



Ciencias y Tecnología. Biología

Primer grado

Índice

Conoce tu libro.....	6
Punto de partida.....	10
Bloque 1 Biodiversidad e identidad.....	14
La biodiversidad mexicana	16
La evolución de los seres vivos.....	36
Las funciones comunes de los seres vivos.....	48
Las interacciones entre los organismos.....	62
Flujo de energía en el ecosistema.....	78
El cuidado de la biodiversidad e identidad mexicanas.....	88
Proyecto: Biodiversidad e identidad.....	96
Evaluación.....	98
Bloque 2 Lazos de vida.....	100
Tecnología para conocer a los seres vivos.....	102
La célula: unidad estructural de los seres vivos.....	110
La célula: unidad funcional de los seres vivos.....	122
ADN: instrucciones de vida.....	134
El sistema nervioso coordina tu cuerpo.....	146
Lazos de vida: principios unificadores.....	158
Proyecto: Lazos de vida.....	164
Evaluación.....	166





Bloque 2

Lazos de vida

Los biólogos dedican su tiempo a explicar la vida. Estudian el funcionamiento de los organismos con base en la célula como unidad fundamental que todos poseemos. Investigan los lazos que relacionan y unen a los diversos seres: cómo surgieron, evolucionaron y se han extinguido a través del tiempo.

¿Por qué nos parecemos? ¿Por qué somos diferentes?

Cada quién expresa de manera distinta su definición de vida.

Para ti, ¿qué es la vida?

7. Tecnología para conocer a los seres vivos

Sesión
1

■ Para empezar

En este tema podrás identificar cómo el desarrollo tecnológico nos permite conocer más nuestro entorno y cómo cada nuevo conocimiento puede generar nuevas necesidades tecnológicas.

Actividad 1

¿Cómo conocer mejor a los seres vivos de tu comunidad?

- Desde el lugar donde vives y hacia donde mires, podrás notar que hay seres vivos. En tu cuaderno escribe:
 - ¿Cuáles puedes distinguir?
 - ¿Qué sabes de ellos?
- De manera individual, realiza lo siguiente en una hoja aparte:
 - Elige dos o más seres vivos que te gustaría conocer a profundidad y a los cuales tengas acceso (por ejemplo, una mascota, fauna local o alguna planta).
 - Recopila la mayor cantidad de información de los seres vivos elegidos que te sea posible, estudiando sus características (por ejemplo, color, medidas, peso, temperatura, número de patas, alas, etcétera).
 - Indica los medios a través de los cuales has obtenido la información (por ejemplo, sentidos, báscula, cinta métrica, etcétera). Organiza la información en una tabla como la siguiente:

Ser vivo	Características	Medios para su estudio

- Responde en tu cuaderno: ¿has logrado obtener toda la información que deseabas? ¿Por qué?
- Comparte tus hallazgos con el grupo y comparen el tipo de información que han recopilado.

Guarda la tabla que elaboraste, la usarás más adelante.



Para conocer más sobre la tecnología usada en el estudio de los seres vivos, puedes ver el recurso audiovisual [Preparando el viaje y equipaje para conocer el mundo vivo.](#)





Figura 2.2 Medusa de las profundidades marinas. Posee sustancias que la hacen brillar en la oscuridad, a este fenómeno se le conoce como bioluminiscencia.



Figura 2.1 Ácaros que viven en las raíces de las pestañas.

Sesión 2 **Manos a la obra**

Un viaje a mundos desconocidos

Además de las plantas, animales y hongos que podemos ver a simple vista, hay incontables seres que forman parte de mundos que no vemos. Por ejemplo, sobre tu piel viven ácaros (figura 2.1), en tu intestino bacterias y levaduras imprescindibles para sobrevivir, en el aire que respiras hay microorganismos, granos de polen y otros muchos integrantes del mundo microscópico. Para que te acerques a este mundo de dimensiones imperceptibles puedes ver el recurso audiovisual [Los vecinos desconocidos](#).

Mundos tales como los que viven en las copas más altas de los árboles o bajo su corteza, o el que integran los seres que habitan algún charco de agua o el subsuelo, como insectos, larvas, arañas, hongos, cochinillas, lombrices y microorganismos de todo tipo. Mundos distintos en regiones profundas (figura 2.2), como las **fosas abisales** en el fondo marino, las zonas polares, los desiertos, las cimas de las montañas más altas, los lugares más inaccesibles. Explorarlos y estudiarlos es parte de la tarea de la biología.

Conocer a los seres vivos

Los biólogos buscan conocer todo sobre los seres vivos: cuántas especies hay y en dónde se encuentran, cómo realizan sus funciones vitales, cuáles son las relaciones que establecen con otros organismos, cómo se comunican entre sí, qué estructuras conforman su cuerpo, de qué están hechos y cómo funcionan, entre otras muchas preguntas que se plantean.

Para elaborar respuestas científicas a sus preguntas, los biólogos hacen uso de métodos, instrumentos (figura 2.3) y herramientas que les permiten ver y analizar lo que no se puede observar de manera directa a simple vista. Para que conozcas cómo trabajan los biólogos puedes ver el recurso audiovisual [Más allá de mis sentidos](#).



Figura 2.3
Algunos instrumentos para la investigación.

Glosario **Fosa abisal**

Grieta muy profunda en el fondo de los océanos.



El trabajo del biólogo

1. En grupo, observen la figura 2.4 y comenten lo siguiente:

- a) Describan qué hacen los biólogos de las imágenes.
- b) De los instrumentos y herramientas que utilizan, ¿cuáles reconocen ustedes?, ¿para qué los utilizan?, ¿consideran que necesitan algún equipo complementario?, ¿cuál?

2. En equipo, elaboren una historieta en su cuaderno sobre alguna investigación biológica en la que ustedes sean los protagonistas.

- a) Describan qué les gustaría conocer, podrían retomar los ejemplos de la tabla de la actividad 1. ¿Cómo lo harían? ¿Qué instrumentos, ropa, transportes, recipientes, entre otros objetos, necesitarían para llevar a cabo su investigación? ¿Qué aventuras contarían?

3. Expongan su historieta a los demás equipos.



Figura 2.4 Múltiples facetas del trabajo de los biólogos.

Cuando escuchamos la palabra “tecnología” pensamos en computadoras, teléfonos celulares y otros dispositivos electrónicos. Sin embargo, instrumentos como unas tijeras, una pluma o unas pinzas también son dispositivos tecnológicos. Tecnología es aplicar los conocimientos y habilidades para el diseño y la construcción de dispositivos o procedimientos que solucionen algún problema o satisfagan alguna necesidad.

En el siglo XVI se establecieron la experimentación y la medición como procedimientos indispensables en la metodología científica. Cumplir tales exigencias requirió de herramientas e instrumentos para obtener datos exactos sobre temperaturas, pesos, tiempos, longitudes, entre otras magnitudes, y para lograr observar el mundo



microscópico. Puedes consultar tu libro de Historia para ubicar en el tiempo que, aunque el microscopio ya se había inventado antes, fue hasta el siglo XIX cuando empezó a utilizarse como instrumento para estudiar los seres vivos (figura 2.5).

Para que aprendas más sobre su importancia, te recomendamos ver el recurso audiovisual [Una revolución en el conocimiento: el microscopio](#).



Figura 2.5 Con microscopios como éste, de mediados del siglo XIX, se hicieron grandes descubrimientos sobre los microorganismos.



Actividad 3

¿Para qué sirve el microscopio?

1. En grupo, analicen la definición de tecnología. Consulten otras definiciones del término y contrástenlas. Con el apoyo de su maestro, integren una definición y escríbanla en el pizarrón. Cópíenla en una hoja aparte e ilústrenla con dibujos o recortes de objetos de uso cotidiano en los que apliquen la definición de tecnología.
2. En equipo, elaboren, en hojas aparte, una historieta sobre la historia del microscopio y el descubrimiento de los microorganismos y las células. En la Biblioteca Escolar podrán encontrar información en Kirsteen Rogers. (2007). *El gran libro del microscopio*, México: SEP/Usborne, y en Paul de Kruif. (2013). *Cazadores de microbios*, México: Editores Mexicanos Unidos. Capítulo 1: Anthony van Leeuwenhoek (también lo pueden encontrar en otros libros de la escuela o la comunidad y en varias páginas de internet).
3. Compartan su historieta con otro equipo. Contesten en su cuaderno por qué se dice que el microscopio representa un avance tecnológico.



Guarden sus trabajos en la carpeta. Los usarán más adelante.



Los nuevos microscopios

A partir del descubrimiento del mundo microscópico, los científicos se plantearon preguntas nuevas sobre los seres vivos que requerían microscopios más potentes para distinguir más detalles y con mejor calidad. A la par de los microscopios, se desarrollaron técnicas para teñir y resaltar las estructuras y partes de los seres y los microorganismos.

Los microscopios más comunes son los ópticos (figura 2.6). En ellos la luz atraviesa el objeto que se quiere apreciar, de modo que la muestra debe ser muy delgada y casi transparente. En estos microscopios los objetos pueden verse aumentados hasta 1500 veces su tamaño.

También existen los microscopios electrónicos, en éstos lo que se observa no es el objeto en sí, sino una imagen del mismo. Mediante estos microscopios se puede aumentar hasta un millón de veces el tamaño del objeto observado. En las figuras 2.7 y 2.8 puedes apreciar el detalle de una misma muestra vista con diferentes microscopios.

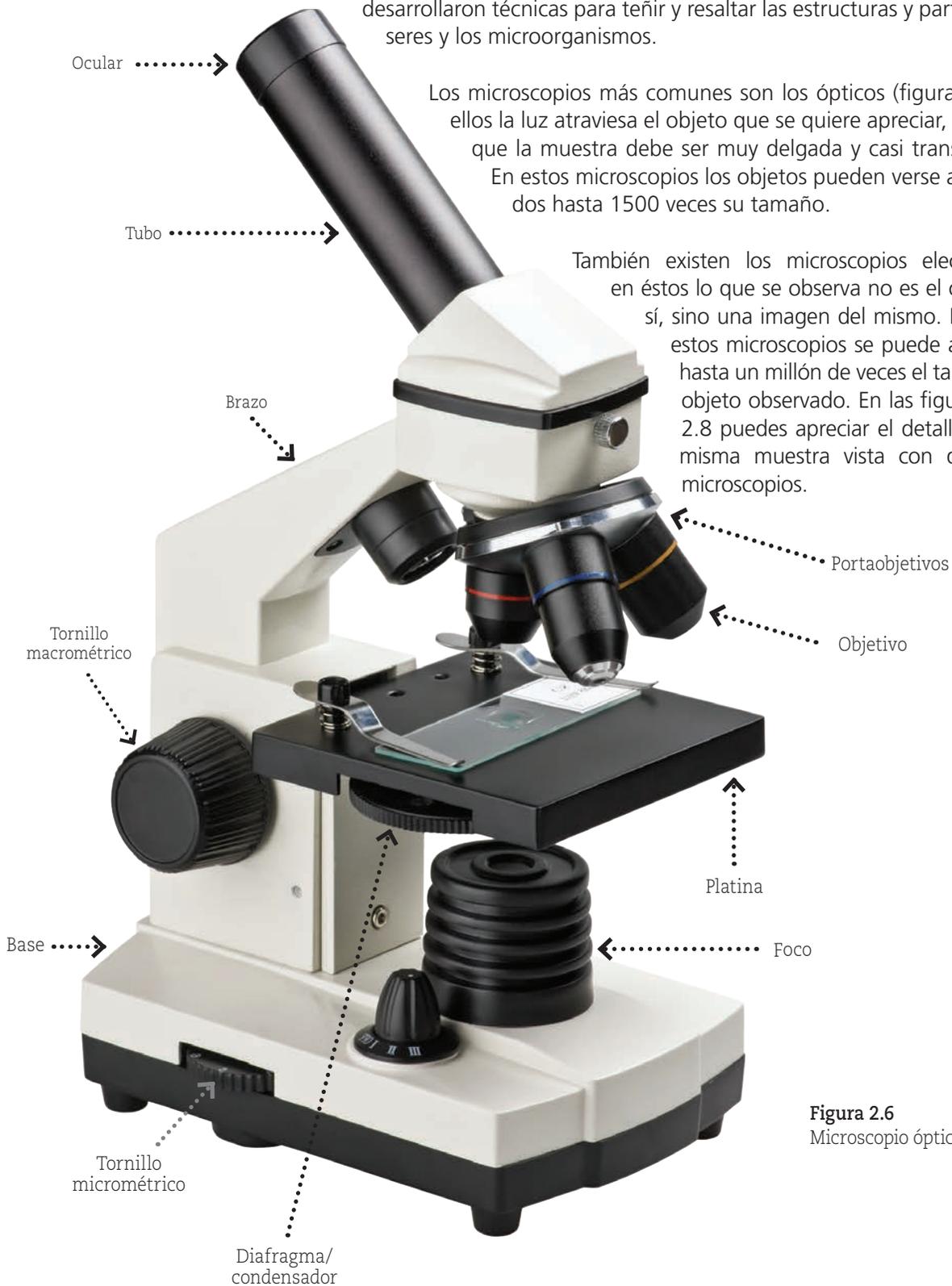


Figura 2.6
Microscopio óptico.

Los alcances del microscopio

1. Observa y compara las figuras 2.7 y 2.8 y comenta con tu grupo qué diferencias hay en lo que se puede observar de la misma muestra con un microscopio óptico y con uno electrónico.
2. Lee el texto, reflexiona y calcula, bajo la guía de tu maestro. Anota tus resultados en tu cuaderno.

Una persona con vista aguda puede percibir objetos de hasta una décima de milímetro, algo más pequeño ya es muy difícil a simple vista. La mayor parte de los microorganismos y células miden menos de una centésima de milímetro, así que es más práctico medirlas en milésimas, también llamadas micras o micrómetros, cuyo símbolo es la letra griega μ y equivalen a una millonésima de metro.



- a) Para darte una idea de lo que significan los aumentos de un microscopio, calcula cuánto medirías si alguien te viera aumentado 1 000 veces. ¿De qué tamaño te vería?
- b) Calcula cuál es el tamaño real de una célula que, vista al microscopio con 1000 aumentos, mide 3 mm.
- c) Expliquen cuál es la importancia de ver cosas microscópicas.

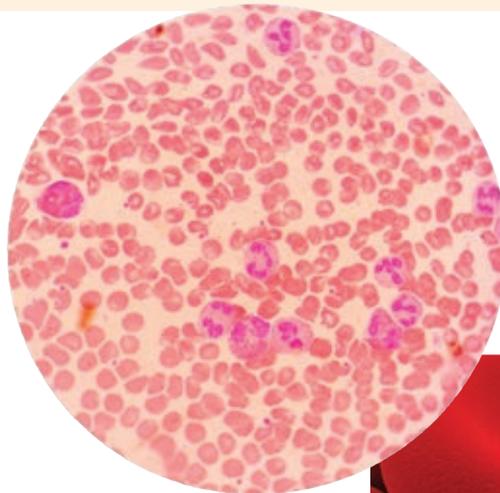


Figura 2.7 Células de sangre vistas con microscopio óptico.

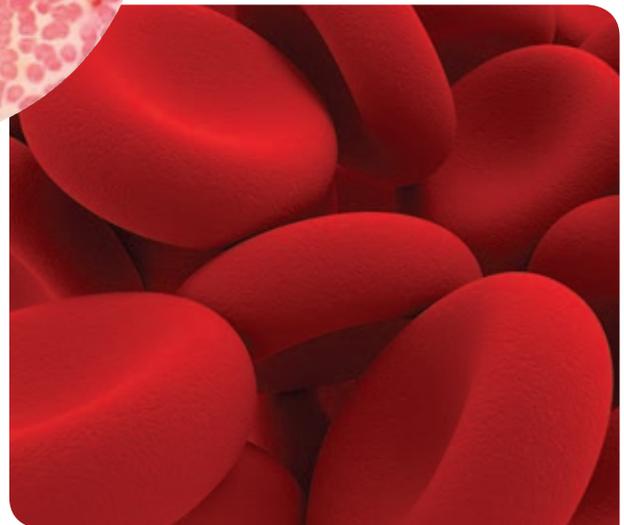


Figura 2.8
Representación gráfica de células de sangre vistas con microscopio electrónico.





Figura 2.9 Los robots de exploración submarina, como el de la ilustración, pueden tomar muestras de zonas inaccesibles y fotografiar la vida submarina.

Otras tecnologías para estudiar los seres vivos

Así como el microscopio revolucionó la investigación y el conocimiento sobre los seres vivos, otros avances han contribuido a la exploración y conocimiento de mundos antes inaccesibles. En la actualidad se han descrito casi dos millones de especies, pero la mayor parte del mundo vivo queda aún por descubrir. Lo anterior ha sido posible y seguirá siéndolo gracias a tecnologías, a veces en principio, ajenas a la biología.

Se ha logrado, por ejemplo, filmar especies submarinas que habitan a más de 11 000 metros de profundidad y medir las condiciones físicas en que se desarrollan. Esto mediante sondas no tripuladas y robots equipados con cámaras y sensores (figura 2.9).



Otros avances tecnológicos empleados en la investigación de las especies que migran, como las ballenas jorobadas o ciertas aves, son los dispositivos de rastreo o transmisores de señales vía satélite (figura 2.10), los cuales informan las rutas seguidas día a día por los organismos. Para que conozcas otros tipos de tecnología usada en la biología, ve el recurso audiovisual [Hacia mundos remotos](#).

Las herramientas informáticas, las TIC, son de gran importancia en la comunicación entre grupos de investigadores, por ejemplo, en la clasificación de las especies. Antiguamente los científicos tardaban años en realizar viajes, colectas y análisis de organismos para determinar su especie. Actualmente pueden disponer de colecciones digitales de fotografías y videos de los aspectos clave que se utilizan en la clasificación de los organismos. Las colecciones de organismos son una herramienta fundamental para los biólogos, pues les ayudan a definir especies, comparar características y explorar la historia evolutiva. La tecnología permite tener un panorama sobre la cantidad de organismos, su forma de vida y la manera de estudiarlos.

■ Para terminar

A través del tiempo los seres humanos se las han ingeniado para conocerse cada vez más a sí mismos y a otros seres vivos, incluso más allá de lo que permiten sus sentidos, y lo han logrado mediante los desarrollos tecnológicos como el microscopio y muchos otros que han hecho posibles descubrimientos importantes.

Actividad 5

La tecnología en la biología

1. Retoma la investigación que realizaste en la actividad de inicio y responde en tu cuaderno:

- a) ¿Cuál de las tecnologías que conociste a lo largo del tema podrías utilizar para mejorar tu investigación?
- b) ¿Qué información adicional te brindaría?

2. En tu cuaderno elabora un mapa de ideas ilustrado en el que integres lo revisado en este tema.

3. Reflexiona y completa las siguientes oraciones:

- a) Durante este tema aprendí... _____
- b) Me sorprendió que... _____
- c) Algo sobre lo que me gustaría indagar más es...

d) Para conocer más sobre lo que me interesa puedo...



Figura 2.10 Colocación de dispositivo de rastreo sobre un águila.



8. La célula: unidad estructural de los seres vivos

Sesión
1

■ Para empezar

¿Alguna vez te has preguntado de qué están formados los seres vivos o qué es lo que tienen en común? En este tema conocerás la célula y comprenderás por qué se le considera la unidad estructural de los seres vivos.

Actividad 1

Formados por células

1. Lee el texto y haz lo que se pide.

Seguramente te resulta conocido el término "células", sabes que son muy pequeñas y que se necesita un microscopio para verlas. Pero, ¿dónde se encuentran y cómo son?

2. Observa las figuras 2.11 a 2.18 de la tabla. En grupo, reflexionen y discutan cuáles están formados por células. Justifiquen su respuesta.
3. Dibuja en una hoja aparte cómo imaginas que es una célula.
4. Describe en tu cuaderno qué procedimiento emplearías para saber si las células de los ejemplos que indicaste en la tabla son iguales o diferentes entre sí y qué instrumento utilizarías para averiguarlo.
5. Compartan en grupo las respuestas y dibujos. ¿En qué difieren unos de otros?

Guarda tu dibujo en tu carpeta de trabajos. Lo necesitarás más adelante.



Para que conozcas los niveles de la organización de la vida, puedes ver el recurso audiovisual *La unidad de la vida*.



Organismo	¿Está formado por células? Sí o No	¿Por qué?
 Figura 2.11		
 Figura 2.12		
 Figura 2.13		
 Figura 2.14		
 Figura 2.15		
 Figura 2.16		
 Figura 2.17		
 Figura 2.18		

■ Manos a la obra

El mundo microscópico

Recuerda que en el siglo XVI sucedieron dos acontecimientos con los que inició el descubrimiento del mundo microscópico. Puedes consultar tu libro de Historia para ubicar estos momentos en el tiempo.



En Holanda, Anton van Leeuwenhoek, al mirar por su microscopio una gota de agua de charco, exclamó emocionado: “Son *animáculos*, ¡y se mueven!” No sabía qué eran esas criaturas diminutas que veía con su microscopio primitivo, el cual proporcionaba poco más de 400 aumentos (figura 2.19). Hoy en día sabemos que esos seres en su mayoría eran unicelulares, es decir, formados por una sola célula, como las bacterias y los protozoarios.

En esa misma época, en Inglaterra, Robert Hooke gustaba también de observar objetos al microscopio, y en un corte delgado de corteza vio lo que parecían pequeñas celdas o habitaciones (figura 2.20) a las que llamó células, aunque lo que veía no eran propiamente células sino las **paredes celulares** de células vegetales ya muertas. Así surgió el nombre de la estructura que reconocemos como la “unidad de la vida”.

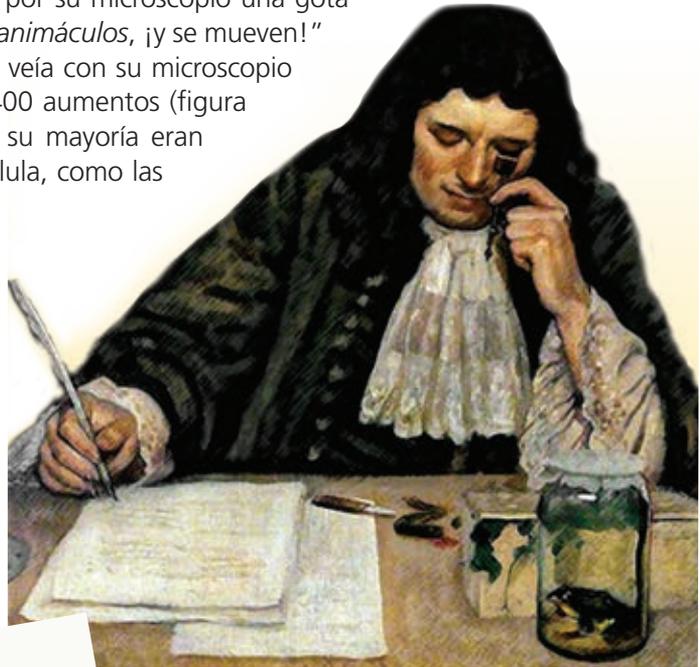


Figura 2.19 Anton Van Leeuwenhoek haciendo observaciones con su microscopio.

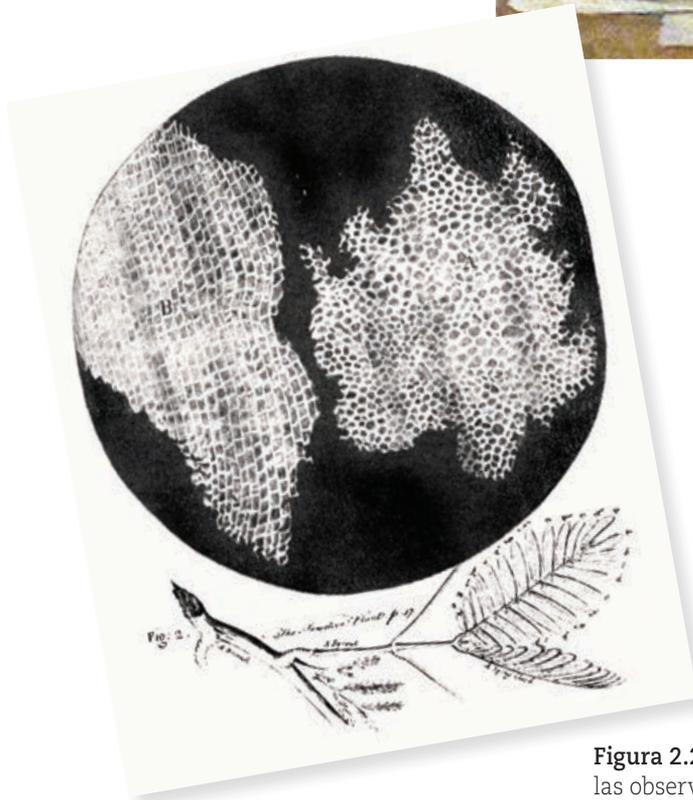


Figura 2.20 Dibujos de las observaciones de Hooke al microscopio.



Glosario

Pared celular

Cubierta rígida característica de las células vegetales. Puede conservarse aún cuando la célula ya haya muerto.



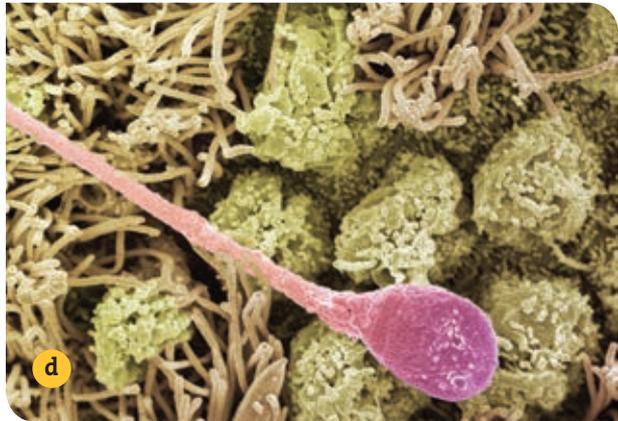
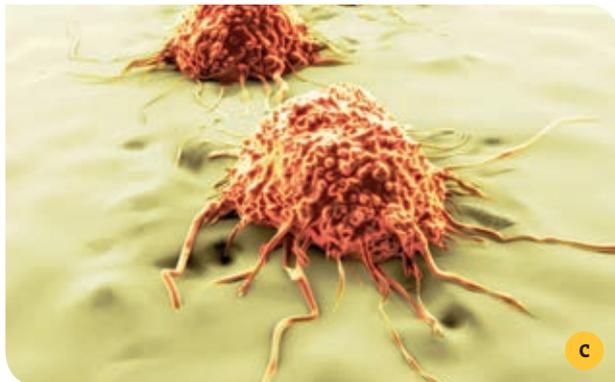
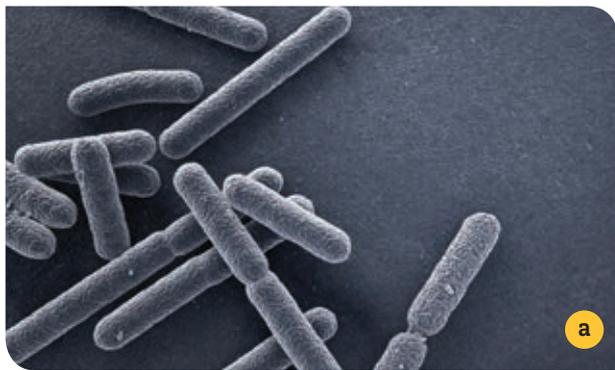


Figura 2.21 **a** Bacterias; **b** Estoma de hoja; **c** Célula cancerosa; **d** Espermatozoide humano. Las imágenes fueron obtenidas por microscopio electrónico de barrido, algunas coloreadas de manera artificial.



Glosario
Estructura

Lo que da forma y sostiene a un cuerpo.

Estoma

Estructura microscópica de la epidermis de las plantas. Son comunes en las hojas, pero pueden encontrarse en los tallos verdes; en ellos ocurre el intercambio de oxígeno (O₂) y dióxido de carbono (CO₂) entre la planta y el entorno.

Aunque al principio los descubrimientos del mundo microscópico no tuvieron gran impacto, continuó el interés por ver más allá de lo que percibimos a simple vista. Con el tiempo se buscó observar con mayor aumento y claridad a través de estos aparatos.

Con mejores microscopios, desde finales del siglo XVIII y durante el siglo XIX, se realizaron observaciones sobre muestras y preparaciones de seres vivos, con las cuales fue posible deducir que, por muy diferentes que fueran los organismos, todos estaban formados por células y que éstas, por muy diferentes que fueran entre sí (figura 2.21), tenían características comunes.

Con base en sus propias observaciones y en las de otros investigadores, además de las herramientas y métodos adecuados, los biólogos Theodor Schwann y Matthias Schleiden concluyeron conjuntamente que:

- Todos los seres vivos están formados por una o más células.
- La célula es la unidad **estructural** y funcional de todos los seres vivos.

Estos dos postulados constituyen uno de los pilares de la biología. Más adelante conocerás más acerca de la teoría celular (página 129).

Reflexionen en grupo cuál es el significado de “unidad estructural” y piensen en qué otros contextos han escuchado los términos “estructura” y “unidad”.

Para comprender mejor los conceptos “unidad de la vida” y “unidad estructural”, puedes ver el recurso audiovisual [A buen entendedor](#).



Actividad 2

Sesión
3

Una mirada al mundo microscópico

Introducción:

Antes de utilizar una herramienta o un instrumento por primera vez, es necesario conocerlo y saber cómo se usa.

En equipo, en esta actividad realizarán observaciones al microscopio. Busquen en el tema 7 la figura 2.6, identifiquen en ella las partes del microscopio óptico y sigan las instrucciones de su maestro para realizar las observaciones. También pueden ver el recurso audiovisual [La ventana al mundo microscópico](#) para repasar las instrucciones de su uso.

Los equipos se organizarán de acuerdo con la cantidad de microscopios disponibles. Si no cuentan con microscopios, pueden ver el recurso audiovisual [Lo que puede ver un microscopio](#).



Propósito:

Observar diversas muestras al microscopio e identificar las que presentan células. Distinguir en las muestras si los seres vivos están formados por una o más células.

Materiales:

- Microscopio
- Hisopo o palillo de dientes
- Porta y cubreobjetos
- Gotero
- Papel absorbente
- Agua
- Colorante azul de metileno. Si no disponen de él, pueden usar anilina o colorante vegetal.
- Pinzas de cejas
- Navaja
- Vela
- Pinza para la ropa

Muestras:

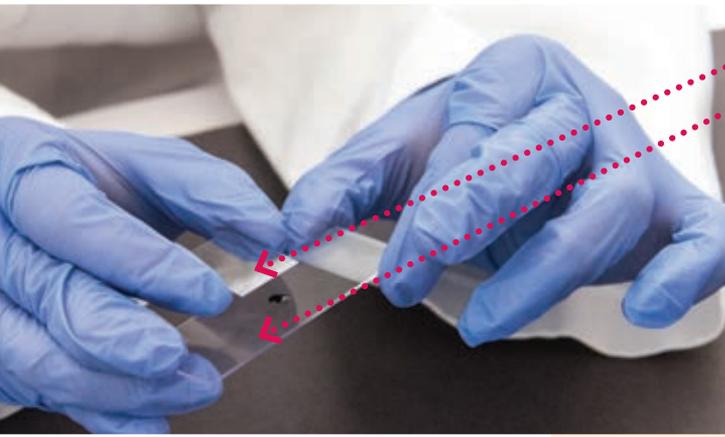
- Polvo de gis
- Papel de china
- Sal
- Gota de agua de un charco o florero*
- Cutícula o piel de cebolla
- Hoja de elodea. Se puede coleccionar en un río o conseguir en un acuario. La puedes ver en la siguiente página.
- Células de la mucosa bucal
- Sarro dental.

*Para que tenga microorganismos, el agua deberá haber pasado al menos diez días en un lugar a temperatura ambiente e iluminado. El día de la práctica, viertan el agua en un frasco con tapa para transportarla (figura 2.22).



Figura 2.22 Su muestra puede variar en cuanto a color y apariencia. No olviden tapar el recipiente y etiquetarlo para evitar confusiones.





Cubreobjetos

Portaobjetos

Figura 2.23 Colocación del cubreobjetos sobre la muestra.

Predicciones:

Antes de iniciar la práctica discutan y contesten la siguiente pregunta: ¿en cuáles muestras esperan ver células? ¿En cuáles no? ¿Por qué? Escribe las respuestas de manera individual en tu cuaderno.

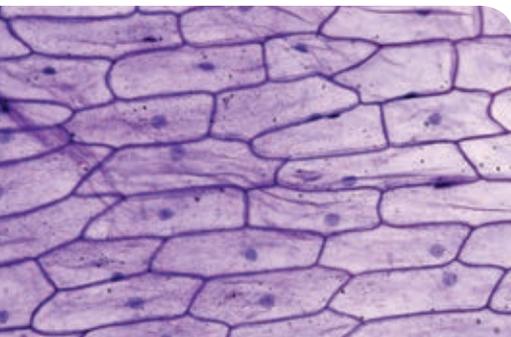


Figura 2.24 Epidermis de cebolla.



Figura 2.25 Mantengan la elodea en el agua hasta el momento de tomar la muestra.

Procedimiento:

Para todas las observaciones dibuja en tu cuaderno el aspecto de la muestra antes de verla al microscopio.

Observa las muestras al microscopio y dibuja con detalle las estructuras que observaste. Anota con cuántos aumentos observaste cada muestra.

1. Preparación de muestras de gis, sal y papel de china. Con la pinza de cejas tomen una pequeña muestra de polvo de gis y colóquenlo sobre un portaobjetos, cúbrala con una gota de agua y luego con mucho cuidado coloquen el cubreobjetos como se muestra en la figura 2.23. Siguiendo las instrucciones de su maestro, realicen su observación. Repitan el procedimiento con la muestra de sal y con una pequeña porción de papel de china.
2. Preparación de muestras de vegetales.
 - a) Con ayuda de la navaja y la pinza de cejas, desprendan cuidadosamente la capa transparente y delgada de la piel de cebolla. Enjuáguela suavemente con agua.
 - b) Colóquela extendida sobre el portaobjetos y cúbrala con una gota de azul de metileno, déjenlo actuar al menos dos minutos. Enjuaguen nuevamente hasta que el agua salga transparente. Pongan el cubreobjetos sobre la muestra.
 - c) Coloquen la preparación sobre la platina del microscopio y hagan su observación guiándose con la figura 2.24 para saber cómo debería verse la muestra.
 - d) Corten una pequeña porción de hoja de elodea (figura 2.25), colóquenla sobre el portaobjetos con una gota de agua y encima el cubreobjetos. Hagan su observación.



Figura 2.26 Sequen la muestra y calienten un poco el portaobjetos. Para saber que no han sobrecalentado, deberán ser capaces de tocarlo sin quemarse.

3. Preparación de mucosa bucal y sarro dental.
 - a) Con un hisopo o palillo, raspen suavemente el interior de la mejilla y con otro palillo la base de los dientes o muelas. Coloquen y distribuyan cada muestra en el centro de su portaobjetos correspondiente. Enciendan la vela y calienten ligeramente los portaobjetos a la altura de las muestras hasta que se sequen (figura 2.26). Cuiden que no se manchen de tizne.
 - b) Coloquen una gota de azul de metileno sobre cada muestra y dejen actuar dos minutos. Enjuaguen suavemente hasta que el agua salga transparente.
 - c) Antes de que seque, coloquen el cubreobjetos y hagan la observación al microscopio (figura 2.27).

4. Preparación con agua de charco.

Sobre el portaobjetos coloquen una gota de agua de charco o de florero y pónganle el cubreobjetos, procuren tomar con el gotero agua del fondo de su muestra con partículas sólidas. Con el papel absorbente, limpien el agua circundante al cubreobjetos. Hagan su observación.

5. Para terminar, comparen los dibujos de las muestras en su estado natural y después de verlas a través del microscopio, respondan:
 - a) ¿En que difieren ambos dibujos?
 - b) ¿En cuáles muestras hallaron células?
 - c) ¿Fue lo que esperaban?
 - d) ¿Cómo saben que se trata de células?
 - e) Según las muestras, ¿los seres vivos están formados por una o más células?

6. En hojas aparte, elaboren un reporte de los procedimientos que siguieron, sus expectativas y los resultados obtenidos, así como las dificultades que enfrentaron y cómo las resolvieron.

Guarden el reporte de esta actividad y los dibujos que realizaron en su carpeta de trabajos. Los usarán más adelante.

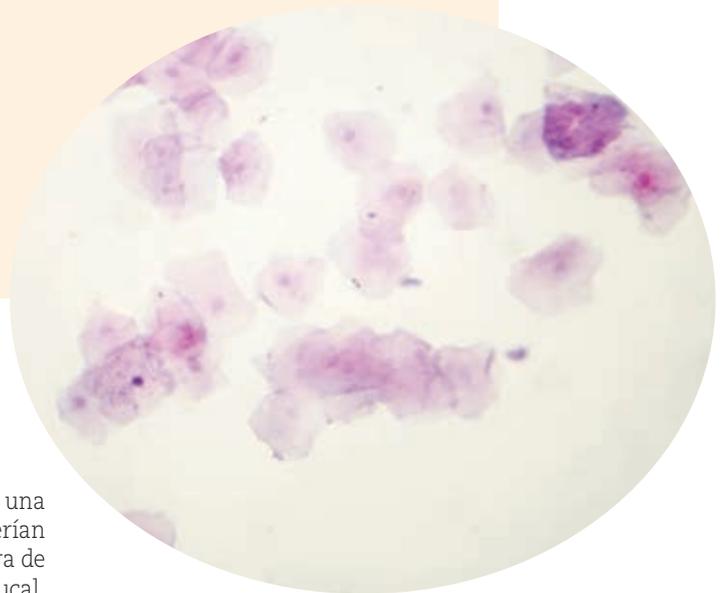


Figura 2.27 Ésta es una aproximación a lo que deberían observar en la muestra de mucosa bucal.



Forma y función celular

Como habrás observado a través del microscopio y en las siguientes imágenes, no todas las células son iguales. Las especies de organismos formados por una sola célula, o unicelulares, presentan miles de formas distintas (figura 2.28). Para conocer mejor la diversidad de formas y tamaños de células, puedes ver el recurso audiovisual [Entre formas y tareas](#).



En los organismos formados por más de una célula, o pluricelulares, las células del mismo tipo se interrelacionan, construyen diferentes **tejidos** (figuras 2.29 a 2.33) y llevan a cabo funciones o tareas distintas.

La forma y tamaño de cada tipo celular especializado tiene que ver con la función que realiza. Por ejemplo, las células de la piel, o epiteliales, cumplen la tarea de recubrir y proteger los tejidos internos, como los formados por las células musculares, y éstas, a su vez, se encargan de darle forma a tu cuerpo y permitir que muevas el brazo o sostengas un objeto. Las células musculares también recubren los huesos del esqueleto, los cuales están formados a su vez por células de varios tipos.

Para conocer mejor las funciones de algunas células especializadas, observa la figura 2.34, en ella se muestran algunos órganos del cuerpo humano y los tejidos que los conforman.

Para conocer mejor las funciones de algunas células especializadas, observa la figura 2.34, en ella se muestran algunos órganos del cuerpo humano y los tejidos que los conforman.



Glosario Tejido

Agrupación de células similares que cumplen una función común.



Figura 2.28 Diferentes tipos y formas de organismos unicelulares. Imagen que apareció en el volumen 7 de la enciclopedia alemana *Meyers Konversations-Lexikon*, en su edición de 1910.

Las células de mi cuerpo, sus formas y tareas

1. En grupo, vean el recurso audiovisual *De la célula al organismo*. Guiados por su maestro, escriban en el pizarrón una lista de las ideas centrales del video.
2. En equipo, realicen lo siguiente:
 - a) Investiguen en la biblioteca escolar o en internet, cómo son las células del cerebro, la sangre, el corazón, el hígado, en diferentes animales.
 - b) Elaboren, en una hoja aparte, un cuadro comparativo para enlistar e ilustrar las células. Usen como guía el siguiente ejemplo:

Organismo	Tipo de célula	Ilustración

- c) Compartan sus hallazgos y dibujos con los otros equipos.
 - d) Comparen estas células con las que observaron en la actividad 2, y con las células que se muestran en las páginas 117, 118 y 119. Al final de la tabla describan las semejanzas y diferencias entre las células.
3. En grupo, consideren lo que ahora saben acerca de las células. Escriban una conclusión en el cuaderno en torno a lo siguiente:
 - a) Describan la importancia de la formación de tejidos en plantas y animales.
 - b) Expliquen a qué se debe la diversidad de tipos de células que han visto hasta ahora.

Guarda tus dibujos y respuestas en tu carpeta de trabajos. Los usarás más adelante.

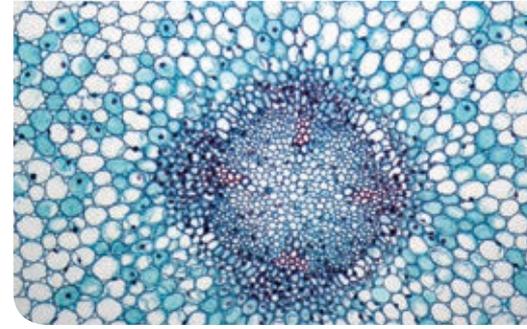


Figura 2.29 Células de la raíz de una planta de frijol.

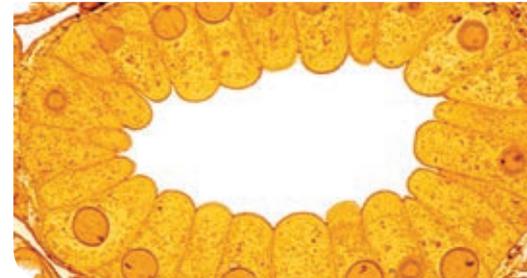


Figura 2.30 Tejido del riñón que forma un conducto.

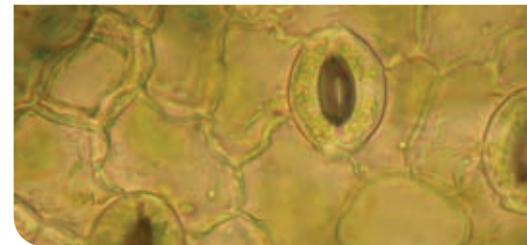


Figura 2.31 Foto al microscopio de la epidermis de una hoja, se pueden observar estomas que se abren al exterior.

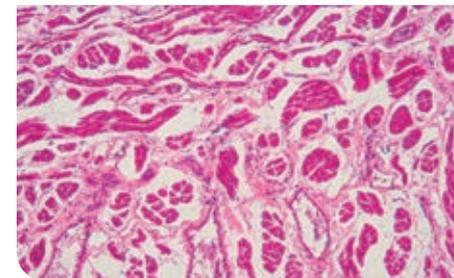
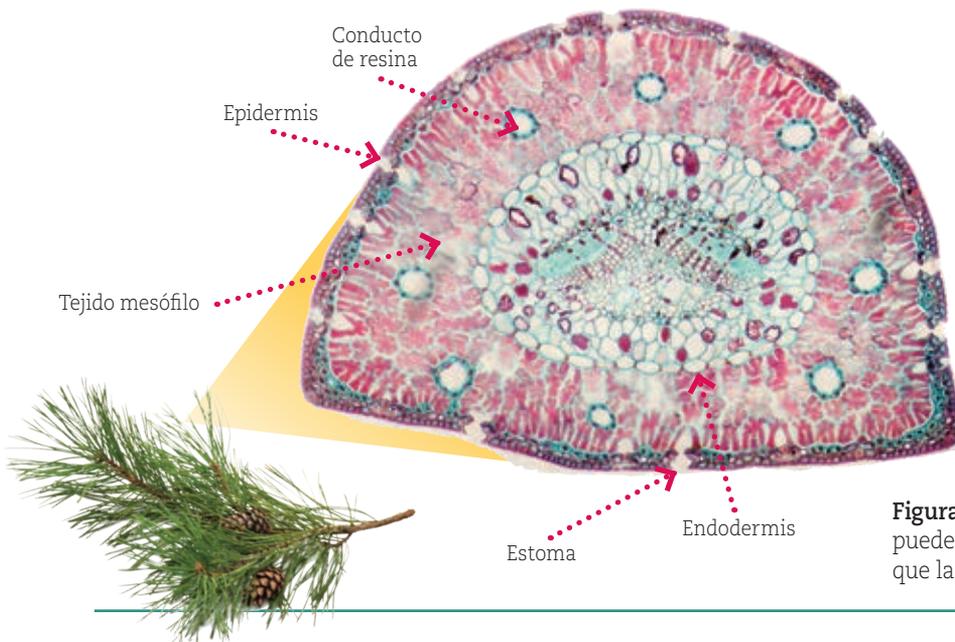
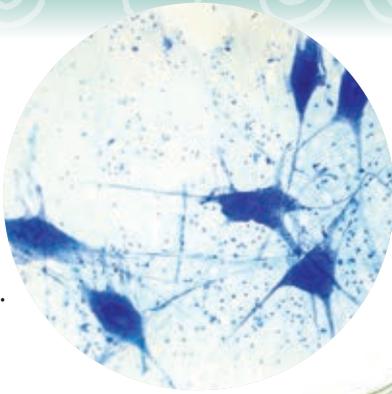


Figura 2.32 Tejido de la lengua humana.

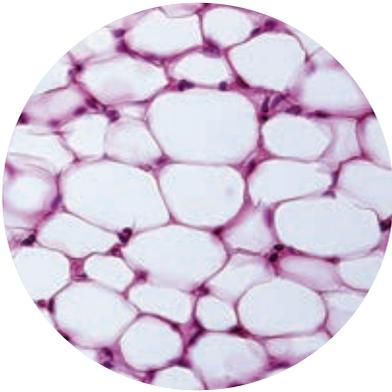
Figura 2.33 Corte de hoja de pino. Se pueden observar diferentes tejidos que la forman.





Tejido nervioso.

Las neuronas son las células fundamentales que lo constituyen, transmiten impulsos nerviosos.



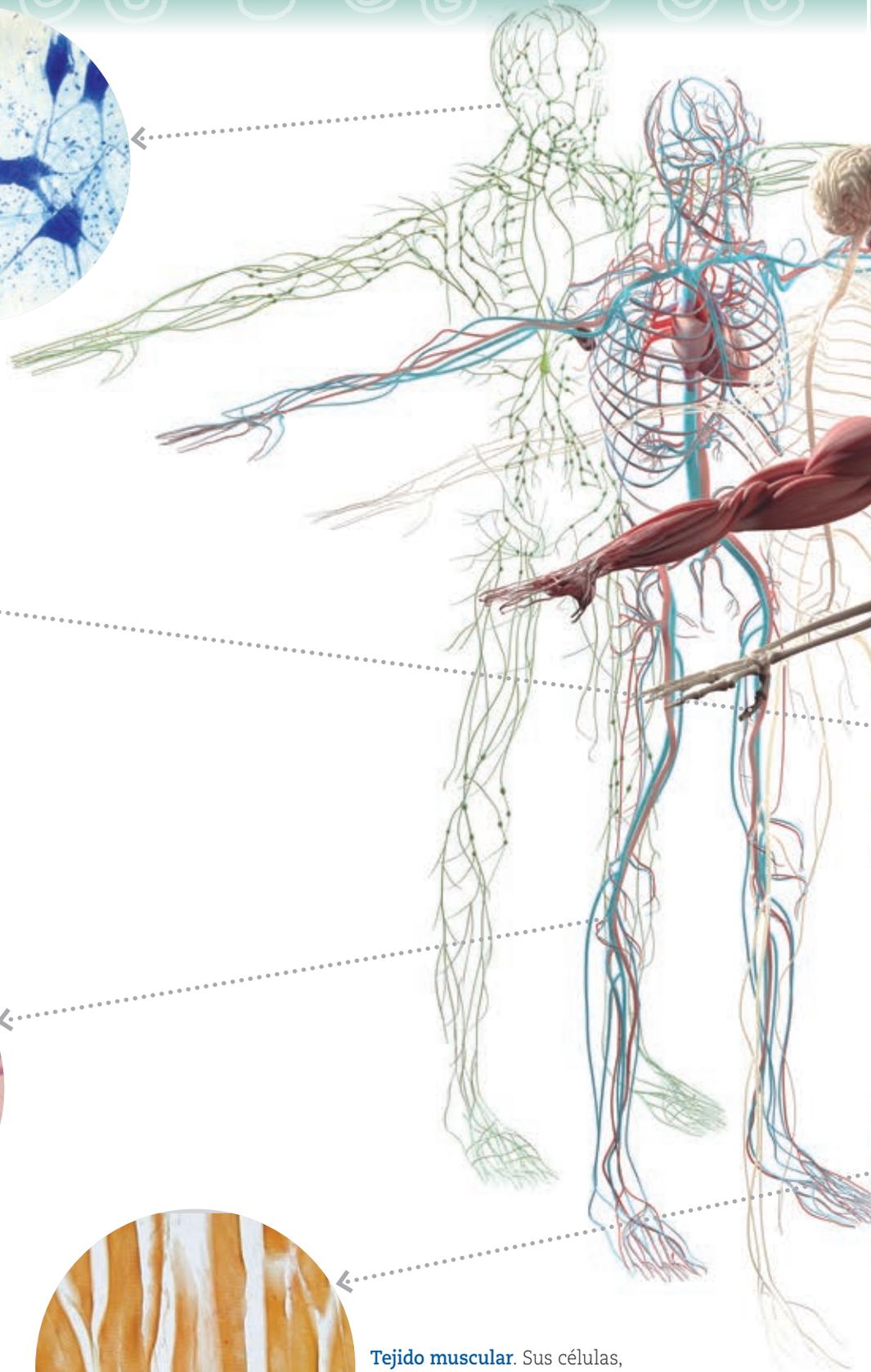
Tejido adiposo. Formado por los adipocitos. Éstos son encargados de guardar energía a largo plazo en forma de grasa y ayudan a mantener la temperatura corporal.

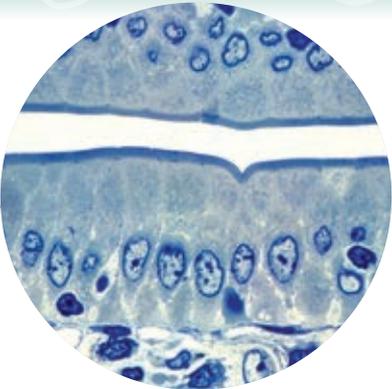
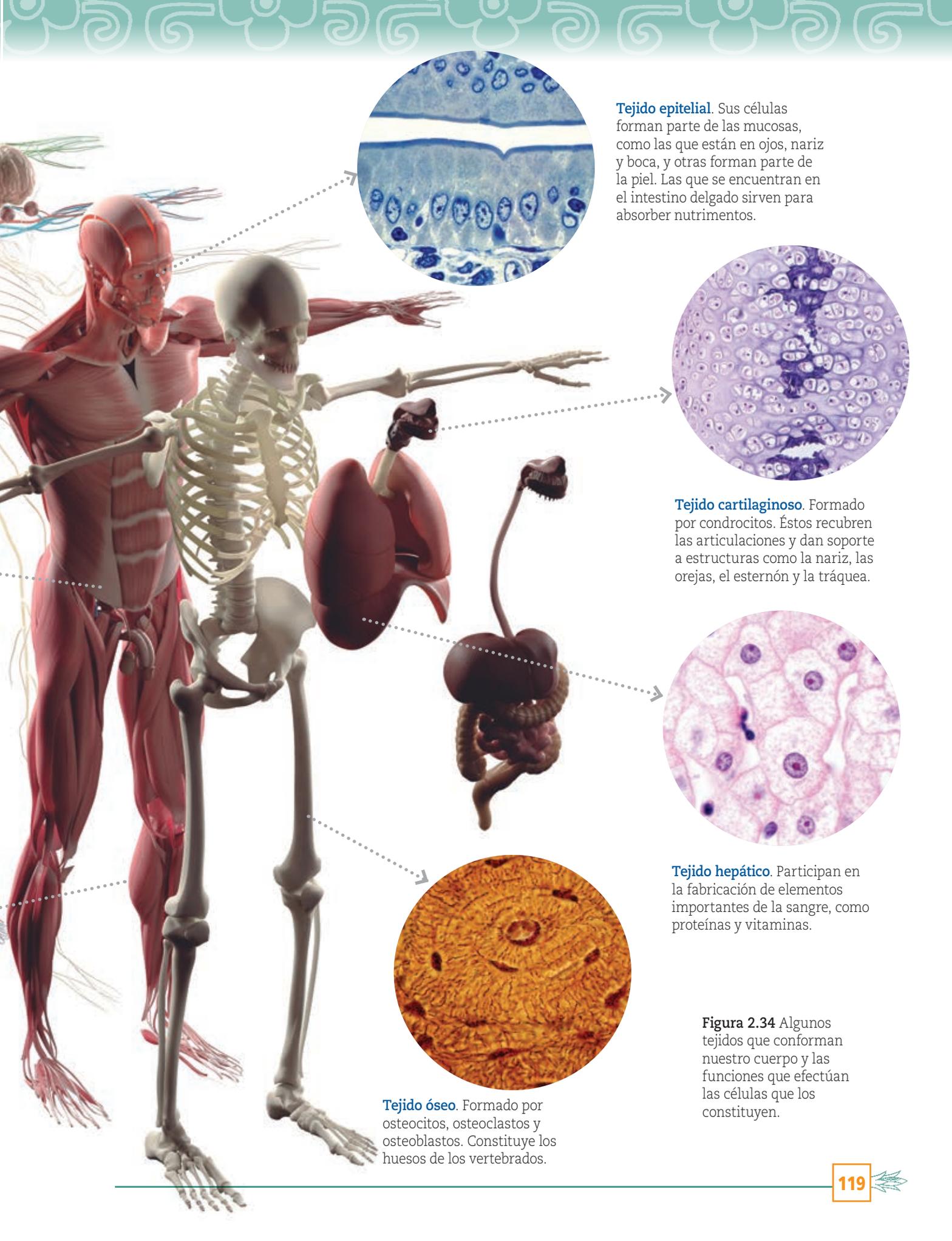


Sangre. Formada por glóbulos rojos que transportan oxígeno a los demás tejidos; glóbulos blancos que defienden al organismo, y plaquetas que detienen el flujo de sangre, lo que permite así la coagulación.

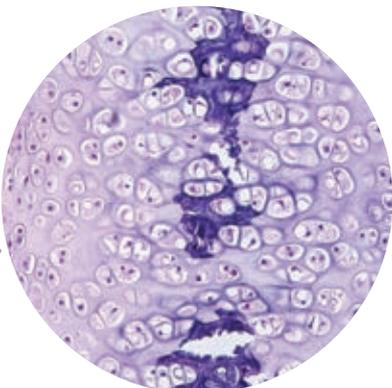


Tejido muscular. Sus células, los miocitos, están acomodadas en paquetes o fibras. Existen tres tipos de este tejido: el liso, de los órganos; el estriado, del sistema locomotor; y el cardiaco, del corazón.

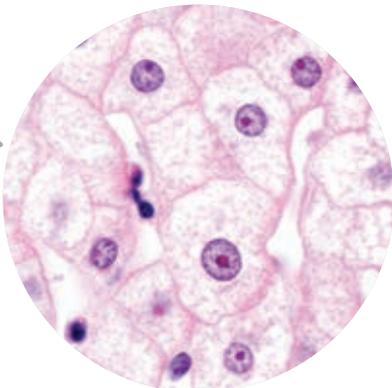




Tejido epitelial. Sus células forman parte de las mucosas, como las que están en ojos, nariz y boca, y otras forman parte de la piel. Las que se encuentran en el intestino delgado sirven para absorber nutrientes.



Tejido cartilaginoso. Formado por condrocitos. Éstos recubren las articulaciones y dan soporte a estructuras como la nariz, las orejas, el esternón y la tráquea.



Tejido hepático. Participan en la fabricación de elementos importantes de la sangre, como proteínas y vitaminas.



Tejido óseo. Formado por osteocitos, osteoclastos y osteoblastos. Constituye los huesos de los vertebrados.

Figura 2.34 Algunos tejidos que conforman nuestro cuerpo y las funciones que efectúan las células que los constituyen.

Cuando Juan se lave el cabello, algunas células de la piel de su cabeza se desprenderán.

Las células de la piel se renuevan día con día; cuando José duerma, el roce de la piel en las sábanas desprenderá células muertas del brazo.



Si Gonzalo se cayera y se raspara la rodilla, perdería varias células sanguíneas y de la piel, pero éstas se renovarían en pocos días.

Figura 2.35 Cada minuto en tu cuerpo mueren millones de células, la mayor parte de ellas se renueva.

¿Cuántas células tienes?

Ahora que sabes que estás conformado por diferentes tipos de células, y que son microscópicas, tal vez quieras saber cuántas células conforman a una persona. La cantidad varía según la edad, el peso y la estatura. Desde que se enunció la teoría celular muchos investigadores científicos se han hecho la pregunta y algunos han calculado que el ser humano adulto tiene en promedio 37.2 billones de células y un gran número de ellas mueren diariamente (figura 2.35).



En el pizarrón, con la guía de su maestro, realicen el siguiente reto: escriban la cifra mencionada en el párrafo anterior con la cantidad exacta de números que la componen.

■ Para terminar

Ahora sabes que los seres vivos están formados por células y que éstas son la unidad estructural, porque nos forman y nos dan estructura. Viste que las células se organizan en los diferentes tejidos que a su vez forman órganos, y éstos, los sistemas de tu cuerpo.

Actividad 4

Lo que aprendí de la célula

1. Con lo que has aprendido hasta el momento, de manera individual, realiza lo que se pide en tu cuaderno:
 - a) Escribe en el paréntesis una V en los enunciados verdaderos y una F en los falsos.
 - () Todos los seres vivos están formados por células.
 - () Los microorganismos no están estructurados por células.
 - () Sólo los animales son organismos pluricelulares.
 - () Todas las células de un mismo organismo son iguales.
 - () Las células se organizan, interactúan y forman tejidos.
 - () Las plantas no presentan tejidos formados por células.
 - b) Escribe un texto en el que expliques qué significa: “La célula es la unidad estructural de los seres vivos”. Describe cómo lo aprendiste.
 - c) De acuerdo con lo que aprendiste en este tema, dibuja en tu cuaderno cómo es una célula. Compara tu dibujo con el que realizaste en la actividad inicial. Describe en qué se parecen y en qué son diferentes y relaciónalo con lo que aprendiste.
 - d) Describe cómo fue tu desempeño durante la actividad práctica en torno a lo siguiente:
 - Participación en el trabajo de equipo.
 - Búsqueda de información en otras fuentes.
 - Elaboración del reporte de práctica.
 - e) Por último, agrega una reflexión acerca de lo que harías para mejorar tu desempeño.

Dato interesante

Cada segundo que pasa mueren 2 millones de tus glóbulos rojos o eritrocitos y nace el mismo número de estas células. ¿Puedes calcular cuántas células rojas de tu sangre nacieron mientras leías este texto?



9. La célula: unidad funcional de los seres vivos

Sesión
1

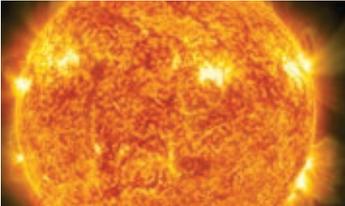
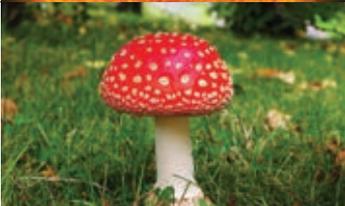
■ Para empezar

Desde pequeño reconoces la vida en los animales y en las plantas: respiran, se mueven, se nutren e interactúan con el ambiente. ¿Sabías que las células también llevan a cabo esos procesos? En este tema conocerás las funciones de las células que hacen posible las características de los seres vivos.

Actividad 1

¿Cómo saber que algo está vivo?

1. Con tu equipo de trabajo, reflexionen y discutan cuáles de las cosas de la tabla tienen vida. En la columna izquierda señalen con una **X** en el círculo lo que está vivo; en la derecha, expliquen por qué lograron reconocerlo.
2. Con apoyo de su maestro como moderador, compartan su selección y explicación con el grupo.
3. Con base en lo que presentaron los equipos, ¿modificarían alguna de las opciones? ¿Por qué? Con el apoyo de su maestro, elaboren una explicación.

	¿Vive?	¿Cómo reconocemos que está vivo?		¿Vive?	¿Cómo reconocemos que está vivo?
	<input type="radio"/>			<input type="radio"/>	
	<input type="radio"/>			<input type="radio"/>	
	<input type="radio"/>			<input type="radio"/>	

La célula mantiene la vida

Ya sabes que la célula es la unidad estructural de todos los seres vivos y lo que esto significa. Sin embargo, resulta sorprendente que algo tan pequeño, que no vemos a simple vista, determine la vida de un organismo como tú. Tal vez te preguntes qué sucede en el interior de la célula y cómo es éste.

Para responder a esto, a continuación encontrarás una descripción de las estructuras básicas de la célula y, posteriormente, te enterarás de lo que sucede en su interior y exterior, lo cual explica en parte el proceso de la vida. Conoce de cerca los procesos y funciones de la célula en el recurso audiovisual [Así es la vida](#).



A grandes rasgos, las células están rodeadas en su parte más externa por una delgada membrana celular. Ésta encierra al citoplasma, sustancia de consistencia gelatinosa donde se encuentran las estructuras celulares u organelos, incluyendo el núcleo, delimitado a su vez por una membrana, en cuyo interior se encuentra el contenido nuclear.

Las células que presentan núcleo rodeado por membrana se denominan células eucariotas (figura 2.36a), que significa "con núcleo verdadero". En ciertos tipos de organismos unicelulares, como las bacterias, no existe la membrana nuclear y el contenido del núcleo está disperso en el citoplasma, a estas células se les denomina procariotas (figura 2.36b), que significa "sin núcleo definido o diferenciado".

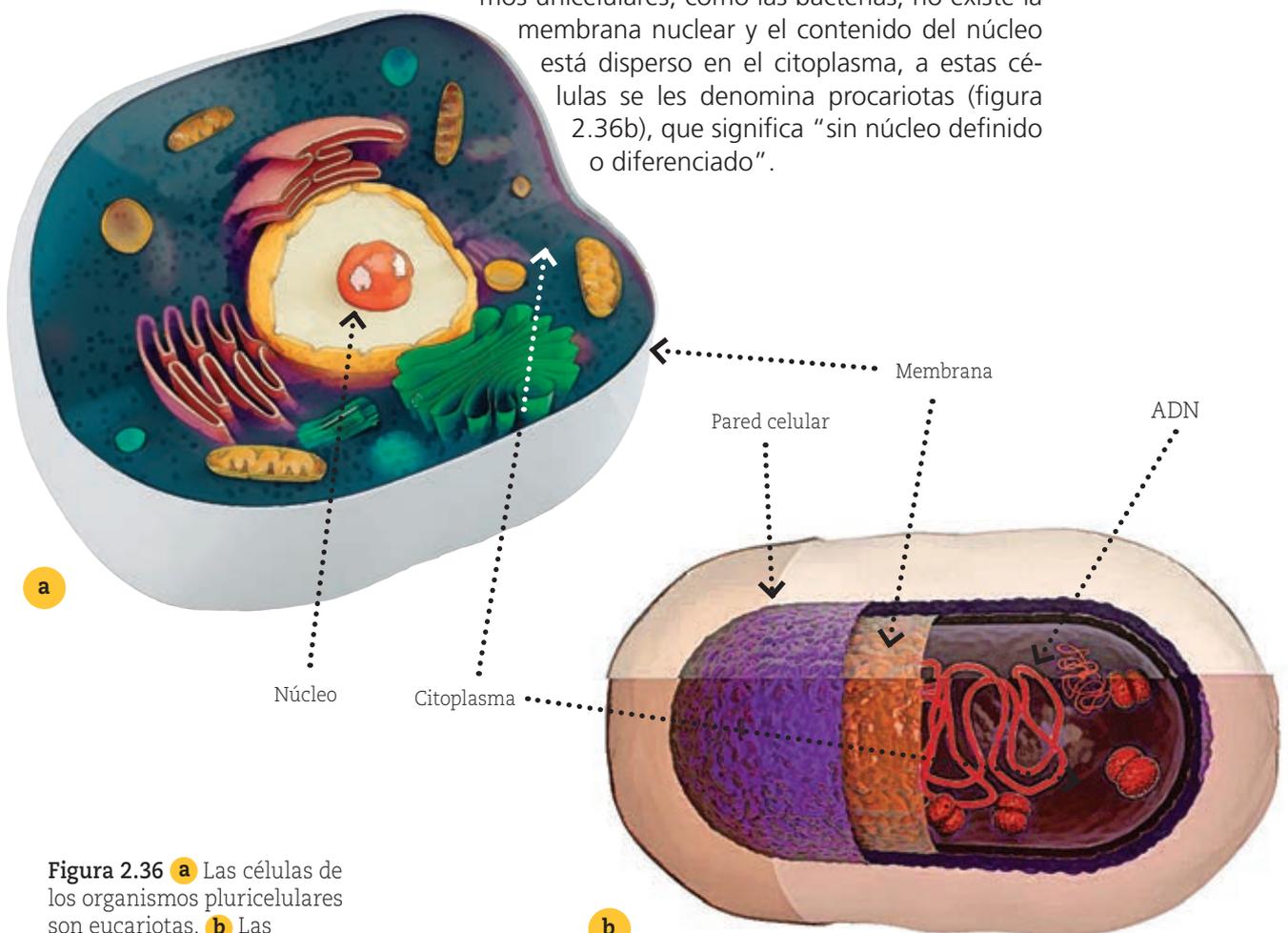


Figura 2.36 **a** Las células de los organismos pluricelulares son eucariotas. **b** Las bacterias son procariotas.



La información de la tabla te permitirá conocer más características de las células eucariotas y procariontas, y compararlas.

Comparación entre las células eucariotas y procariontas	
Célula eucariota	Célula procarionta
¿En qué son diferentes?	
Material genético protegido por el núcleo	Material genético libre en el citoplasma
Diversidad de tamaños celulares	Pocos organelos celulares
¿En qué se parecen?	
Poseen membrana y citoplasma	
Las células vegetales tienen pared celular, las animales no	Algunas poseen pared celular

La membrana celular (figura 2.37), además de proteger al citoplasma del ambiente externo, tiene la función de controlar la entrada y salida de sustancias en la célula. Por ejemplo, en cada célula de tu cuerpo, a través de la membrana entran oxígeno, agua y nutrientes hacia el citoplasma celular y salen dióxido de carbono y otras sustancias de desecho que son eliminadas de la célula. La membrana también es sensible a los estímulos externos, percibe y reacciona a las condiciones ambientales, como la temperatura o la presencia de nutrientes. La membrana también puede formar estructuras de locomoción, como los cilios y los flagelos. Éstos permiten el movimiento de los organismos unicelulares (figura 2.38) y, en otras células, el movimiento de partículas en el ambiente (figura 2.39).

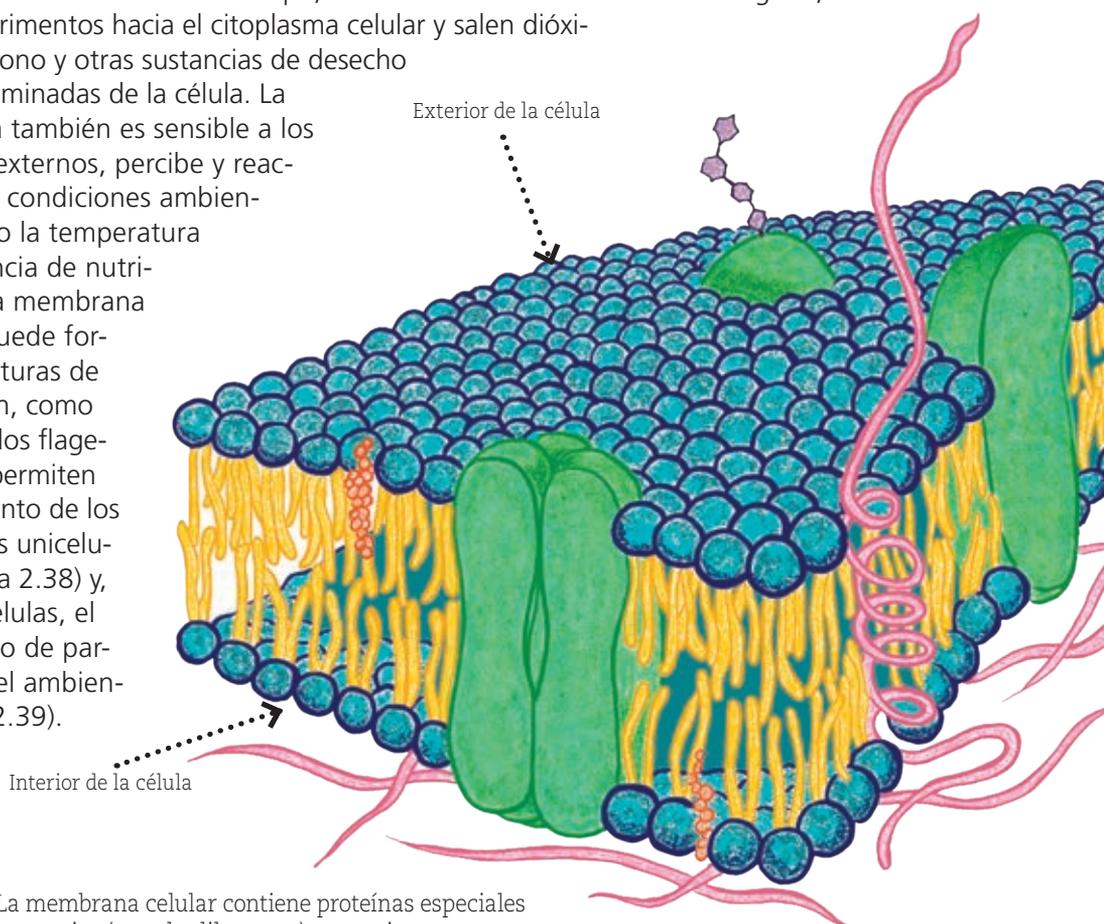


Figura 2.37 La membrana celular contiene proteínas especiales que captan sustancias (en color lila y rosa); otras sirven como canales de entrada y salida (en color verde).



Figura 2.38 El flagelo de *Euglena* y los cilios de *Paramecium*, ambos organismos unicelulares, les permiten moverse en su entorno acuático.



Todo cambia

Al principio del siglo xx, enfermedades como la neumonía, la gonorrea y la difteria llevaban a la muerte a miles de personas antes de cumplir los 50 años. Pero en 1929, el médico Alexander Fleming descubrió una sustancia producida por los hongos que podía curar esas enfermedades; la llamó *penicilina*. Este antibiótico impide la formación de la pared celular de las bacterias, con lo cual éstas no pueden sobrevivir ni enfermar a las personas.

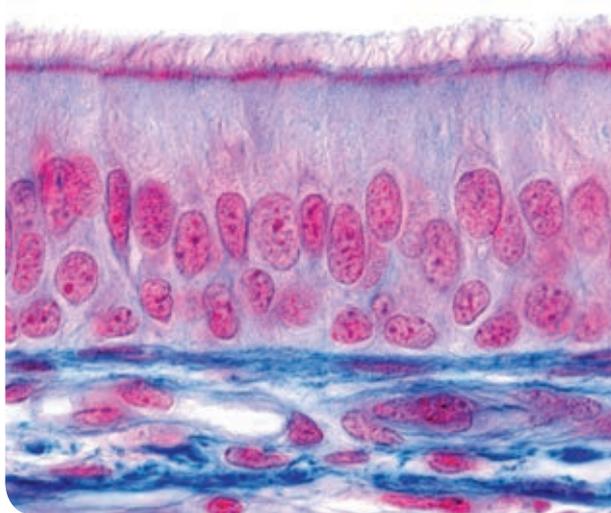
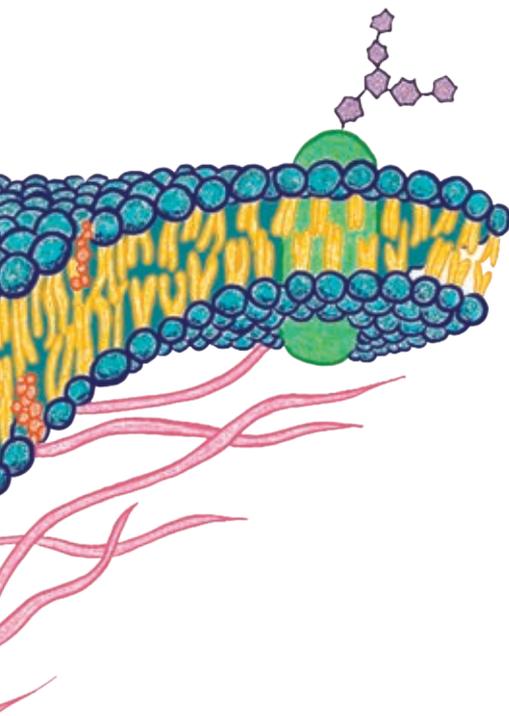


Figura 2.39 Células de la tráquea. Sus cilios permiten el movimiento de, entre otras cosas, microorganismos, polvo y flemas hacia afuera de tu cuerpo.

Glosario

ADN

Ácido desoxirribonucleico, es la sustancia que contiene la información hereditaria con la que se construye y funciona cada célula.

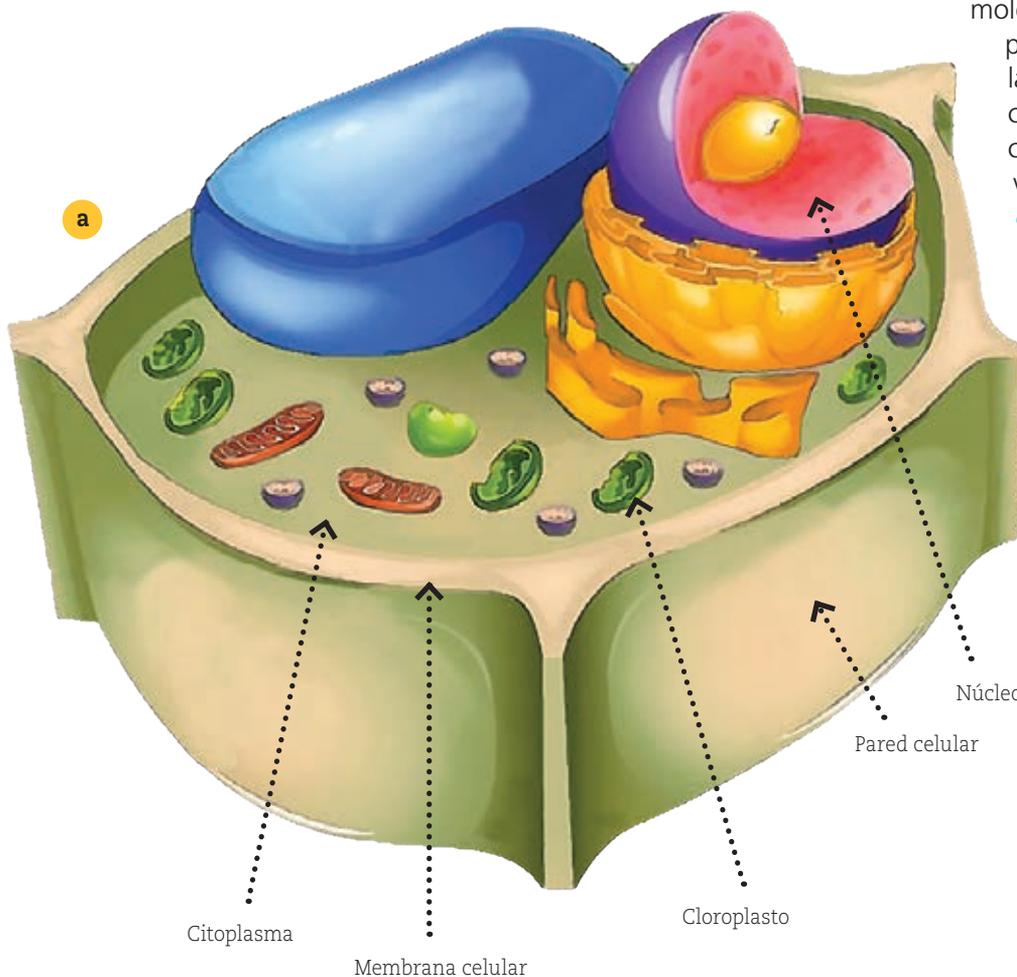
Sesión
3

En las células de plantas, hongos, algas y algunos tipos de bacterias, sobre la membrana celular, se encuentra la pared celular (figura 2.36b y 2.40a). Esta estructura es generalmente rígida y una de sus funciones es proteger y permitir la circulación de agua y otras sustancias entre la célula y su medio externo. La pared de las células vegetales está compuesta de una sustancia llamada celulosa. Las células animales no poseen pared celular (figura 2.40b).

El citoplasma es una sustancia gelatinosa ubicada entre la membrana celular y la membrana nuclear. En el citoplasma se encuentran inmersos los organelos, que pueden moverse a través de él para ir al encuentro de las sustancias que requieren. El citoplasma propicia además el movimiento y la distribución de los nutrimentos y demás sustancias dentro de la célula.

El núcleo es el "centro de control" de la célula y, como ya has visto, está delimitado por la membrana nuclear, que es doble y porosa. Contiene la mayor parte del material genético, formado por

moléculas de **ADN**, las cuales poseen la información sobre las funciones que se llevan a cabo en la célula. Para conocer más sobre los organelos, ve el recurso audiovisual [Las estructuras celulares](#).



En la siguiente actividad pondrás a prueba lo que has aprendido hasta ahora y tendrás oportunidad de aprender más.

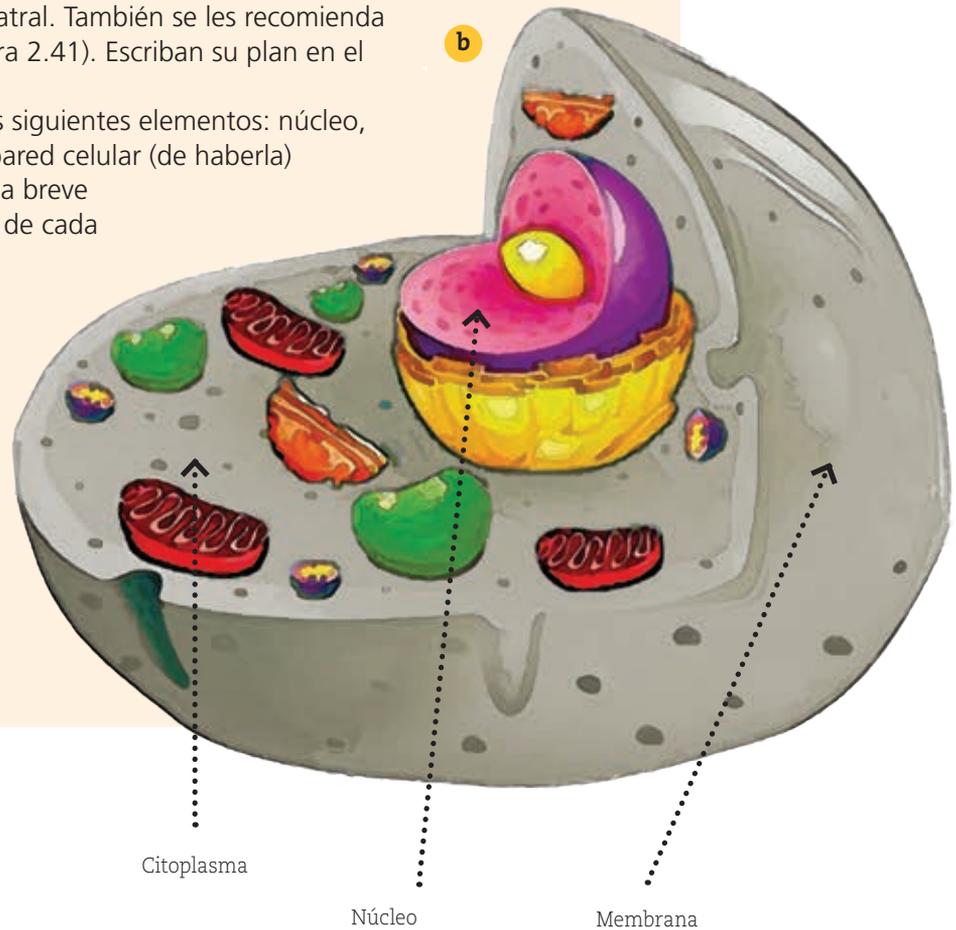
Mientras tanto

Cuando comemos lechuga o espinaca, la celulosa de las células vegetales no se deshace, por eso los vegetales funcionan como fibras duras que limpian las paredes de nuestro tracto digestivo. Pero otros animales, como conejos, vacas y algunos monos, sí pueden aprovechar nutrimentos que resultan de la digestión de la celulosa, gracias a bacterias en su estómago que la pueden deshacer.

Figura 2.40 Modelos que representan una célula vegetal con pared celular y cloroplastos **a** y una célula animal sin dichos organelos **b**.

Hacia un modelo de célula

1. En equipo, hagan un plan para la elaboración del modelo de una célula, puede ser eucariota, procariota, animal o vegetal. Éste puede ser una maqueta, un dibujo, un mural, una historieta o, incluso, a través de una representación teatral. También se les recomienda reutilizar materiales (Figura 2.41). Escriban su plan en el cuaderno.
2. El modelo debe incluir los siguientes elementos: núcleo, membrana, citoplasma, pared celular (de haberla) y organelos. Así como una breve descripción de la función de cada uno.
3. De manera individual, recupera los dibujos que realizaste durante la actividad "Una mirada al mundo microscópico", en la página 113, y con ayuda del texto que acabas de leer, identifica las estructuras celulares.



Dato interesante

La celulosa es la materia prima del papel.



Figura 2.41 Para un modelo tipo maqueta, utilicen materiales de reúso.

Dato interesante

Las mitocondrias y los cloroplastos son los únicos organelos celulares que poseen su propio ADN, éste se encuentra disperso en el interior, como en las bacterias. Esta observación llevó a la Dra. Lynn Margulis a postular, en 1970, que dichos organelos alguna vez vivieron como bacterias libres fuera de la célula. Muchas evidencias apoyan estos postulados conocidos como *teoría endosimbiótica*.

Organización celular

En el interior de cada célula hay mucha actividad, es como si fuera una fábrica (figura 2.42). Hay materiales que entran y salen a través de la membrana, organelos que reciben órdenes y las ejecutan con precisión, caminos por donde se mueven de manera ordenada las moléculas de transporte, organelos y sistemas que transforman y fabrican nuevos productos, y un núcleo que controla los distintos procesos de producción de nuevos materiales. Para conocer más sobre estos procesos celulares, puedes ver el recurso audiovisual [La](#)



[unidad de la vida.](#)

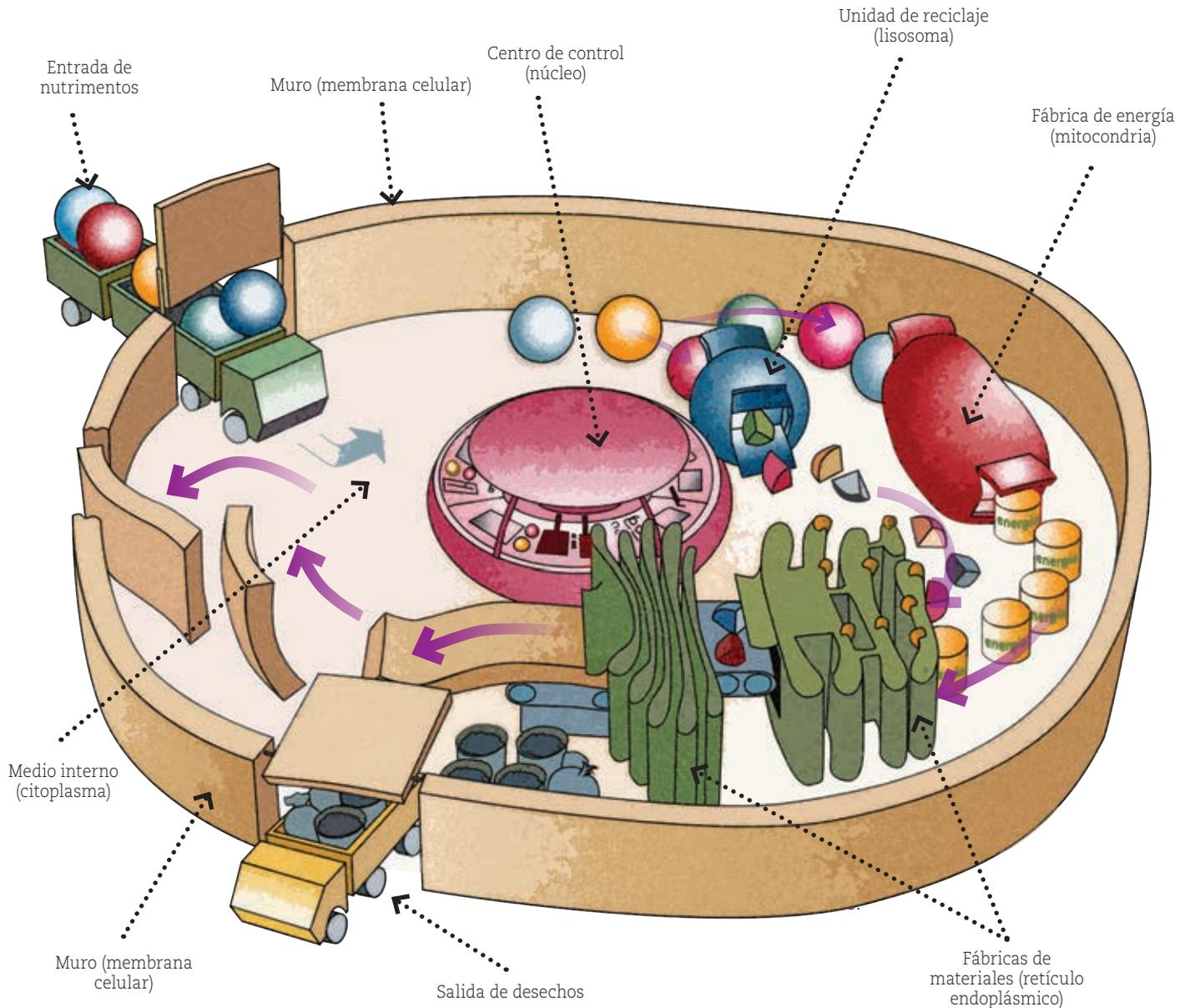


Figura 2.42 Las funciones celulares se llevan a cabo de manera organizada y están controladas por el núcleo.

Otra función importante es la reproducción celular, la cual asegura la continuidad de la vida de la célula o del tejido al que pertenece y, cuando se trata de un organismo unicelular, la continuidad de su especie. Recuerda los postulados o principios de la teoría celular que estudiaste en la página 112. Uno es que todos los seres vivos están formados por células, otro es que la célula es la unidad básica de los seres vivos, a éstos se agrega uno más: toda célula proviene de una célula preexistente, como puedes ver en la tabla.

Los procesos que ocurren dentro de la célula, como la reproducción, están dirigidos a conservar y reproducir la vida. La nutrición y la respiración también son procesos vitales que la célula lleva a cabo. A continuación podrás conocerlos mejor.

Postulados de la teoría celular

Todos los seres vivos están formados por una célula (unicelulares) o más (pluricelulares).

La célula es la unidad básica de los seres vivos, es decir, la unidad estructural y funcional de todos los seres vivos.

Toda célula proviene de una célula preexistente, es decir, a partir de una célula se originan otras.

Nutrición y respiración celular

Todos los seres vivos adquieren de su entorno la materia y la energía para llevar a cabo dos procesos relacionados: la nutrición y la respiración. Así todas las células de un organismo obtienen lo que requieren para mantenerse vivas (figura 2.42).

Los nutrientes que ingresan a la célula a través de la membrana celular se transforman y utilizan en la construcción de estructuras celulares y en la división celular o reproducción de células nuevas. Entre los nutrientes que entran a la célula se encuentra la glucosa, que es el azúcar o carbohidrato más simple. La glucosa se combina con el oxígeno, que también se obtiene del medio externo, en el proceso conocido como respiración celular, el cual ocurre en un organelo llamado mitocondria (figura 2.43). Así se obtiene la energía útil para el funcionamiento de la célula. La energía que resulta de la respiración celular mantiene las funciones de la célula. Durante la respiración celular también se generan productos de desecho, como el dióxido de carbono y agua, que se eliminan de la célula a través de la membrana celular. El recurso audiovisual **¡Energía por favor!** te permitirá conocer cómo las células obtienen energía.

Tanto las células animales como las vegetales obtienen energía por medio del proceso de respiración celular.

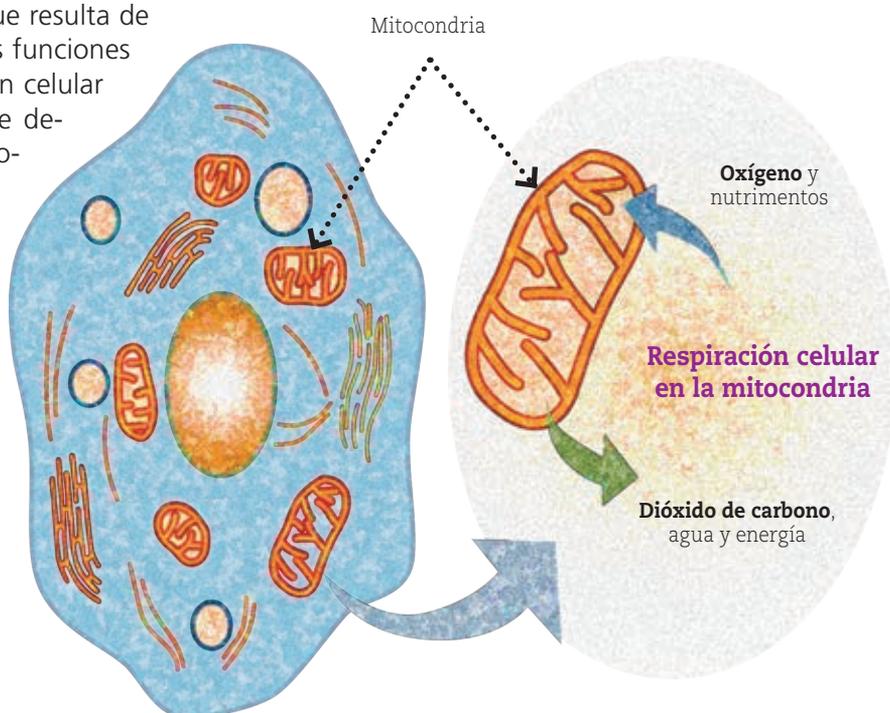


Figura 2.43 En la mitocondria ocurre la respiración celular, cuyo resultado es la producción de energía.



Un caso especial: la célula vegetal



Quizá te sorprenda saber que las células de las plantas utilizan los nutrientes y respiran de la misma manera que las células animales, como las tuyas.

Veamos entonces cuáles son las diferencias. Ya conoces una: las células vegetales presentan sobre la membrana una cubierta rígida llamada pared celular. Otra diferencia importante es que en el citoplasma de las células vegetales se encuentran unos organelos especiales denominados cloroplastos (figura 2.44), que contienen un pigmento conocido como clorofila, sustancia que da el color verde a las plantas.

Figura 2.44 Cloroplastos en células vegetales vistos al microscopio óptico.

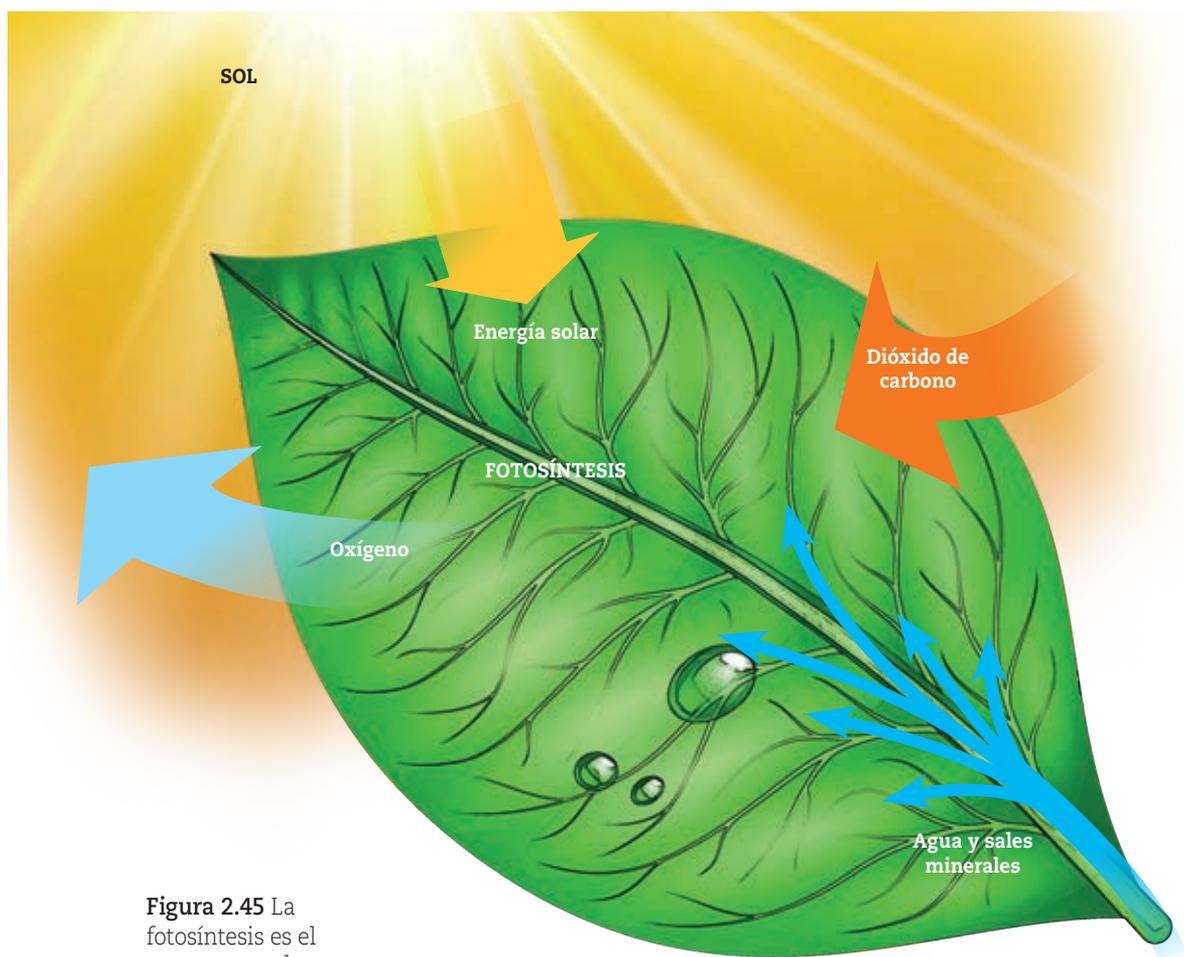


Figura 2.45 La fotosíntesis es el proceso por el que las plantas producen su alimento.

Los cloroplastos captan la energía luminosa del sol, la cual activa una reacción química entre el dióxido de carbono que ingresa desde el aire y el agua que llega desde las raíces. De este proceso, llamado fotosíntesis (figura 2.45), el cual empezaste a estudiar en el bloque 1, se produce el nutrimento glucosa, del cual se obtiene energía. Las plantas utilizan la energía para llevar a cabo todas las demás funciones que les permiten mantenerse vivas y así seguir generando energía para vivir. Hasta ahora has logrado conocer mejor los tipos de células, las funciones que realizan y las estructuras involucradas en esas funciones.

Actividad 3

Modelo de célula: ¡manos a la obra!

1. Una vez que han trazado el plan para la elaboración del modelo (figura 2.46) es momento de llevarlo a cabo.
2. Expongan sus modelos al grupo e identifiquen las diferencias entre las células eucariotas, procariotas, animales y vegetales.
3. Con la ayuda del maestro, organicen una exposición de sus trabajos dirigida a la comunidad escolar y a sus familias. Muéstrenles lo que han aprendido. Incluyan:
 - a) Qué es una célula.
 - b) Cómo se descubrieron.
 - c) Estructuras.
 - d) Funciones.
 - e) Tipos.



Figura 2.46 Recuerden que es esencial que todos los miembros del equipo colaboren y trabajen de manera propositiva y tolerante para establecer acuerdos.



■ Para terminar

En este tema aprendiste sobre la estructura y funcionamiento de las células. En este mismo instante, a lo largo y hasta el final de tu vida, las células que te conforman llevarán a cabo muchos procesos para mantenerte vivo, como transformar nutrientes en energía y elaborar materiales para formar nuevas células.



Para repasar los postulados de la teoría celular puedes ver el recurso audiovisual del mismo nombre: [Teoría celular](#).

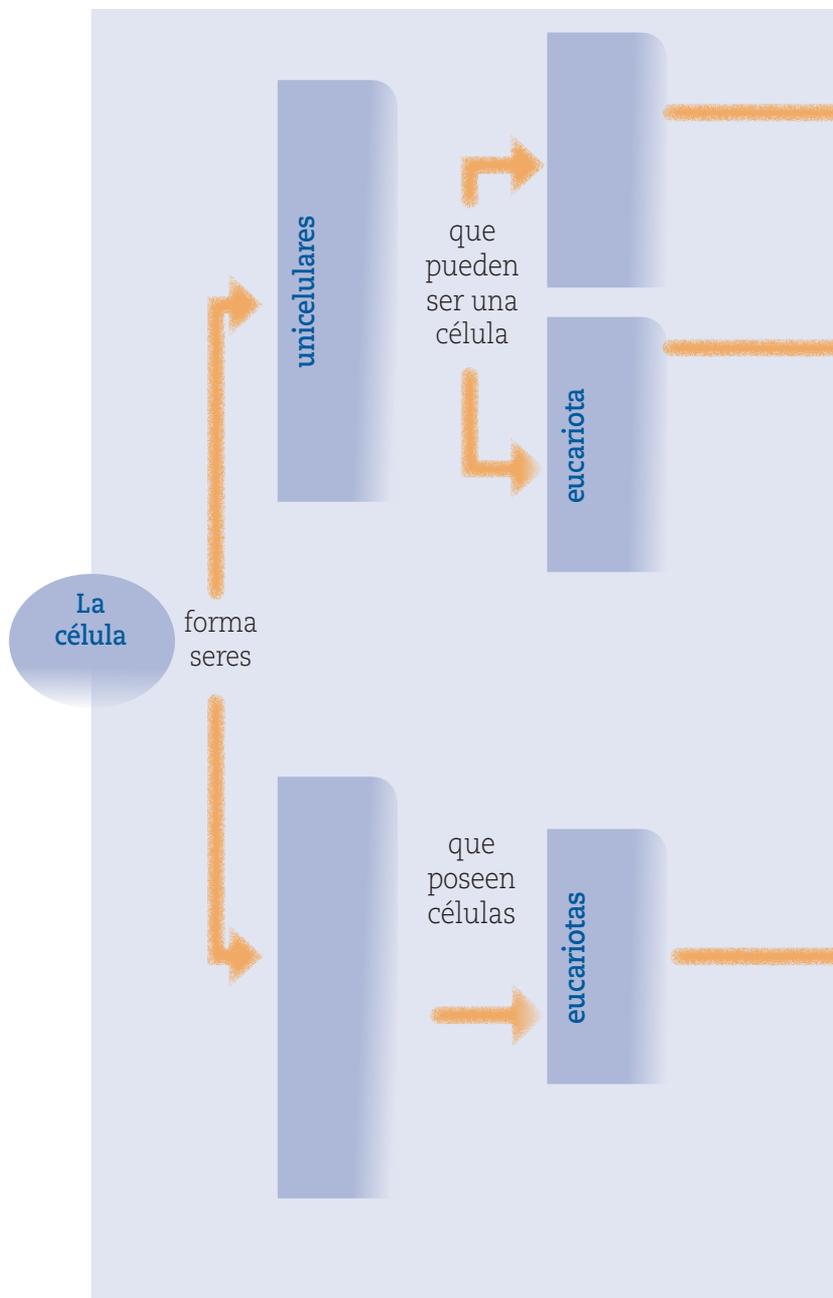
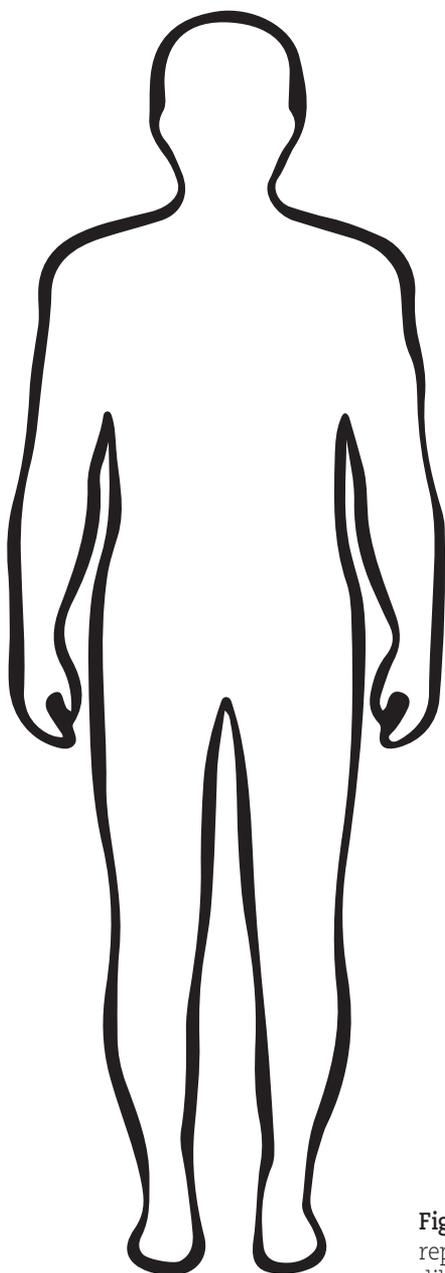
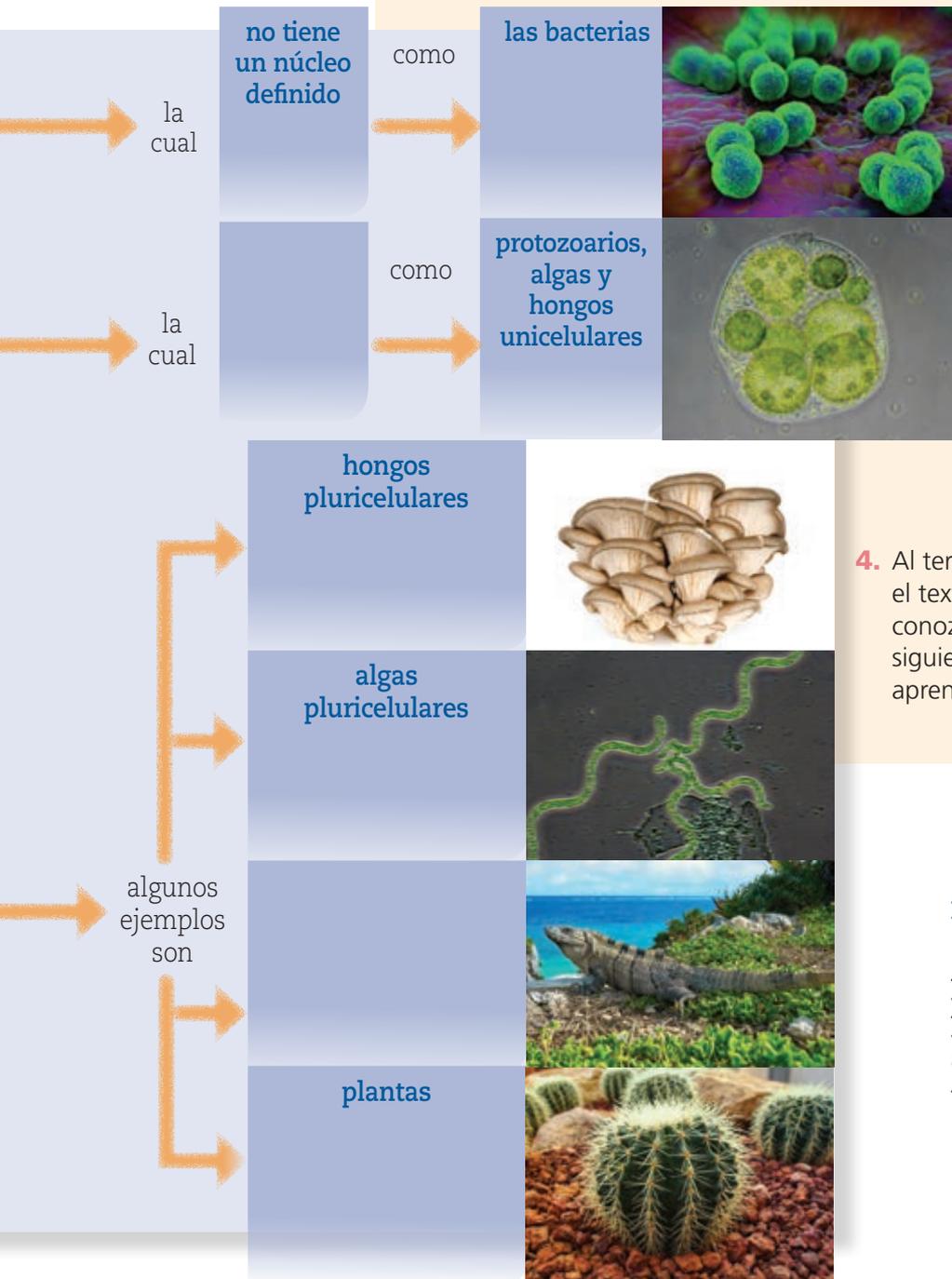


Figura 2.47 ¿Cómo representarías con dibujos tus diferentes tejidos?

Evaluando mis nuevos conocimientos

1. Revisa las respuestas de la actividad 1, ¿qué argumentos adquiriste en este tema para replantear tus respuestas iniciales?
2. ¿Qué sabes ahora de la célula? Completa el esquema con las ideas y palabras de la lista que está al final.



- a) Encierra con color azul lo que ya sabías acerca de la célula.
 - b) Encierra con color rojo tus conocimientos nuevos relacionados a la célula.
 - c) ¿Cómo los adquiriste? Escríbelo en tu cuaderno.
3. En la figura 2.47 dibuja las células correspondientes para algunas partes del cuerpo de acuerdo con lo que has aprendido hasta el momento.

4. Al terminar, tu maestro te compartirá el texto de algún compañero para que conozcas sus respuestas. Contesta lo siguiente: ¿cómo podrías apoyar los aprendizajes de ese compañero?

Palabras para completar el esquema:

- pluricelulares
- procarionta
- animales
- tienen núcleo definido



10. ADN: instrucciones de vida

Sesión
1

■ Para empezar

Los seres humanos formamos parte de la misma especie, pero al mismo tiempo somos diferentes unos de otros (figura 2.48), ¿a qué se debe? En este tema aprenderás que las instrucciones para construir y hacer funcionar nuestras células, tejidos, órganos, sistemas y todo nuestro organismo se encuentran en el interior del núcleo celular.



Figura 2.48 Tenemos características comunes como especie y diferentes como individuos.

Actividad 1

La expresión del ADN

1. Lee el texto.

Seguramente ya sabes que tu vida inició de una célula que se formó de la unión (fecundación) de las células sexuales aportadas por tu madre y tu padre. Esta célula se convirtió en un cigoto, de ahí te desarrollaste como un ser humano con rasgos particulares.

2. En equipo, comenten sobre las siguientes preguntas y tomen decisiones para resolverlas: de manera individual escriban la respuesta de cada pregunta en una hoja blanca y dejen espacio para ilustrarla con dibujos.

- ¿Cuáles de tus características biológicas heredaste de tu padre o familia paterna y cuáles de tu madre o familia materna?
- ¿Por qué no te pareces enteramente a alguno de tus progenitores?
- ¿Cómo se transmiten las características de los padres a los hijos?

3. Expongan su trabajo en el grupo.

Para saber más sobre la reproducción, apóyense con el recurso audiovisual [Reproducción: de la célula al individuo](#).



Guarda tus respuestas ilustradas en tu carpeta de trabajos. Las usarás más adelante.



■ Manos a la obra

Control celular: el núcleo

Ya sabes que la célula es la estructura básica a partir de la cual están formados todos los seres vivos y que en ella ocurren múltiples acciones de manera coordinada y organizada. En los organismos pluricelulares, cada célula desarrolla funciones especiales de acuerdo con el tejido, el órgano y el sistema al que pertenece. Mediante la reproducción se forman también nuevas células que heredan de su progenitora las características y las indicaciones para efectuar las mismas funciones. Pero para que esto ocurra sin fallas, se necesitan las instrucciones y un centro de control que las emita, el cual se encuentra en el núcleo (figura 2.49).

En el interior de las células eucariontes, el núcleo destaca entre todas las demás estructuras por ser de mayor tamaño y de forma esférica (figura 2.50). Está rodeado y delimitado por la membrana nuclear, la cual selecciona los materiales que pueden entrar al núcleo o salir de él hacia el citoplasma.

Adentro del núcleo, si éste se encuentra en alguna de las etapas del proceso de reproducción o división celular, se distinguen unas estructuras llamadas cromosomas, las cuales están formadas por el ácido desoxirribonucleico, que viste en el tema anterior y que comúnmente es llamado ADN. Cuando la célula no se está dividiendo, el ADN se ve como una maraña de hilos muy delgados, la cual recibe el nombre de cromatina. En los cromosomas, a su vez, se encuentran organizados los genes, que son las unidades por medio de las cuales se heredan las características de una célula a las células hijas.

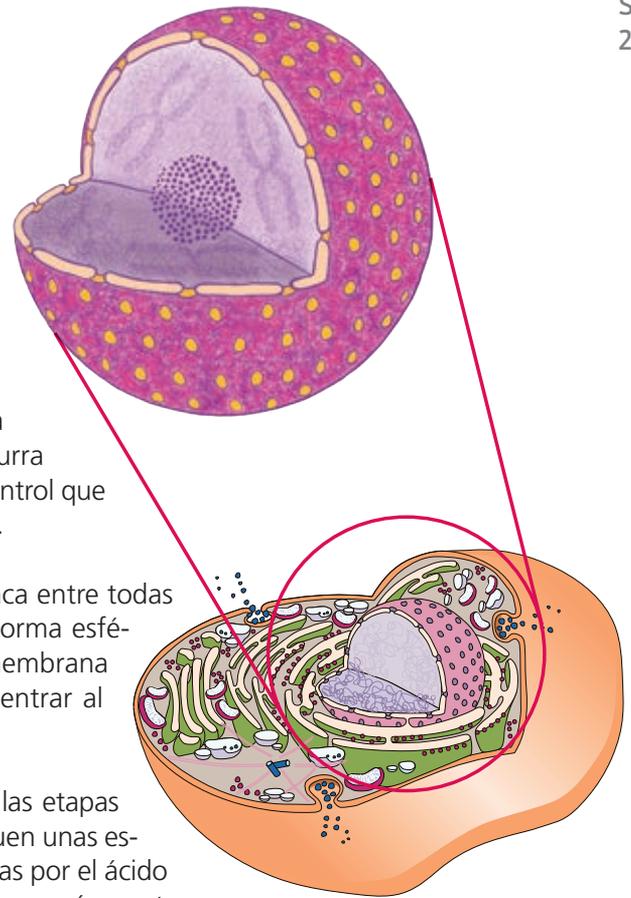


Figura 2.49 El núcleo celular es el centro de control de las funciones, donde se ubica el plano de construcción celular.

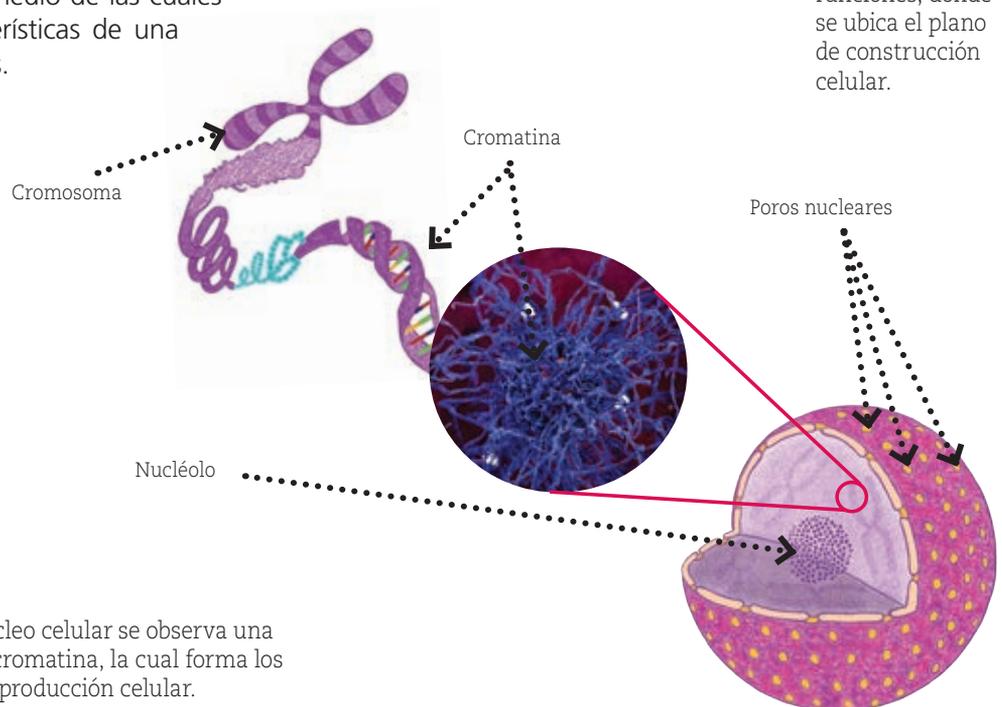


Figura 2.50 Dentro del núcleo celular se observa una maraña de hilos llamada cromatina, la cual forma los cromosomas durante la reproducción celular.





Figura 2.51 El ADN contiene información acerca de cómo se construye y funciona cada célula de cualquier ser vivo.

Funciones del núcleo

En el núcleo se guardan y administran las instrucciones de funcionamiento de la célula (figura 2.51); también se controla todo lo que ocurre en ella, por ejemplo, la reproducción celular.

Las moléculas de ADN se encuentran en el interior del núcleo, se mantienen organizadas y pueden duplicarse de manera controlada y precisa cuando la célula va a reproducirse.

Dentro del núcleo, también hay un cuerpo muy notorio, el cual viste en la figura 2.50, llamado nucléolo, el cual es importante en la elaboración de sustancias necesarias para la célula, como las proteínas.



Para conocer más de cerca lo que ocurre en el interior del núcleo, revisa el recurso audiovisual [El timonel celular](#).

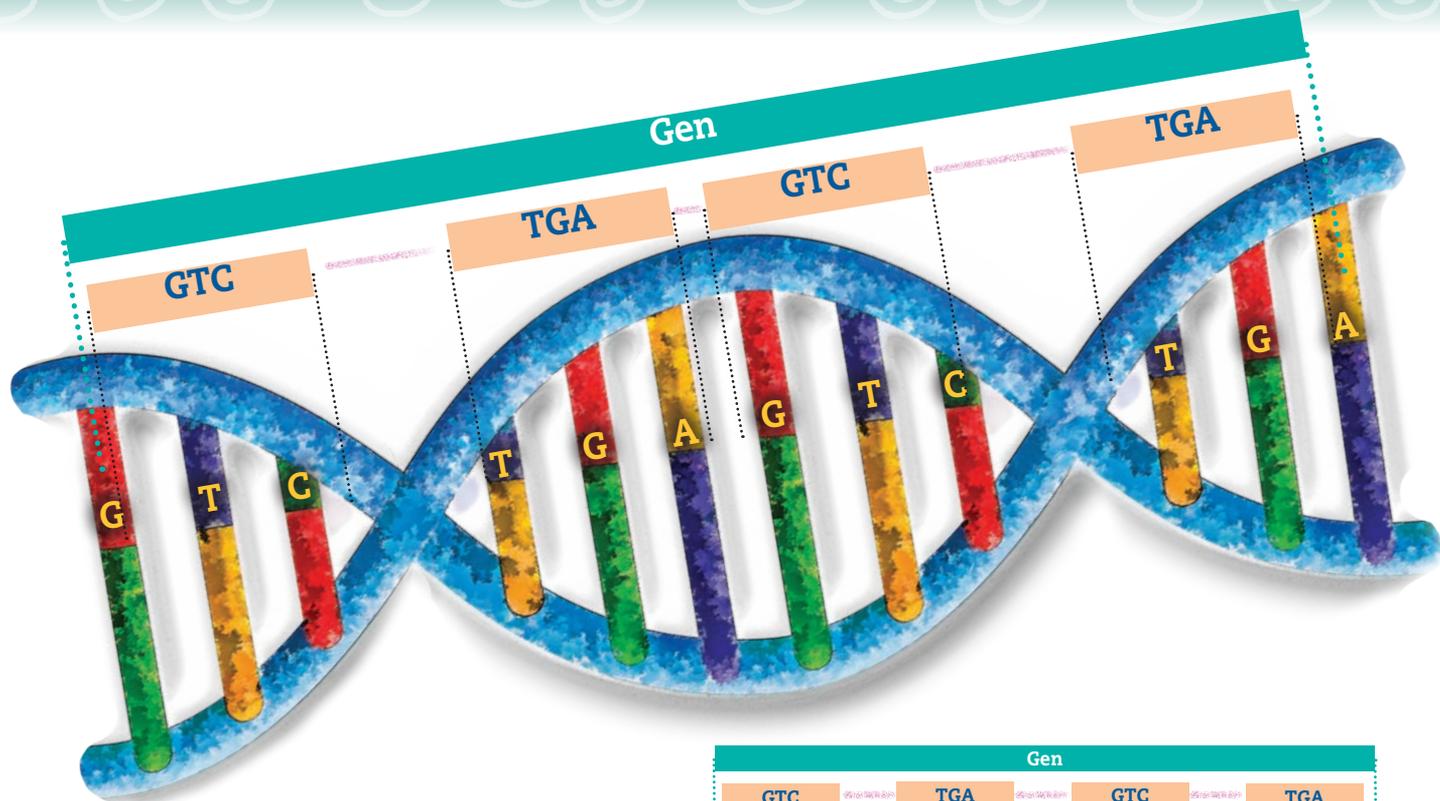


Figura 2.52 El ADN es como una escalera retorcida formando una doble hélice.

Gen			
GTC	TGA	GTC	TGA
P	K	R	O
Proteína			

ADN: el instructivo de construcción

Tú, los microorganismos, tu mascota, las plantas terrestres y acuáticas y todos los seres vivos del planeta contienen ADN en cada una de sus células. Esta sustancia está asociada al desarrollo, las actividades y la reproducción de cada célula y es responsable de que las células hijas hereden sus características. Este proceso se lleva a cabo mediante un código o información clave contenido en su estructura. Gracias a este código, el ADN puede copiarse exactamente a sí mismo.

Cada molécula de ADN (figura 2.52) contiene cuatro unidades llamadas bases nitrogenadas: adenina (A), timina (T), guanina (G) y citosina (C), cuya secuencia va formando los "peldaños" de una escalera. Cada tres "peldaños", se forma una letra que proporciona información para la producción de proteínas específicas, sustancias clave en la construcción y funcionamiento de las células.

Muchas secuencias de tres bases juntas, por ejemplo ATC-TGA-GTC-TGG, forman un gen, el cual contiene información para la producción de proteínas específicas para la construcción y funcionamiento de las células. Observa en la figura 2.52 una parte de la secuencia mencionada.



Dato interesante

El ser humano tiene 32 mil millones de "peldaños" en su ADN. Hasta la fecha se conocen cerca de 19 000 genes funcionales en su genoma.



De esta manera, se conforman todas las características biológicas de cada organismo. Al conjunto de genes perteneciente a una determinada especie se le llama genoma.

Hay que mencionar que el conocimiento sobre la forma y estructura de la molécula del ADN es resultado de una serie de investigaciones en las que participaron muchos científicos (figura 2.53). En 1953 se publicó un artículo que propuso la forma de doble hélice del ADN, la cual permite explicar cómo funciona la transmisión de caracteres hereditarios. Al conocer la estructura del ADN, se sentaron las bases para comprender el código genético.



Figura 2.53 A principios de la década de 1950, el biólogo James Watson y el físico Francis Crick crearon el modelo de ADN de doble hélice, basados en investigaciones previas realizadas por la química Rosalind Franklin y el físico Maurice Wilkins.

Actividad **2**

¿Cómo funciona un código?

1. Con ayuda de su maestro, organicen equipos.
2. Cada equipo elaborará un código secreto usando las letras que corresponden a las bases: A, T, C, G, de manera que una letra del alfabeto esté formada por tres de estas letras. Por ejemplo: a = TTG, b = GGT, etcétera.
3. Con la clave anterior, escribirán alguna palabra relacionada con lo que hasta ahora han estudiado en el bloque, por ejemplo la palabra membrana:

M	E	M	B	R	A	N	A
AAT	ATG	AAT	GGT	AGA	TTG	AGT	TTG

4. Una vez que hayan inventado su código, en equipos de tres personas, utilícenlo para escribir el nombre de un animal y compártanlo para que sea adivinado por sus compañeros de grupo. Gana el equipo que decodifique más nombres de animales primero. Sigán el ejemplo:

R	A	N	A
AGA	TTG	AGT	TTG

5. En su cuaderno escriban una explicación del significado de "código".
6. Realicen este reto matemático: En el pizarrón escriban 32 mil millones con números. ¿Cuántos ceros tiene esta cifra?
Investiguen de qué otra forma puede representarse esta misma cantidad.



De generación en generación

Hay dos formas de reproducción: la asexual, en la que un solo individuo da origen a otro, y la sexual, para la cual se requiere la presencia de dos células sexuales o gametos de distinto tipo, la femenina llamada óvulo y la masculina denominada espermatozoide.

En la reproducción asexual los descendientes reciben la información genética completa contenida en las moléculas del ADN del progenitor (figura 2.54). Pero en la reproducción sexual reciben la mitad de la información genética de las células sexuales (óvulos y espermatozoides) de cada padre (figura 2.55). Así, los descendientes de esta unión se desarrollan con la carga genética completa de su especie, pero combinada, mitad de la madre y mitad del padre, aunque no todos los genes se expresan. Así surgen las diferencias entre los individuos de la misma especie, llamadas variabilidad. Por eso no eres enteramente igual a tu madre ni a tu padre, por eso mismo hay diferencias entre cada uno de los seres humanos.

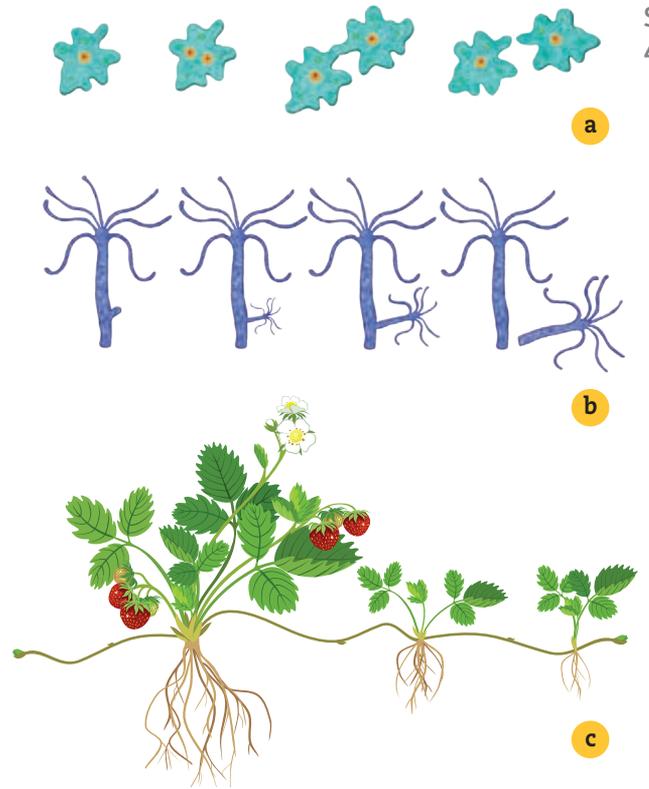


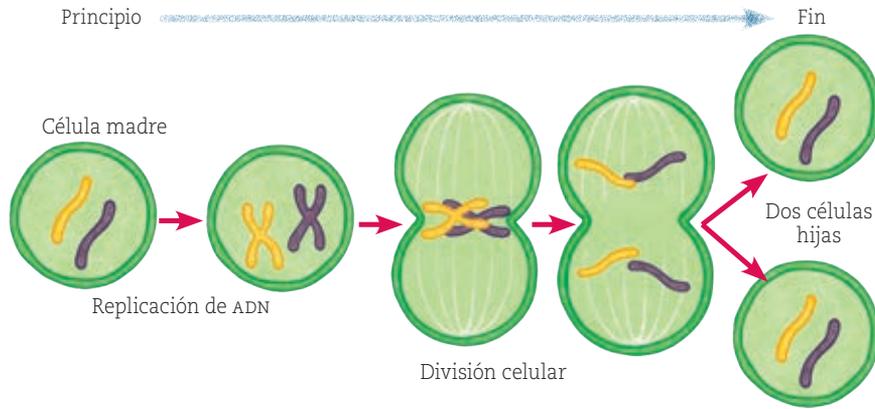
Figura 2.54 Reproducción asexual: un solo progenitor da origen a su descendencia, como en **a** la ameba, **b** la hidra y **c** la fresa.



Figura 2.55 En la reproducción sexual la unión de células sexuales de dos progenitores da origen a la descendencia, como en **a** lobos y **b** pinos.



Principio



Fin

División celular

Cuando empieza el ciclo reproductivo de las células, la cromatina se duplica, se contrae y se organiza formando cromosomas, luego los cromosomas se hacen dobles, es decir, se replican y adquieren la forma de X. Estas estructuras se mueven hacia los extremos del citoplasma y se distribuyen con precisión en lugares específicos. Al encontrarse debidamente colocados, alrededor de cada grupo de cromosomas se forma la nueva membrana nuclear y a continuación la membrana celular, originando así dos nuevas células hijas (figura 2.56).

Figura 2.56 Las células de tu cuerpo se reproducen asexualmente. Es así como cada uno de tus órganos ha crecido desde que naciste.

Observa que, después de esta división, cada célula hija tiene el mismo número de cromosomas que tenía la célula madre al principio del proceso.

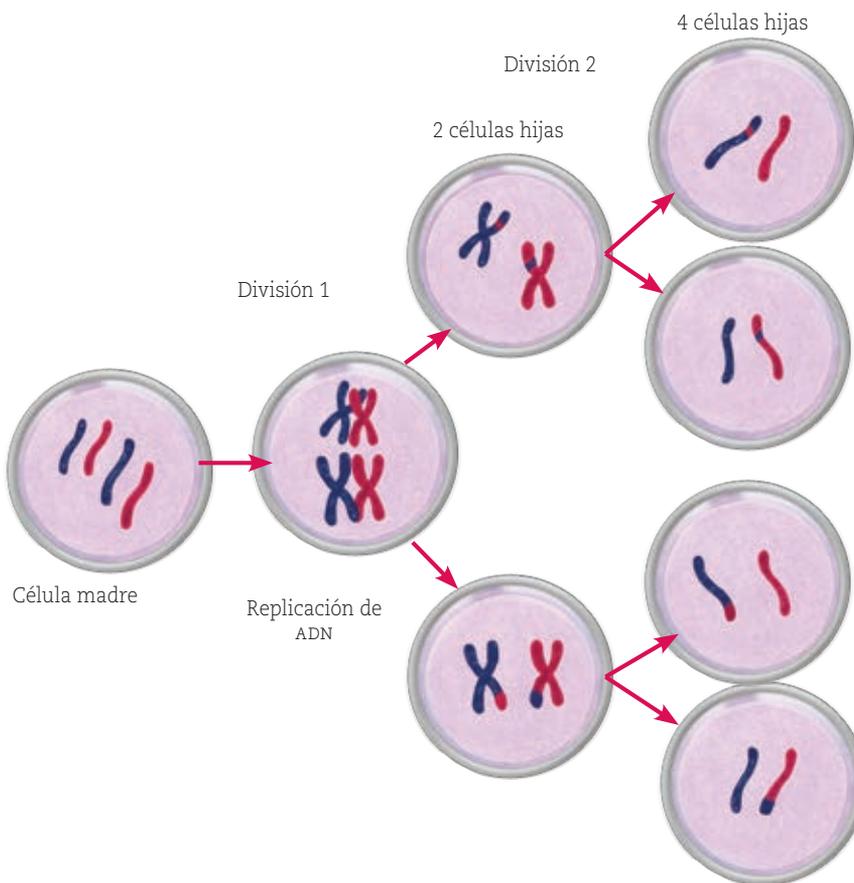


Figura 2.57 Al generarse las células sexuales, la cantidad de cromosomas se reduce a la mitad.

Observa que después de esta división, cada célula hija tiene la mitad de cromosomas que tenía la célula madre al principio del proceso.

En el caso especial de las células sexuales, ocurre una segunda división en los cromosomas y cada núcleo hijo recibe sólo la mitad de ellos. Por esto las células sexuales tienen la mitad de los cromosomas que el resto de las células de un organismo (figura 2.57). Compara esta figura con la anterior y determina cuáles son sus semejanzas y diferencias.

Para que aprendas sobre la división celular, revisa el recurso audiovisual [La danza de los cromosomas](#).



Cada especie de ser vivo se reconoce por poseer un determinado número de cromosomas en sus células corporales, por ejemplo, en las células de los pavos o guajolotes hay 80 cromosomas, en las de los perros 78, en las piñas 50 y en el ser humano 46.

Principio

Fin

Obtención de ADN

Para familiarizarte con los procedimientos de esta actividad, apoyados con su maestro revisen el recurso audiovisual *Las hebras de la vida*.



Organícense en equipos y, una vez que hayan visto el recurso audiovisual, decidan quiénes trabajarán con hígados de pollo y quiénes con nopal. Los equipos que trabajen con los hígados deberán usar una misma licuadora, y los que trabajen con nopal, otra.

Materiales (figura 2.58):

- Una licuadora, morteros o molcajete
- Detergente líquido para lavar vajilla
- Ablandador de carne o papaya triturada
- Alcohol de 96°
- Vaso de precipitados o vaso de vidrio
- Colador
- Agua
- Probeta graduada o taza medidora
- Varilla de vidrio o gancho de tejer
- Una cuchara

Predicciones:

1. Antes de iniciar la práctica, en equipo, reflexionen y contesten las siguientes preguntas:
 - a) ¿Cómo imaginan que se vean las hebras de ADN de cada una de las muestras? ¿Serán iguales o diferentes? Elaboren un dibujo.

Procedimiento:

1. Corten la muestra (el hígado de pollo o el nopal) y colóquenla en la licuadora con 20 ml de agua, o la que se requiera para obtener una papilla o puré. Por medio de esta acción se separan las células del tejido de la muestra.
2. Cuelen el licuado con ayuda del colador para que no queden trozos de la muestra.
3. Midan la cantidad de licuado con una probeta graduada y agreguen la misma cantidad de detergente líquido.
4. Mezclen despacio y con cuidado usando la cuchara. Con esta acción se rompen las membranas celulares y las de los núcleos.
5. Agreguen 8 ml o una cucharadita de ablandador de carne o papaya triturada. Con esto se libera al ADN de otras sustancias que lo acompañan.
6. Mezclen muy suavemente durante cinco minutos para evitar que se rompan las hebras de ADN.



Figura 2.58 Algunos de los materiales para la extracción del ADN.





Figura 2.59 De esta manera se ven las hebras de ADN.

7. Ladeen el recipiente y agreguen 200 ml de alcohol, dejándolo resbalar suavemente por la pared del recipiente, de modo que no se mezclen los líquidos. Con esto se hace que el ADN pase al alcohol.

8. Después de unos minutos, ¡se empiezan a ver las largas hebras de ADN!

9. Con la varilla o el gancho de tejer, levanten el conjunto de hebras o filamentos de ADN (figura 2.59). Si no pueden hacerlo, traten de enredar la hebra girando suavemente el gancho o la varilla.

Resultados y observaciones:

Al finalizar, en hojas aparte describan lo que observaron en cada uno de los pasos del procedimiento.

1. Comenten su experiencia en grupo y comparen las hebras de ADN de las dos muestras, ¿son iguales o diferentes?
2. ¿Se parecen las hebras de ADN al dibujo que realizaron al inicio de la práctica? ¿A qué se deben las diferencias?

Precaución: su profesor deberá reunir los residuos de alcohol y ADN que extrajeron. Limpie las mesas y laven todo el material que usaron. Lávense las manos. Si algún objeto de vidrio se rompió, pidan ayuda a su maestro para recoger los residuos con precaución.



Guarden sus respuestas, dibujos y conclusiones en su carpeta de trabajos.

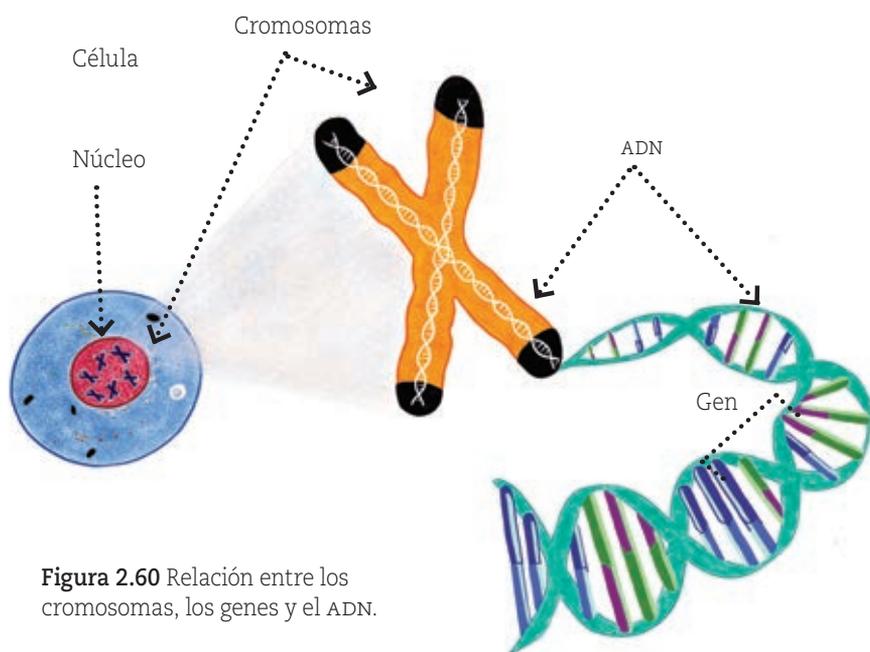


Figura 2.60 Relación entre los cromosomas, los genes y el ADN.

Ahora te parecerá más fácil comprender que la larga molécula de ADN (figura 2.60), que en los seres humanos puede medir hasta 2 m de longitud, se compacta y empaqueta de manera organizada dentro del núcleo celular. Al empezar el ciclo reproductivo de la célula se forman los cromosomas. Cada par de cromosomas contiene las secuencias de bases que forman los genes, mismos que determinan las características celulares.

También podrás identificar a los cromosomas en una fotografía, observa la figura 2.61.



Figura 2.62 **a** Individuo con hoyuelos en las mejillas. **b** Individuo sin hoyuelos.

Importancia del núcleo

Ya sabes que, por medio de la reproducción sexual, cada organismo recibe de sus progenitores juegos de dos genes. Si la información es la misma en ambos genes, es decir, tanto en el que proviene del padre como en el que proviene de la madre, se expresará en el organismo de la misma manera que en sus progenitores. Por ejemplo, si los dos genes corresponden a la característica presentar “hoyuelos”, el organismo los presentará. Cuando los genes que corresponden a un mismo carácter son diferentes, generalmente se expresa sólo uno de ellos. Siguiendo el ejemplo anterior, si el gen paterno determina “hoyuelos” y el gen materno determina “no hoyuelos”, y el organismo desarrolla los hoyuelos, se dice que ese gen es dominante, mientras que el de “no hoyuelos”, que no se expresa, es recesivo (figura 2.62).

Es así que, en cada especie que se reproduce sexualmente, se producen variaciones de una misma característica (figura 2.63). La diversidad de genes en una especie permite que mayor cantidad de individuos puedan sobrevivir a cambios ambientales y heredar características favorables a la descendencia. Cuando se reduce la cantidad de individuos, se reduce la diversidad genética, lo cual pone en riesgo no sólo a la población, sino también a la especie. Recuerda lo que aprendiste en el primer tema de tu libro: la diversidad genética es uno de los niveles de la biodiversidad.



Figura 2.61 Fotografía al microscopio de los cromosomas que se han replicado. La célula se está preparando para dividirse.





Figura 2.63 Organismos de la misma especie con características diferentes, resultado de la expresión de sus genes.



■ Para terminar

Lo que estudiaste te permite “mirar” el interior del núcleo celular, donde se encuentran las instrucciones con las que se construye y funciona una célula y un organismo completo.

Para saber más sobre algunas aplicaciones del conocimiento del material genético, revisa el recurso audiovisual [Concerte hasta el núcleo](#).



Actividad 4

¡Viva el núcleo!

De manera individual, realiza lo siguiente:

1. En el recuadro de la izquierda elabora un esquema de la célula. Señala las estructuras que se enlistan y describe sus funciones en el espacio correspondiente.

- a) Núcleo _____

- b) Cromosomas _____

- c) Genes _____

- d) ADN _____

2. Recupera tus respuestas a las preguntas de la actividad inicial y, si es necesario, modifícalas a partir de lo que has aprendido hasta ahora. ¿En qué han cambiado tus conocimientos?
3. Describe qué te aportó el conocer más sobre la estructura y función de las células y del material genético.
4. ¿Consideras que con lo que ahora sabes sobre el ADN, los genes y los cromosomas puedes explicar lo que ocurrió a las polillas *Biston betularia* que estudiaste en el tema 2 de tu libro (figura 1.24, página 43)? ¿Cómo lo explicarías?

Revisa tu carpeta de trabajos, selecciona el que te haya gustado más de este tema y sugiérele a tu maestro que organicen una exposición con los materiales de todo el grupo.



11. El sistema nervioso coordina tu cuerpo

Sesión
1

■ Para empezar

Nuestro cuerpo es coordinado por el sistema nervioso, el cual permite relacionarnos e interactuar con el mundo que nos rodea. En este tema identificarás los componentes y funciones principales del sistema nervioso, así como la relación que tienen con el funcionamiento de todo tu cuerpo.

Actividad 1



Figura 2.64 ¿Cuántas funciones hace tu cuerpo en un segundo?

Lo que controlas y lo que no en el funcionamiento de tu cuerpo

1. Observa la figura 2.64 y enumera las actividades que están realizando los estudiantes.
 - a) ¿Hacen varias cosas al mismo tiempo? Menciona tres que realice uno de ellos.

b) ¿Cuáles realizan sin pensar en hacerlas?

2. A partir del ejemplo, reflexiona:
 - a) ¿Qué sistema controla nuestros ritmos cardíaco y respiratorio y, al mismo tiempo, nos permite caminar?

b) Anota al menos otra cosa que hagas sin tener que pensarla y que sea necesaria para mantener a tu cuerpo funcionando.

3. Cuando se te antoja algún alimento, piensas en él y, si está al alcance, conscientemente lo tomas y te lo llevas a la boca para morderlo.

a) ¿Qué sistemas de tu cuerpo empleas para imaginar, tomar y morder el alimento?

b) Describe brevemente cómo crees que se controla lo que hemos mencionado en ambos ejemplos y discútelo con tu maestro y compañeros.

Sistema nervioso: sistema de control

Todo nuestro organismo está bajo los órdenes del sistema nervioso, uno de los más complejos y extendidos por el cuerpo, tan importante es que comienza a formarse en la tercera semana de vida y funciona desde muy temprano para controlar el latido del corazón y el reflejo de **deglución**.

Para estudiar el sistema nervioso y entender un poco más su funcionamiento, lo veremos en dos partes, una es llamada sistema nervioso central (SNC), que incluye la médula espinal y el encéfalo, es decir, el cerebro, y otras estructuras que veremos más adelante. La otra parte se conoce como sistema nervioso periférico (SNP) (figura 2.65).

Sistema nervioso central

El sistema nervioso central se encuentra cubierto y protegido por el cráneo y las vértebras. Se le llama central porque se encarga de procesar e integrar toda la información que recibe del resto del cuerpo y del exterior, a través del sistema nervioso periférico; para dar una respuesta acorde al estímulo recibido, utiliza la misma vía.

Observa, en la figura 2.66, que una parte del sistema nervioso central es el cerebro, formado por dos hemisferios y varias estructuras que en conjunto constituyen el encéfalo, todas trabajan juntas para organizar y realizar sus funciones de **percepción** y respuesta.

Glosario

Deglución

Función del organismo que consiste en tragar saliva o alimentos. En el caso de la saliva es una función automática.

Percepción

Capacidad de recibir estímulos como imágenes, colores, sonidos, frío, dolor, etc., por medio de los sentidos. Está ligada con la respuesta que el organismo da a dichos estímulos.

Resonancia magnética

Técnica que forma imágenes muy detalladas de partes internas del cuerpo. Utiliza ondas de radio y un imán conectado a una computadora.

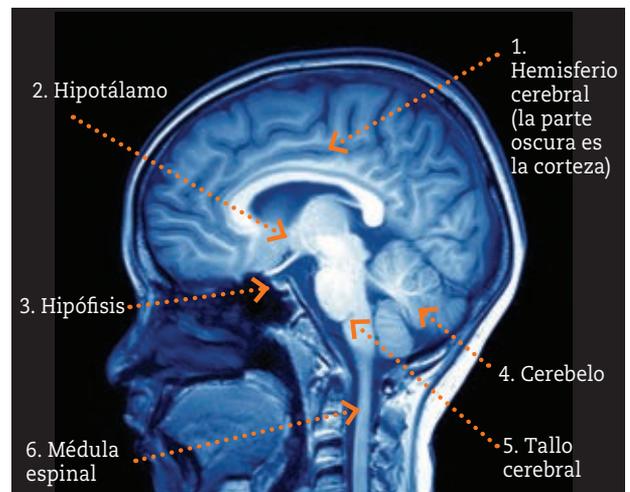
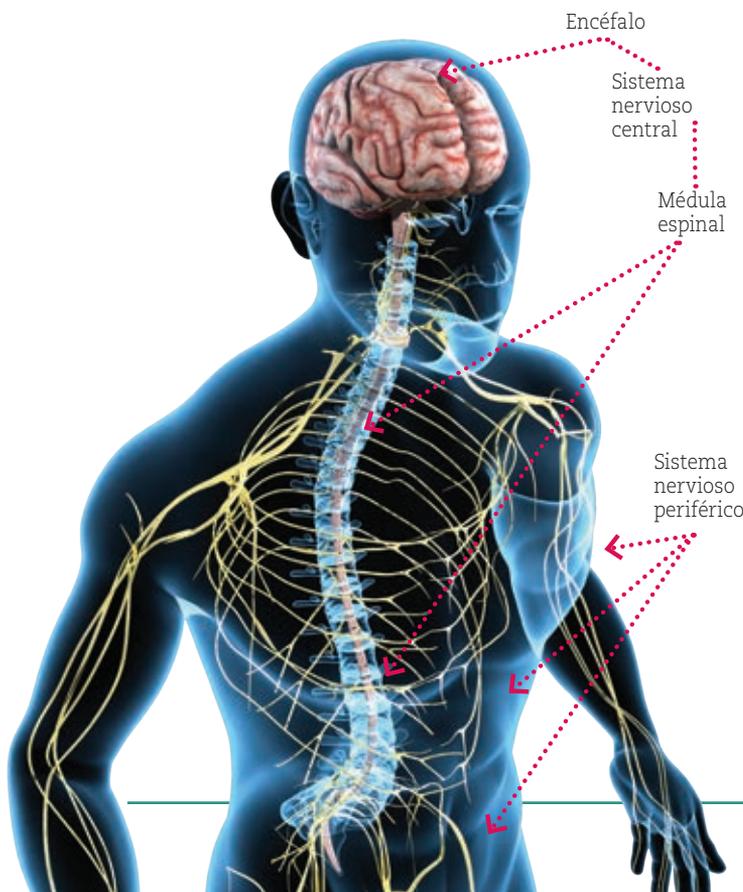
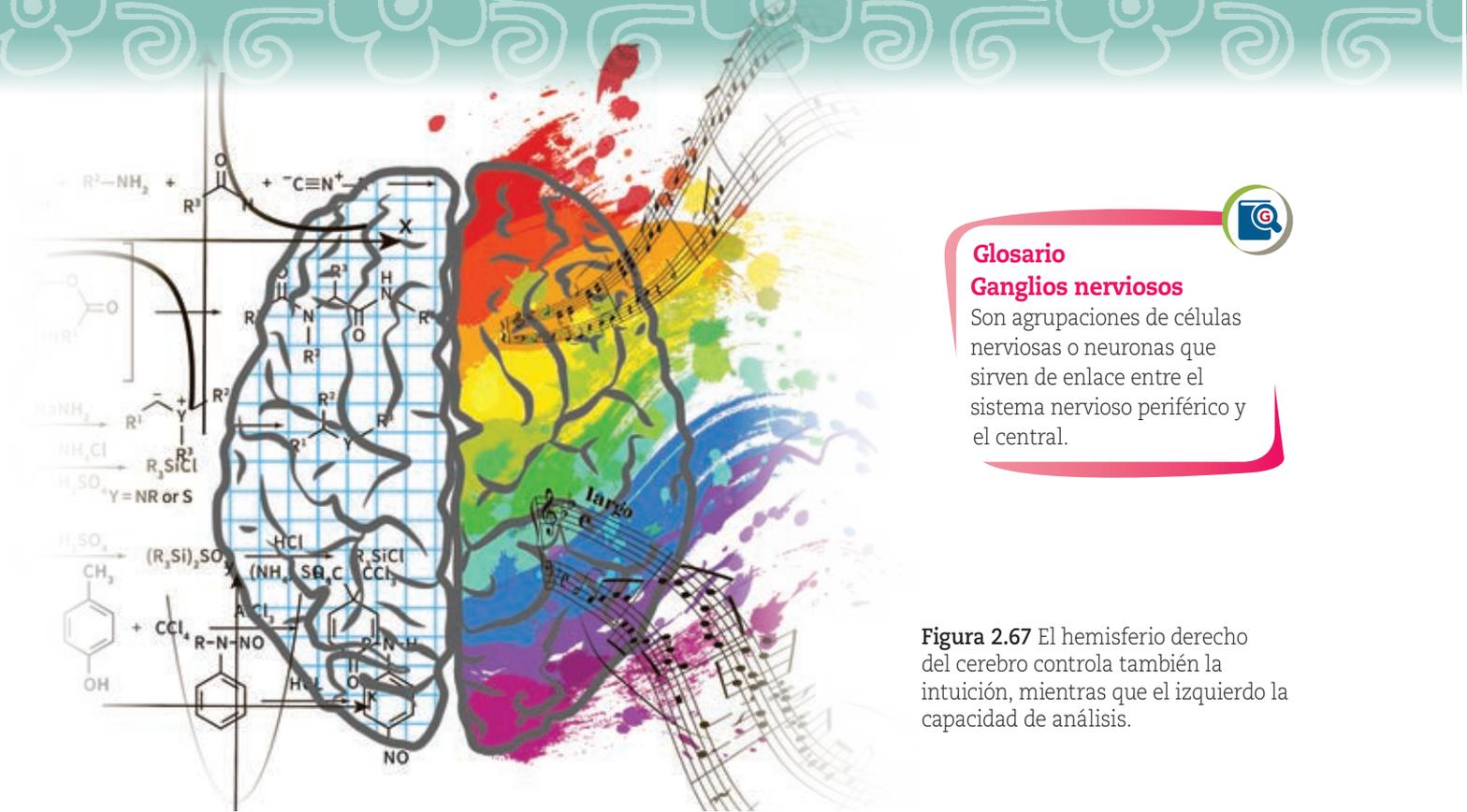


Figura 2.65 Nota cómo del sistema nervioso central (SNC) salen los nervios que forman parte del sistema nervioso periférico (SNP).

Figura 2.66 Imagen de **resonancia magnética** mostrando algunas de las partes importantes del encéfalo (1 a 5) y la médula espinal (6).



Glosario

Ganglios nerviosos

Son agrupaciones de células nerviosas o neuronas que sirven de enlace entre el sistema nervioso periférico y el central.

Figura 2.67 El hemisferio derecho del cerebro controla también la intuición, mientras que el izquierdo la capacidad de análisis.

Además de controlar e integrar respuestas, el cerebro es responsable del pensamiento y de lo que conocemos como sentimientos. El hemisferio cerebral derecho está relacionado con la creatividad y la capacidad artística, mientras que el hemisferio izquierdo se encarga del pensamiento lógico y la capacidad de razonar (figura 2.67).

Entre las zonas más importantes del cerebro están la corteza, el hipotálamo y la hipófisis que, como veremos más adelante, participan en varias de las funciones de integración y control del organismo. Otras estructuras importantes del encéfalo son: el cerebelo, encargado del equilibrio, y el tallo cerebral que controla funciones del cuerpo como el latido cardíaco y la respiración.

El otro componente del sistema nervioso central es la médula espinal, la cual se encarga de las respuestas automáticas ante los estímulos y conecta el sistema nervioso periférico con el cerebro. Más adelante veremos un ejemplo de respuesta automática de la médula.

Sistema nervioso periférico

El sistema nervioso periférico está compuesto por las fibras nerviosas, formando una especie de cableado que va hacia todos nuestros órganos para llevar y traer la información entre el cerebro y cada uno de ellos (figura 2.68).

Cuenta con 12 pares de ganglios nerviosos craneales, quienes llevan información sensorial de la cabeza y el cuello y reciben órdenes para controlar el movimiento de la musculatura de estas mismas zonas, también cuenta con 31 pares de ganglios nerviosos espinales que reciben y llevan estímulos y respuestas del tronco y las extremidades. Para que los órganos y tejidos puedan enviar señales hacia el sistema nervioso, también tienen **ganglios nerviosos** que se conectan con los que rodean al cerebro y a la médula espinal.

El sistema nervioso es un sistema que nos permite responder a los estímulos externos que llegan a través de los órganos de los sentidos y a los estímulos internos que llegan desde todos los órganos del cuerpo.

Para conocer más de la estructura y las funciones del sistema nervioso, ve el recurso audiovisual **El sistema que todo lo controla.**

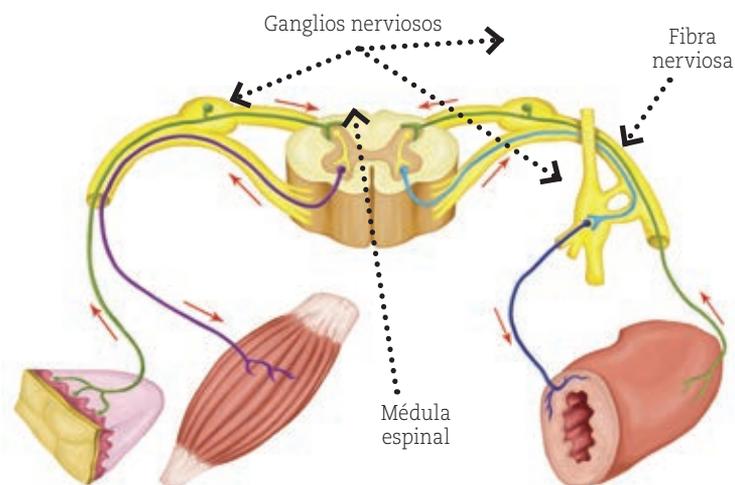


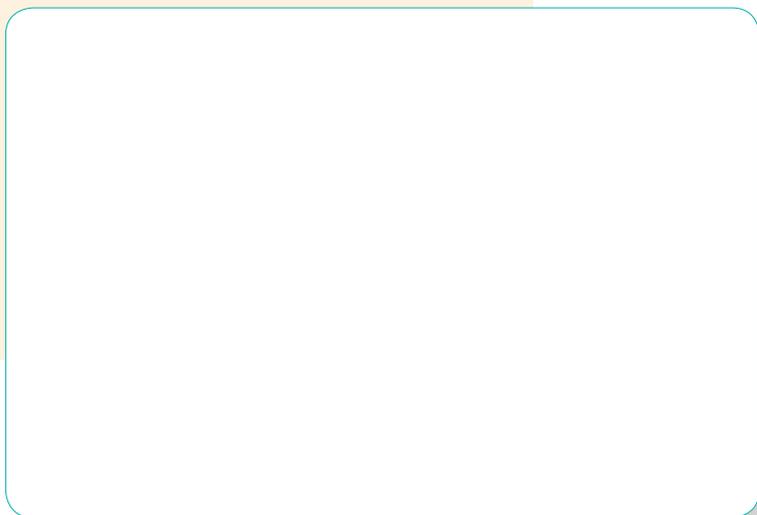
Figura 2.68 Por los nervios que componen el SNP viajan los estímulos de y hacia todos los órganos del cuerpo.

Actividad 2

Estímulos y respuestas

- Describe algunas de las respuestas que genera tu sistema nervioso. Puedes retomar los ejemplos de la actividad de inicio, especificando qué órganos de los sentidos u otros son los encargados de mandar la señal al cerebro y cuál es la respuesta que se genera.

- Compara con tus compañeros de equipo lo que describiste. Discutan por qué consideraron esos ejemplos y elijan uno de ellos. Expliquen, con un dibujo, cómo participarían los ganglios nerviosos en lo que describieron.
- Saquen conclusiones por equipo.



Las conexiones nerviosas

Como hemos visto, el sistema nervioso es complejo y también la forma en que se comunican sus componentes. Revisaremos ahora algunas de sus funciones, sus células y sus conexiones para ilustrar cómo controla nuestro cuerpo.

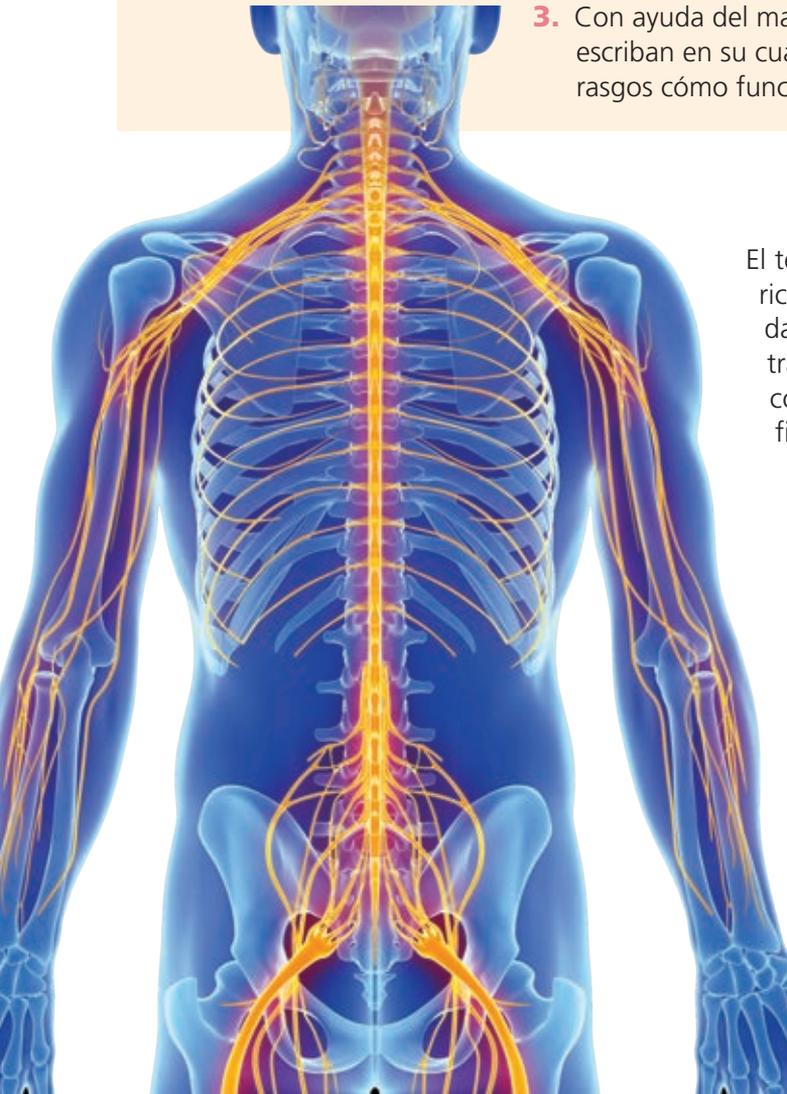


Fibras nerviosas

1. Analiza con tu equipo la figura 2.69, que ilustra las fibras nerviosas del ser humano.
2. Contesten en su cuaderno las siguientes preguntas con la ayuda de libros, consultas en internet o con su maestro. Pueden responder algunas con lo que han estudiado hasta ahora.
 - a) ¿De dónde salen las fibras nerviosas y a dónde van?
 - b) ¿Qué permite que las señales se transmitan por los nervios?
 - c) ¿Cómo puede el cerebro controlar algo que le queda tan lejos como los pies o las manos?
 - d) ¿Qué medios crees que utiliza el cerebro para comunicarse con el resto del cuerpo? ¿Sólo utiliza las fibras nerviosas?



3. Con ayuda del maestro, comenten sus respuestas en grupo y escriban en su cuaderno un texto en el que expliquen a grandes rasgos cómo funcionan los nervios.



El tejido de todo el sistema nervioso central y periférico está formado por células altamente especializadas llamadas neuronas, que son las encargadas de transmitir las órdenes comunicándose entre ellas y con los diversos puntos del cuerpo, a través de las fibras y los ganglios nerviosos.

Dato interesante

La cantidad de dendritas en las neuronas está relacionada con una buena nutrición, por lo que es importante que los niños la reciban así antes del nacimiento y en los primeros años de vida. El número de dendritas disminuye con la edad del individuo.



Figura 2.69
Red de nervios del cuerpo humano.

Las neuronas tienen distintas funciones: unas son motoras, otras sensitivas y otras mixtas.

Las neuronas están formadas por un cuerpo y ramificaciones: una principal llamada axón y varias secundarias conocidas como dendritas. Estas prolongaciones forman las fibras que denominamos nervios (figura 2.70).

Si revisas la figura de la neurona, verás que el axón tiene una **vaina** o cubierta separada como si fuera una línea de salchichas. Su función es hacer que la conducción de los impulsos nerviosos, entre las neuronas y los órganos con los que se conectan, sea más rápida.

La **mielina** que forma la vaina es tan importante que si llega a dañarse, pueden perderse la capacidad de hablar, moverse y hasta ocasionar la muerte.

Las neuronas y sus axones se acomodan de manera especial en cada zona del sistema nervioso: la sustancia gris es la zona donde se concentran los cuerpos neuronales, la sustancia blanca es la zona formada de fibras nerviosas con mielina. El lugar de contacto entre las neuronas y los órganos que controlan se llama sinapsis (figura 2.71), en ella ocurre un intercambio de sustancias denominadas neurotransmisores, así como una serie de cambios físicos que permiten la transmisión de información.

Para identificar la importancia y la forma en que ocurre una sinapsis, revisa el recurso informático **Conexiones por todas partes**.

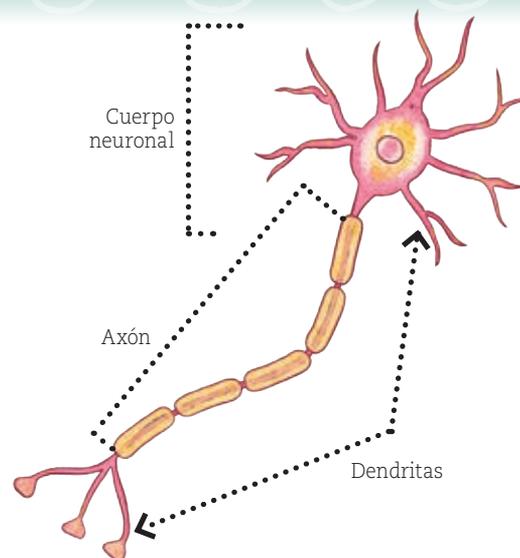


Figura 2.70 La neurona y sus partes. Las dendritas comunican a las neuronas entre sí y con los órganos que coordinan.

Un tipo de comunicación más compleja ocurre a larga distancia entre el sistema nervioso y el **sistema endocrino**, así como sus hormonas.



Glosario

Vaina

Funda o envoltura alargada.

Mielina

Capa de grasa (lípidos) aislante que se encuentra alrededor de los nervios.

Sistema endocrino

Está compuesto principalmente por glándulas que producen mensajeros químicos llamados hormonas. Entre las glándulas del sistema endocrino se encuentran la glándula pituitaria o hipófisis, la tiroides, las paratiroides, el timo y las suprarrenales.



Figura 2.71 Representación de una sinapsis entre dos axones neuronales.



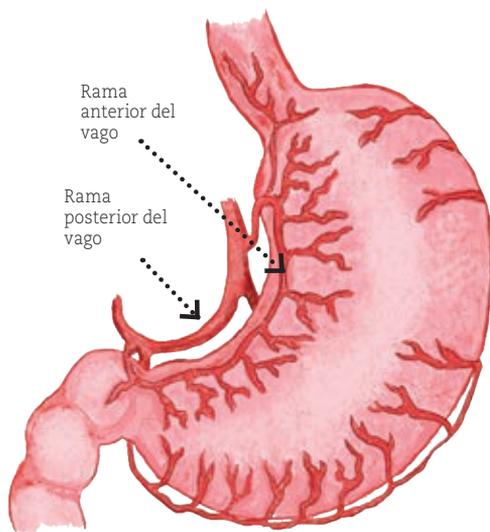


Figura 2.72 Inervación del estómago por uno de los nervios que componen al SNP: el nervio vago.

Piensa por un momento en la sensación de hambre: tu estómago está vacío y necesitas nutrientes para seguir funcionando. El mismo órgano libera al torrente sanguíneo una hormona, la grelina, que al llegar a la porción del cerebro llamada hipotálamo (figura 2.66) provoca la sensación de hambre. Esto hace que se te antoje algún alimento que te gusta, pero podrías comer cualquier cosa. Se activa otra porción cerebral llamada amígdala que relaciona los estímulos con las sensaciones de placer o de rechazo. Una vez que has comido y tu estómago está "lleno", se activa el nervio vago (figura 2.72) y se libera otra hormona, la leptina. La leptina provoca la sensación de saciedad para que dejes de comer. Imagina lo que pasaría si alguna de estas hormonas no cumpliera su función.

En el proceso de hambre-saciedad participan también otras hormonas, como la serotonina, que actúa en la sensación de hambre y está relacionada con alteraciones de la alimentación como la **anorexia** nerviosa.

Para conocer más sobre la anorexia y su tratamiento, ve el recurso audiovisual [Cuando las cosas salen de control](#).



Sesión
4

Una gran coordinación de funciones

Las conexiones pueden ser cortas, como las que unen las neuronas en el cerebro, o tan largas como la que conecta un dedo del pie con la médula y que mide cerca de un metro dependiendo de la talla de la persona. Imagina todas las conexiones que debe haber si consideramos la infinidad de cosas que debemos controlar, consciente o inconscientemente, para poder reaccionar ante los múltiples estímulos que recibimos.

Ya habíamos comentado que algunas funciones requieren sólo una respuesta rápida y simple, a la que conocemos como arco reflejo, y generalmente implican una conexión sensitiva y una motora que van y vienen desde la médula espinal (figura 2.73). El ejemplo que se ve en la imagen

es un reflejo de respuesta motora: retirar la mano ante un estímulo doloroso, acción controlada por la médula espinal.

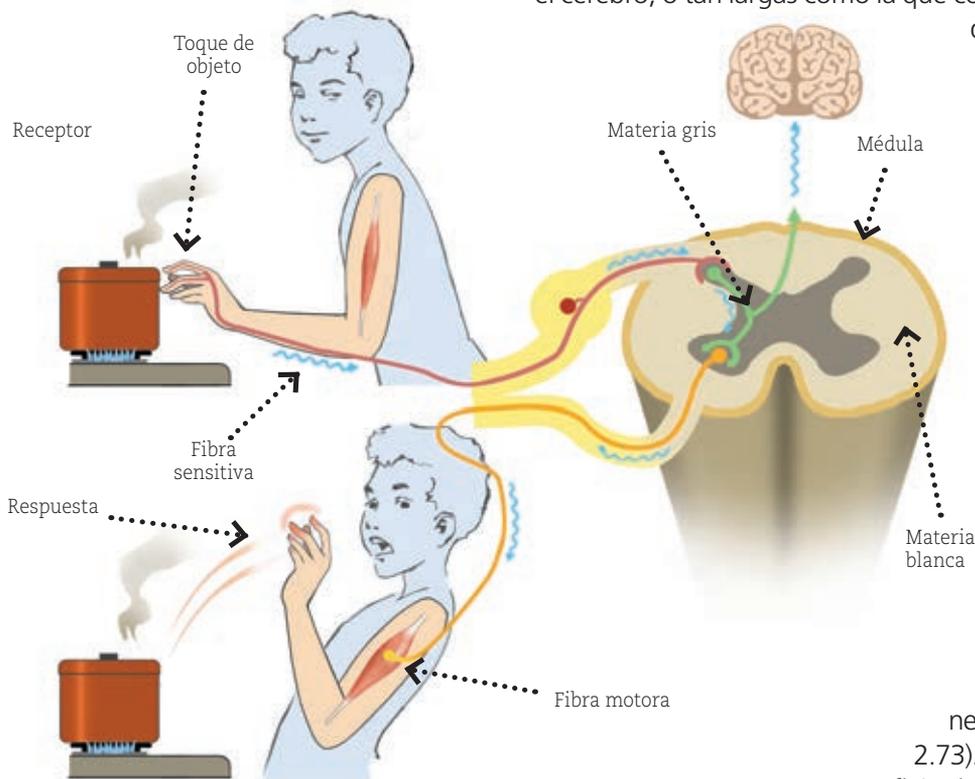


Figura 2.73 Representación esquemática de un arco reflejo, con sus conexiones a nivel de la médula.

Para comprender mejor el arco reflejo, ve el recurso audiovisual **¡No te quemes!**



Aunque la respuesta es simple, implica un aprendizaje más complejo y requiere de la intervención del cerebro; una vez que sientes un dolor y sabes qué lo causó, tiendes a evitarlo porque ya almacenaste la información de que la experiencia te causó dolor.

Para conocer las conexiones nerviosas y su relación con el dolor, revisa el recurso audiovisual **Conexiones que duelen.**



Los reflejos pueden ser instintivos o condicionados, a los primeros también se les conoce como innatos. Los reflejos condicionados son adaptaciones del organismo a condiciones especiales del medioambiente.

En 1927 el científico ruso Iván Pavlov (1849-1936) describió los reflejos condicionados empleando perros a los que alimentó usando el sonido de una campana como aviso de comida. Encontró que, pasado algún tiempo, los animales salivaban con sólo escuchar la campana o ver el plato de comida, lo que lo llevó a la conclusión de que se habían condicionado.

La salivación se produce al comenzar la digestión. Es muy posible que se te “haga agua la boca” al pensar en algún alimento que te gusta. Esto también es un reflejo condicionado.

Revisa la figura 2.74 y verás una conexión, más compleja que la del arco reflejo, en la que también hay una respuesta motora y se controla utilizando la médula y el cerebro.

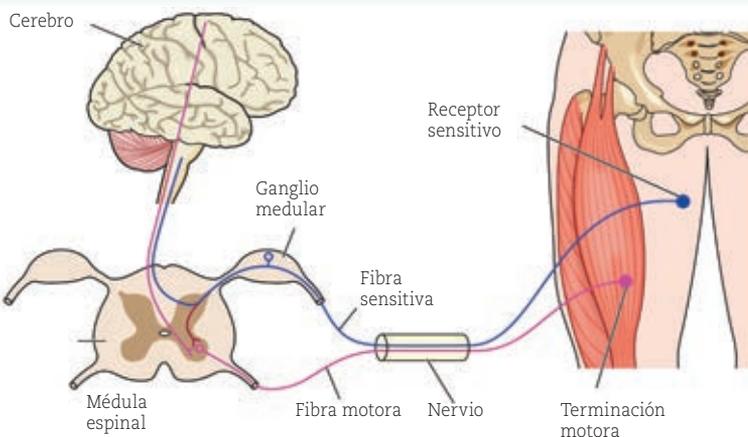


Figura 2.74 Representación esquemática del control de un músculo, con sus conexiones a nivel medular y con el cerebro.

Glosario Anorexia

Es un trastorno de la alimentación, literalmente falta de apetito (a: sin y orexis: apetito), provocada por el temor a subir de peso o la necesidad de controlar al cuerpo.



Rutas integradas

1. Lean el siguiente texto.

Cuando un jugador de fútbol percibe que la pelota viene volando hacia él, tiene que procesar la información visual para decidir las acciones inmediatas a seguir. Una vez que mide la trayectoria de la pelota, el cerebro necesita enviar muchas señales a los distintos músculos involucrados. A los pies para

movearse rápido al punto de encuentro, a las manos para estorbar al adversario, a los ojos para fijar la vista en el balón o cerrar los párpados y golpearlo con la cabeza, todo esto junto con gran cantidad de otros procesos. Y todo se integra gracias al trabajo de muchas neuronas, sistemas y circuitos, cuya habilidad se puede entrenar y mejorar con la práctica.



- 
2. Elaboren un esquema en el que representen alguno de los puntos que están en el párrafo anterior, señalando la entrada del impulso nervioso al cuerpo, a dónde llega el estímulo (a la médula o hasta el cerebro) y cómo o qué respuesta se produce. Apóyense en la información de las figuras 2.73 y 2.74. ¿Cómo coordina el sistema nervioso el punto que eligieron del texto?
 3. Experimenten con lo que se menciona en el párrafo, lancen entre ustedes una pelota suave o un suéter hecho bola.
 - a) Estén atentos a lo que ponen en acción cuando viene hacia ustedes y las decisiones rápidas que deben tomar.
 - b) Comparen lo que vieron, sintieron e hicieron con lo que trabajaron en el esquema del punto anterior.
 - c) Respondan: ¿modificaron algo de su esquema? Expliquen por qué.

4. Si es posible, en lugar de dibujarlo aquí, hagan su esquema en un programa de cómputo para elaborar presentaciones y proyéctenlo frente al grupo.
5. Elaboren un texto que explique la importancia del sistema nervioso en la coordinación de actividades del ser humano.

Guarden su texto en su carpeta de trabajos. Lo revisarán más adelante.



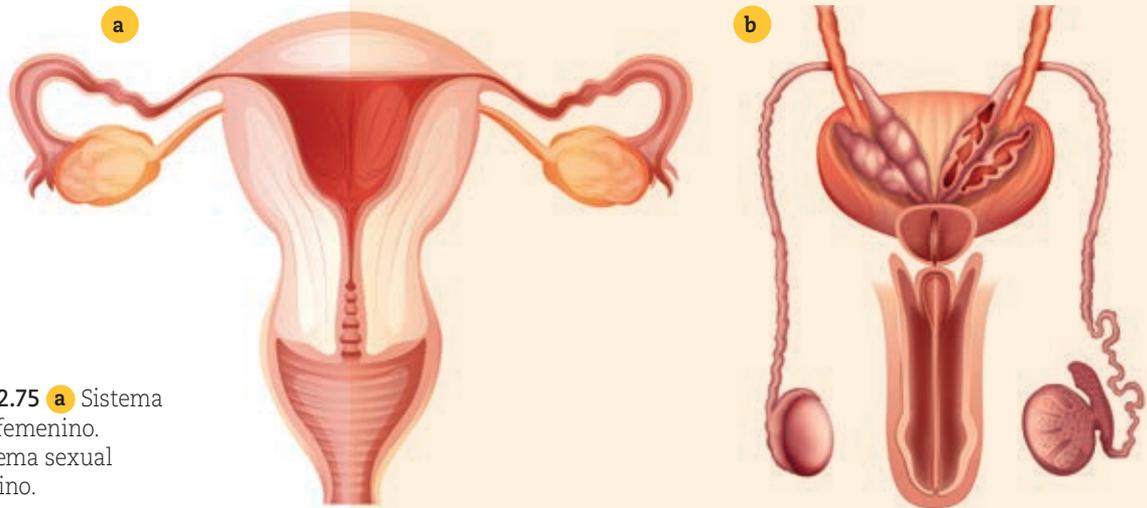
Para identificar lo que has aprendido hasta ahora, ve el recurso audiovisual [¿Qué sabes?](#)

El sistema nervioso y la reproducción

El sistema nervioso no sólo responde a los estímulos externos sino también a los internos, y desencadena procesos importantes como la pubertad en los seres humanos. El cerebro controla el desarrollo en la adolescencia por medio de las hormonas.

Hormonas y reproducción humana

- Analiza con tu equipo las figuras 2.75 a y b, que representan los sistemas sexuales femenino y masculino.
 - Señalen y pongan el nombre a las partes que conozcan.



- Observen el siguiente diagrama.

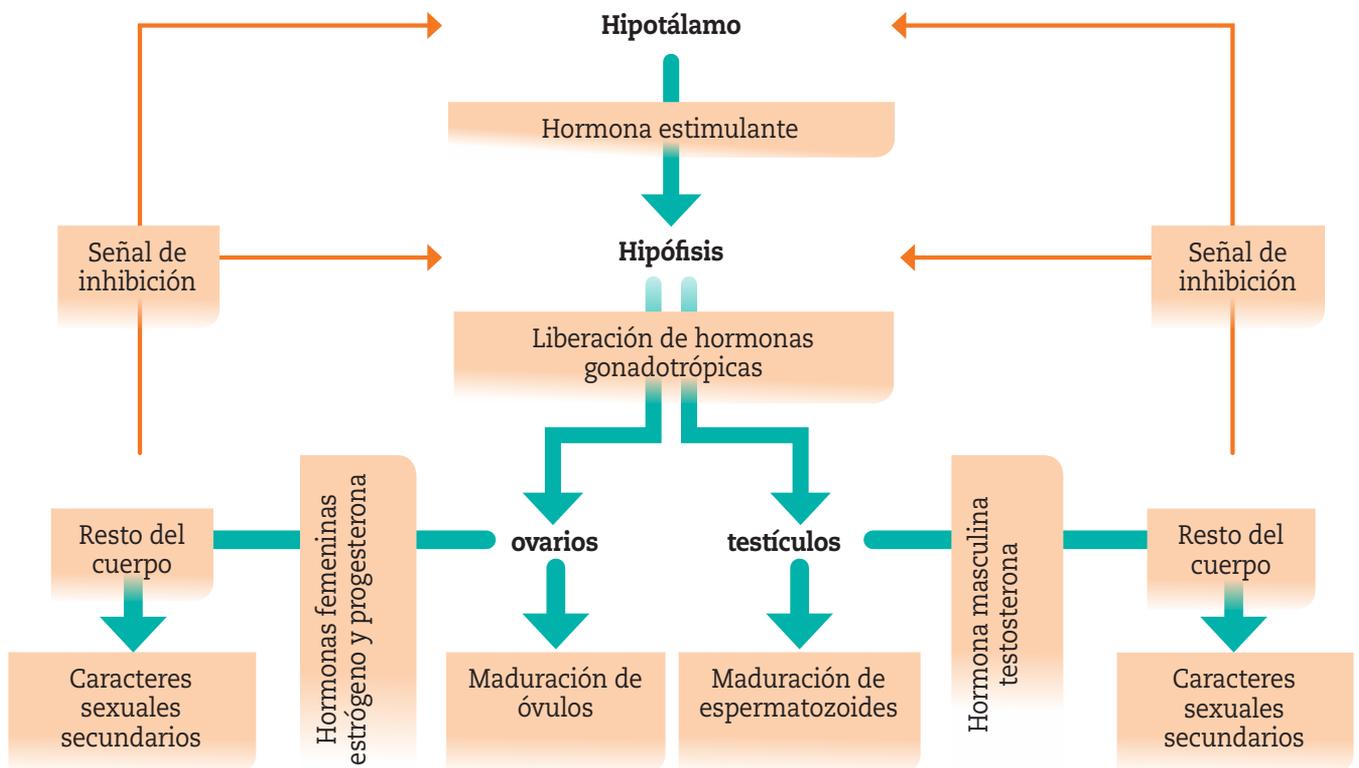


Diagrama 2.1 De acuerdo con las señales positivas y las negativas (inhibición), se lleva a cabo el control hormonal.

3. Explica de forma individual, en una hoja blanca, la ruta que se sigue desde el hipotálamo hasta llegar a definir los caracteres sexuales secundarios femeninos o masculinos. Posteriormente, anota lo que se te pide en la siguiente tabla:

Órgano	Proceso que realiza	Hormona que produce
Ovarios		
Testículos		

4. Respondan:

- a) ¿Qué pasaría si el cerebro de una persona no enviara las señales hormonales que generalmente envía en la adolescencia? Anota tu respuesta al reverso de la hoja blanca que utilizaste en el punto 3, comenta tus ideas en el grupo y realicen una conclusión.

Conserven sus respuestas en su carpeta de trabajos.



La interacción entre el sistema nervioso central y los órganos sexuales es asombrosa (figura 2.76). Entre los 10 y 12 años aproximadamente, se inicia un “diálogo” hormonal entre el hipotálamo, la hipófisis (diagrama 2.1) y las gónadas del sistema reproductor, es decir, testículos en los varones y ovarios en las mujeres. En este proceso, el hipotálamo libera una hormona que estimula a la hipófisis, la que a su vez libera hormonas que irán, vía sanguínea, a las gónadas para estimularlas. Las hormonas que produce la hipófisis, llamadas gonadotropinas, llegan a células y tejidos específicos en el ovario o el testículo.



En ambos sexos se liberan las mismas gonadotropinas, pero en el varón los niveles se mantienen estables, al igual que los de la hormona sexual masculina: la testosterona. En cambio, en la mujer los niveles de las gonadotropinas y las hormonas femeninas, estrógeno y progesterona, varían en un ciclo que dura en promedio 28 días, aunque cada mujer es diferente, algunas tienen ciclos cortos de 26 días y otras tienen ciclos largos de 31 días.

Figura 2.76 Durante la adolescencia tu cuerpo, sensaciones y emociones experimentan cambios mediados por el sistema nervioso y las hormonas.



Dato interesante

¿Sabías que el cerebro es el único órgano de tu cuerpo que no duele? Esto se debe a que no tiene receptores nerviosos de dolor. De hecho, las cirugías de cerebro no requieren anestesia para el tejido cerebral, pero ésta sí se utiliza para adormecer la piel de la cabeza.

■ Para terminar

En este tema viste que el sistema nervioso coordina a tu organismo (figura 2.77) y algunos ejemplos que te serán de utilidad porque podrás aplicarlos a tu vida diaria.



Actividad 6

Coordinación integral del cuerpo

1. Retoma lo que guardaste en tu carpeta de trabajos para que elabores un mapa conceptual sobre el papel coordinador del sistema nervioso en el funcionamiento del organismo. 
2. Al terminar, comparte tu mapa con un compañero; él hará lo mismo. Hagan sugerencias para mejorar sus trabajos.
3. Corrige y enriquece lo que sea necesario en tu mapa, según las observaciones de tu compañero.
4. Con la información que compartieron y en equipo, completen el siguiente cuadro, marquen cuál de las tres opciones interviene directamente en la acción que se describe.

Figura 2.77
Durante esta actividad tu cerebro estará trabajando intensamente y nuevas conexiones neuronales se formarán.

Acción	Sistema nervioso	Sistema muscular y sistema hormonal	Receptores sensoriales
Obtener la información			
Interpretar la información			
Procesar la respuesta			
Llevar a cabo la respuesta			

5. Escriban una explicación acerca de cómo el sistema nervioso coordina las siguientes situaciones:
 - a) Si juegas fútbol.
 - b) Si estás comiendo semillas.
 - c) Si escuchas el sonido de un trueno.
6. Lean en el grupo algunos de sus textos y escuchen las opiniones que les ayudarán a mejorar su trabajo.



12. Lazos de vida: principios unificadores

Sesión
1

■ Para empezar

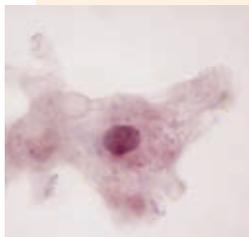
Los microorganismos, las plantas, los hongos y los seres humanos tenemos en común “lazos” que nos definen como seres vivos. ¿Cuáles son estos lazos? En este tema integrarás lo que has aprendido acerca de la unidad estructural de la vida, reflexionarás acerca de lo que tienes en común con todos los seres vivos del planeta y también sobre lo que te hace diferente. Para conocer algunos de estos “lazos”, revisa el recurso audiovisual *Tenemos lo mismo*.



Actividad 1

¿Qué tenemos en común los seres humanos con otras especies?

1. Reúnete con tu equipo de trabajo, observen las ilustraciones y lean la información de los organismos que se presentan.
2. Identifiquen lo que ustedes tienen en común con ellos y subráyenlo.
3. En el recuadro correspondiente, describan las características del ser humano tomando como ejemplo las que identificaron en los otros casos.



Amiba: organismo unicelular. Se alimenta de bacterias y otros microorganismos. Obtiene a través de su membrana el oxígeno con el que respira. Se reproduce por bipartición. Vive en ambientes cálidos y húmedos. Responde a los estímulos del medioambiente.

Estrella de mar: organismo pluricelular. Se alimenta de pequeñas algas y otros organismos del fondo marino. Obtiene a través de branquias el oxígeno que necesita para respirar. Se reproduce sexualmente. Responde a los estímulos del medioambiente.



Calabaza: organismo pluricelular. Sintetiza sus nutrimentos por fotosíntesis. Obtiene por medio de estructuras llamadas estomas el oxígeno que requiere para respirar. Tiene un ciclo de vida complejo que incluye reproducción sexual y asexual. Responde a los estímulos del medioambiente.

Chimpancé: organismo pluricelular. Se alimenta principalmente de frutas. Obtiene mediante sus pulmones el oxígeno que requiere para respirar. Se reproduce sexualmente. Responde a los estímulos del medioambiente.



Mosca: organismo pluricelular. Insecto volador que se alimenta preferentemente de materia orgánica en putrefacción. Obtiene mediante estructuras llamadas tráqueas el oxígeno necesario para su respiración. Se reproduce sexualmente. Responde a los estímulos del medioambiente.

Ser humano:



4. Compartan sus ideas y conclusiones con su grupo. Comenten qué les parece tener similitudes con otros animales, con los microorganismos ¡y hasta con las plantas!

Guarda las respuestas que diste a esta actividad en tu carpeta de trabajos, las usarás más adelante.



■ Manos a la obra

Las expresiones de la vida

Los biólogos han encontrado que todos los seres vivos tienen las siguientes características en común (figura 2.78):

- Las unidades estructurales de todos los seres vivos son las células. En ellas se llevan a cabo las funciones básicas de la vida, como la nutrición, la interacción con el medio y la reproducción.
- Todos los seres vivos nos nutrimos y respiramos, de esta manera conservamos la vida.

El recurso audiovisual **In-gerir para vivir** te mostrará que el proceso de nutrición es común a todos los seres vivos.



Para comprender la relación entre la nutrición y la respiración en la obtención de energía, busca el recurso audiovisual **El aliento de la vida**.



- Todos los seres vivos se relacionan con su medio: perciben y responden a cambios que ocurren en su entorno para evitar situaciones que ponen en riesgo su vida, o aprovechar las favorables para su supervivencia. También tienen la capacidad de equilibrar su ambiente interno y estabilizar su funcionamiento.

El recurso audiovisual **Así respondo** te mostrará las respuestas de diversos organismos a las condiciones ambientales.



Observa en las siguientes páginas la diversidad de seres vivos que se presentan y encuentra al menos una similitud que tengas con cada uno de ellos.



Figura 2.78 La vida de cada organismo depende de las funciones básicas que ocurren en cada célula. **a** La lagartija necesita calentarse para llevar a cabo sus funciones básicas. **b** El agua sacia la sed del gato y contribuye a equilibrar las concentraciones de algunas sustancias en sus células. **c** La germinación y crecimiento de una planta a partir de la semilla requiere condiciones apropiadas de luz y humedad. **d** El cuidado de las crías en algunos animales favorece la supervivencia de las mismas. **e** Muchas serpientes se nutren comiendo a otros animales.



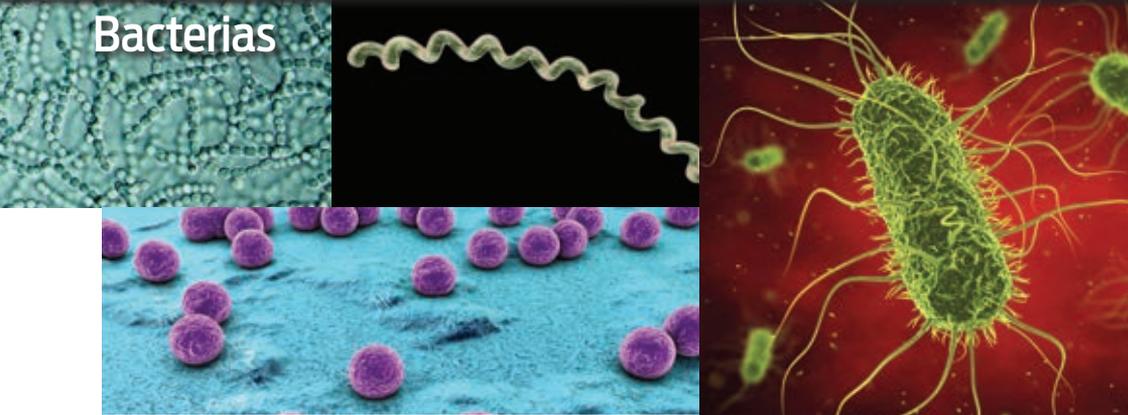


Figura 2.79 Organismos procariontes, los seres vivos más abundantes en el planeta. Algunos causan infecciones, pero la mayoría son benéficos o inofensivos.

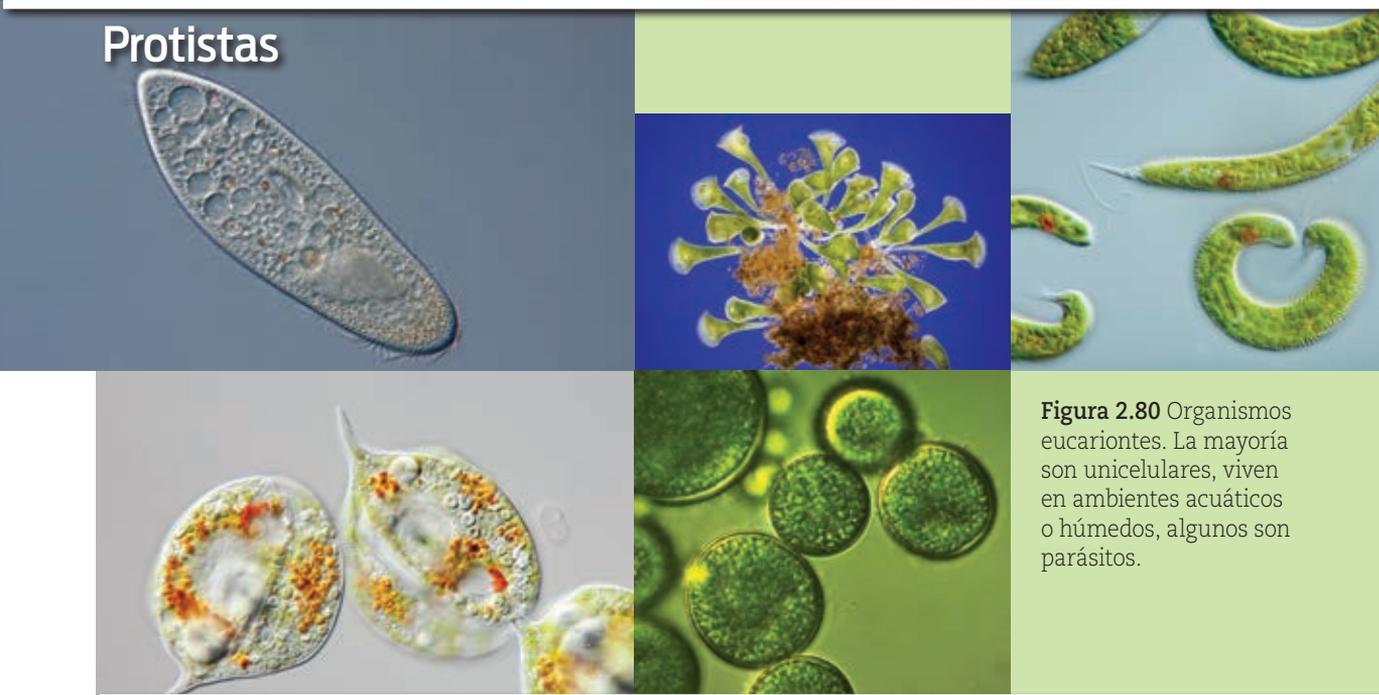


Figura 2.80 Organismos eucariontes. La mayoría son unicelulares, viven en ambientes acuáticos o húmedos, algunos son parásitos.



Figura 2.81 Organismos pluricelulares, excepto las levaduras, que son unicelulares. Son los principales descomponedores de materia orgánica en los ecosistemas.

Plantas

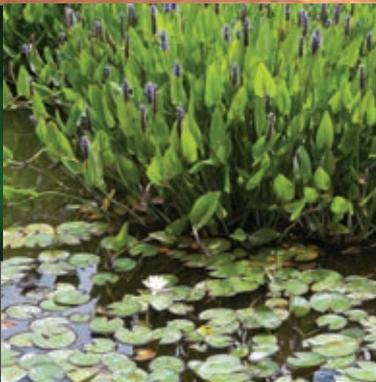


Figura 2.82 Organismos pluricelulares fotosintéticos. Sus raíces se anclan al sustrato y absorben agua y minerales. Sus células tienen pared celular.

Animales

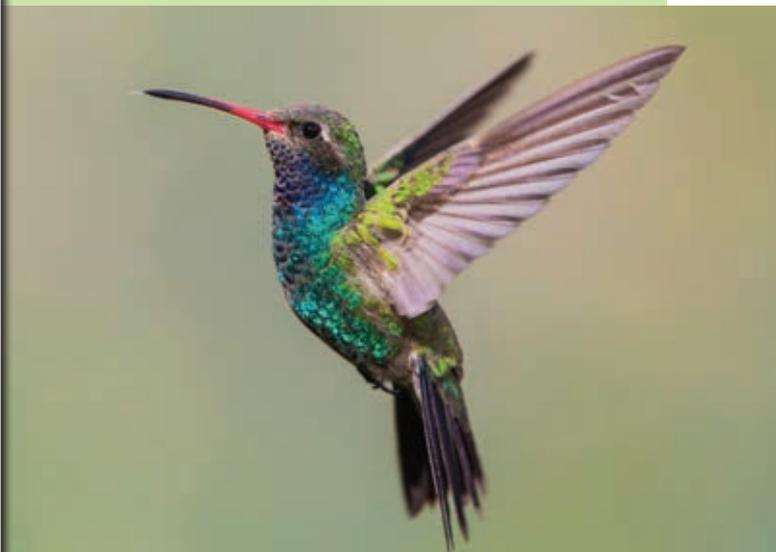


Figura 2.83 Organismos pluricelulares. Son heterótrofos y la mayoría se mueven en alguna etapa de su vida. De reproducción sexual.

Seguramente encuentre similitudes entre estos organismos y tú.



- Todos los seres vivos se reproducen dando origen a otros organismos con las mismas características generales. Así se conservan las especies.
- Todos los seres vivos crecen y se desarrollan, aumentan de tamaño y adquieren características que les permiten reproducirse.
- Todas las especies que viven en la actualidad son resultado de la evolución; de los cambios que otras especies tuvieron a lo largo de millones de años y generación tras generación.
- Todos los seres vivos mueren al cesar el equilibrio en el funcionamiento celular y la organización entre tejidos, órganos y sistemas que conforman al organismo.

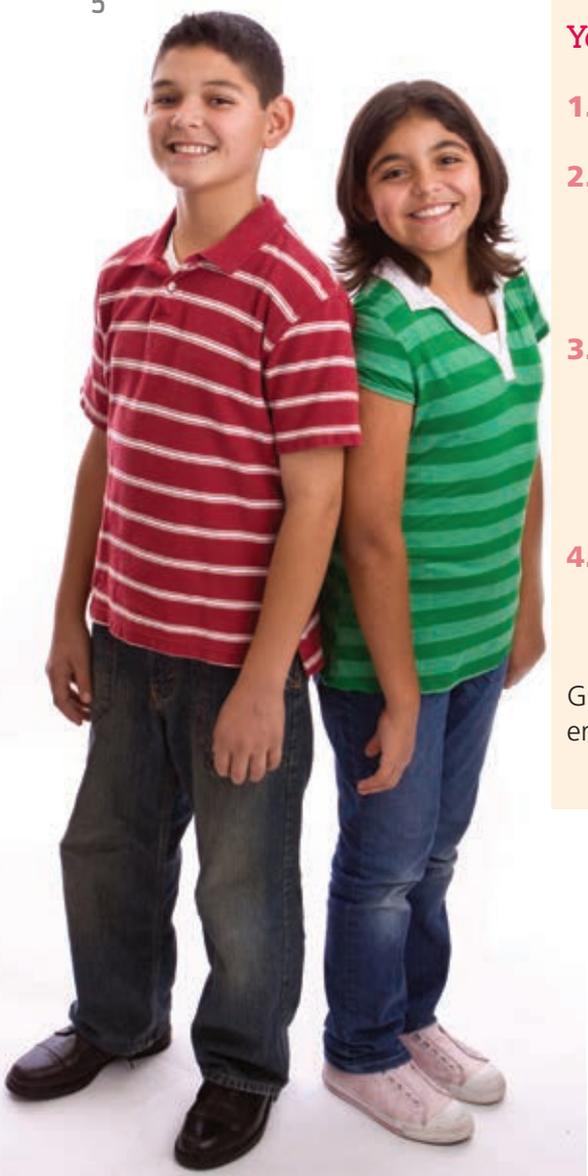


Figura 2.84 ¿Qué características compartes con ellos que sean comunes con los organismos de las páginas anteriores?

Yo y las especies del mundo

1. Reúnanse en parejas para realizar la siguiente actividad.
2. En una hoja aparte anoten y describan las características que comparten con todos los seres vivos. Ejemplo: me alimento; así obtengo nutrimentos para que mis células lleven a cabo las funciones que me hacen estar vivo.
3. Ahora que han reconocido que comparten con todos los seres vivos las características que determinan la vida, reflexionen: ¿por qué cada especie y cada organismo son diferentes? Escriban una explicación sobre lo que piensan al respecto en otra hoja.
4. Intercambien su trabajo con otra pareja y escriban dos comentarios positivos y una sugerencia para enriquecerlo o mejorarlo.

Guarda en tu carpeta de trabajos tus respuestas y tu escrito en pareja, los usarás más adelante.



Realiza este reto matemático con la guía de tu maestro, apoyándote en tu libro de Matemáticas: toma como base el dato interesante del número de especies que se conocen, investiga en algún libro o en la página de Conabio cuántas especies de cada tipo hay y calcula el porcentaje de cada una.



El recurso audiovisual **Lazos de vida** te ayudará a reconocer los procesos comunes a todos los seres vivos que ocurren en el interior de las células.

■ Para terminar

Después de haber reconocido las semejanzas que existen en todos los seres vivos, incluidos nosotros, reflexiona en qué nos parecemos todos los seres vivos y por qué cada especie es diferente.

Dato interesante

En la actualidad se han descrito 1 millón 729 mil especies de seres vivos que habitan la Tierra, y se estima que podrían haber más de diez millones.

Actividad 3

Uniendo los lazos de la vida

Ten a la mano tu carpeta de trabajos, pues en esta actividad retomarás lo que hiciste en actividades previas.



1. Contesta en tu cuaderno lo siguiente:

- Describe a qué se refiere la expresión "Lazos de vida".
- Recupera las conclusiones a las que llegaste en la actividad 1 acerca de tus semejanzas con distintas especies. ¿Cuáles de ellas cambiarías a partir del trabajo que has hecho?

c) Con lo que has aprendido a lo largo del bloque y en este tema, completa el diagrama 2.2, en el cual se describen las principales características que comparten todos los seres vivos y que definen la vida.

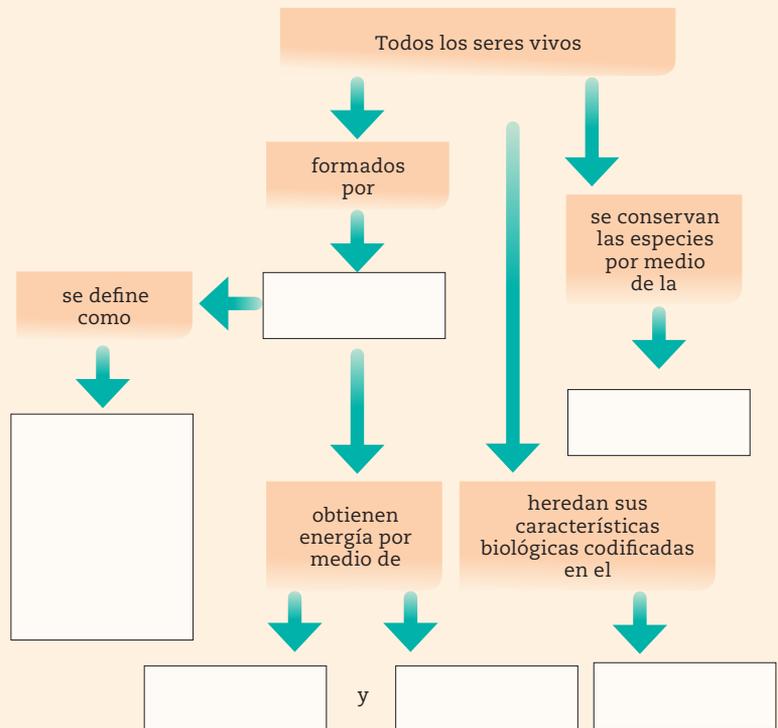


Diagrama 2.2

2. Tómate unos minutos para reflexionar y completa las siguientes oraciones en tu cuaderno:

- Hoy aprendí...
- Me sorprendió que...
- Una cosa que no estoy seguro de haber entendido es...
- Podría haber aprovechado más esta clase si...



Proyecto: Lazos de vida

Ahora que terminaste el estudio del bloque 2, al igual que lo hiciste al finalizar el bloque anterior, trabajarás en un proyecto. Puedes leer tu evaluación del proyecto anterior y tomar en consideración tus reflexiones en esta nueva etapa. Recuerda que puedes proponer soluciones en torno a problemas de tu comunidad, así como profundizar en los temas que te interesen.

■ Introducción

En este bloque estudiaste las características que compartimos los seres vivos, por ejemplo, que estamos formados por células, tejidos y órganos que forman los sistemas como el nervioso; asimismo viste por qué te pareces a tus familiares.

■ Planeación

Reúnete con tu equipo y juntos repasen los temas que estudiaron en este bloque. Cada miembro del equipo escriba una o dos preguntas cuyas respuestas le interese conocer. Algunos ejemplos están a continuación:

- ¿Cómo puedo usar lo que aprendí en la **propagación** de plantas nativas para su uso y conservación (figura 2.85)?, ¿de qué manera se puede iniciar en la escuela un centro de plantas nativas para adopción?
- ¿Cómo se puede construir un microscopio casero para observar los insectos y otros seres pequeños del ecosistema donde vivo?, ¿qué otros instrumentos puedo construir para conocer más a los organismos de mi comunidad?

Glosario Propagación

Favorecimiento de la reproducción y distribución de las plantas.



■ Elección del proyecto

Elijan entre todos el proyecto y escriban un tema de investigación; pueden elegir alguno de los propuestos como ejemplo, modificarlos o escribir uno nuevo. Anótenlo en su cuaderno.

Para formular su hipótesis, respondan su problema de investigación tomando en cuenta lo que han aprendido hasta este momento del curso. Escríbanla en su cuaderno.

Con orientación de su maestro, definan el alcance del proyecto: ¿se desarrollará en la escuela o en otros espacios de la comunidad?, ¿será una investigación documental que sirva para diseñar una campaña o un programa de intervención en la comunidad?

■ Organización

Distribuyan las tareas que cada uno de ustedes realizará para desarrollar el proyecto. Registren las fechas en que deberán estar concluidas. Pueden elaborar una tabla con el nombre de cada uno y las tareas a realizar, así como las fechas de conclusión de cada una.

■ Desarrollo

Lleven a cabo la investigación necesaria para responder su pregunta de inicio. Recuerden usar fuentes confiables en bibliotecas o internet.

Organicen y analicen la información obtenida y asegúrense que es suficiente para responder su pregunta de investigación.

■ Análisis de resultados y conclusiones

Discutan sus resultados y valoren si respondieron adecuadamente a su pregunta de investigación. Discutan entre ustedes y respondan: ¿su hipótesis es correcta? ¿Por qué?

Comenten sus resultados y conclusiones con su maestro.

■ Comunicación

Escriban un informe en el que presenten su investigación, la hipótesis, el desarrollo, los resultados y las conclusiones a las que llegaron.

Pónganse de acuerdo para presentar sus resultados ante la comunidad. Recuerden que pueden organizar una conferencia, elaborar un tríptico o montar un periódico mural.

Figura 2.85 Una forma de propagar plantas es por medio de esquejes, que son fragmentos de plantas maduras cortados con fines reproductivos.

■ Evaluación

1. De manera individual, toma unos minutos para reflexionar y en tu cuaderno responde lo siguiente:
 - a) Al realizar este proyecto aprendí...
 - b) Mi participación en el equipo fue...
 - c) Una cosa que haré mejor en el próximo proyecto es...



Evaluación

■ ¿Qué aprendí?

Al igual que en tu evaluación del bloque 1, puedes apoyarte en las evidencias de tu carpeta de trabajos para reconocer y revisar nuevamente los aprendizajes que has construido hasta ahora, y para hacer tu evaluación.



1. Lee y resuelve.

- a) Imagina que eres el revisor de la sección científica de la revista escolar, para la cual se escribió el siguiente artículo, el cual tiene muchos errores y te toca corregirlos para su publicación.
- b) Para hacer tu trabajo subraya los términos o frases que consideres erróneos.

Nota científica especial: ¡El gran invento!

¿Qué instrumento te permite conocer los bichitos que hay en tus uñas o los ojos de un piojo? ¡El telescopio! Con este se descubrió que la mayoría de los seres vivos están formados por cajitas llamadas unidades. Cada una está rodeada por una tela celular, y en las cajitas de las plantas hay un muro celular, ambas estructuras, la tela y el muro, las aíslan totalmente del medio que las rodea. En el interior de las unidades se encuentra el crioplasma, donde se encuentran los organelos encargados de llevar a cabo las acciones que mantienen funcionando a los organismos pluricelulares. Los organelos llamados mitocondrias, son los encargados de la reproducción y, en las plantas, la fotosíntesis ocurre en organelos llamados los verdes. En el centro de la unidad se encuentra una esfera nuclear, en la cual se localiza el material de construcción, llamado ADN, el cual determina las características del organismo y se hereda a la descendencia.

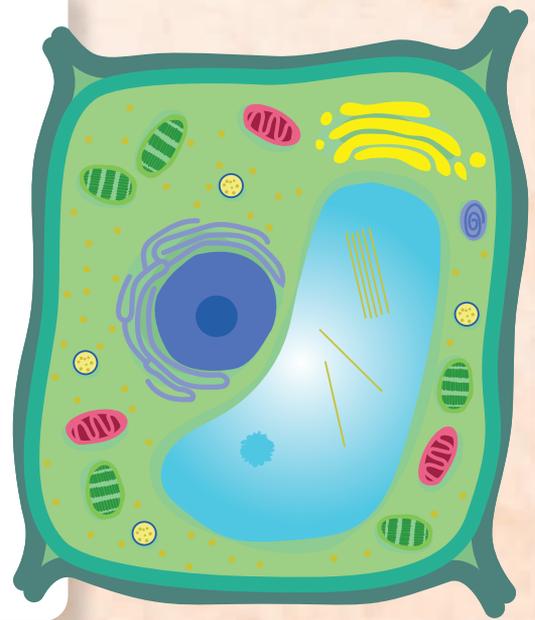
Figura 2.86 Los artículos que tienen la función de informar al público no deben contener errores.

c) Escribe cómo identificaste los errores.

2. Observa el esquema de la célula y haz lo que se indica.

a) Responde: la célula representada ¿es vegetal o animal?, ¿qué lo indica?, ¿cómo lo sabes?

- b) En el espacio en blanco simula una ampliación del núcleo y elabora un esquema de un cromosoma, el ADN y los genes.



3. Relaciona cada término con la descripción que le corresponde.

- | | | |
|--------------|---|--|
| a) Gen | ● | Conjunto de genes de una especie. |
| b) Cromosoma | ● | Contiene el código con el que se construye un organismo. |
| c) ADN | ● | Contiene al ADN y se replica (duplica) antes de la reproducción celular. |
| d) Genoma | ● | Unidad de información formada por secuencias de bases nitrogenadas. |

4. Escribe en el cuadrado qué parte de tu sistema nervioso es el encargado de coordinar las acciones: (SNC) Sistema Nervioso Central o (SNP) Sistema Nervioso Periférico.

Reaccionar al piquete de un mosquito.

Respirar, digerir, latir el corazón.

Sonreír ante un chiste.

Percibir el aroma de una flor.

Pensar las respuestas del examen.

Mover la mano para escribir.

5. ¿Cómo participa el sistema endocrino en la coordinación que ejerce el sistema nervioso? Explícalo con un ejemplo:

