



# Ciencias y Tecnología. Biología

Primer grado



# Ciencias y Tecnología. Biología

## Primer grado



**EDUCACIÓN**  
SECRETARÍA DE EDUCACIÓN PÚBLICA



TELEsecundaria

**Secretaría de Educación Pública**

Esteban Moctezuma Barragán

**Subsecretaría de Educación Básica**

Marcos Augusto Bucio Mújica

**Dirección General de Materiales Educativos**

Aurora Almudena Saavedra Solá

*Coordinación de la serie*

Lino Contreras Becerril

*Coordinación de contenidos*

María del Carmen Larios Lozano

*Coordinación de autoras*

Leonor Díaz Mora

*Autoras*

Sidney Cano Melena, María Guadalupe Carrillo Ramírez, Leonor Díaz Mora, Beatriz Eugenia García Rivera, Patricia Guadalupe Tomasini Ortiz

*Supervisión de contenidos*

Alejandra Valero Méndez, José Luis Blancas Hernández, Alberto Sánchez Cervantes, Martha Hernández Saucedo, María de Lourdes Hernández Rosales, Eulalio Vicente Mayorga Cervantes

*Revisión técnico-pedagógica*

David García Guerra, Araceli González Reyes, Alma Adrianna Gómez Galindo

*Coordinación editorial*

Raúl Godínez Cortés

*Supervisión editorial*

Jessica Mariana Ortega Rodríguez

*Cuidado de la edición*

Verónica María López Pérez

*Producción editorial*

Martín Aguilar Gallegos

*Actualización de archivos*

Mariela Zavala Hernández

*Preprensa*

Citlali María del Socorro Rodríguez Merino

*Iconografía*

Diana Mayén Pérez, Irene León Coxtinica

*Portada*

Diseño: Martín Aguilar Gallegos

Iconografía: Irene León Coxtinica

Imagen: *El buzo* (detalle), 1924, Diego Rivera (1886-1957), fresco, 2.42 x 3.98 m, ubicado en el Patio del Trabajo, planta baja (escalera), D. R. © Secretaría de Educación Pública, Dirección General de Proyectos Editoriales y Culturales/fotografía de Gerardo Landa Rojano; D. R. © 2021 Banco de México, Fiduciario en el Fideicomiso relativo a los Museos Diego Rivera y Frida Kahlo. Av. 5 de Mayo No. 2, col. Centro, Cuauhtémoc, C. P. 06059, Ciudad de México; reproducción autorizada por el Instituto Nacional de Bellas Artes y Literatura, 2021.

Primera edición, 2018

Segunda edición, 2019

Segunda reimpresión, 2021 (ciclo escolar 2021-2022)

D. R. © Secretaría de Educación Pública, 2019,

Argentina 28, Centro,

06020, Ciudad de México

ISBN: 978-607-551-192-4

Impreso en México

DISTRIBUCIÓN GRATUITA. PROHIBIDA SU VENTA

*Servicios editoriales*

Chanti Editores

*Diseño*

Agustín Azuela de la Cueva

*Coordinación editorial y diagramación*

Elvia Leticia Gómez Rodríguez

*Corrección de estilo*

Nemesio Chavez Arredondo

*Fotografía*

Santiago Azuela Gómez

*Ilustración*

Mariana Aguila Gonzalez, Agustín Azuela de la Cueva

David Chávez, Edmundo López Sierra

# Presentación

---

Este libro fue elaborado para cumplir con el anhelo compartido de que en el país se ofrezca una educación con equidad y calidad, en la que todos los alumnos aprendan, sin importar su origen, su condición personal, económica o social, y en la que se promueva una formación centrada en la dignidad humana, la solidaridad, el amor a la patria, el respeto y cuidado de la salud, así como la preservación del medio ambiente.

El uso de este libro, articulado con los recursos audiovisuales e informáticos del portal de Telesecundaria, propicia la adquisición autónoma de conocimientos relevantes y el desarrollo de habilidades y actitudes encaminadas hacia el aprendizaje permanente. Su estructura obedece a las necesidades propias de los alumnos de la modalidad de Telesecundaria y a los contextos en que se desenvuelven. Además, moviliza los aprendizajes con el apoyo de materiales didácticos presentados en diversos soportes y con fines didácticos diferenciados; promueve la interdisciplinaria y establece nuevos modos de interacción.

En su elaboración han participado alumnos, maestras y maestros, autoridades escolares, padres de familia, investigadores y académicos; su participación hizo posible que este libro llegue a las manos de todos los estudiantes de esta modalidad en el país. Con las opiniones y propuestas de mejora que surjan del uso de esta obra en el aula se enriquecerán sus contenidos, por lo mismo los invitamos a compartir sus observaciones y sugerencias a la Dirección General de Materiales Educativos de la Secretaría de Educación Pública y al correo electrónico: [librosdetexto@nube.sep.gob.mx](mailto:librosdetexto@nube.sep.gob.mx).

# Índice

---

Conoce tu libro.....	6
Punto de partida.....	10
<b>Bloque 1 Biodiversidad e identidad.....</b>	<b>14</b>
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
<b>Proyecto: Biodiversidad e identidad.....</b>	<b>96</b>
<b>Evaluación.....</b>	<b>98</b>
<b>Bloque 2 Lazos de vida.....</b>	<b>100</b>
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
<b>Proyecto: Lazos de vida.....</b>	<b>164</b>
<b>Evaluación.....</b>	<b>166</b>

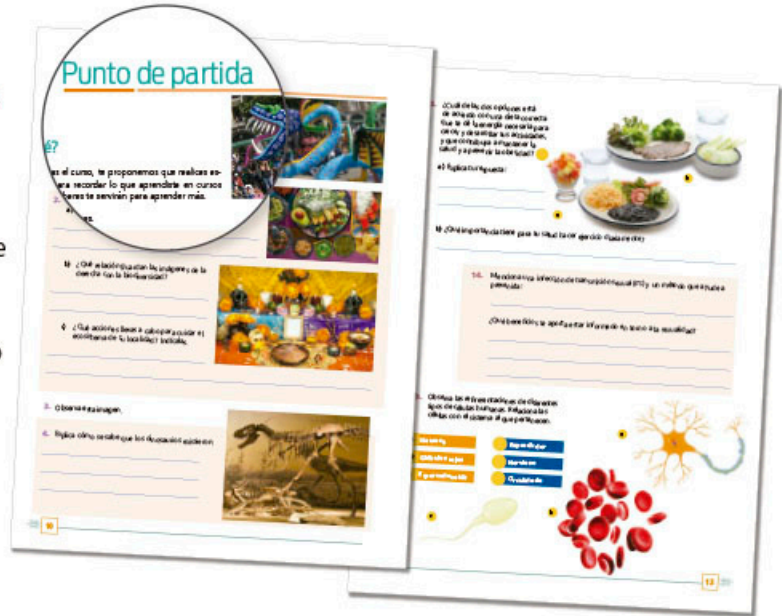
<b>Bloque 3</b>	<b>Decisiones</b> .....	<b>168</b>
	Dieta correcta, ejercicio y salud.....	170
	Sexualidad responsable y salud.....	182
	El cuidado de la salud sexual y reproductiva .....	198
	Adicciones vs. vida saludable.....	210
	La manipulación genética.....	224
	Tomar decisiones.....	234
	<b>Proyecto: Decisiones</b> .....	<b>244</b>
	<b>Evaluación</b> .....	<b>246</b>

<b>Anexo</b>	<b>Biología en mi comunidad</b> .....	<b>248</b>
	Herbario de plantas medicinales.....	250
	Una colonia de hormigas.....	252
	Huerto vertical .....	254
	Cultivo de moscas de la fruta .....	256
	Pomada para proteger la piel.....	258
	Frutas en conserva.....	260
	Rincón de la Ciencia .....	262
	Conferencia escolar .....	264
	Bibliografía .....	266
	Créditos iconográficos.....	269

# Conoce tu libro

## Punto de partida

En esta sección encontrarás una serie de actividades para poner en juego tus conocimientos y habilidades adquiridas en la escuela y tu entorno familiar o social.



## Entrada de bloque

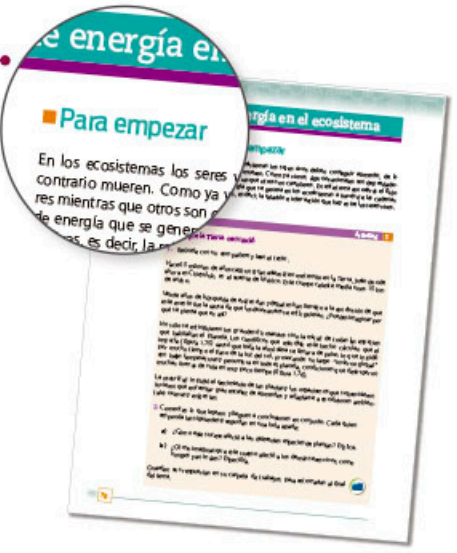
Al inicio de cada bloque se presenta una ilustración acompañada de un texto que te permite anticipar el contenido de cada uno.



**Manos a la obra**  
Las ideas de antes y las nuevas ideas.  
A través de las distintas épocas, el tratamiento y tratado de explicar la evolución, es decir, si en toda la historia hemos. El ser humano y la evolución de la religión.

**Para empezar**  
Contiene actividades para que expreses tus conocimientos sobre el tema y los relaciones con lo que aprenderás.

**Manos a la obra**  
En esta sección tendrás la oportunidad de leer textos, observar fotografías e imágenes, y realizar actividades para ampliar tus conocimientos.

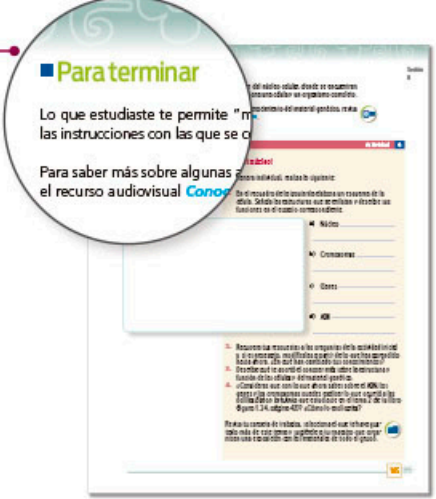


**Para empezar**  
En los ecosistemas los seres vivos que comen plantas mueren. Como ya sabemos, las plantas mueren y sus nutrientes son utilizados por otros seres vivos. La energía que se genera en los ecosistemas es, es decir, la energía que se genera en los ecosistemas.



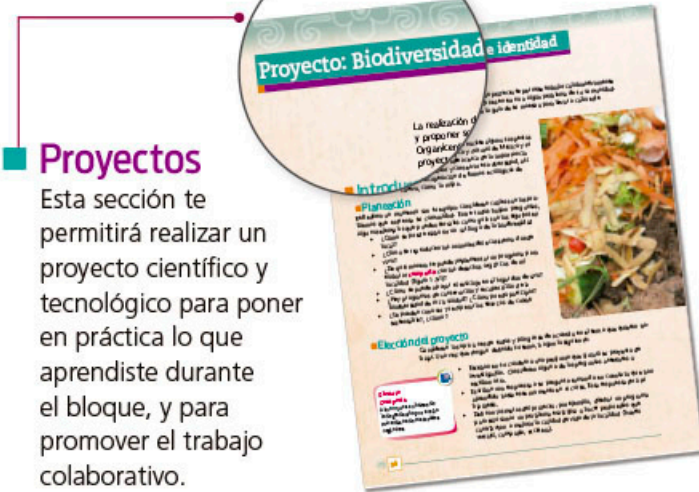
**Evaluación**  
¿Qué aprendí?  
Antes de comenzar a leer el texto, lee el texto y responde a las preguntas que se te plantean. Después de leer el texto, responde a las preguntas que se te plantean. Después de leer el texto, responde a las preguntas que se te plantean.

**Para terminar**  
En este apartado te proponemos realizar actividades para reflexionar, revisar, recuperar y hacer conclusiones sobre los temas estudiados.



**Para terminar**  
Lo que estudiaste te permite... las instrucciones con las que se...  
Para saber más sobre algunas de las actividades que se te proponen, visita el recurso audiovisual [Conoce](#)

**Evaluación**  
Al final de cada bloque encontrarás actividades de evaluación que te ayudarán a verificar lo que aprendiste.



**Proyectos**  
Esta sección te permitirá realizar un proyecto científico y tecnológico para poner en práctica lo que aprendiste durante el bloque, y para promover el trabajo colaborativo.



**Anexo**  
Biología en mi comunidad. Consta de orientaciones para aplicar el conocimiento científico en tu entorno cotidiano a través de diversas actividades.

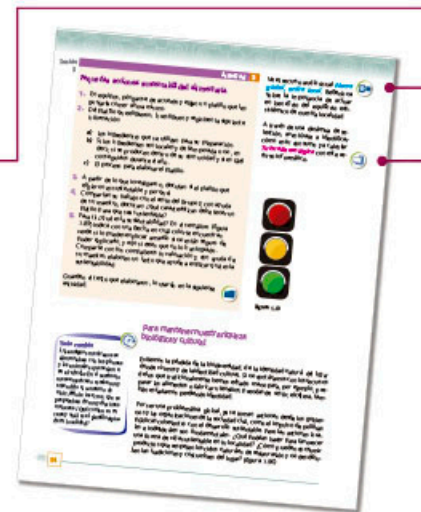




## Recursos audiovisuales e informáticos



Los recursos audiovisuales e informáticos te permiten ampliar y enriquecer tu comprensión sobre los temas de estudio de tu libro, así como para ejercitar lo que ya sabes. Los puedes ver con tu maestro en el salón de clase, en tu casa o fuera de la escuela, con sólo conectarte al portal de Telesecundaria.



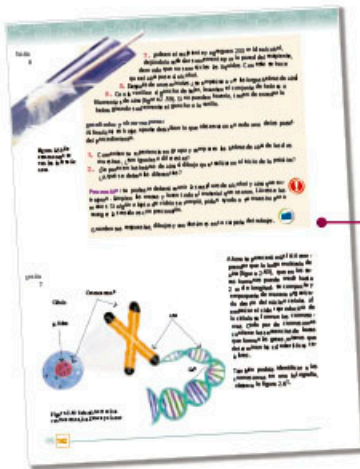
## Actividades

Éstas te proponen analizar y discutir con tus compañeros; con ellas tendrás oportunidad de desarrollar diversas formas de trabajo (individual, por equipos o en grupo).



## Actividad experimental

Te indica que realizarás una actividad experimental, la cual te permitirá aplicar e integrar los conocimientos que hayas adquirido a lo largo del tema.



## Alerta o Precaución

Contiene indicaciones de precaución y seguridad que es necesario observar y atender durante o al término de una actividad experimental, o durante una exploración de campo.



## Carpeta de trabajos

Te señala los trabajos que podrías incorporar en tu portafolio de evidencias. Esta herramienta te permitirá revisar lo que aprendiste a lo largo de un tema o de un bloque y cómo lo aprendiste.





Los adolescentes en...



Mientras tanto...



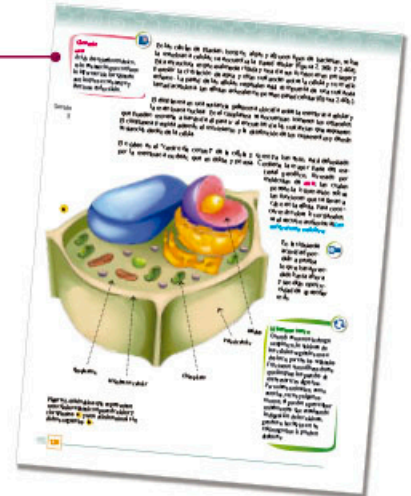
Todo cambia

## Secciones de apoyo

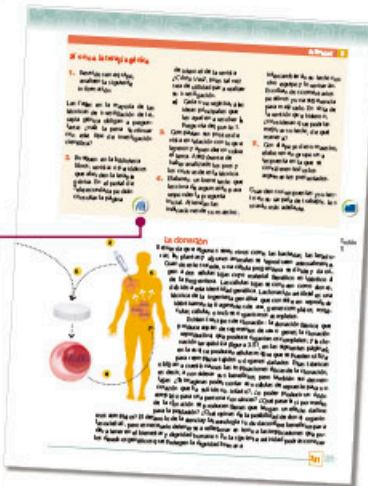
Se trata de textos breves que te ofrecen información que enriquece el contenido del libro con datos curiosos, interesantes y novedosos:



Dato interesante



Glosario



Visita la biblioteca

Señala cuándo se requiere realizar una investigación documental para profundizar en los temas y actividades de cada bloque. Para hacerlo, te puedes apoyar en los libros de la Biblioteca Escolar, Libros del Rincón, o bibliotecas públicas a tu alcance.



Vínculo con...

Te indica cómo la información se relaciona con alguna otra de las asignaturas de tu curso.

# Punto de partida

## ■ ¿Qué sé?

Ahora que inicias el curso, te proponemos que realices estas actividades para recordar lo que aprendiste en cursos anteriores. Esos saberes te servirán para aprender más.



1. Observa las imágenes.

2. Responde:

a) ¿Qué significa biodiversidad y por qué es importante?



b) ¿Qué relación guardan las imágenes de la derecha con la biodiversidad?



c) ¿Qué acciones llevas a cabo para cuidar el ecosistema de tu localidad? Indícalas.

3. Observa esta imagen.

4. Explica cómo se sabe que los dinosaurios existieron.



a



b



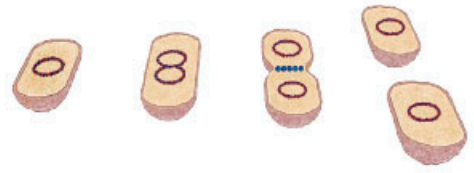
5. Todos los seres vivos nos nutrimos. ¿Cómo se nutren los organismos de las imágenes a y b)? Escríbelo en las líneas debajo de cada una.

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

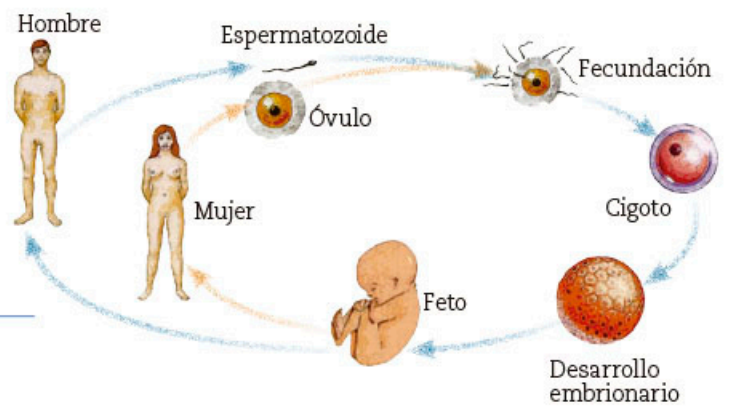
\_\_\_\_\_

6. En los ejemplos de abajo:  
a) Marca cuál muestra reproducción de tipo sexual y cuál de tipo asexual.



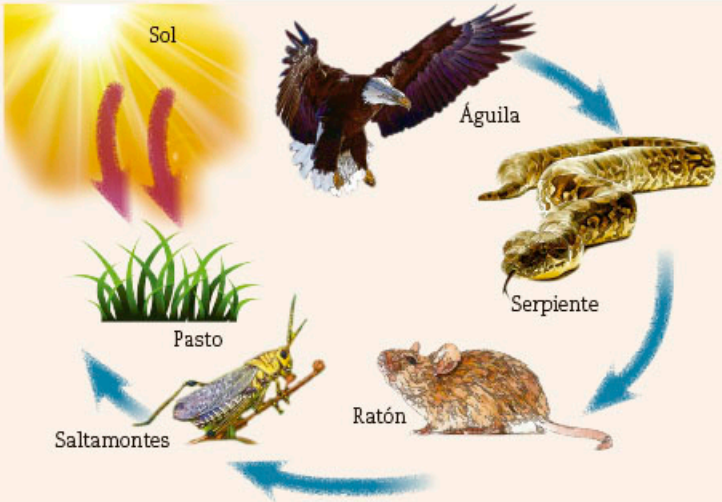
\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_



b) Explica por qué respondiste de esa manera.

\_\_\_\_\_



7. En la cadena alimentaria circula con rojo a los depredadores y con azul a las presas.

8. Responde:  
a) ¿Qué pasaría si desaparecieran las serpientes de esta cadena?

\_\_\_\_\_

b) ¿Por qué las plantas necesitan sol?

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

9. Menciona algunas características de la dieta correcta.

---



---



---



10. Observa las siguientes imágenes y marca con una X lo que está conformado por células.

¿Por qué piensas que tienen células?

---



---



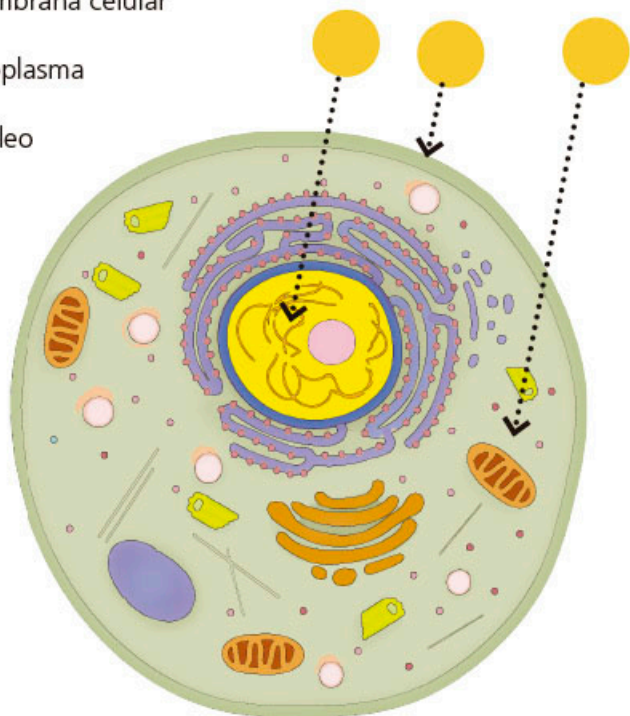
---



---

11. En el esquema de abajo, identifica las partes de la célula. Escribe en el círculo la letra del inciso que corresponda con las partes que la conforman.

- a) Membrana celular
- b) Citoplasma
- c) Núcleo



12. Resalta o subraya la respuesta correcta.

Las características biológicas, como el color de la piel o la forma de la nariz, se heredan de los progenitores a su descendencia por medio de:

- a) La sangre
- b) Las hormonas
- c) Los cromosomas
- d) La placenta

13. ¿Cuál de las dos opciones está de acuerdo con una dieta correcta que te dé la energía necesaria para crecer y desarrollar tus actividades, y que contribuya a mantener la salud y a prevenir la obesidad?



a) Explica tu respuesta:

---



---

b) ¿Qué importancia tiene para tu salud hacer ejercicio diariamente?

---

14. Menciona una infección de transmisión sexual (ITS) y un método que ayude a prevenirla:

---

¿Qué beneficios te aporta estar informado en torno a la sexualidad?

---



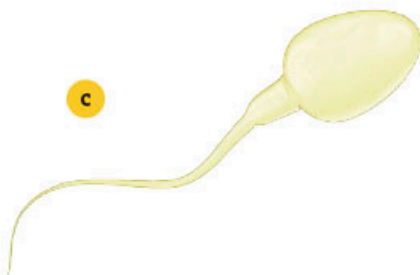
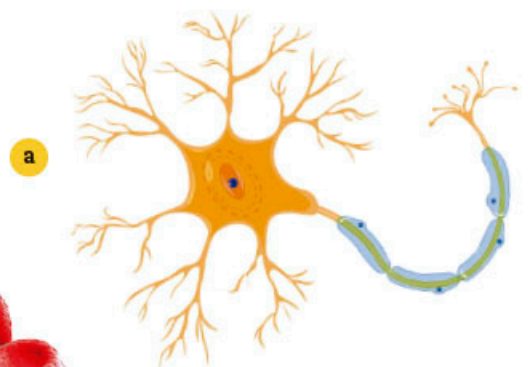
---



---

15. Observa las representaciones de diferentes tipos de células humanas. Relaciona las células con el sistema al que pertenecen.

- |                         |                     |
|-------------------------|---------------------|
| <b>a</b> Neurona        | <b>Reproductor</b>  |
| <b>b</b> Glóbulos rojos | <b>Nervioso</b>     |
| <b>c</b> Espermatozoide | <b>Circulatorio</b> |







# Bloque 1

## Biodiversidad e identidad

La herencia ancestral de la domesticación del teocintle, base de la milpa con sus variedades de maíz, es fundamental en el modo de vida de diversas culturas tanto indígenas como mestizas en nuestro país.

En la milpa juegan papeles fundamentales hombres y mujeres por igual y representan nuestra cultura pasada y presente.

Para ti, ¿qué significa la milpa?



# 1. La biodiversidad mexicana

Sesión  
1

## ■ Para empezar

México está ubicado en una región geográfica con climas que permiten la existencia de ecosistemas, flora y fauna diversos. En este tema conocerás los aspectos ecológicos, culturales, éticos y estéticos de la biodiversidad, para explicar su importancia en nuestro país.



Descubre más sobre nuestro planeta en el recurso audiovisual *El llamado planeta azul*.

Actividad 1

### Así es México

1. Observa la figura 1.1 y responde en tu cuaderno:
  - a) ¿Qué organismos puedes reconocer en la figura?
  - b) ¿Qué características naturales identificas?
2. A partir de lo que observas en la figura, escribe un texto breve con base en el siguiente tema:

México: un país diverso...

El maestro te puede apoyar para generar ideas que te ayuden a redactar el texto.

3. Cierra los ojos por un momento. Imagina que estás en un área natural de tu localidad.
  - ¿Cómo es la temperatura que percibes?
  - ¿Qué sonidos distingues?
  - ¿Qué animales y plantas hay?
  - ¿Qué hace valiosa el área natural donde estás ubicado?
  - ¿Cómo te imaginas que son las áreas naturales de otras localidades?

Guarda tu escrito México: un país diverso... Lo usarás más adelante.





## Glosario Biodiversidad

Variedad de la vida. Incluye las diferencias entre individuos y la diversidad de especies y de ecosistemas.



Figura 1.1  
México  
biodiverso  
en un mapa.

## ■ Manos a la obra

### Importancia de la biodiversidad

Hoy, en tu camino a la escuela, habrás observado a algún pájaro buscar comida o a un chapulín saltar entre las plantas de la milpa; tal vez descubriste que algunas flores de tu localidad ya se convirtieron en frutos, o que ya pasó el tiempo de la cosecha o está por comenzar. Los animales, las plantas y las personas formamos parte de los ecosistemas y nos relacionamos de diversas formas: algunos animales comen plantas o a otros animales, nosotros aprovechamos a las plantas y a los animales para comer, pero también para fabricar objetos que usamos en la vida diaria.

En México contamos con una diversidad de climas, desde los más secos a los húmedos e incluso climas fríos; también existen paisajes diversos con montañas, valles, ríos y lagos; estas condiciones permiten la existencia de diversos ecosistemas que albergan a su vez a una variedad de plantas, animales, hongos y otros tipos de organismos. Todo lo anterior conforma la **biodiversidad** de México.

De aquí en adelante conoceremos la importancia de la biodiversidad y el valor que tiene la riqueza natural y cultural que nos rodea (figura 1.2). Todos podemos percibir la vida en nosotros y en el resto de los organismos que habitan el planeta porque es una característica que compartimos, lo que nos permite valorarla. Adicionalmente, conocer la diversidad de características climáticas, geográficas, de animales, plantas y otros seres vivos, y reconocer que cada uno cumple una función en el ecosistema, nos permite apreciar mejor su importancia. Por ejemplo, en la milpa se siembra la calabaza; esta planta crece al nivel del suelo y evita que crezcan hierbas competidoras del maíz; además, al crecer así y hacer sombra, también conserva la humedad del suelo, lo cual promueve el crecimiento tanto del maíz como de otros elementos de la milpa, el chile o el frijol. Cuando adquirimos conciencia de la importancia de cada especie, comenzamos a descubrir el valor ecológico de la biodiversidad para nuestro país y para el planeta entero.

Sesión  
2



Figura 1.2  
Palenque,  
Chiapas, lugar  
de importancia  
ecológica y  
cultural.



## Los niveles de la biodiversidad

1

**Biodiversidad genética.** Es la que existe entre individuos de una misma especie que, aunque tienen características muy semejantes, presentan diferencias.

2

**Biodiversidad de especies.** Es la que existe como resultado de la variedad de especies. Es la más conocida porque se percibe al mirar cualquier paisaje.

3

**Biodiversidad de ecosistemas.** Es la que existe entre los lugares que habitan las comunidades de seres vivos de distintas especies. Ésta considera elementos del ambiente tales como el suelo, el clima o el relieve.

Diagrama 1.1 Los niveles de la biodiversidad.

### Regiones naturales

Selva	Taiga
Sabana	Tundra
Estepa y pradera	Hielos perpetuos
Desierto	Alta montaña
Bosque	Manglar
Mediterránea	Humedales

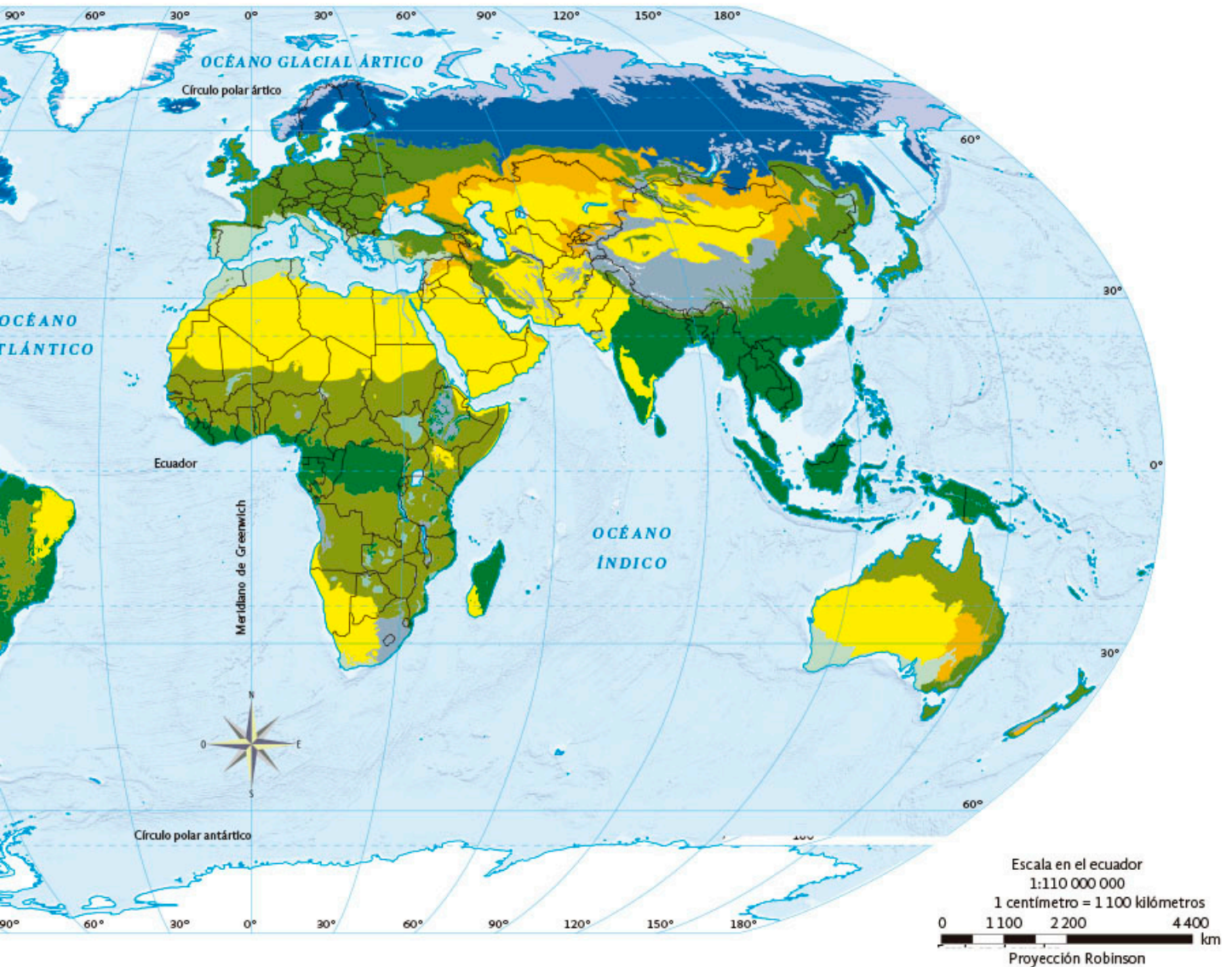


Mapa 1.1 Identifica la ubicación geográfica de México, su forma y la diversidad de regiones naturales.

Al estudiar la biodiversidad, los científicos consideran tanto la diversidad de la vida, como la riqueza, es decir, el número de especies. La biodiversidad se puede apreciar, estudiar o analizar en tres niveles: el genético, de especies y de ecosistemas (diagrama 1.1). Observa a México en el mapa 1.1; su biodiversidad se relaciona con su diversidad de regiones naturales, de ecosistemas y de especies.

Se considera que entre más diverso de especies sea un ecosistema, comparado con otro de la misma proporción, es más rico en biodiversidad. Así, existen zonas, regiones y países con mayor biodiversidad que otros.

## Regiones naturales del mundo



Fuente: <http://www.worldwildlife.org/pages/conservation-science-data-and-tools>

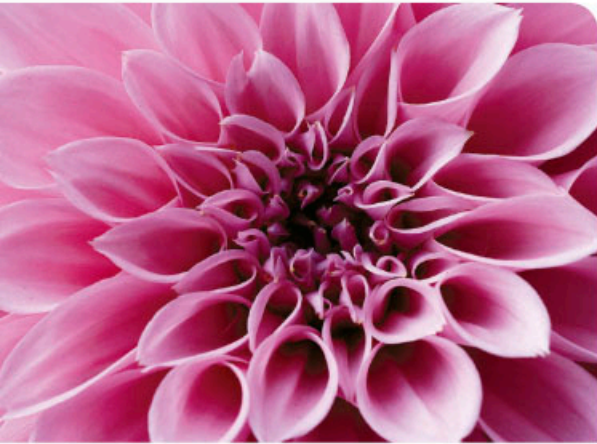
### Causas geográficas de la biodiversidad

Localiza a México en el mapa 1.1. Observa que en él están presentes distintas regiones naturales.

Nuestro país se sitúa en el continente americano, en dos zonas térmicas: la tropical que abarca el sur del país, y la templada, al norte. Presenta un relieve de grandes cadenas montañosas, valles, mesetas, llanuras y volcanes. Estas características propician gran diversidad de climas: del centro al sur, zonas templadas en lugares de gran altura; en las costas, zonas tropicales; y en el norte climas secos extremos de tipo desértico. Debido a la presencia de montañas y volcanes, también cuenta con climas fríos e incluso paisajes nevados.

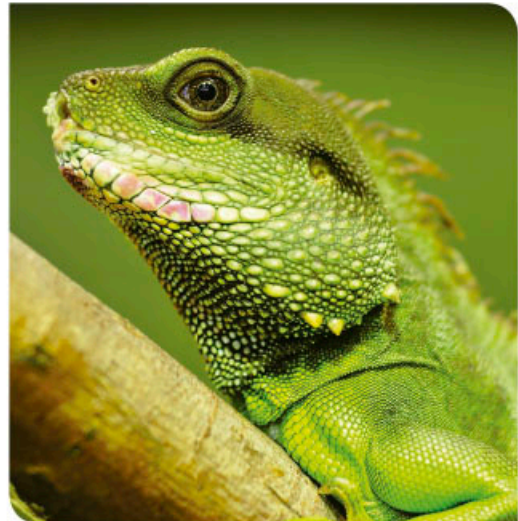


Por su localización geográfica, su relieve y las aguas oceánicas que lo rodean, México cuenta con climas y paisajes naturales que lo hacen diverso. Diferentes especies de seres vivos encuentran aquí condiciones óptimas para su subsistencia, lo que da lugar a la biodiversidad mexicana. Para que conozcas más sobre las causas geográficas de la biodiversidad puedes ver el recurso audiovisual [La franja de oro](#).

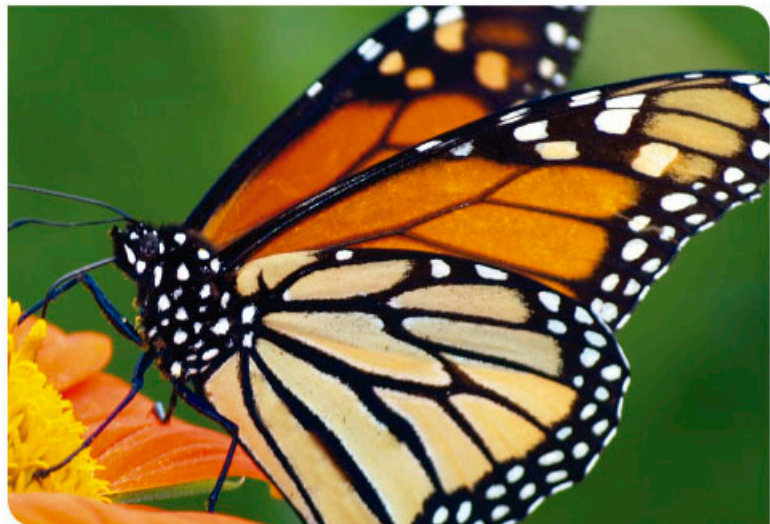


México está dentro del grupo de los países megadiversos. ¿Has escuchado esta expresión, sabes qué significa? Reflexiona un momento y comparte tus ideas con tus compañeros.

De acuerdo con la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (Conabio), 12 países de 194 en el mundo han sido reconocidos como megadiversos por su enorme variedad de seres vivos. México alberga una riqueza ecológica que debemos conocer, valorar y cuidar (figura 1.3).



**Figura 1.3** México es el cuarto país con mayor biodiversidad en el mundo, el segundo con más reptiles, el tercero en mamíferos y el quinto en anfibios.





Actividad 2

### La riqueza de mi localidad

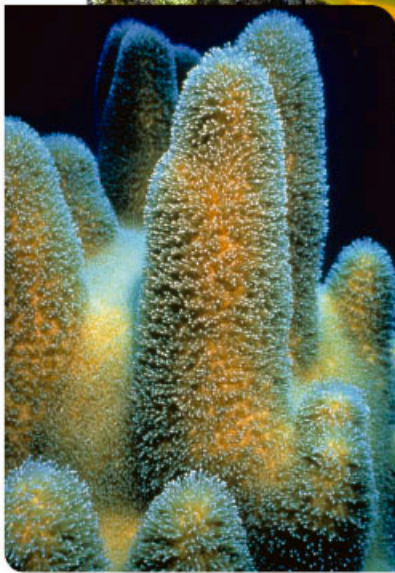
1. Observa las imágenes de estas páginas. ¿Cuáles se relacionan con el paisaje o las especies de animales o plantas de tu localidad? ¿Por qué?
2. Con apoyo de tu maestro, investiga más sobre las características naturales tu localidad. Por ejemplo, cómo es el clima, qué especies de animales y plantas son típicos ahí. Busca y selecciona imágenes que representen estas características.
3. En equipo, comparte y contrasta lo que investigaste. Elaboren un *collage* en el que representen la riqueza natural de su localidad. Expliquen su trabajo al resto del grupo. ¿Cómo valoran la biodiversidad que caracteriza su localidad?

Guarda tus respuestas en tu carpeta. Las usarás más adelante.





**Figura 1.4** Nuestro país cuenta con arrecifes de coral en los límites con el océano Pacífico, en el mar Caribe y en los golfos de California y México.



**Figura 1.5** Coral en forma de pilar (*Dendrogyra cylindrus*).

### Importancia ecológica de la biodiversidad

En aguas poco profundas cercanas a la costa existen arrecifes integrados por comunidades de corales, gracias a los cuales existe una gran diversidad de especies, como algas, peces, cangrejos, estrellas de mar y otras más (figura 1.4).

Los arrecifes de coral permiten el cambio de dirección y velocidad de las corrientes marinas y contribuyen así al establecimiento de ecosistemas costeros, como los manglares y las lagunas (figura 1.6). Los manglares, a su vez, son refugio de algunas especies animales que viven en los arrecifes y también son visitados por animales terrestres. Entre estos ecosistemas existe una relación muy importante que mantiene la diversidad de las especies marinas y terrestres.

#### Dato interesante

En México pueden encontrarse más de 60 especies de corales, alrededor de una décima parte de todas las que existen en el mundo. Los corales de los mares mexicanos forman arrecifes a lo largo de las costas, especialmente en el golfo de México y el mar Caribe.





Las especies que conforman un ecosistema se relacionan unas con otras de diversas maneras. Piensa un momento en las especies animales y vegetales de tu localidad: las plantas aprovechan la luz del sol para producir sustancias que consumen los animales que comen plantas; estos animales a su vez son consumidos por otros animales. Todos ellos producen desechos que caen al suelo, donde diversos microorganismos, como bacterias y hongos, los transforman a su vez en nutrientes que las plantas pueden volver a aprovechar para sus funciones vitales.

¿Qué pasaría en el ecosistema si los hongos y bacterias dejaran de existir?

Los seres humanos reconocemos el valor de la vida de organismos distintos a nosotros, como los animales, vertebrados e invertebrados, las plantas y los microorganismos. Nosotros mismos somos parte de los ecosistemas y dependemos de ellos para sobrevivir. Recuerda lo que desayunaste hoy. Prácticamente todos nuestros alimentos provienen de los ecosistemas: el trigo, el maíz, los huevos, las frutas, las verduras, la carne, etc. Y qué decir de algo tan fundamental para nuestra existencia como el agua. Los muebles de nuestros hogares los fabricamos con la madera de los árboles; producimos la energía de fuentes naturales, principalmente el petróleo. Todo lo que obtenemos de los ecosistemas es valioso pues sirve para nuestra sobrevivencia.

**Figura 1.6** La relevancia biológica de los manglares radica en que facilitan las interacciones ecológicas y esto promueve la diversidad de especies.

#### **Dato interesante**

¿Sabías que los corales (figura 1.5) son animales? Aunque no se desplazan, fabrican su propio esqueleto de caliza, una sustancia que les da soporte. Varios individuos viven juntos y forman estructuras que se convierten en hogar de un gran número de vertebrados e invertebrados, es así que los corales promueven la biodiversidad.





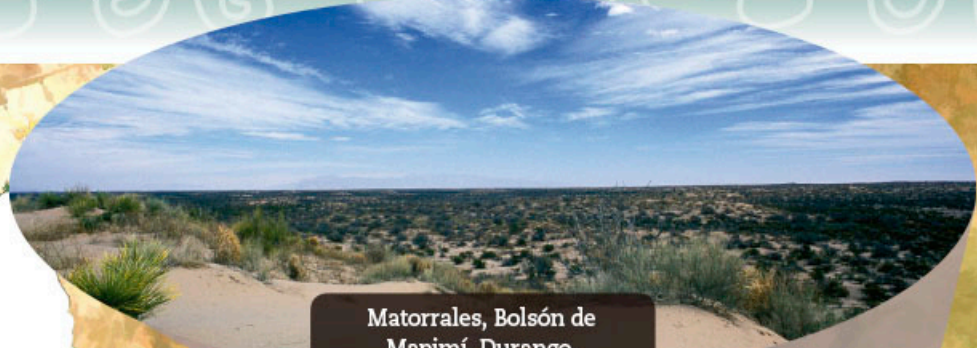


Observa la riqueza que tenemos en México de plantas con flores, por ejemplo, las dalias, originarias de Tenochtitlan y que se han domesticado hasta obtener las variedades que puedes observar en el cartel de la figura 1.7. ¿Por qué son valiosas a partir de lo que puedes descubrir en las imágenes del cartel?

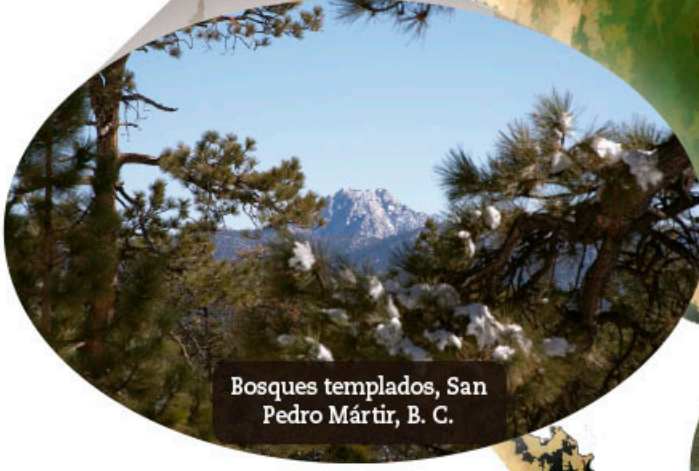
Como verás en tu libro de Geografía, por su ubicación geográfica y el tipo de relieve, México tiene una gran variedad de ecosistemas, mismos que van desde las selvas tropicales hasta bosques, desiertos, manglares y arrecifes de coral en donde se encuentra una extensa variedad de especies, muchas de ellas originarias del país. En las siguientes dos páginas encontrarás un mapa de la República Mexicana que presenta la ubicación aproximada de algunos de estos ecosistemas.

Tanto la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (Conabio) como la Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas (Conanp) presentan un panorama general de cómo están constituidos los diversos ecosistemas mexicanos. Si te es posible, navega en internet para encontrar en estas dos instituciones la información que ofrecen al respecto. Puedes consultar las páginas de internet de estas dependencias desde el portal de Telesecundaria.

Figura 1.7 La dalia se domesticó y se cultiva en México, es una flor de gran colorido que cautiva por su belleza.



**Matorrales, Bolsón de Mapimí, Durango.**



**Bosques templados, San Pedro Mártir, B. C.**



**Matorrales, Valle de Tehuacán, Puebla.**



**Selvas secas, Chamela, Jalisco.**



**Bosque de niebla, Santiago Comaltepec, Oaxaca.**

# Diversidad de ecosistemas en México



Manglares, Tabasco.



Islas, Yum Balam, Quintana Roo.



Lagunas, Montebello, Chiapas.



Figura 1.8 **a** y **b** Algunos ejemplos de impacto de actividades humanas en los ecosistemas.

## Explorar nuestra localidad

1. Con ayuda del maestro, formen equipos y salgan a explorar la riqueza natural de los ecosistemas locales. Si viven en un área urbana, sugerimos acudan a un jardín botánico o un parque cercano. Realicen las siguientes actividades para recabar datos a través de su exploración.
  - a) Salgan a campo abierto y observen las especies de plantas, hongos y animales; anoten en su cuaderno los nombres de las que encuentren. Agreguen dibujos y descripciones. Si es posible, tomen algunas fotografías. Para aprender a realizar un registro de campo, pueden ver el recurso informático *Investigamos en el campo*.
  - b) Pregunten a las autoridades o a los adultos y ancianos de su localidad sobre las plantas y animales típicos del lugar: su nombre común, de qué se alimentan esos animales, si son importantes para la localidad, para qué los utilizan.
  - c) Utilicen el texto que hicieron en la actividad 2 para complementar la información de campo que recabarán.
2. Representen en un cartel las especies de plantas, hongos y animales que identificaron

en su investigación de campo. Agreguen una descripción a los dibujos o fotografías. Si realizaron entrevistas, pongan qué usos les dan a las especies: alimentario, medicinal o para elaborar objetos cotidianos o de ornato.

3. Respondan:
  - a) ¿Por qué estas especies son importantes en el ecosistema de su localidad?
  - b) ¿De qué manera las interacciones de unas especies con otras en los ecosistemas de su localidad permiten su sobrevivencia?
  - c) ¿Qué pasaría en el ecosistema si alguna de las especies desapareciera?
4. Comparte tus respuestas con tus compañeros.

**Precaución:** implementen medidas de seguridad durante la exploración. Eviten perturbar a animales que puedan picar o tocar plantas u hongos tóxicos. Si alguno de ustedes padece alguna alergia, será más conveniente no tocar nada. Si tienen duda, siempre consulten con el maestro.

Guarda el cartel. Lo usarás más adelante.



Cada región tiene una determinada biodiversidad, así como un conjunto de interrelaciones particulares. Ya hemos mencionado que la biodiversidad nos proporciona beneficios y que constituye un soporte de vida para los individuos de todas las especies, ya que cubre distintas necesidades vitales. Por ello adquirimos una responsabilidad al aprovechar los recursos naturales: la de conservar e incluso contribuir a la regeneración de los ecosistemas que hemos afectado.

La naturaleza no es una fuente inagotable de recursos y las actividades humanas impactan las formas de vida de los ecosistemas (figura 1.8 a y b), por lo tanto es nuestra responsabilidad cuidarlos y asegurar que las futuras generaciones puedan acceder también a sus beneficios.

La sostenibilidad ambiental significa que nuestra forma de aprovechamiento de los recursos naturales debe contemplar que las futuras generaciones también podrán aprovechar esos recursos. Por ello es importante valorar la relevancia de los ecosistemas en el bienestar y el desarrollo de todos los habitantes del planeta. En tu clase de Geografía conocerás más sobre la sostenibilidad ambiental.



Más allá del valor que hemos dado a la naturaleza por los productos y servicios ambientales que nos brinda: los bosques nos otorgan oxígeno, las cuencas hídricas nos suministran agua, nos alimentamos de las especies que componen los ecosistemas, entre otros muchos ejemplos, también es importante considerar que posee valores **intrínsecos** fundamentales.

Todos los seres vivos tienen valor intrínseco por naturaleza propia, independientemente del valor “útil” que los seres humanos les adjudiquemos por la importancia en nuestro beneficio. Cada ser vivo, por pequeño, trivial, vulnerable o insignificante que parezca, es una manifestación de vida, lo cual basta para contraer una obligación **ética** hacia él.

Una actitud ética implica considerar los principios universales de equilibrio y respeto con los demás seres y elementos de la naturaleza. Podemos empezar por asumirnos como seres vivos, reconocer nuestro papel como parte de un ecosistema y reflexionar sobre nuestro deber ético hacia el entorno natural.

Al reconocer, valorar y respetar a los seres vivos de nuestro entorno local, otorgamos la debida importancia ética a la biodiversidad. También al promover y participar en la conservación y regeneración de los ecosistemas. Si todos participamos en esta tarea, a nivel social podemos aportar a este deber ético, al evitar dañar el entorno y las especies con las que compartimos el planeta. La biodiversidad y las relaciones ecológicas posibilitan no sólo nuestra existencia presente sino también futura. Al perder conciencia sobre nuestro papel en el cuidado del entorno y sobreexplotar los recursos naturales, estamos contribuyendo a que las futuras generaciones experimenten consecuencias como, por ejemplo, la escasez de agua, de árboles maderables o la pérdida de especies polinizadoras de plantas.



### Glosario Intrínseco

Propio o característico de la cosa que se expresa por sí misma y no depende de las circunstancias.

### Ética

Principios que universalmente regulan el comportamiento y las relaciones que tenemos con los seres en nuestro entorno.



## De vuelta a nuestros valores

1. Lee la siguiente nota periodística.

## Wirikuta: lucha huichol por salvar su lugar sagrado de la presencia de una minera canadiense

Tomado y adaptado del periódico *La Jornada*, domingo 13 de mayo de 2012.

El caso de Wirikuta, en el estado de San Luis Potosí, es un ejemplo de conflicto entre la cultura profunda de una comunidad nativa y los intereses de las mineras transnacionales (particularmente canadienses).

Wirikuta es uno de los sitios más sagrados de la **cosmogonía** de los indígenas wixárika (huicholes), pues consideran que la creación del mundo ocurrió en ese sitio. Se encuentra en el cerro El Quemado y desde 1998 forma parte de la Red Mundial de Sitios Sagrados Naturales de la Organización de Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (Unesco).

El altiplano potosino se encuentra amenazado por 38 concesiones de explotación minera, la mayor parte de ellas en Wirikuta, otorgadas por el gobierno a empresas canadienses. De acuerdo con las comunidades, el denominado Proyecto Universo podría destruir 50 por ciento del terri-

torio sagrado para la extracción de oro y plata a cielo abierto.

Por ello, con el lema “¡Wirikuta no se vende, se ama y se defiende!” 20 comunidades del pueblo wixárika han emprendido la lucha por la defensa de su sitio ceremonial y sostienen que al otorgar los permisos para la explotación minera en el cerro El Quemado las autoridades (locales y federales) no han tomado en cuenta adecuadamente ni el valor ambiental ni el valor cultural de la región de Wirikuta.

“Ofrecemos y pedimos trato respetuoso a las comunidades que habitan en el área de Wirikuta”, señalaron y exigieron al gobierno mayor sensibilidad mediante una consulta previa, misma que no se ha hecho y [...] la tierra está concesionada a transnacionales [...] para que permitan la explotación de sus tierras ejidales y los escasos recursos hídricos [...].

2. Reúnete con un compañero y, con base en lo leído, respondan las siguientes preguntas:

- a) ¿Qué problema se expone en la nota periodística?
- b) ¿Qué ideas y valores orientan los argumentos de los indígenas wixárika y de las empresas canadienses?
- c) ¿Qué relación tiene este caso con la importancia ética de la biodiversidad?
- d) Si una empresa quisiera instalarse en la localidad donde viven, ¿estarían a favor o en contra? ¿Por qué?

3. Compartan sus respuestas con el maestro.

Guarda tus respuestas en tu carpeta. Las usarás más adelante.




### Glosario

#### Cosmogonía

Explicaciones acerca del origen y desarrollo del mundo.



Las sociedades humanas tienen principios basados en la forma en que comprenden y explican el mundo, en cómo piensan y viven el espacio que habitan, en cómo manifiestan su forma de vivir. Todo esto constituye parte importante de lo que conocemos como cultura. La importancia cultural de la biodiversidad radica en su valor y su influencia sobre todas las prácticas humanas, desde las artes hasta las actividades económicas.

México es culturalmente muy diverso; seguramente has notado, leído o conversado sobre la multiplicidad de culturas que componen nuestro país. Basta con mirar la figura 1.9 para darte una idea. Podrás conocer más de cerca esta diversidad en el recurso audiovisual [La diversidad cultural de México](#). 

Observa detenidamente la figura 1.9. ¿Qué elementos del vestido comparten y cuáles son diferentes en las personas que ahí aparecen? ¿Por qué los ornamentos y otros rasgos de la vestimenta de cada persona son diferentes?

La cultura mexicana está permeada por los factores y elementos naturales que influyeron en las creencias, visiones, sistemas de pensamiento y forma de ser y actuar de nuestros antepasados. La biodiversidad ha influido claramente en ese valioso cúmulo de creencias y costumbres desarrolladas en cada cultura.



**Figura 1.9** En 2015, México fue declarado como uno de los países con mayor diversidad cultural del mundo.





**Figura 1.10** El significado del maíz para las culturas prehispánicas fue tal que la economía de pueblos como los mayas se basaba en él. En la imagen, el *Códice Florentino*. Biblioteca Nacional de Antropología e Historia.

El entorno en que habitamos determina nuestro comportamiento y acciones cotidianas, como lo que comemos y la forma en que nos vestimos. En México, por ejemplo, la base de la alimentación es el maíz.

El maíz es una especie originaria de nuestro país cuyas características lo hicieron el alimento principal de las culturas del México antiguo (figura 1.10). Uno de los grupos prehispánicos de la región mesoamericana, los mayas, creían que las personas estaban hechas de maíz.

Al igual que la dalia, el maíz fue domesticado a partir de una planta silvestre. Su cultivo se extendió por todo el territorio e impactó profundamente la cultura mexicana. Hoy tenemos más de 60 variedades de maíz presentes en la gastronomía de todo el país. Algunas de ellas se muestran en la figura 1.11.



El recurso audiovisual [Maíz: de México para el mundo](#) te guiará a través de la diversidad del maíz de México, y cómo ella podría estar en peligro.



**Figura 1.11** Maíz criollo de Miquihuana, Tamaulipas.



**Figura 1.12** La cosecha del maíz, Ezequiel Negrete Lira, 1958. Museo Nacional de Arte.

La milpa, herencia de cultura y alimentación, es un policultivo sustentable que permite el uso de la tierra sin agotarla.

Observa atentamente la figura 1.12; en tu opinión, ¿por qué se dice que el maíz es alimento y es cultura?

Como viste hasta ahora, la biodiversidad está integrada a la cultura de muchas formas, no sólo en las creencias tradicionales y la gastronomía local, sino en la forma de vestir, los cantos y bailes tradicionales y el sentido de bienestar. La biodiversidad también está presente en el cuidado de la salud, como es el caso de la medicina tradicional (figura 1.13), un conjunto de conocimientos empíricos sumados por las sociedades desde la antigüedad. Este conocimiento implica el aprovechamiento de diversas plantas y animales con propiedades curativas.

El valor de la biodiversidad en nuestra alimentación, vestido, creencias, medicina, materiales, se traduce en toda la importancia cultural que le damos.

Otro valor de la biodiversidad, que a veces pasa desapercibido o se da por sentado, es la belleza natural, que se aprecia y manifiesta de diversas maneras según cada cultura e individuo.



**Figura 1.13** El Código de la Cruz-Badiano es una compilación de plantas medicinales indígenas. Lo escribió Martín de la Cruz y en 1552 lo tradujo Juan Badiano.

Observa los elementos de la figura 1.14: la tierra, el agua, la vegetación, los colores y las formas. Recuerda algún paisaje natural de tu localidad o algún lugar especial que hayas visitado y reflexiona cómo te hace sentir. La biodiversidad también posee un valor estético, nos permite la contemplación, la reflexión y la libre expresión humana. El valor estético del entorno natural está presente en todos los ecosistemas y proviene de los seres vivos y su relación con el medio.



Para que sepas más sobre cómo cuidar la biodiversidad, puedes ver el recurso audiovisual [Acciones en favor de la biodiversidad](#).

### Herederos de la biodiversidad

1. Considerando la biodiversidad del país y especialmente la de su localidad, comenten en grupo lo siguiente:
  - a) ¿Cómo se representa la biodiversidad en la bandera de México?
  - b) ¿Cómo se expresa la biodiversidad en la cultura de tu localidad, por ejemplo, en las fiestas, las artes o actividades productivas?
2. En grupo, elaboren un escudo con el que representen la biodiversidad propia de su localidad y colóquenlo en la puerta del salón.
3. ¿Qué importancia tiene para ustedes la herencia cultural de la biodiversidad? Obtengan una conclusión y preséntenla al resto del grupo.
4. ¿Qué significa para ti aprender sobre el valor de la biodiversidad?

Guarda tu reflexión en tu carpeta. La usarás más adelante.



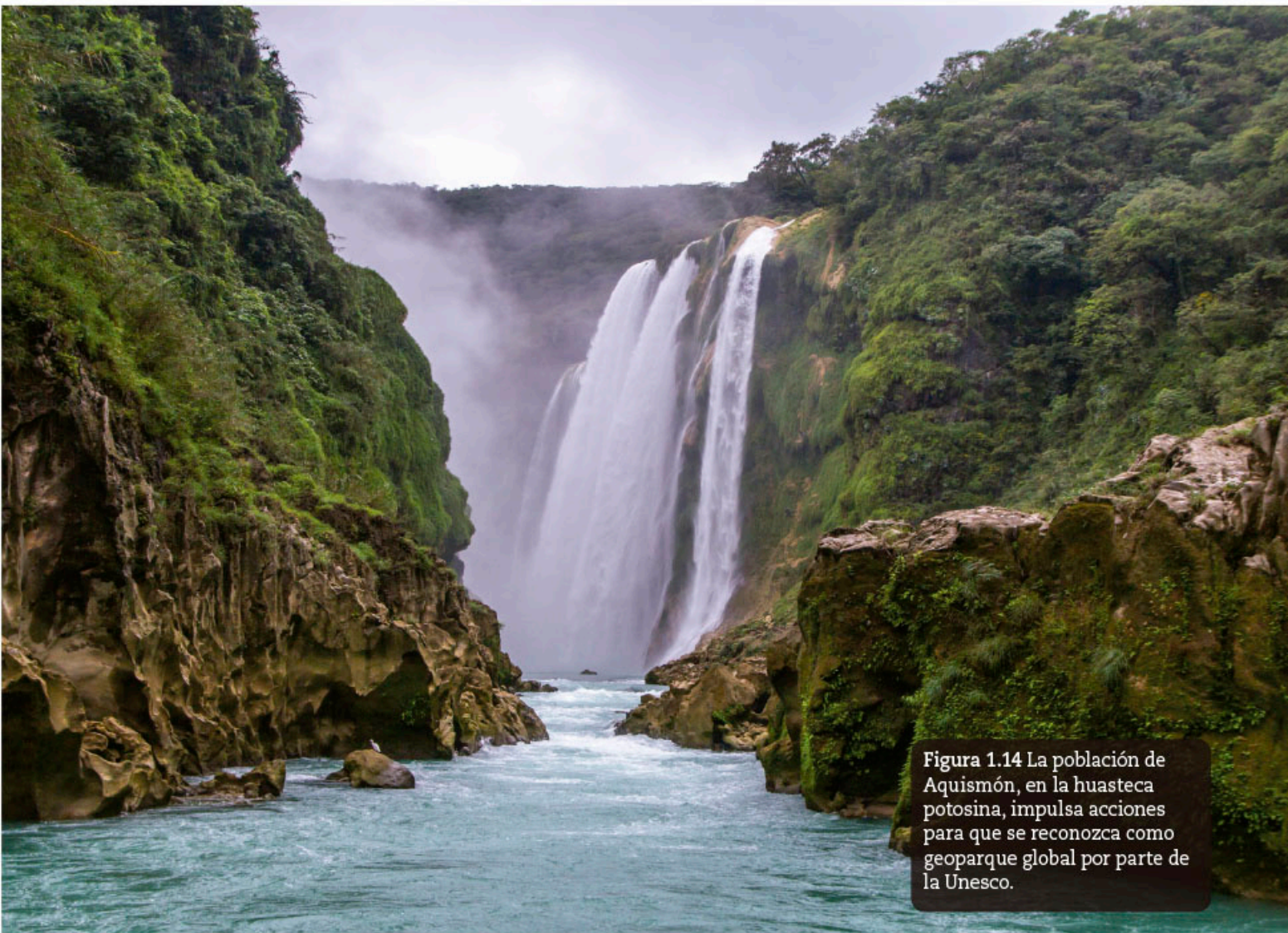
#### Todo cambia

En la época prehispánica, los antiguos mexicas rendían culto a Tlaltecuhltli, cuya representación expresa los ciclos ecológicos de la vida hecha deidad: a partir de la tierra y su fertilidad se genera la vida, la cual después de cumplir su ciclo termina mediante la muerte. La tierra entonces devora a sus hijos, quienes se vuelven sustento para un nuevo ciclo.

#### ■ Para terminar

A lo largo de este tema estudiaste más acerca de la diversidad biológica y reflexionaste sobre algunos de sus aspectos principales. ¿Qué nuevos valores descubriste?

¿Qué puedes decir ahora de la riqueza natural con que contamos en este país? Coméntalo con tus compañeros y con esta idea en mente, dispónganse a resolver la siguiente actividad de cierre.



**Figura 1.14** La población de Aquismón, en la huasteca potosina, impulsa acciones para que se reconozca como geoparque global por parte de la Unesco.

## Actividad 6

### El significado de la biodiversidad

1. Retoma el escrito titulado México: un país diverso... que elaboraste en la actividad 1. Compáralo con los textos que te indique tu maestro. Después de hacerlo, identifica qué puntos de tu escrito se podrían mejorar y haz una segunda versión del mismo.
2. Con lo que trabajaste a lo largo de este tema, realiza lo siguiente:
  - a) Dibuja, pinta o escribe en una poesía "el México biodiverso".
  - b) Reflexiona nuevamente:
    - ¿Qué especies de plantas y animales son importantes en el o los ecosistemas de tu localidad?
    - ¿Por qué son ecológica y éticamente importantes para tu localidad?
3. Si tuvieras que explicar a tus amigos o compañeros sobre la riqueza natural de México, ¿qué dirías?



#### Los adolescentes en...

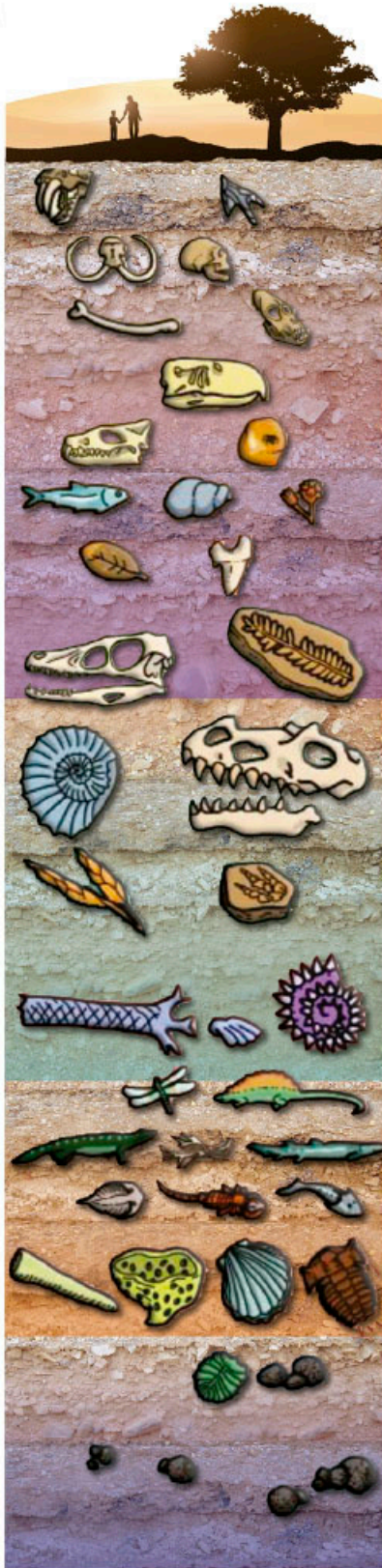
En Milpa Alta, Ciudad de México, los adolescentes participan en el cuidado de la milpa, con lo que favorecen la seguridad alimentaria de la familia y la localidad, y fortalecen así un modelo de vida relacionado con el medioambiente y su conservación. ¿En tu localidad cómo participas en el cuidado del medioambiente?

## 2. La evolución de los seres vivos

Sesión

1

Millones de años



### ■ Para empezar

Desde hace siglos los seres humanos hemos dado explicaciones diversas a la existencia de los fósiles y a sus similitudes, diferencias y relaciones con los seres vivos actuales. En este tema descubrirás, de acuerdo con los planteamientos de Darwin, cómo cambian las especies a través del tiempo y verás que los fósiles son evidencia de ello.

Actividad 1

#### Los fósiles cuentan la historia

1. Observa la representación de las capas o estratos de la corteza terrestre y los fósiles que se han encontrado en ellas (figura 1.15).
  - a) Relaciona los fósiles de las capas de la imagen con la evolución de los seres vivos en el tiempo.
2. Responde: para ti, ¿qué es evolución?

Guarda esta respuesta, la retomarás al final del tema.



### ■ Manos a la obra

#### Las ideas de antes y las de ahora

A través de las distintas épocas, los naturalistas y filósofos se han preguntado y tratado de explicar si los seres vivos cambian o permanecen igual, es decir, si en toda la historia de la Tierra han sido así como los conocemos. El ser humano ha buscado responder esto por medio de la filosofía, de la religión y de la ciencia.

Las primeras culturas consideraron que la creación de todos los seres vivos podía explicarse sólo por la acción de seres superiores. Estas ideas se manifiestan en mitologías como la egipcia y la griega. Estas explicaciones comparten la idea de que los seres vivos no cambian, que siempre han sido y serán como los conocemos. A estas teorías se les denomina creacionistas.

**Figura 1.15** Los estratos de la corteza terrestre indican en qué tiempo vivieron los organismos: en esta columna los que están cercanos a la superficie son recientes; los de abajo son más antiguos.

Sesión

2

No fue sino hasta finales del siglo XVIII y principios del XIX que empezaron a desarrollarse teorías que proponen que las especies se originan y se transforman de manera natural. Éstas son las teorías denominadas evolucionistas. Entre éstas están las ideas del naturalista francés Jean-Baptiste de Lamarck sobre la “herencia de los caracteres adquiridos”, que a grandes rasgos sugiere que: 1) los órganos que se utilizan más, se desarrollan, mientras que los que dejan de usarse, tal vez porque el entorno cambió, tienden a desaparecer; 2) los organismos cambian y con ello se adaptan al entorno, como se ve en la imagen de las jirafas de la siguiente actividad; 3) una vez que los individuos se modifican, heredan las nuevas características.

Para comprender mejor los planteamientos de Darwin y Lamarck, ve el recurso informático **¿Por qué las jirafas tienen el cuello largo?**



Actividad 2

Dos interpretaciones para un mismo resultado

1. En equipo, comparen las imágenes que explican las ideas en torno a la evolución de los seres vivos de acuerdo con Lamarck y Darwin. Respondan las preguntas en su cuaderno.

a) Jirafas de Lamarck



Para Lamarck, las jirafas desarrollaron un cuello más largo por estirlo continuamente para comer las hojas de las copas de los árboles (uso y desuso). Esta característica fue heredada (herencia de caracteres adquiridos).

b) Jirafas de Darwin



Para Darwin, las jirafas con cuellos largos sobrevivieron debido a que alcanzaban las hojas, mientras que aquellas que no lo lograban (debido a su cuello corto) tendían a morir de hambre o a no reproducirse.

Figura 1.16 a y b  
Planteamientos de Lamarck y de Darwin en torno al mecanismo de la adaptación.

- a) ¿En qué se parecen las ideas de ambos naturalistas?
- b) ¿Cuáles son las diferencias entre la teoría de Lamarck y la de Darwin?

Fue Charles Darwin (1809-1882), naturalista inglés, quien en 1859 introdujo el concepto de selección natural como parte de la teoría en la que propuso que a partir de una especie, se originan otras de manera gradual.



En su libro *El origen de las especies* Darwin planteó que todas las especies de animales y plantas actuales descienden de otras especies ya desaparecidas. Darwin tuvo influencia de muchos naturalistas y científicos, anteriores y de su época, y llegó a planteamientos similares a los del naturalista británico Alfred Russel Wallace, por lo que el reconocimiento es compartido y la teoría de la evolución por selección natural se conoce como de Darwin-Wallace (figura 1.17).

Las evidencias que llevaron a Darwin a postular su teoría las recopiló a lo largo de su vida y en especial durante su viaje alrededor del mundo a bordo del barco inglés que se llamaba Beagle.

**Figura 1.17** La Sociedad Linneana de Londres, fundada en 1788, otorga esta medalla a científicos destacados por sus aportaciones a la biología evolutiva.

### Actividad 3

#### Un viaje de descubrimiento

1. Lee el siguiente texto.



Después de varios meses de navegación a bordo del Beagle, Charles Darwin descendió del barco en las islas Galápagos, en Ecuador. En las figuras 1.18 y 1.19 podrás apreciar algunos ejemplos de lo que vio: iguanas, tortugas y pinzones.

Mientras más se adentraba a la isla, más especies desconocidas, coloridas y diversas encontraba a su paso.

En especial atrajeron su atención unas aves llamadas pinzones, y descubrió que en cada isla habitaba una especie de pinzón diferente: cada una tenía un pico distinto que le permitía alimentarse de los

animales, hojas, frutos o semillas que había en su isla.

2. Responde las siguientes preguntas en tu cuaderno:

- ¿Por qué llamó la atención de Darwin el encontrar distintas especies de pinzones?
- ¿Cuál es la relación entre la diversidad de picos de los pinzones y el ambiente de las islas Galápagos? Explica.



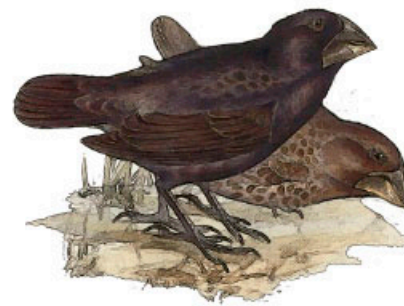
**Figura 1.18 a y b** Las islas Galápagos albergan una gran diversidad de especies animales y vegetales; éstas son sólo una porción de esa biodiversidad.

## Selección natural

Al observar que el pico de la especie de pinzón de cada isla era diferente, mientras el resto de las características eran similares (figura 1.19), Darwin concluyó que todas esas especies debían tener un ancestro común: la primera especie de pinzones que había poblado las islas.

Darwin supuso que la especie original de pinzón enfrentó diferentes condiciones ambientales en cada isla ya que los alimentos disponibles en cada una eran diferentes. Las aves más aptas para aprovechar los alimentos que ofrecía el medio de cada isla fueron las que sobrevivieron y pudieron reproducirse en esa isla. A esto se le conoce como selección natural. ¿Qué hubiera pasado si todas las aves hubieran sido iguales, si no hubiera existido variación entre ellas?

Darwin consideró que las aves que pudieron alimentarse de lo que había disponible tuvieron mayor posibilidad de dejar descendencia que aquellas que no poseían esas características.



**a** Pinzón terrestre mayor, con pico que le permite comer semillas grandes.



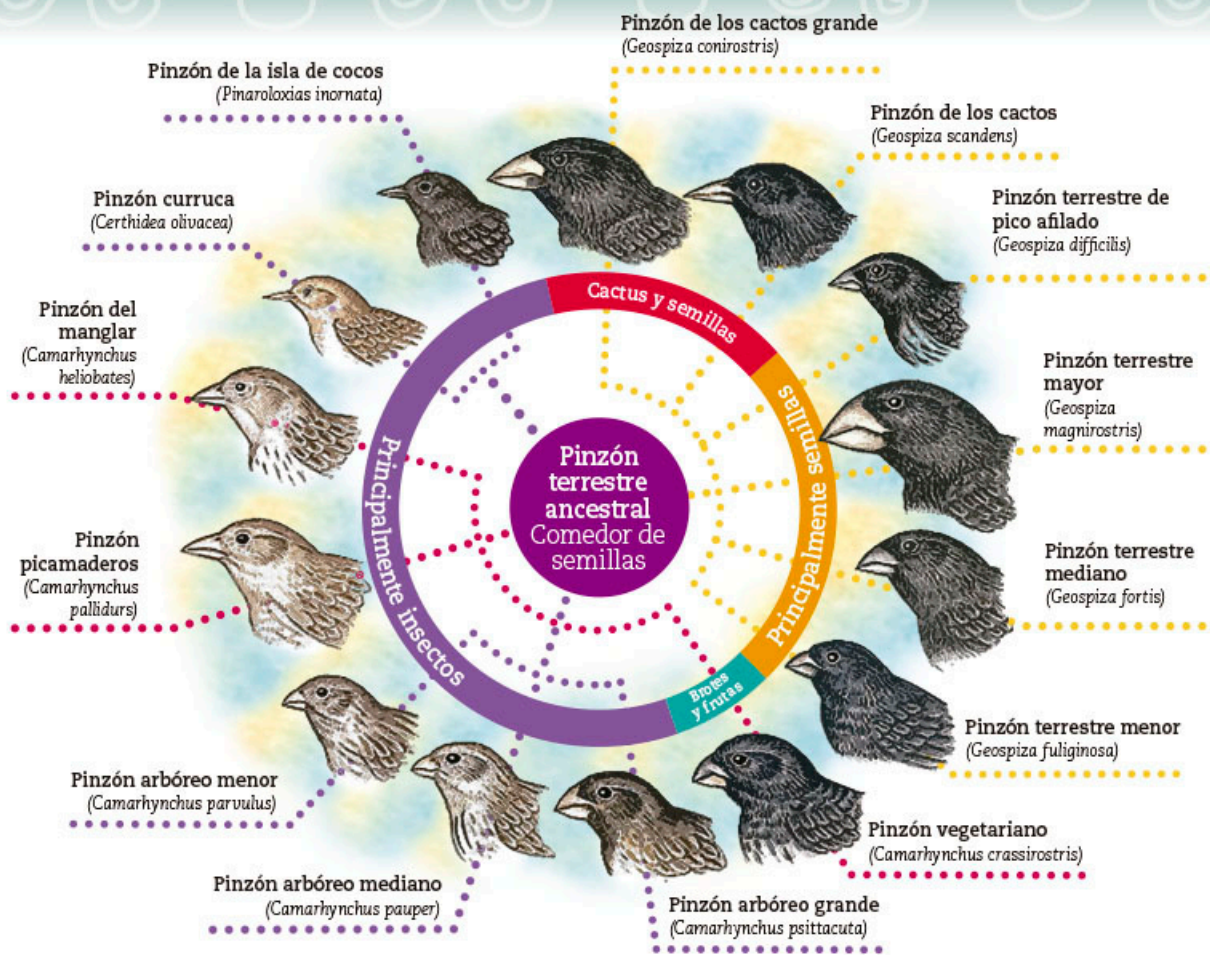
**b** Pinzón terrestre menor, con pico idóneo para comer semillas pequeñas.



**c** Pinzón arbóreo vegetariano, con pico adecuado para comer hojas.

**Figura 1.19 a, b y c** Tres tipos de pinzones. Observa sus adaptaciones de acuerdo con su alimentación.





**Figura 1.20**  
Cada pinzón consume un alimento distinto y presenta un pico de forma y tamaño diferente.

Este proceso de selección natural continuó en cada isla, de manera que la especie original de aves fue diferenciándose paulatinamente en cada una. Con el tiempo, cada isla estuvo habitada por una especie diferente. Darwin había identificado cómo se originaban unas especies a partir de otras (figura 1.20).

Así se seleccionaron naturalmente las aves más aptas para ingerir el alimento que había en el entorno de cada isla y se eliminaron las que no eran aptas para ello.

En suma, la selección natural actúa sobre la variación de los organismos: los más aptos para resistir la presión de selección sobreviven, se reproducen y dejan descendencia con sus características.

### Glosario Adaptación

Característica que incrementa las posibilidades de supervivencia y el éxito reproductivo.

El mecanismo de selección natural implica la supervivencia del más apto. ¿Qué significa ser el más apto? Son los organismos que presentan características que les permiten sobrevivir en un ambiente determinado, que poseen **adaptaciones** al entorno que otros organismos no poseen.

Un resultado del proceso evolutivo por selección natural es la adaptación. Por ejemplo, presentar el mismo color del entorno (figura 1.21) es una ventaja adaptativa frente a otros individuos de color diferente, pues permite pasar desapercibido más fácilmente ante los depredadores, lo cual significa sobrevivir.

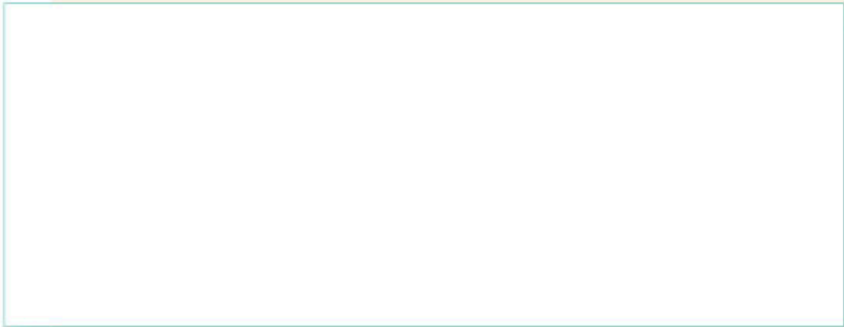
Para conocer otros ejemplos de adaptaciones al medio, consulta el recurso audiovisual **Adaptaciones para la vida**.

¿Qué pasa entonces con los individuos que no resisten la presión de la selección? Descúbrelo en la siguiente actividad.

Actividad 4

Así ocurre la selección natural

1. Observa la figura 1.22 y responde en tu cuaderno:
  - a) ¿Qué tipo de escarabajo es más probable que sobreviva y se reproduzca? ¿Por qué?
  - b) ¿Qué relación tiene el color de los escarabajos con el tronco donde habitan?
  - c) ¿Qué otras adaptaciones podrían ayudar al escarabajo para sobrevivir a su depredador?
2. Dibuja cómo podría ser la población de escarabajos si el ambiente donde viven fuera más oscuro o si se posaran sobre las hojas.



3. En tu cuaderno explica de qué depende que los pájaros elijan escarabajos verdes o pardos.
4. Comparte tu trabajo con tus compañeros.

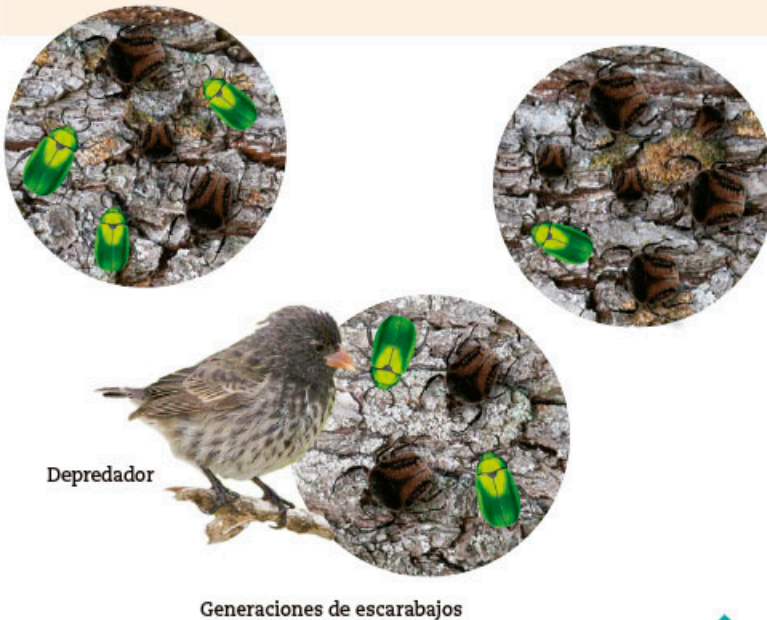


Figura 1.21 Cada especie que se aprecia en las imágenes muestra una adaptación similar al entorno: el color de su pelaje.

Figura 1.22 ¿Cuál escarabajo es más fácil de identificar? ¿Por qué?



**Figura 1.23** Así se veía el bosque de abedules antes que la contaminación industrial cubriera los troncos de color negro; observa los troncos claros y “moteados”.

## También el medioambiente cambia: el caso de las polillas

En Inglaterra, antes de la Revolución Industrial, era frecuente ver polillas blancas *Biston betularia* moteadas posadas sobre los troncos claros de abedul (figura 1.23). La polilla blanca era muy abundante en los jardines de Inglaterra, en cambio, había una polilla *Biston betularia* negra que era menos abundante, pues resultaba vistosa sobre el fondo claro y eso la hacía presa fácil de los pájaros depredadores (figura 1.24). A fines del siglo XVIII la Revolución Industrial estaba en su apogeo, el hollín procedente de las fábricas se depositaba en los troncos de los abedules hasta oscurecerlos. Después de un tiempo, las polillas negras eran más abundantes que las blancas. ¿Por qué piensas que ocurrió esto?



**Figura 1.24** Contraste de color entre las polillas y el tronco, lo que las hace más visibles a ciertos depredadores; ¿cuál de ellas no puede ser detectada fácilmente por medio de la vista?



Éste es un ejemplo de selección natural. Si el ambiente cambia, pueden modificarse las poblaciones gracias a la variación que presentan los individuos que las componen. ¿Esto te da elementos para responder qué podría pasar con las poblaciones de escarabajos verdes y pardos de la actividad anterior? Para que observes más ejemplos de selección natural, ve el recurso audiovisual [La selección natural en acción](#).





**Figura 1.25** Hace 10 000 años los seres humanos compartíamos la Tierra con los mamuts.

**a** Fósil congelado y **b** su reconstrucción.



Sesión  
6



### Todo cambia

¿Sabías que los ancestros de los caballos eran del tamaño de un perro? Actualmente nos apoyan para cargar costales de granos, paquetes de leña o paja e incluso para realizar distintas actividades deportivas y artísticas, pero hace 55 millones de años eran animales muy diferentes, ¿por qué cambiaron?

## Pruebas de la evolución

Los paleontólogos estudian el pasado de la vida en la Tierra principalmente a través de los fósiles y otras evidencias de la evolución. Los fósiles son restos, señales, huellas o cualquier indicio de organismos del pasado. Algunas de estas evidencias se encuentran en los estratos de la corteza terrestre, como se muestra en la actividad de inicio de este tema. Los paleontólogos determinan cuándo vivieron y cómo pudo ser el entorno de los organismos que dejaron tales pruebas de su existencia (figura 1.25).

Los fósiles que viste en la situación de inicio de este tema han causado mucho asombro por su parecido con organismos actuales. Es por ello que se consideran una prueba de que los seres vivos han cambiado poco a poco a lo largo del tiempo.

Como dijimos, los fósiles no sólo nos dan información del organismo sino de cómo pudo haber sido su entorno. Hace unos años se encontró el fósil de ave más completo conservado en ámbar, obsérvalo en la figura 1.26. Para que sepas cómo los fósiles cuentan la historia, ve el recurso audiovisual [Los fósiles hablan](#).



Además de los fósiles, otras pruebas apoyan la teoría de la evolución por selección natural. Por ejemplo, la anatomía comparada de los organismos, los que son más semejantes están más emparentados y tienen un antepasado común que les dio origen (figura 1.27).

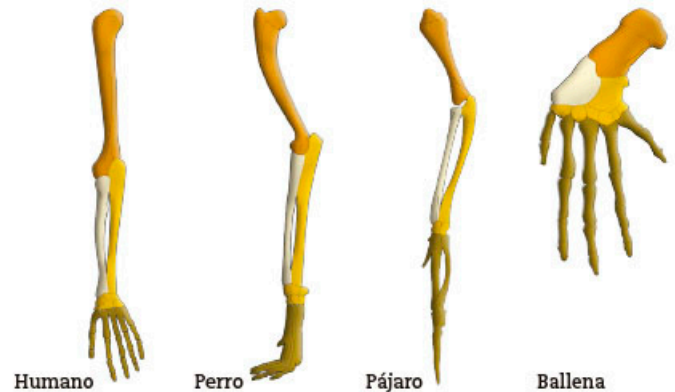
La comparación de estructuras ha permitido conocer cómo ocurrió la evolución de algunas especies. Los antepasados de la ballena, por ejemplo, hace 50 millones de años eran terrestres y caminaban en cuatro patas. Para escapar de sus depredadores se escondían bajo el agua; los individuos que resistían más tiempo sin salir a la superficie para respirar tenían más probabilidad de sobrevivir, reproducirse y dejar descendencia. Los otros morían a expensas de sus depredadores. Para comprender otras pruebas de la evolución, consulta el recurso audiovisual [Los embriones cuentan la evolución](#).



**Figura 1.26** Esta pequeña ave extinta vivió hace casi 100 millones de años. En la imagen de arriba está la representación del pedazo de ámbar en el que quedó fosilizada así como algunas de sus estructuras.

### Todo cambia

Los dinosaurios se extinguieron hace 65 millones de años. Aunque a veces se les representa conviviendo con seres humanos en la prehistoria, este hecho está muy alejado de la realidad: los ancestros de los humanos aparecieron hace aproximadamente 6 millones de años. Pero los dinosaurios sí convivieron con otros mamíferos, sólo que éstos eran bastante pequeños, parecidos a las ardillas.



**Figura 1.27** Las estructuras cuya forma es similar, como las que se señalan de un mismo color, derivan de una estructura presente en un ancestro común.

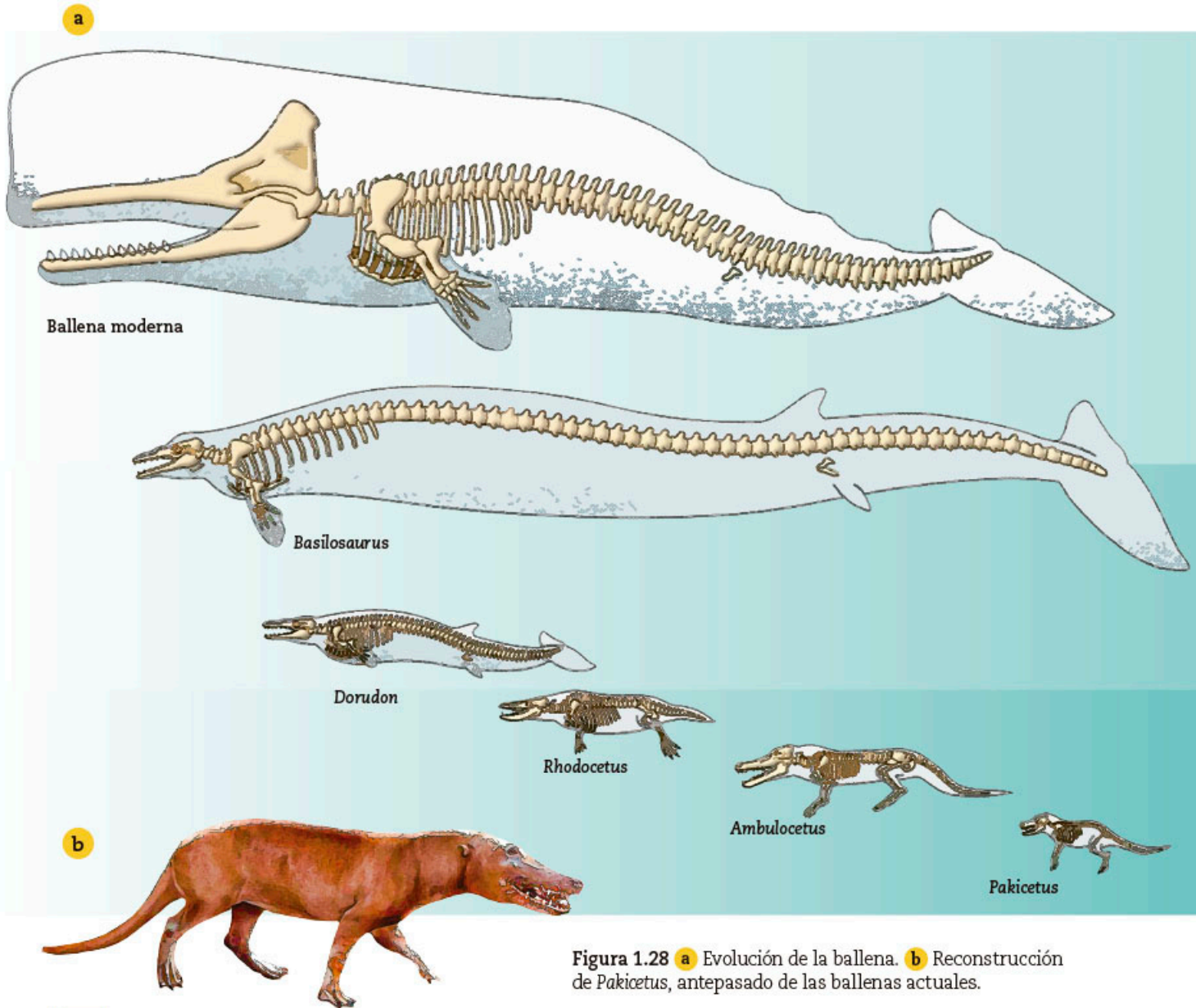


**Mientras tanto**

Hace unos 135 millones de años, algunas aves del grupo Ratite, grandes aves que no vuelan, vivían en Gondwana (lo que hoy es Sudamérica, África, Nueva Zelanda y Australia). Al separarse los continentes, estas aves también se separaron: algunas se quedaron en Sudamérica, otras en Nueva Zelanda y otras en Australia. A través de un largo proceso evolutivo, surgieron los grupos de aves grandes que hoy conocemos: ñandúes en Sudamérica, avestruces en África y emús en Australia.

**Evidencias de la evolución**

1. En equipo, observen la figura 1.28.
2. En su cuaderno:
  - a) Describan los cambios físicos de la ballena a través del tiempo.
  - b) Expliquen por qué ocurrieron esos cambios.
3. En grupo, discutan cómo los paleontólogos identifican que una especie ha evolucionado.



**Figura 1.28** **a** Evolución de la ballena. **b** Reconstrucción de Pakicetus, antepasado de las ballenas actuales.

## ■ Para terminar

Después de haber estudiado este tema y el anterior, podrás darte cuenta de que la biodiversidad y la multiplicidad de adaptaciones de los seres vivos al medioambiente son resultado de la evolución mediante la selección natural. Para relacionar el medioambiente, las características adaptativas y la sobrevivencia, consulta el recurso audiovisual *Y así transcurre la evolución*.



**Figura 1.29** ¿Qué características consideras que hacen a los conejos más susceptibles de ser capturados?

Hoy

Actividad 6

### A la luz de la evolución

1. Dibuja con tu equipo cómo podría ocurrir algún cambio evolutivo en los conejos de la figura 1.29.
  - a) Identifiquen en su dibujo las adaptaciones que favorecen la sobrevivencia de los conejos. Escribanlas en su cuaderno.
2. Compartan su dibujo con el grupo y expliquen la relación de las adaptaciones con el medioambiente.
3. Organicen una exhibición con sus dibujos. Con la guía del maestro investiguen en internet otros ejemplos de selección natural e inclúyanlos.
4. Respondan: ¿cómo se relacionan las explicaciones de Darwin con los cambios de los seres vivos en el tiempo?

#### Dato interesante

Por su riqueza fosilífera, Tlayúa, en Tepeji de Rodríguez, Puebla, se considera uno de los hallazgos paleontológicos más importantes de América. La diversidad de los fósiles encontrados incluye gran variedad de organismos terrestres y marinos. Estos últimos indican que Tlayúa emergió del fondo marino para formar parte del continente.

5. Regresa a la respuesta 2 de la actividad de inicio: para ti, ¿qué es evolución? Y responde:
  - a) ¿Qué cambiarías de tu respuesta y por qué? Para contestar esta pregunta reflexiona sobre lo que aprendiste en este tema.

Guarden su dibujo en la carpeta de trabajos para utilizarlo más adelante.



# 3. Las funciones comunes de los seres vivos

Sesión 1

## ■ Para empezar

En este tema aprenderás cómo a lo largo de la historia de los seres vivos, las especies se han adaptado al medio en que viven como resultado de modificaciones de diversas estructuras y sistemas corporales, así como conductas y formas de vida, las cuales permiten su supervivencia.

Actividad 1

### Similitudes y diferencias entre organismos

1. Reúnete con un compañero. Escojan a un ser vivo del que les gustaría saber más; puede ser una planta (figura 1.30) o un animal. Pidan ayuda al maestro para lograr que las parejas de trabajo escojan igual número de plantas que de animales. Investiguen sobre ese ser vivo en libros, revistas o internet. Pueden buscar información sobre los siguientes aspectos:
  - a) Lugar donde vive, su entorno o ambiente ideal.
  - b) ¿Cómo se desplaza?
  - c) ¿Cómo se nutre?
  - d) ¿Cómo se reproduce?
2. Elaboren en una cartulina un cuadro sinóptico con la información que recuperaron del organismo. Expónganla en las paredes del salón.
3. Con la guía de su maestro dibujen en el pizarrón una tabla como la que sigue y complétenla con la información proveniente de los cuadros sinópticos de todo el grupo.

Organismo	Lugar donde vive (ecosistema)	Movimiento: estructuras y causas	Alimento y cómo lo adquiere	Reproducción

Copien la tabla y su conclusión en una hoja y guárdenla en su carpeta de trabajos. La utilizarán más adelante.





**Figura 1.30** El maguey es una planta de ambientes secos, se nutre al absorber minerales del suelo y se reproduce sexual y asexualmente.

## ■ Manos a la obra

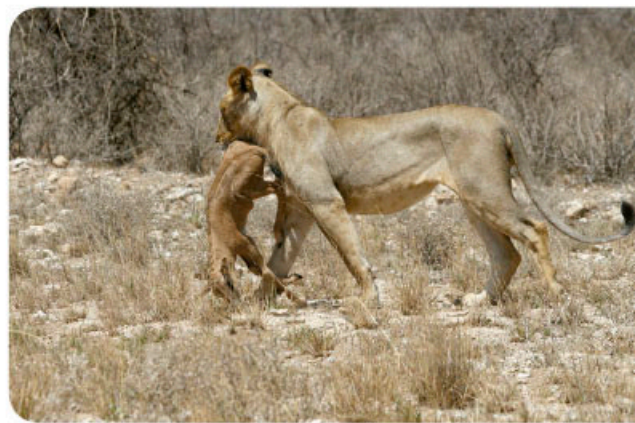
### Relación con el medio

La leona ha salido de caza. No muy lejos de su guarida se detiene, olfatea, levanta la cabeza y mueve las orejas. Percibe una manada de gacelas a lo lejos. Sigilosamente se acerca y detecta a la cría más vulnerable. A su vez, las gacelas alzan la cabeza, ¡han detectado el peligro! Mediante señales corporales el macho alerta a la manada y todos emprenden inmediatamente la huida a gran velocidad. La gacela pequeña se queda rezagada (figura 1.31).

Los órganos de los sentidos de la leona le permiten percibir el olor y escuchar los leves mugidos de las posibles presas. Mediante la vista identifica la más débil y fácil de cazar. A su vez, las gacelas son capaces también de responder a situaciones de peligro y percibir el olor y el más leve ruido de su depredador para salir huyendo.

El sistema nervioso y el cerebro de la leona, ante el estímulo "hambre", desencadenan conductas de respuesta. Activan la atención y la percepción de los órganos de los sentidos (olfato, oído y vista), así como las capacidades del sistema locomotor para la obtención de alimento. Y lo mismo sucede con las gacelas, el olfato les indica la presencia de un depredador y responden activando la alarma y el sistema locomotor inicia el escape.

Lo que acabas de leer son dos ejemplos de la relación con el medio entre leones y gacelas. Todos los seres vivos, es decir, animales, plantas, hongos, bacterias y demás microorganismos, perciben los estímulos del entorno y a partir de adaptaciones desarrolladas a lo largo de su evolución, responden a ellos posibilitando su sobrevivencia.



**Figura 1.31** La leona logró su objetivo: cazar una gacela para su alimento y el de sus crías.



**Figura 1.32** Las plantas dependen de la luz para realizar la fotosíntesis, por lo que sus hojas se orientan hacia fuentes luminosas.

Observa las siguientes imágenes (figuras 1.32, 1.33 y 1.34), son ejemplos de la relación de algunos organismos con el medio. Puedes notar que los tres organismos detectan un elemento de su entorno asociado a la obtención de alimento o energía y responden de diversas maneras. Para conocer otros ejemplos de relación con el medio, ve el recurso audiovisual [Respondiendo al ambiente](#).



**Figura 1.33** Los hongos se nutren de materia orgánica en el suelo. El micelio, la parte subterránea del hongo, se orienta hacia la fuente de nutrimentos.



### Respuesta al medioambiente

Reúnete con tu equipo de trabajo. Escriban en su cuaderno las observaciones de los experimentos que realizarán, apóyense con ilustraciones.

#### Materiales:

- Una hoja de papel
- Un trozo de tela de 9 x 9 cm
- Una servilleta desechable
- Unas gotas de vinagre
- Una linterna

#### Organismos:

- Lombriz de tierra o cochinilla

#### Procedimiento:

1. Recojan una lombriz de tierra o una cochinilla. Tengan cuidado de no lastimarlas, son inofensivas. Al finalizar sus observaciones, las regresarán al lugar donde las colectaron.
2. Antes de iniciar el experimento, escriban las respuestas a las siguientes preguntas:
  - a) ¿Cómo esperan que respondan los organismos ante la luz?

---

- 
- 
- b) ¿Qué respuesta esperan de ellos ante el olor del vinagre?

---

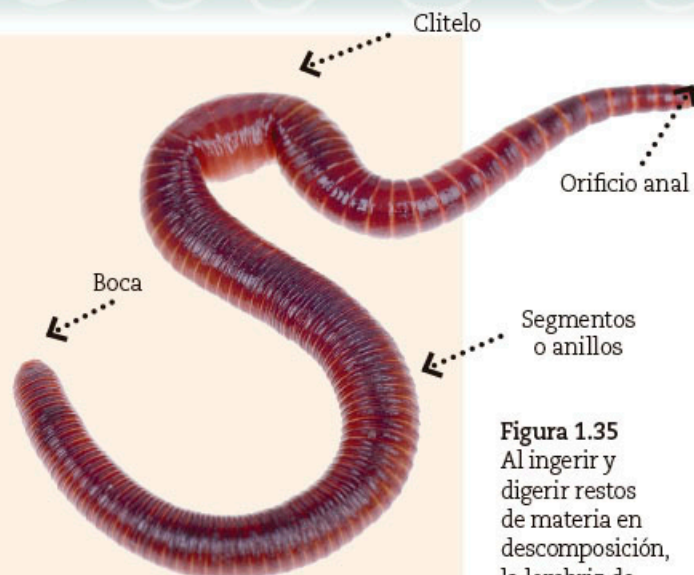
- 
- 
- 
- c) ¿Qué explicación pueden darle a estas conductas previstas?

---



**Figura 1.34** Los mosquitos detectan su alimento por el dióxido de carbono que exhalamos al respirar. Y huyen de sustancias dañinas que usamos como repelentes.

- Coloquen la lombriz o la cochinilla sobre una servilleta humedecida con agua y cúbrala con la tela, también húmeda (figuras 1.35 y 1.36).
- Descubran sólo la mitad anterior de la lombriz e ilumínenla con la linterna, repitan con la parte posterior del organismo. Déjenla descansar unos minutos cubierta con la tela húmeda. Hagan lo mismo con la cochinilla.
- Mojen con unas gotas de vinagre la servilleta desechable. Descubran totalmente la lombriz o la cochinilla y coloquen la servilleta impregnada de vinagre de manera alternada en cada extremo del organismo, sin que lo toque.



**Figura 1.35**  
Al ingerir y digerir restos de materia en descomposición, la lombriz de tierra también produce sustancias de desecho las cuales son benéficas para los cultivos.

### Resultados y observaciones:

- Anoten en el cuaderno sus observaciones en una tabla como esta:

Estímulo	Respuesta	Explicación

- ¿En qué se parecen o son diferentes los resultados de sus experimentos a las respuestas que dieron a las preguntas del punto 2 de este procedimiento?
- Con tu equipo de trabajo, comenten qué respuestas a estímulos del medio presentan diferentes organismos de su entorno, como moscas, abejas o palomillas nocturnas. Agreguen a la tabla anterior los ejemplos que platicaron.
- Compartan en grupo sus observaciones y explicaciones, ¿se parecen o son diferentes?
- Las plantas también responden a estímulos del medio, diseñen un experimento en el que demuestren cómo responden a la luz o a la oscuridad. Dibujen cómo lo harían y los resultados que obtendrían. Si es posible, llévenlo a cabo.
- En grupo, discutan cómo las respuestas a estímulos se relacionan con las adaptaciones adquiridas en la historia evolutiva.

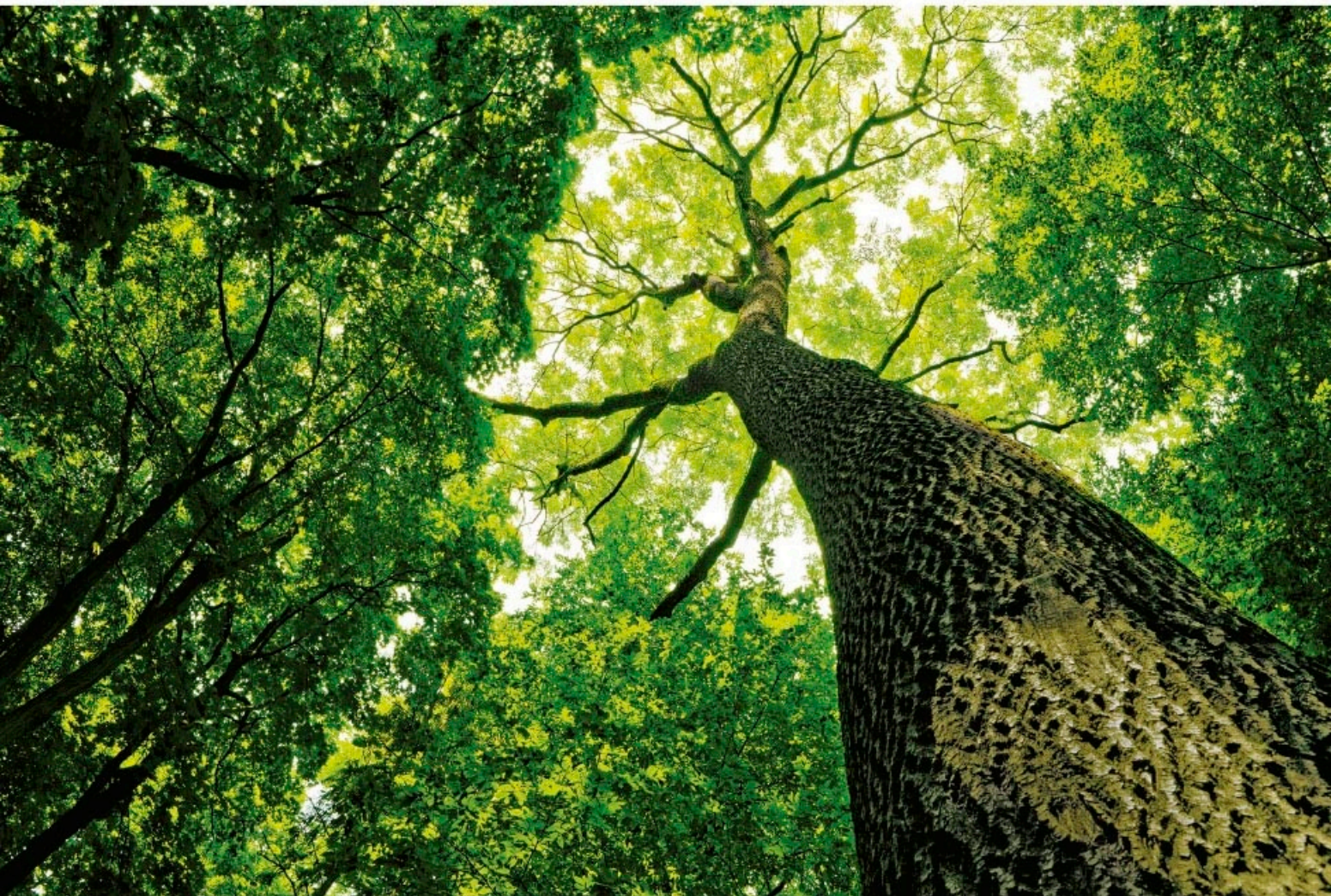
**Precaución:** al terminar el experimento no olviden liberar a los organismos en su hábitat y lavarse bien las manos.



Más adelante utilizarán este trabajo.



**Figura 1.36** Las cochinillas se encuentran en lugares oscuros y húmedos. Se alimentan de restos sólidos de vegetales e insectos muertos.



**Figura 1.37** Para la fotosíntesis, las plantas utilizan dióxido de carbono de la atmósfera, agua que absorben desde las raíces, y energía luminosa del sol.

## Nutrición

Todos los seres vivos requieren de nutrientes para llevar a cabo sus funciones y conservar la vida. Como resultado de la evolución, en cada especie se han conformado las estructuras especializadas para producir, obtener, ingerir, digerir y aprovechar los nutrientes.

En la naturaleza hay dos formas básicas de obtención de nutrientes. Por un lado están los organismos llamados autótrofos o productores, a los que pertenecen todas las plantas y algas, algunas bacterias y protozoarios, los cuales fabrican sus nutrientes (**glucosa** rica en energía) por medio de la fotosíntesis. Parte de estos nutrientes se aprovechan para realizar las funciones del organismo y lo que no se utiliza se almacena en la célula; las plantas lo hacen en las raíces, tallos, hojas y frutos, los cuales, al ser consumidos por otros seres vivos, les aportan la energía necesaria para realizar sus propias funciones vitales (figura 1.37).

Sesión

4



### Glosario

#### Glucosa

Es un tipo de azúcar sencillo presente en frutas.

#### Trófico

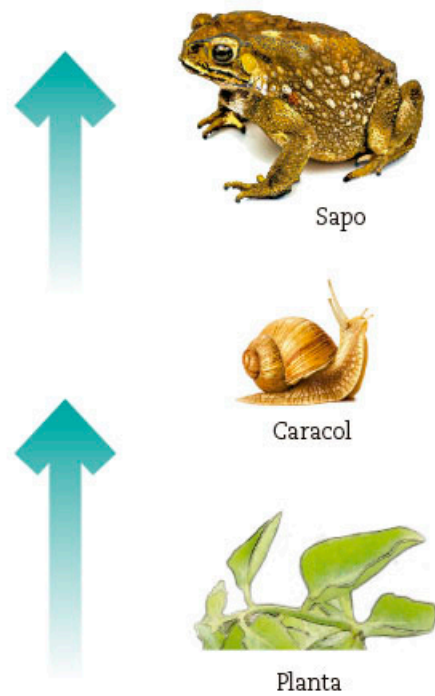
Alimentario.

Que se relaciona con la nutrición.

Por otro lado están los organismos heterótrofos, conformados por todos los animales, los hongos y muchos organismos unicelulares, los cuales presentan la segunda forma básica de obtención de nutrientes, que consiste en alimentarse de organismos autótrofos (figura 1.38).

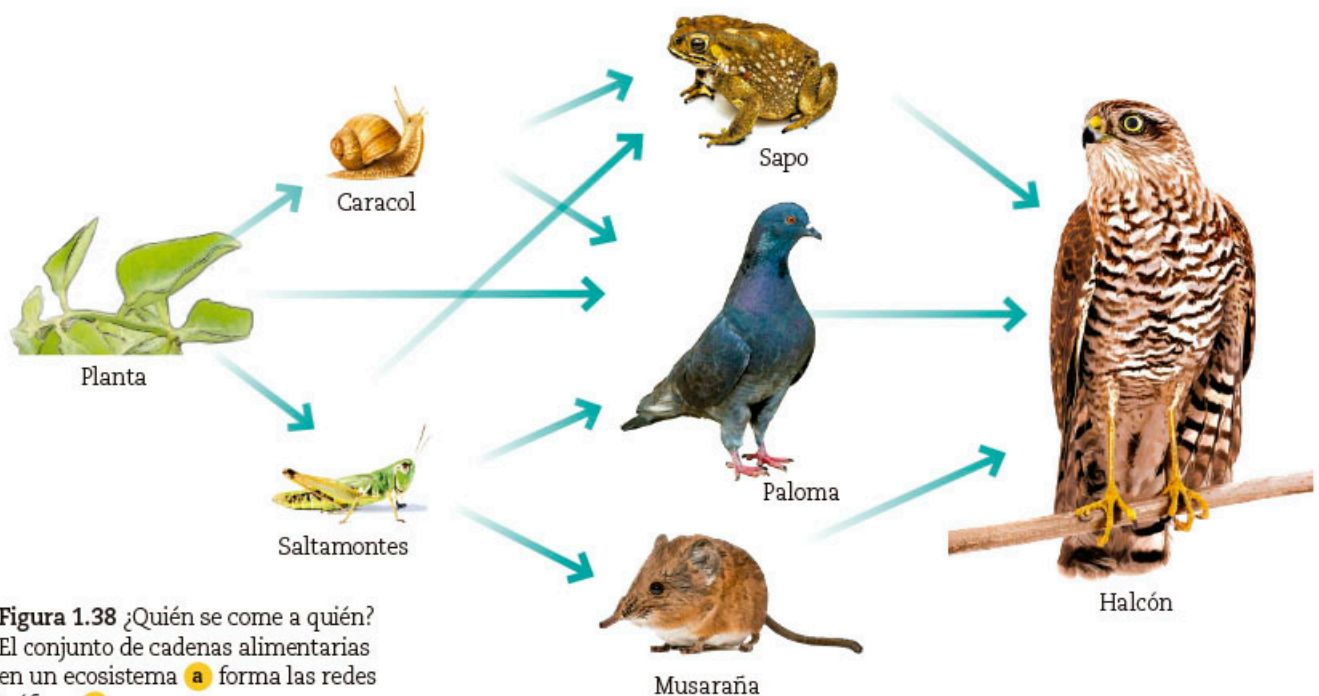
Los organismos que consumen plantas son los herbívoros y conforman el primer nivel o eslabón de consumidores en las cadenas alimentarias; conocerás más sobre ellos en el próximo tema. Le siguen los carnívoros, que generalmente cazan a sus presas para consumirlas o se alimentan de animales ya muertos, como los carroñeros. Además, están los organismos omnívoros que, como los seres humanos y las cucarachas, consumen tanto plantas como distintos tipos de animales.

**a** Cadena alimentaria



**Dato interesante**  
 En estas cadenas alimentarias, las flechas indican el flujo de energía de un organismo a otro, es decir, quién le da energía a quién y no quién se come a quién.

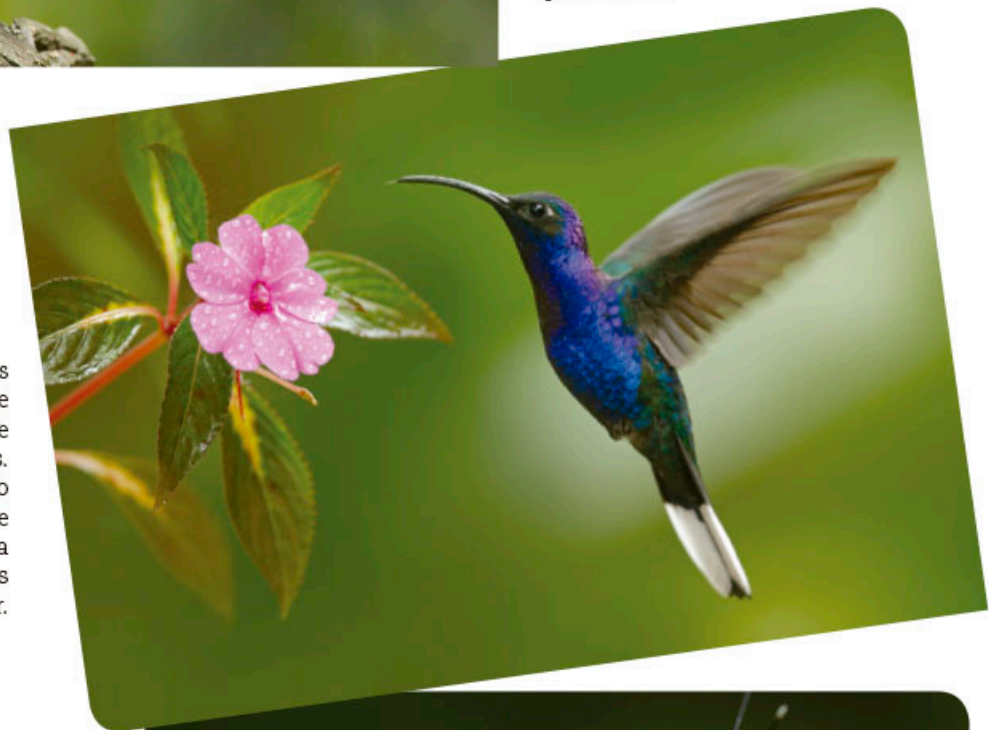
**b** Red trófica



**Figura 1.38** ¿Quién se come a quién? El conjunto de cadenas alimentarias en un ecosistema **a** forma las redes tróficas **b**.



**Figura 1.39** Las ardillas comen principalmente semillas y frutos secos, los cuales roen con sus dientes en forma de cincel. Sostienen y manipulan su alimento con las extremidades superiores. Las hembras esconden el alimento para tenerlo disponible en épocas en las que escasea.



**Figura 1.40** Los colibríes se alimentan del néctar de las flores, prefiriendo las de tonos rojos y anaranjados. Sus picos son de tamaño proporcional a las flores que visitan y cuentan con una lengua ranurada que les ayuda a consumir el néctar.



**Figura 1.41** Los grillos comen principalmente pastos y hojas. Poseen un aparato bucal masticador con el cual trituran su alimento antes de tragarlo.

A lo largo de millones de años de evolución, se han desarrollado diversas formas de nutrición de los seres vivos. En las figuras 1.39 a 1.43 se muestran las formas como obtienen sus alimentos algunos organismos heterótrofos, compáralas.

Para conocer otros ejemplos de nutrición, ve el recurso audiovisual [Complemento alimenticio](#).



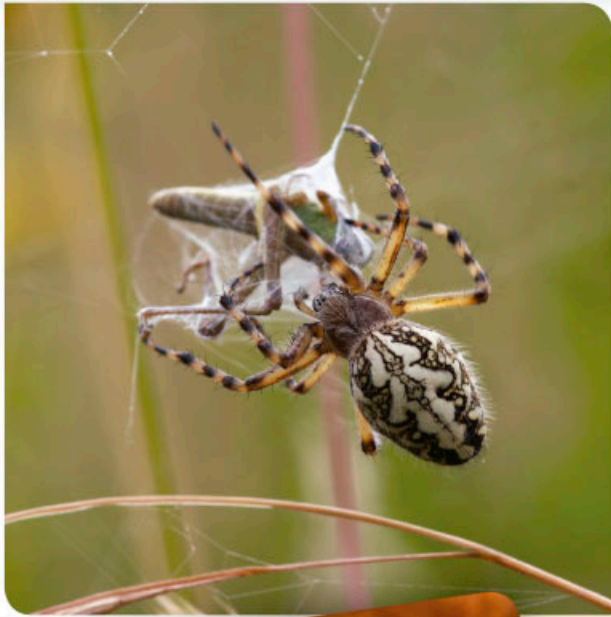
**Figura 1.42** Las aves rapaces, como águilas y halcones, perciben a sus presas: conejos, ratones y aves más pequeñas, gracias a su vista aguda. Planean sobre éstas y las atrapan con sus garras para luego desgarrar la carne con su potente pico curvo.



**Figura 1.43** Mediante un proceso llamado fagocitosis, las amebas, seres vivos microscópicos, envuelven con su membrana a otros seres y a las pequeñas partículas que les servirán de nutrimentos.







### Cadenas alimentarias en tu ecosistema

Con la orientación de su maestro, seleccionen un ecosistema cercano a su localidad, como un parque, bosque, jardín, granja o campo de cultivo.

1. Escriban en su cuaderno un listado de los seres vivos presentes en el ecosistema: consideren insectos, arañas (figura 1.44), peces, aves, ranas, serpientes, árboles, arbustos, cactáceas, pastos, enredaderas, musgos, helechos y hongos. Busquen imágenes de estos seres vivos.
2. Expliquen cómo se alimenta cada organismo de la lista y clasifíquenlos de acuerdo a la forma en que obtienen sus nutrimentos: herbívoros, carnívoros u omnívoros.
3. Hagan dibujos de los organismos del ecosistema elegido y organicen cadenas alimentarias y una red trófica. Analicen la relación de cada elemento con el todo.
4. Para concluir, reflexionen y contesten: ¿por qué las distintas formas de alimentación de los seres vivos son resultado de la evolución?

**Precaución:** recuerden implementar las medidas de seguridad, consulten la página 28 de su libro para revisarlas.



Observa más ejemplos de adaptaciones alimentarias en el audiovisual [Todo por nutrirse](#).



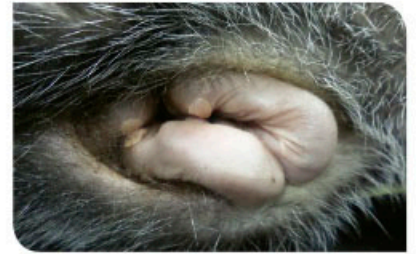
**Figura 1.44** Entre las arañas hay una gran diversidad de formas para cazar a sus presas y obtener los nutrimentos que les aportan.

En ciertas épocas del año, las especies se preparan para la reproducción. El aire transporta las señales de atracción sexual llamadas feromonas, producidas y detectadas por cada especie de manera particular. Ante tal llamado, las aves construyen sus nidos, cantan o realizan vuelos espectaculares llamando a la pareja. Los grillos machos emiten un estridente sonido y los solitarios leones viajan muchos kilómetros para acercarse a las leonas. En muchas especies se desatan luchas entre los machos para conquistar a las hembras. Las plantas se llenan de flores que poco después darán frutos y semillas.

La reproducción es el proceso biológico por el cual se producen nuevos individuos en las poblaciones de una especie. Como resultado se transmiten de una generación a otra las características particulares de quienes se reproducen y también las de la especie. Todas las estrategias que los seres vivos utilizan para reproducirse son producto de su historia evolutiva.

Hay dos formas de reproducción: la asexual, en la que un solo progenitor da origen a sus descendientes y la sexual en la que un organismo femenino y uno masculino participan en la producción de un nuevo ser.

Las bacterias, protozoarios, hongos, algas, algunas plantas y otros grupos de organismos, se reproducen de manera asexual y su descendencia tiene exactamente las mismas características que sus progenitores. Si bien la forma de reproducción es la misma, el proceso puede ser diferente, como se muestra en las figuras 1.46, 1.47 y 1.48. La bipartición es la manera como se reproducen las bacterias, las algas unicelulares y los protozoarios. Por gemación se reproducen las esponjas marinas, las medusas y los corales, mientras que por fragmentación lo hacen las estrellas de mar, las lombrices y diversas especies de plantas.



**Figura 1.45** El éxito reproductivo depende, en gran medida, del cuidado de las crías. La forma en la que se realiza es también resultado de la evolución.

**Dato interesante**

Existen 9 tipos o especies de tlacuaches, los únicos marsupiales mexicanos (figura 1.45). Después de 12 a 14 días de gestación, las crías hacen un recorrido del útero al marsupio o bolsa donde se unirán a un pezón de la madre y se desarrollarán por 50 días; 10 días después viajarán en el lomo de su madre hasta cumplir 100 días.



**Gemación**



**Bipartición**

**Figura 1.46** Un organismo unicelular se divide en dos células idénticas.



**Fragmentación**

**Regeneración**

**Figura 1.48** A partir del fragmento de un individuo se desarrolla un organismo completo.

Nueva estrella a partir del fragmento

La reproducción sexual se caracteriza por la unión de las células sexuales que aportan un organismo femenino y otro masculino.

Las hembras producen las células sexuales femeninas, llamadas óvulos, y los machos las masculinas, llamadas espermatozoides. De la unión de ambas células, llamada fecundación (figura 1.49), se forma un cigoto o huevo, a partir del cual se desarrolla un nuevo organismo.

Pero, ¿cómo propiciar el encuentro de las células sexuales? En primer lugar, es necesario que el macho y la hembra de la misma especie se reconozcan y que, en especies como la nuestra, mediante el apareamiento, pueda ocurrir la fecundación.

A las diferencias físicas entre machos y hembras se les conoce como dimorfismo sexual, y en muchas especies posibilita el reconocimiento del otro sexo. Por ejemplo, habrás distinguido a un toro de una vaca por los cuernos, o a un gallo de una gallina por la cresta, o a un león de una leona por la melena (figura 1.50).

Generalmente las hembras seleccionan al macho con el que se aparearán y procrearán su descendencia. Los machos llevan a cabo el cortejo que, según la especie, consiste en diversas señales y demostraciones físicas, tales como cantos, despliegue de plumaje, “bailes”, manifestación de fuerza, entre muchas otras.

En el recurso audiovisual [Reproducirse y sobrevivir](#) encontrarás más ejemplos de reproducción de diferentes organismos.



Figura 1.49 Fecundación: momento en el que un espermatozoide se une a un óvulo para dar lugar a un cigoto.

El encuentro entre las células sexuales puede ser externo, lo cual ocurre en muchas especies acuáticas, o interno (figuras 1.51 y 1.52).

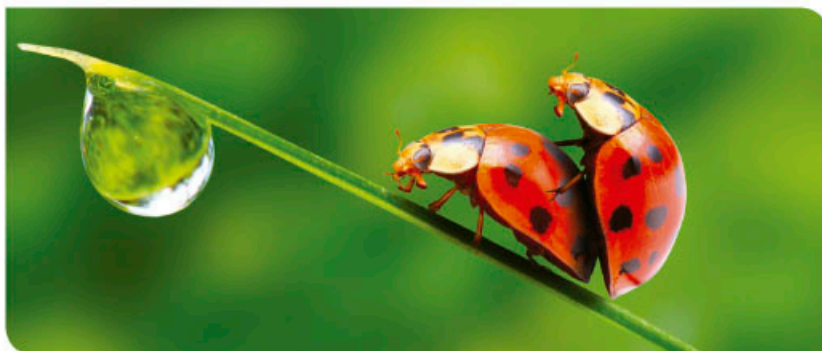
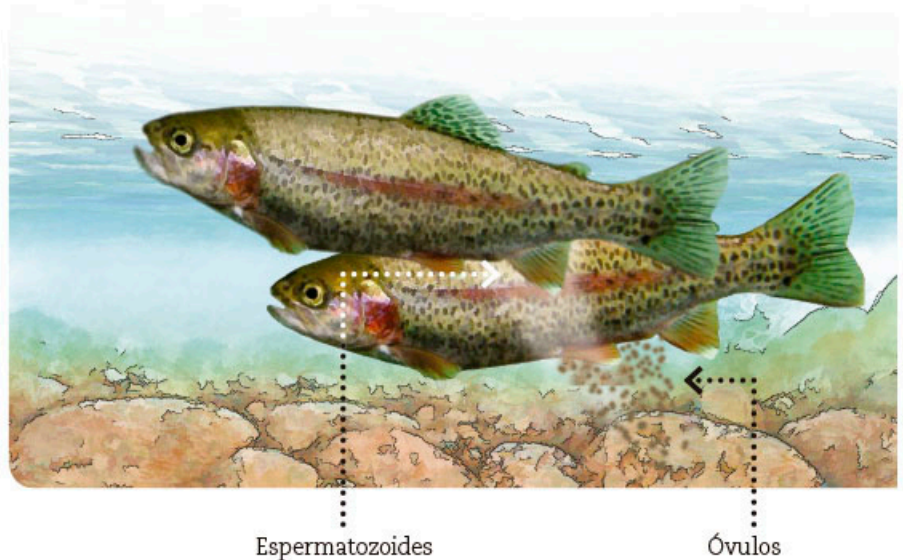
Hasta ahora hemos revisado cómo se reproducen los animales. ¿Y las plantas, si no se desplazan, cómo se reproducen sexualmente?

Los órganos sexuales masculinos y femeninos de las plantas se encuentran en las flores. En algunas especies la misma flor contiene ambos sexos, en otras una misma planta tiene flores femeninas y masculinas, y también hay casos en que las flores masculinas y femeninas se encuentran en plantas diferentes.



**Figura 1.50** Los llamativos colores del macho permiten distinguir su sexo, pero también lo hacen más visible a los depredadores.

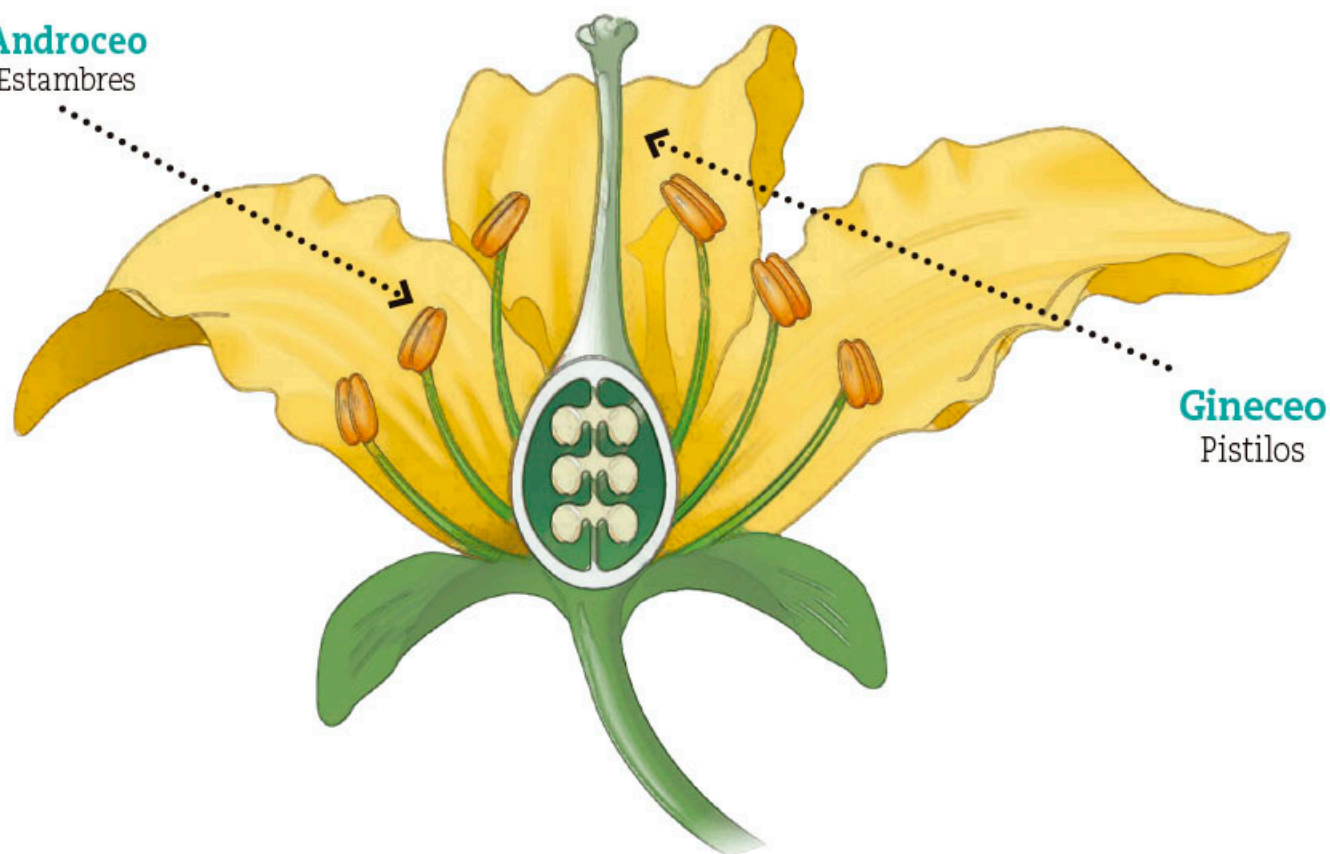
**Figura 1.51** Fecundación externa. En muchas especies de peces, la hembra deposita los óvulos en el nido y el macho esparce los espermatozoides sobre ellos.



**Figura 1.52** Fecundación interna. El macho deposita los espermatozoides en el interior del cuerpo de la hembra, ahí alcanzarán y fecundarán a los óvulos.

## Androceo

Estambres



## Gineceo

Pistilos

¿Y cómo ocurre la fecundación? El polen, que contiene los espermatozoides, debe viajar hasta el pistilo, donde se encuentran los óvulos (figura 1.53). Este viaje se llama polinización y puede ocurrir de diversas formas. De manera directa si ambos órganos sexuales se encuentran en la misma flor o en la misma planta o utilizando agentes externos como el viento o los insectos, aves o murciélagos que transportan el polen adherido al cuerpo. Posterior a la fecundación, se forma el cigoto, el cual se desarrolla en un embrión dentro de la semilla, que al germinar dará origen a una nueva planta.

Actividad 4

### Modalidades de la reproducción

1. Reúnete en equipo. Retomen la lista de animales que habitan el ecosistema, elaborada en la actividad 3 de la página 56, y elijan algunos de ellos.
2. Describan las características que aumentan sus posibilidades de reproducción. Posteriormente redacten en una hoja un texto en el que expliquen:
  - a) Cómo es el cortejo o actividad previa al apareamiento.
  - b) El tipo de fecundación que practica (interna o externa).
  - c) Si el desarrollo de las crías es en el interior o fuera de la madre.
  - d) El cuidado de las crías.
3. De la misma lista, elijan ahora plantas con flores. Dibújenlas e identifiquen los órganos reproductores.
4. Respondan: ¿cómo se reproducen estas plantas?
5. Compartan sus respuestas al resto del grupo.

## ■ Para terminar

En este tema conociste cómo las especies se han adaptado al medio en que viven como resultado de la evolución. Pudiste ver diferentes adaptaciones morfológicas y de comportamiento relacionadas con la nutrición y la reproducción, así como distintas maneras de relacionarse con el medio, las cuales permiten su sobrevivencia. Para saber más acerca de un relato de vida, ve el recurso audiovisual [Una relación muy cercana](#).



### Actividad 5

#### Similitudes y diferencias entre los seres vivos

1. En equipo y con el apoyo del maestro, seleccionen un animal y una planta diferentes para que al finalizar puedan conjuntar entre todos un panorama del ecosistema que han trabajado desde la actividad 3. De esta manera "armarán" las piezas sueltas de la vida de una especie.
2. Utilicen lo que han trabajado y aprendido a lo largo del tema para elaborar un cartel informativo, un tríptico o una infografía sobre el organismo seleccionado. Debe incluir su forma de relación con el medio, su nutrición y su reproducción.
3. En grupo, monten una exposición sobre la vida en el ecosistema que eligieron. Pónganle un nombre atractivo, inviten a la comunidad educativa a ver su trabajo. Preparen explicaciones sobre los organismos que trabajaron.
4. De manera individual, reflexiona y contesta en tu cuaderno:
  - a) En el ecosistema que eligieron, ¿qué similitudes y diferencias hay entre los organismos en cuanto a su relación con el medio, nutrición y reproducción?
  - b) ¿A qué se deben estas similitudes y diferencias? Explica tu respuesta.
  - c) Completa las siguientes frases de acuerdo a tu experiencia:
    - En este tema aprendí...
    - Me gustaría saber más sobre...
    - Antes de este tema sabía esto sobre la evolución...
    - Ahora sé esto...

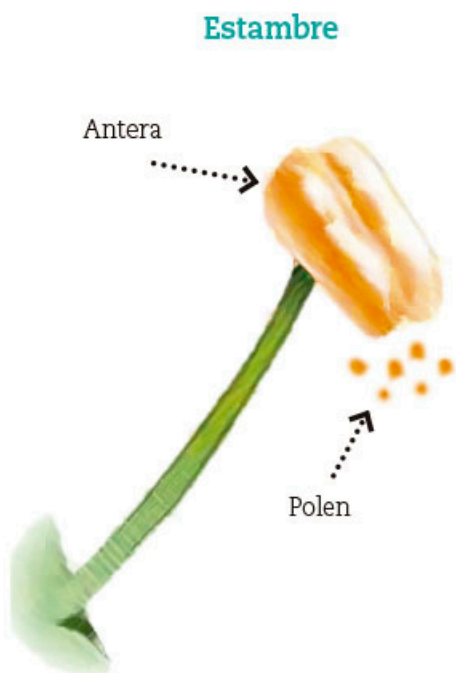


Figura 1.53 Órganos sexuales de las plantas.

## 4. Las interacciones entre los organismos

Sesión  
1

### ■ Para empezar

En esta secuencia descubrirás las interacciones entre los organismos que conviven en los ecosistemas. Conocerás depredadores que tal vez no considerabas como tales, por ejemplo, las orugas de las mariposas. Comprenderás que la depredación y la competencia, entre otras interacciones ecológicas, regulan el crecimiento de las poblaciones y las mantienen en un equilibrio dinámico.

Actividad 1

#### Interacciones entre los seres vivos

1. Observa las imágenes.

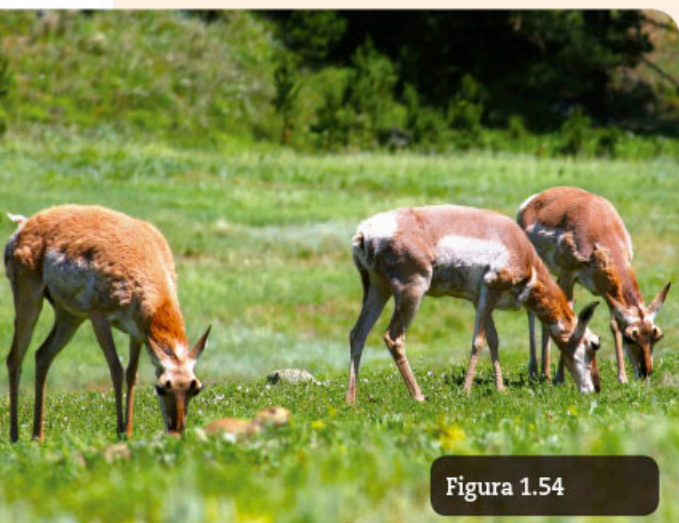


Figura 1.54

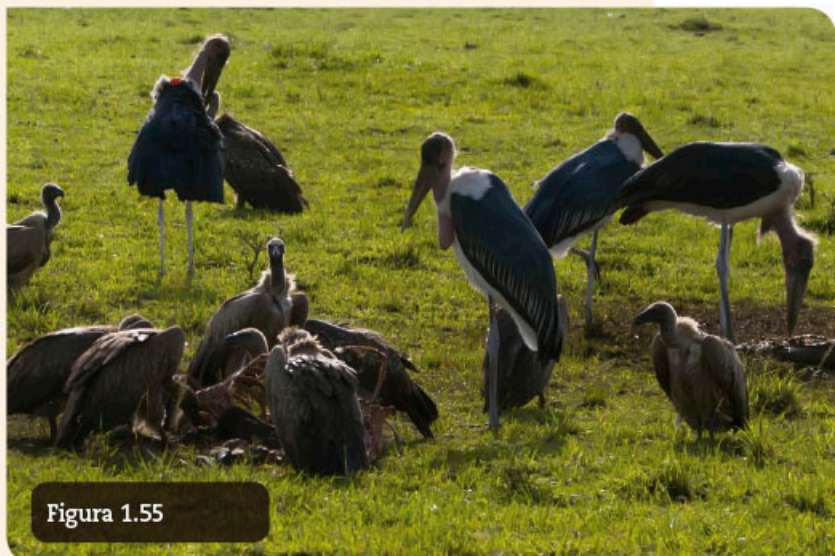


Figura 1.55



Figura 1.56

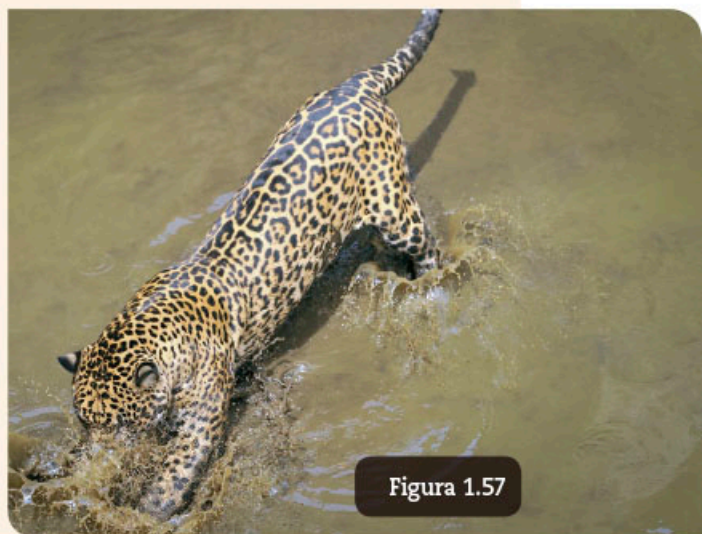


Figura 1.57

2. En tu cuaderno traza el siguiente cuadro y escribe el nombre de cada animal en donde corresponda.

Tipo de interacción	Nombre del animal
Depredación	
Competencia	

3. ¿Cuáles animales son depredadores y cuáles no lo son? ¿Cómo lo sabes?

---

---

4. ¿Qué pasaría en el ecosistema si no hubiera depredadores?

---

---

## ■ Manos a la obra

### Importancia ecológica de los depredadores

Cuando piensas en depredadores, seguramente vienen a tu mente grandes cazadores como los leones o los guepardos de África o los jaguares de América (figura 1.57). Pues sí, son depredadores porque se alimentan de animales que tienen que cazar. Pero también los venados, los conejos y demás herbívoros son depredadores porque se alimentan de organismos vivos, aunque no tengan que cazarlos.

Como hemos visto hasta ahora, los organismos se alimentan unos de otros, ello es parte de la continuidad de la vida, de la sobrevivencia de las especies; por lo tanto, el que algunos animales por ser depredadores tengan que matar a otros, no los vuelve dañinos o necesariamente peligrosos. En muchas regiones se ha decidido atacar a ciertos depredadores para acabar con ellos. Pero, ¿puedes imaginar qué pasaría si ya no existieran? El papel que juegan los depredadores es de suma importancia para los ecosistemas, una de sus funciones ecológicas es que controlan el crecimiento de las poblaciones de presas.

El zopilote de la figura 1.55 de la página anterior no es considerado un depredador, pero juega un papel importante en la cadena alimentaria que veremos más adelante.

#### Todo cambia

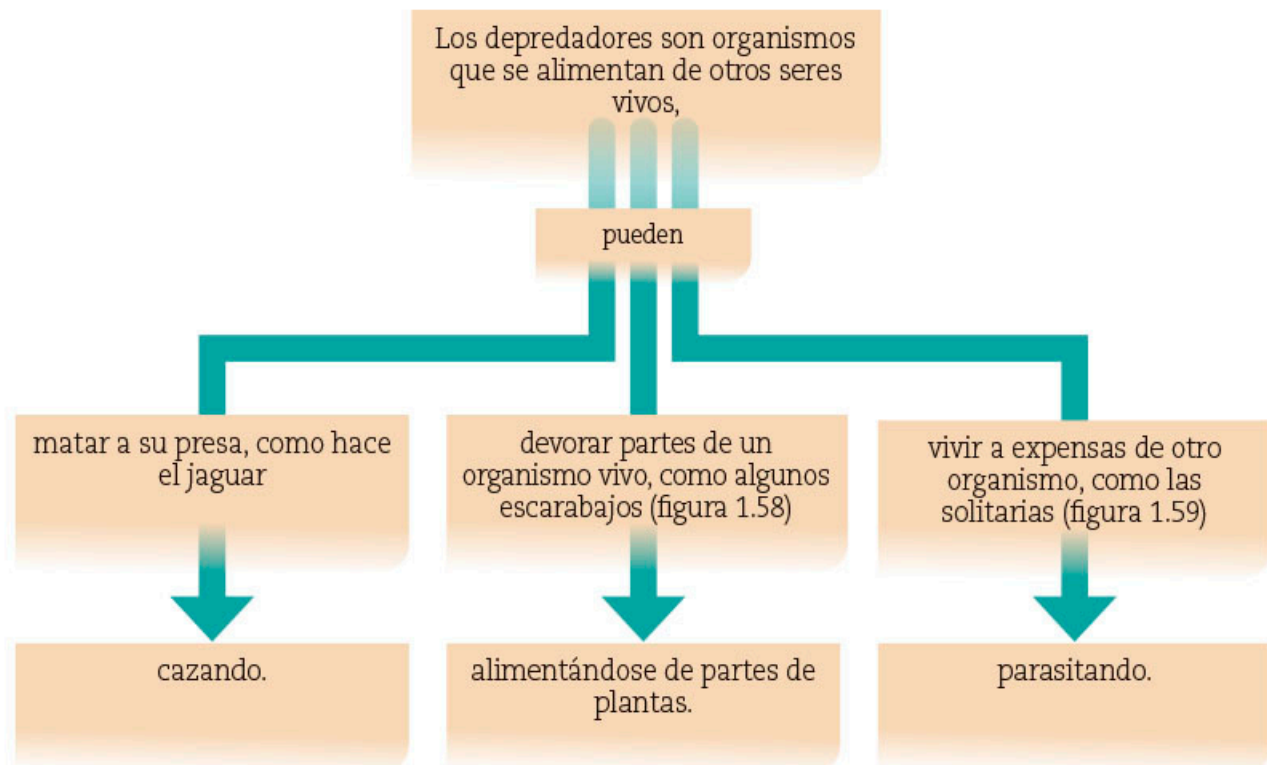
Los científicos consideraban que las interacciones depredador-presa sólo ocurrían entre animales; sin embargo, recientemente han postulado que, si en las interacciones planta-animal, el animal tiene una ventaja (alimento) y la planta un daño (perder hojas), el animal puede considerarse depredador. Las plagas de cultivos, como caracoles y orugas, son ejemplos de esto.





**Figura 1.58**  
Es frecuente ver hojas incompletas porque los insectos y sus larvas se alimentan de ellas, como los escarabajos de la imagen.

Los animales depredadores son muy diversos.  
Observa el diagrama 1.2:



**Diagrama 1.2** Diversas formas de depredación.



**Figura 1.59** *Taenia solium* aumentada 200 veces. Se alimenta de nutrimentos que hay en el sistema digestivo humano.

### Diferentes tipos de depredación

1. En equipo, investiguen en la biblioteca o en internet sobre los organismos de su localidad y completen en su cuaderno una tabla como la siguiente, con más renglones de acuerdo con lo que investigaron. Su maestro puede indicarles cómo hacer la búsqueda.



Depredador	Organismo del que se alimenta	Forma de depredación

2. En grupo, discutan: ¿por qué es importante que haya depredadores en los ecosistemas de la comunidad? De manera individual, escribe tu conclusión en el cuaderno.

Guarda la tabla y tu conclusión. Las usarás más adelante.



## Equilibrio en el ecosistema

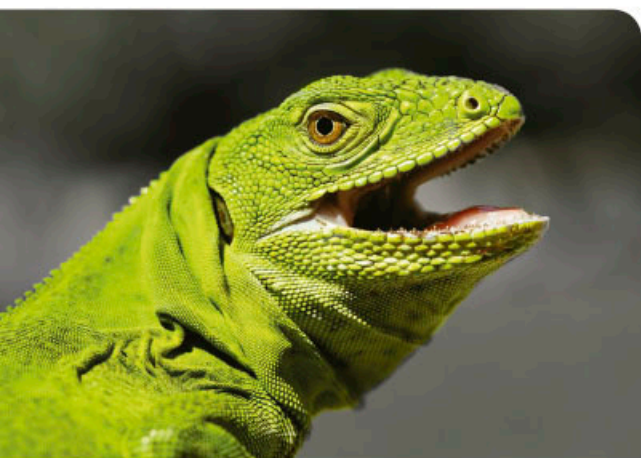
De la interacción entre depredadores y presas, los primeros resultan beneficiados y las segundas perjudicadas. Esto parece obvio, sin embargo, si consideramos a las poblaciones –que son el conjunto de individuos de la misma especie que viven en un ecosistema– esto no siempre es un inconveniente, ya que la interacción depredador-presa lleva al equilibrio de las poblaciones en los ecosistemas y esto beneficia a todos. Por ejemplo, la iguana de la figura 1.60 se alimenta, entre otras cosas, de crías de roedores.



### Glosario Endémica

Especie originaria de una región geográfica y distribuida y restringida a la misma.

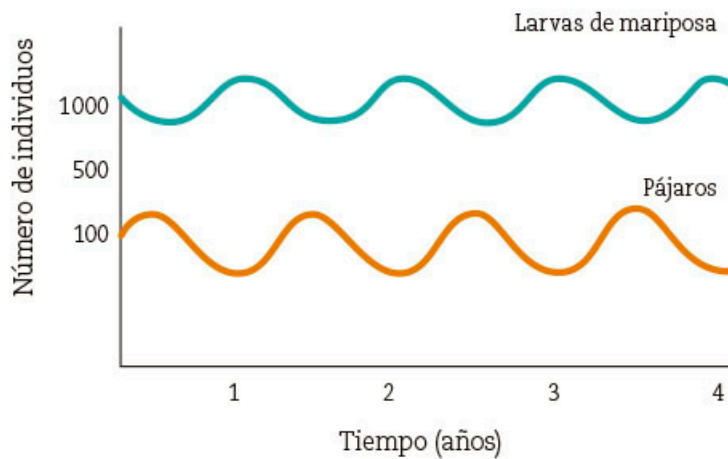
Si miras alrededor seguramente podrás identificar algún depredador y a su presa. Pero no nos referimos a que verás un guepardo (figura 1.61) o un puma cazando, o a un pez espada “volando” fuera del agua para capturar un ave. Tal vez veas un pájaro comiendo larvas de insecto o lombrices del suelo. Si tienes una charca cerca, con suerte y podrías escuchar croar a ranas o sapos y ver cómo alguno de ellos atrapa un insecto con su lengua pegajosa. O escuchar el canto del búho preparándose para cazar un roedor. De día y de noche los depredadores buscan a sus presas, que a su vez permanecen inmóviles, escondidas, huyen o son atrapadas. ¿Qué pasaría si los pájaros dejaran de comer larvas de mariposas? Para que sepas más de los efectos de los depredadores en los ecosistemas puedes ver el recurso audiovisual [Los grandes cazadores](#).



**Figura 1.60** Iguana mexicana de cola espinosa (*Ctenosaura pectinata*) es una especie de reptil **endémica** de México que se encuentra de Sonora a Chiapas.



**Figura 1.61** El güepardo o chita es el animal terrestre más veloz del mundo. Corre entre 95 y 115 km/h.



**Gráfica 1.1.** Cambios en el tamaño poblacional (número de individuos) en función del tiempo.

### Actividad 3

#### Importancia de los depredadores en el equilibrio

1. En equipo, analicen la gráfica 1.1 y expliquen en una hoja lo siguiente:
  - a) Relación entre el tamaño de la población de pájaros (naranja) y larvas de mariposa (azul verdoso).
  - b) Especies que regulan el crecimiento de la otra población.
  - c) El equilibrio entre ambas poblaciones.
  - d) Lo que ocurriría en el ecosistema si los pájaros desaparecieran.

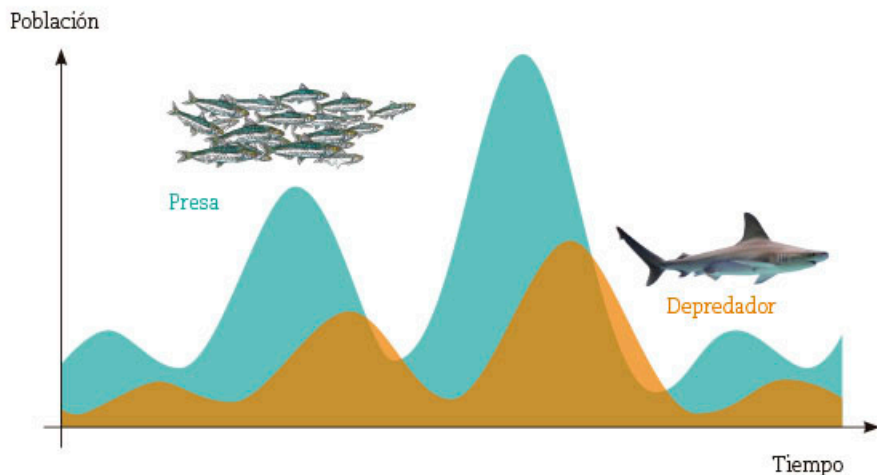
Guarden sus respuestas. Las revisarán más adelante.



## Depredadores y presas

Las poblaciones que muestra la gráfica 1.1 están en equilibrio, ¿por qué decimos esto? Observa cómo, cuando la población de larvas es mayor, la de los pájaros es menor. Si aumenta el número de pájaros, éstos comen más larvas, lo que hace que la población de aquellas disminuya, fenómeno que lleva a la población de pájaros a disminuir también, pues tienen menos alimento. Esta dinámica regula las poblaciones y, por lo mismo, mantiene el ecosistema en equilibrio. Para que sepas más de la fluctuación de las poblaciones, revisa el recurso audiovisual [Todo en movimiento](#).

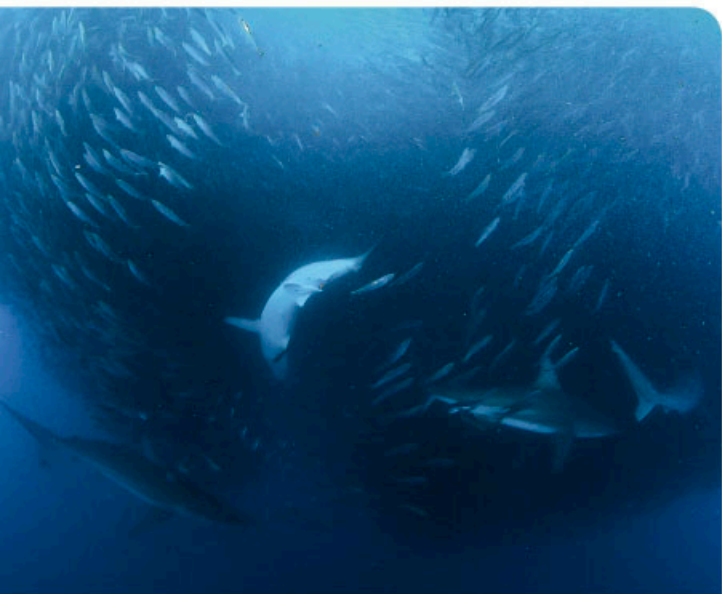




**Gráfica 1.2** Modelo de interacción entre una población de tiburones y una de sardinas.

Ahora, piensa en la interacción entre tiburones y sardinas en medio del océano. ¿Cómo se vería una gráfica que mostrara esta interacción? Observa la gráfica 1.2.

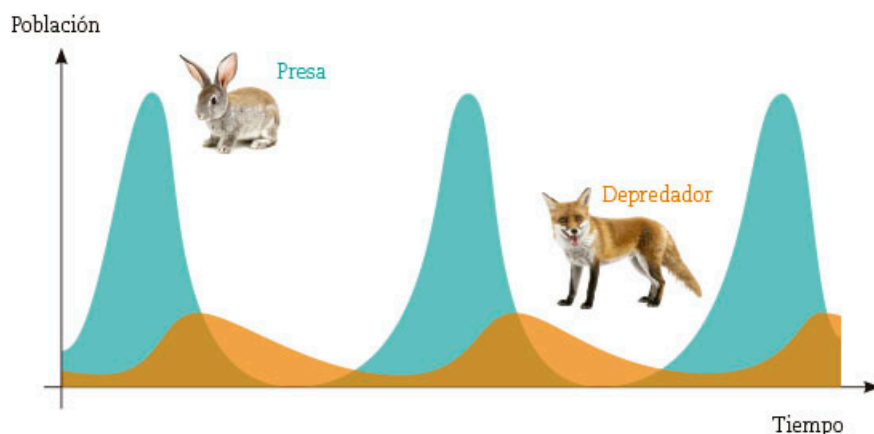
La gráfica muestra solamente un acercamiento al estudio de las poblaciones, ya que las sardinas no son la única presa de los tiburones, ni los tiburones el único depredador de las sardinas. Sin embargo, es un modelo que nos ayuda a entender las interacciones entre depredadores y presas que favorecen el equilibrio entre las poblaciones.



**Figura 1.62** Tiburones rodean la esfera de sardinas y la atraviesan una y otra vez para capturar a sus presas.

Las fluctuaciones en el tamaño de las poblaciones son las que las mantienen equilibradas dinámicamente a través de cambios constantes, ya sea entre tiburones y sardinas (figura 1.62) o en otros ejemplos. El recurso informático *Florecen y mueren* te permitirá reconocer la contribución de algunos depredadores como el oso grizzly al equilibrio de los ecosistemas.

Podemos ver otro ejemplo de equilibrio entre poblaciones con zorros y conejos en un pastizal. Observa la gráfica 1.3 y compárala con la anterior. ¿Qué similitudes y diferencias identificas y a qué se deben? La forma en que se comportan las poblaciones que interactúan entre sí en el ecosistema se denomina dinámica de las poblaciones.



**Gráfica 1.3** Interacción entre conejos y zorros en función del tiempo.

**Dato interesante**

Para estudiar la dinámica de poblaciones, los biólogos recurren a las matemáticas para generar y explicar gráficas como las presentadas en estas páginas.



Sesión  
5

Actividad 4

## Equilibrio ecológico

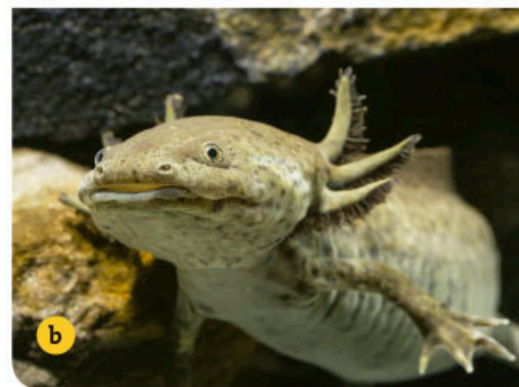
1. Lee y analiza la siguiente cita.

"Un día las carpas, originarias de Asia, y las tilapias, nativas del continente africano, fueron introducidas al lago de Xochimilco. El nuevo hogar les agradó, a pesar de estar tan lejos de sus aguas natales y de que debían compartirlo con serpientes, acociles, charales y ajolotes. Los peces extranjeros se adaptaron muy bien al cambio de ambiente y lograron reproducirse en grandes cantidades, a tal grado que han desplazado a la fauna local y sus efectos son devastadores."

Fuente: UNAM, "Vidas sin límites", *UNAMirada a la ciencia*, en [http://www.unamiradaalaciencia.unam.mx/download/pdf\\_prensa/unamirada\\_277.pdf](http://www.unamiradaalaciencia.unam.mx/download/pdf_prensa/unamirada_277.pdf)

2. Contesta en tu cuaderno:

- ¿Qué problema se expone en el texto?
- ¿Qué datos, hechos o evidencias sostienen la idea principal del texto?
- ¿Consideras que existe un equilibrio poblacional en este caso? Explica por qué.



**Figura 1.63** **a** Mural de la Escuela Preparatoria Fray Bernardino de Sahagún de la Ciudad de México.  
**b** Hoy se ha roto el equilibrio ecológico del lago donde vive el ajolote mexicano.

En la década de los años 70, el gobierno de México aceptó la recomendación de la Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO) e introdujo al lago de Xochimilco y otros lagos del país dos especies de peces: carpas y tilapias, con la finalidad de incrementar las posibilidades alimentarias en los países pobres.

Estas especies resistieron el cambio de hábitat y pronto desplazaron a las especies nativas, entre las que están serpientes, charales, acociles y el ajolote *Ambystoma mexicanum* que se muestra en las figuras 1.63a y b (de la página anterior). De acuerdo con investigadores del Instituto de Biología de la UNAM, el ajolote mexicano podría dejar de existir en los próximos años debido a la introducción de los peces en su ambiente. Sin embargo, se están haciendo esfuerzos por conservarlo.

A veces las interacciones ecológicas trascienden su ámbito de acción y llegan a formar parte de grandes obras de la literatura. Tan grande es el impacto de la ecología en la cultura humana, y lo podrás apreciar en el siguiente fragmento:

“Hubo un tiempo en que yo pensaba mucho en los axolotl. Iba a verlos al acuario del Jardín de Plantes y me quedaba horas mirándolos, observando su inmovilidad, sus oscuros movimientos. Ahora soy un axolotl.” Julio Cortázar, “Axolotl”, *Final del juego*.

Ecólogos de diversas instituciones y habitantes de Xochimilco diseñan y aplican estrategias para conservar el patrimonio cultural representado por el ajolote y el ecosistema en que habita. Entre las estrategias está la creación de refugios para proteger a la fauna nativa de sus “nuevos” depredadores, que además no tienen competencia para alimentarse ni del ajolote ni de la rana moctezuma, especies endémicas en peligro de extinción ahora. Para saber más sobre el programa de recuperación del ajolote puedes ver el recurso audiovisual [Luchemos hasta el final](#).



## Competencia

La competencia es otra interacción que, al igual que la depredación, regula las poblaciones en los ecosistemas. Recordarás que Darwin planteó la sobrevivencia del más apto. ¿Quiénes son los organismos más aptos, por qué compiten y cómo compiten?

La competencia ocurre porque los recursos como el agua, el espacio, la luz y el alimento no son suficientes para todos los seres vivos, lo que lleva a los individuos a competir de diversas formas para conseguirlos.

La competencia ocurre entre individuos de la misma especie o entre organismos de especies diferentes, como se especifica en el diagrama 1.3.

En temas anteriores pudiste ver que entre las adaptaciones de la nutrición hay competencia entre los organismos de la misma y de diferentes especies, como cuando dos depredadores distintos se alimentan de la misma especie, mientras que en el caso de la reproducción, la competencia ocurre entre los organismos de la misma especie, como los pavorreales machos que compiten por aparearse con las hembras (figura 1.64).

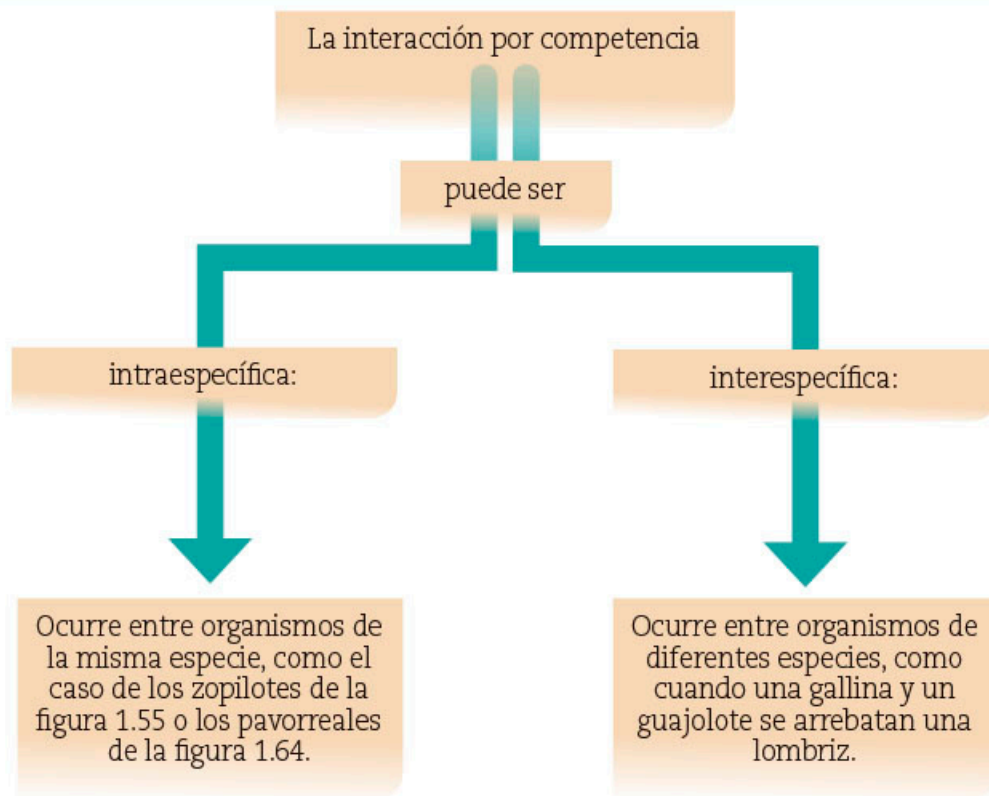


Diagrama 1.3

**Figura 1.64**  
La hembra de pavorreal prefiere al macho que tenga el mayor número de plumas en la cola.







**Figura 1.65** En los bosques de árboles grandes como el nogal o roble, por ejemplo, es común observar que al pie de los árboles no hay vegetación.

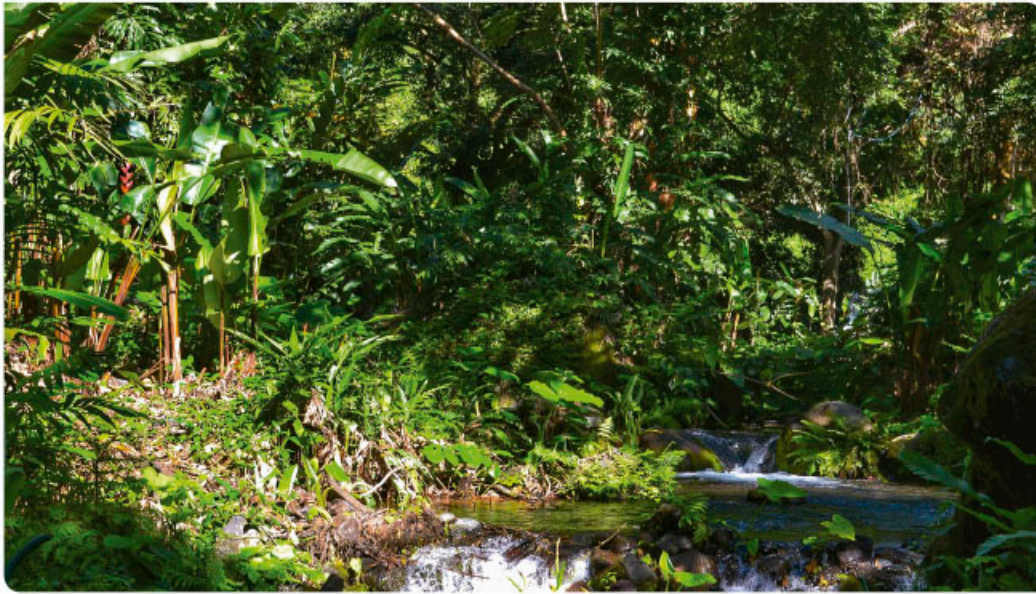
La competencia, al igual que la depredación, contribuye al equilibrio dinámico de las poblaciones porque regula el tamaño de las mismas.

El recurso audiovisual [Mientras más atractivo... más descendencia dejará](#) te ayudará a comprender que el cortejo también es una forma de competencia.



## Competencia interespecífica

**Entre plantas.** En la naturaleza podemos identificar muchos tipos de interacciones interespecíficas. Por ejemplo, en plantas de diferentes especies se observa cómo los arbustos no permiten el crecimiento de pastos a su alrededor. Esto ocurre también en los bosques de robles, nogales (figura 1.65) y otros árboles que producen y liberan sustancias que impiden la germinación, el crecimiento o el desarrollo de plantas a su alrededor. De esta manera, obtienen más espacio, minerales del suelo y agua.



**Figura 1.66** Es más probable que individuos de diferentes especies permanezcan en competencia. Este fenómeno se puede observar en lugares selváticos como el río Descabezadero en Xalapa, Veracruz.

Otras estrategias que han desarrollado las plantas como resultado de la selección natural para competir con otras plantas por la luz, el agua y los minerales son:

1. La **altura** para alcanzar la cima de la cobertura vegetal de un bosque y recibir más radiación solar.
2. La **expansión del follaje**, el **tamaño de las hojas** y la presencia de **brotos** a lo largo de tallos y raíces. Mientras más área de exposición, más luz recibirán (figura 1.66).
3. El **almacenamiento de agua y minerales**. Como ocurre en las plantas desérticas, por ejemplo, los nopales que guardan gran cantidad de agua en sus tallos o pencas, y las hojas en forma de espina que impiden la transpiración, y por lo mismo la pérdida de agua.

**Entre animales.** La presencia de dos o más especies de animales que se alimentan de lo mismo en un espacio determinado lleva a las especies a la competencia. De esta interacción puede haber una especie "ganadora" y otra "perdedora". La primera se queda con el espacio y el recurso alimentario. La segunda tiene que buscar un nuevo hábitat y desaparece del ecosistema. Pero no siempre ocurre así, puede ser que las dos especies se queden en el mismo ecosistema, como ocurre con los diferentes corales en un arrecife o con los diferentes organismos en las selvas tropicales.

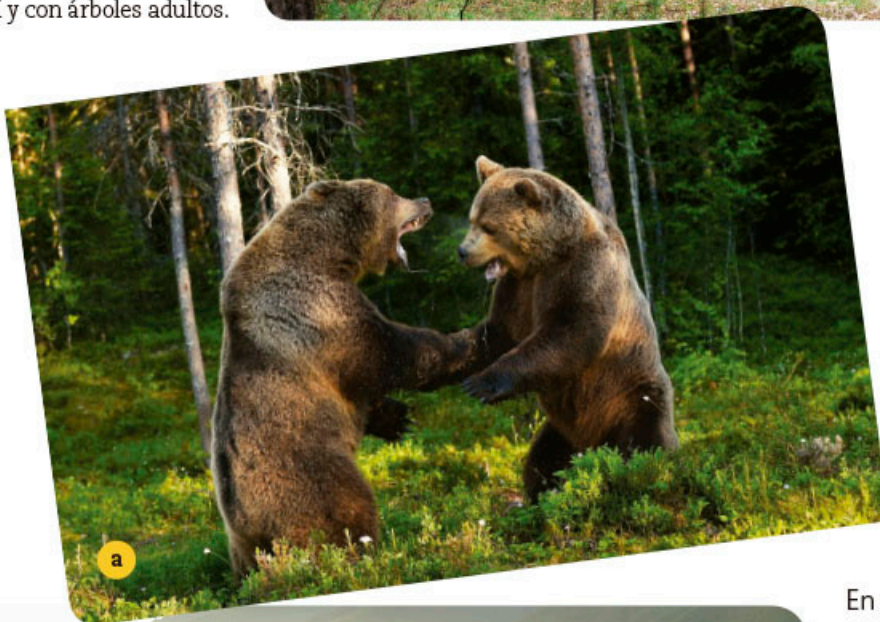


**Figura 1.67** No todos estos pequeños árboles de pino tendrán éxito: están compitiendo entre sí y con árboles adultos.



### Competencia intraespecífica

Entre los individuos de la misma especie también ocurre que cuando los recursos no alcanzan para todos, sólo los más aptos los tendrán; es decir, los que por sus características morfológicas o conductuales sean mejores para conseguirlos (figura 1.67).



En los animales podemos encontrar grandes batallas, generalmente por territorio o por apareamiento, como ocurre entre osos (figura 1.68 a). Otros animales no luchan físicamente, sino que delimitan su territorio mediante cantos. En una manada de herbívoros (figura 1.68 b), cada individuo debe competir por suficientes pastos para alimentarse.



**Figura 1.68** **a** Competencia directa por territorio y por apareamiento. **b** Competencia para aprovechar el recurso disponible.

## Tipos de competencia

1. En pareja, observen las imágenes y respondan:

- a) ¿Por cuál recurso compiten los organismos de las imágenes? ¿Qué tipo de competencia se manifiesta?



Figura 1.69

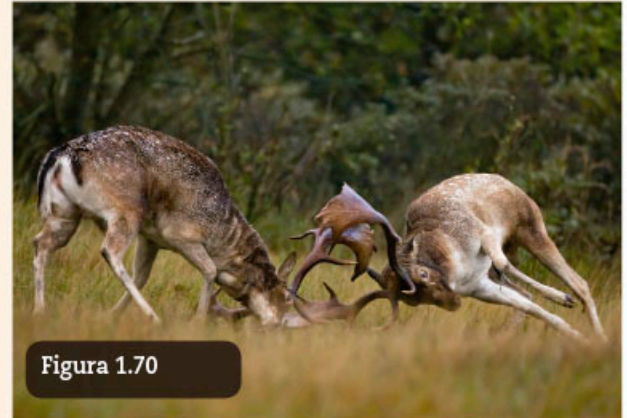


Figura 1.70

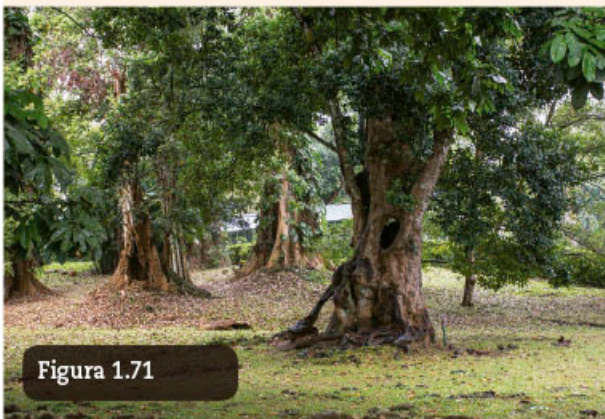


Figura 1.71

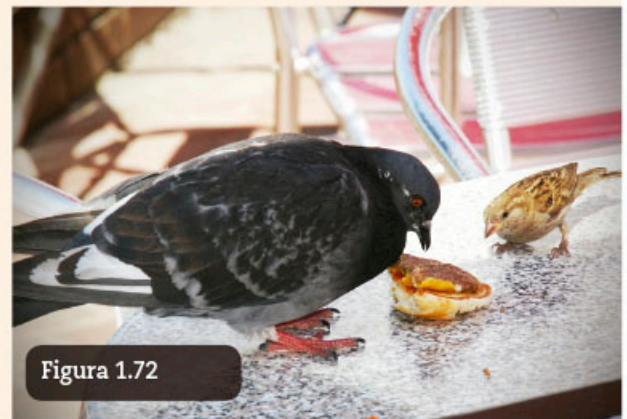


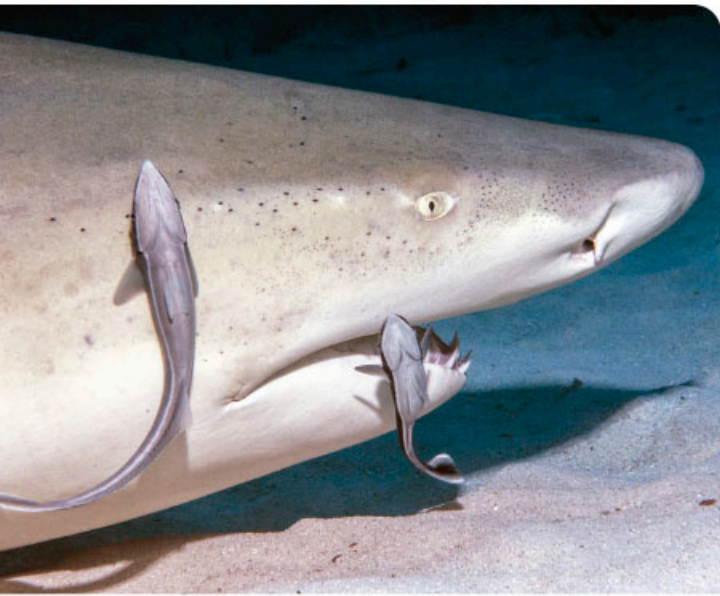
Figura 1.72

2. En una hoja responde las siguientes preguntas:

- a) ¿Cómo influye la competencia ecológica en el equilibrio de las poblaciones?  
 b) ¿Qué ocurriría con las poblaciones si los recursos fueran ilimitados, es decir, que no se acabaran?

Guarda tus respuestas, las usarás más adelante.





**Figura 1.73** Los peces "rémora" se alimentan de los restos de alimentos que dejan estos grandes depredadores.

## Otras interacciones ecológicas que favorecen el equilibrio

Como pudiste ver, las interacciones entre los organismos regulan el equilibrio ecológico. La depredación y la competencia son importantes, pero no son las únicas. En otras interacciones como el mutualismo, dos especies resultan beneficiadas. Un ejemplo es la polinización, ¿por qué se benefician los dos participantes? Se favorece la reproducción de las plantas y además los polinizadores obtienen su alimento.

Otro ejemplo de interacción ecológica es el comensalismo. Es el caso del tiburón y el pez "rémora" que viaja junto a él alimentándose de los restos de alimento que deja el tiburón (figura 1.73), y algunas interacciones entre animales como los cocodrilos y las aves (figura 1.74). Conoce otros tipos de interacciones ecológicas y cómo contribuyen al equilibrio ecológico en el recurso audiovisual [¿Para qué pelear?](#)



[¿Para qué pelear?](#)



**Figura 1.74** Esta pequeña ave se alimenta de restos que encuentra entre los dientes del cocodrilo, quien se beneficia con la limpieza.

En resumen, las interacciones como la depredación y la competencia por los recursos mantienen el equilibrio poblacional. Romper tal equilibrio puede llevar a la extinción de especies, a su desaparición en los ecosistemas o al desarrollo de plagas, entre otros problemas.

### Actividad 6

#### Importancia del equilibrio ecológico



1. Investiguen en la biblioteca o internet algunos ejemplos de su localidad y escriban en su cuaderno.
  - a) Consideren si su ecosistema se ha visto alterado por la introducción o desaparición de alguna especie. Tomen como ejemplo el caso de Xochimilco visto en páginas anteriores.
  - b) Infieran los efectos sobre la dinámica de las poblaciones en el ecosistema de su localidad.
2. En equipo, elaboren un mapa mental, con lo que aprendieron hasta ahora.
  - a) Incluyan los siguientes conceptos: interacción, depredador, presa, competencia intraespecífica, competencia interespecífica, equilibrio de poblaciones, mutualismo y comensalismo.
  - b) Identifiquen cuál de los conceptos de la lista es el más general, es decir, cuál abarca a los demás y colóquenlo en la parte superior del esquema, los demás se derivan de él. Pueden incluir los conceptos mutualismo y comensalismo.
  - c) Con la guía de su maestro, compartan con el grupo sus mapas, escuchen y recuperen ideas de sus compañeros que puedan ayudar a mejorar su trabajo.
3. Analiza tu respuesta a la pregunta 4 de la Actividad 1. ¿Qué responderías ahora? En una hoja complementa o corrige si es necesario.
4. De manera individual, revisa todos los textos y organizadores gráficos que elaboraste a lo largo de este tema. Responde en una hoja lo siguiente:
  - a) Hoy aprendí...
  - b) En esta clase me resultó interesante...
  - c) Lo principal sobre lo que me gustaría saber más es...
  - d) Podría haber aprovechado más esta clase si...

Guarden sus respuestas a esta actividad en la carpeta de trabajos y al final del trimestre pueden compartirlos con la comunidad escolar.



# 5. Flujo de energía en el ecosistema

Sesión  
1

## ■ Para empezar

En los ecosistemas los seres vivos deben conseguir alimento, de lo contrario mueren. Como ya vimos, algunos animales son depredadores mientras que otros son carroñeros. En este tema conocerás el flujo de energía que se genera en los ecosistemas a través de las cadenas tróficas, es decir, la relación e interacción que hay entre los seres vivos.

Actividad 1

### El día que la Tierra oscureció

1. Reúnete con un compañero y lean el texto.

Hace 65 millones de años cayó un gran asteroide o meteorito en la Tierra, justo donde ahora es Chicxulub, en el sureste de México. Este cuerpo celeste medía unos 15 km de ancho.

Veinte años de búsqueda de evidencias y debates han llevado a la conclusión de que este evento fue la causa de que los dinosaurios se extinguieran. ¿Puedes imaginar por qué se piensa que es así?

No sólo se extinguieron los grandes dinosaurios sino la mitad de todas las especies que habitaban el planeta. Los científicos que estudian este hecho calculan que el impacto (figura 1.75) causó que toda la atmósfera se llenara de polvo, lo que impidió por mucho tiempo el paso de la luz del sol, provocando un largo “invierno global” con bajas temperaturas y penumbra en todo el planeta, condiciones que destruyeron muchas formas de vida en muy poco tiempo (figura 1.76).

La oscuridad impidió el crecimiento de las plantas y los organismos que sobrevivieron tuvieron que enfrentar gran escasez de alimentos y adaptarse a condiciones ambientales nuevas y exigentes.

2. Comenten lo que leyeron y lleguen a conclusiones en conjunto. Cada quien responda las siguientes preguntas en una hoja aparte:
  - a) ¿Cómo este suceso afectó a las diferentes especies de plantas? Explica.
  - b) ¿Cómo imaginas que este suceso afectó a los demás seres vivos, como hongos y animales? Especifica.

Guarden sus respuestas en su carpeta de trabajos, para retomarlas al final del tema.



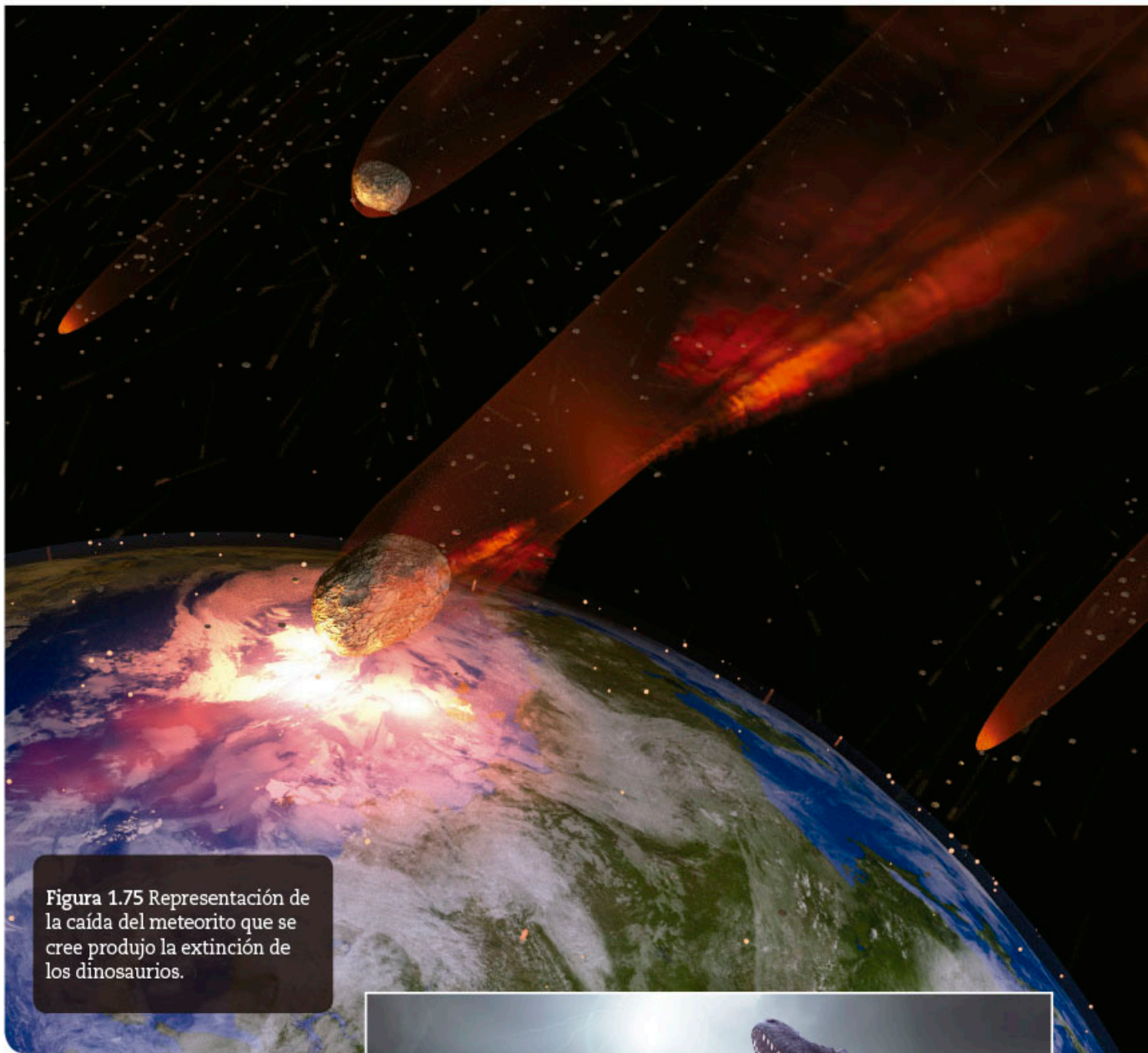
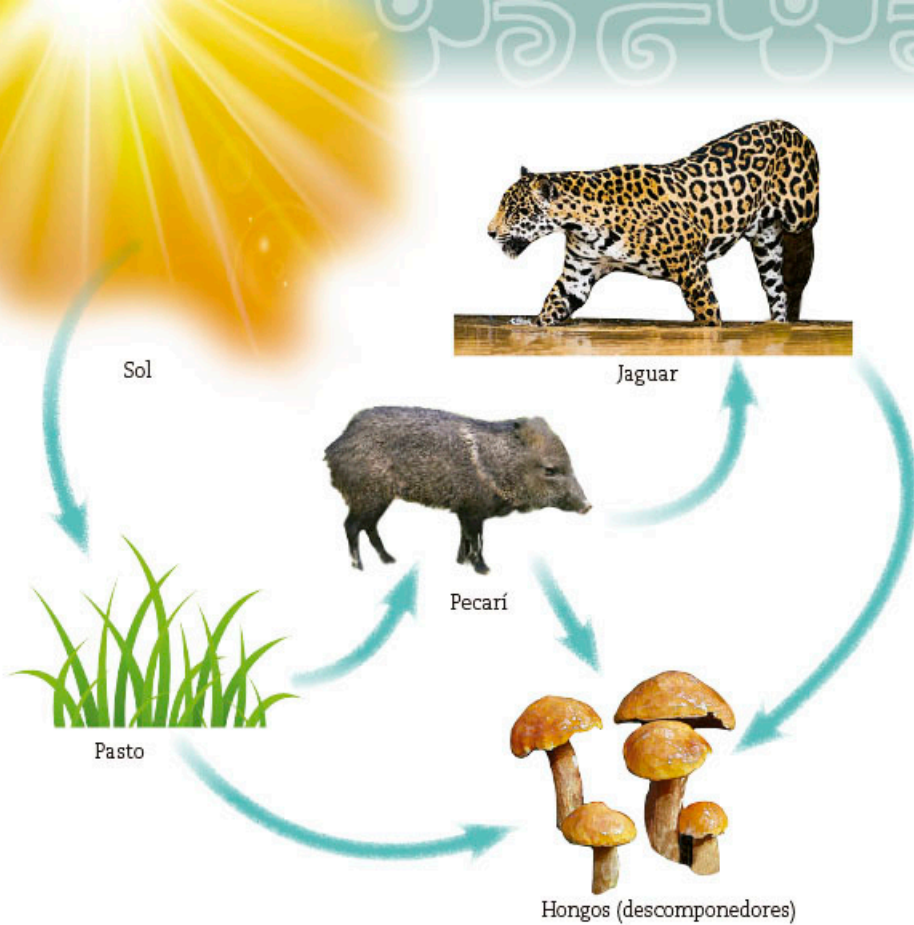


Figura 1.75 Representación de la caída del meteorito que se cree produjo la extinción de los dinosaurios.



Figura 1.76 Imagina el frío que pasarían los dinosaurios si, como todos los reptiles, necesitaban el sol para calentar su cuerpo.





**Figura 1.77** Cadena alimentaria en la que participan jaguar, pecarí, pasto y hongos. Las flechas azules indican el flujo de energía en esta cadena.

Sesión  
2

## ■ Manos a la obra

### Cadenas y redes tróficas



**Figura 1.78** La selva húmeda alberga una gran diversidad de especies. ¿Cómo son las cadenas alimentarias en los ecosistemas de tu localidad?

Los seres vivos necesitamos materia y energía para vivir y realizar funciones como la reproducción, la nutrición y la respiración. Esta energía está en los alimentos, los que para la mayoría de los organismos son otros seres vivos. Los restos de seres que mueren sirven de alimento a millones de bacterias no visibles y a hongos macro y microscópicos, los cuales se encargan de descomponerlos en sustancias más simples y obtienen así la energía y los materiales necesarios para nutrirse. Esto devuelve al suelo y al agua sustancias que las plantas absorben nuevamente, completando así el ciclo. Ya has estudiado parte de este proceso en cursos anteriores: las cadenas alimentarias o tróficas.

A medida que los organismos se van alimentando unos de otros, la energía fluye a través de la cadena. Por ejemplo, cuando un carnívoro se come a un herbívoro obtiene energía de él, como en el caso del jaguar y el pecarí (figura 1.77). Para conocer la red trófica del jaguar, uno de los depredadores más representativos, te invitamos a ver el recurso audiovisual *La vida en la selva seca de Chamela*.



## Actividad 2

### Una cadena trófica

1. Observa la figura 1.78 y responde:

a) ¿Cuáles son los factores bióticos, es decir, los elementos vivos?

---

---

b) ¿Cuáles son los factores abióticos, es decir, los no vivos?

---

---

2. Señala con flechas, en la imagen, cómo fluye la energía de un elemento a otro de la cadena y explica:

a) ¿Qué relación existe entre los factores bióticos y abióticos?

---

---

b) ¿De dónde surge la energía para toda la cadena alimentaria?

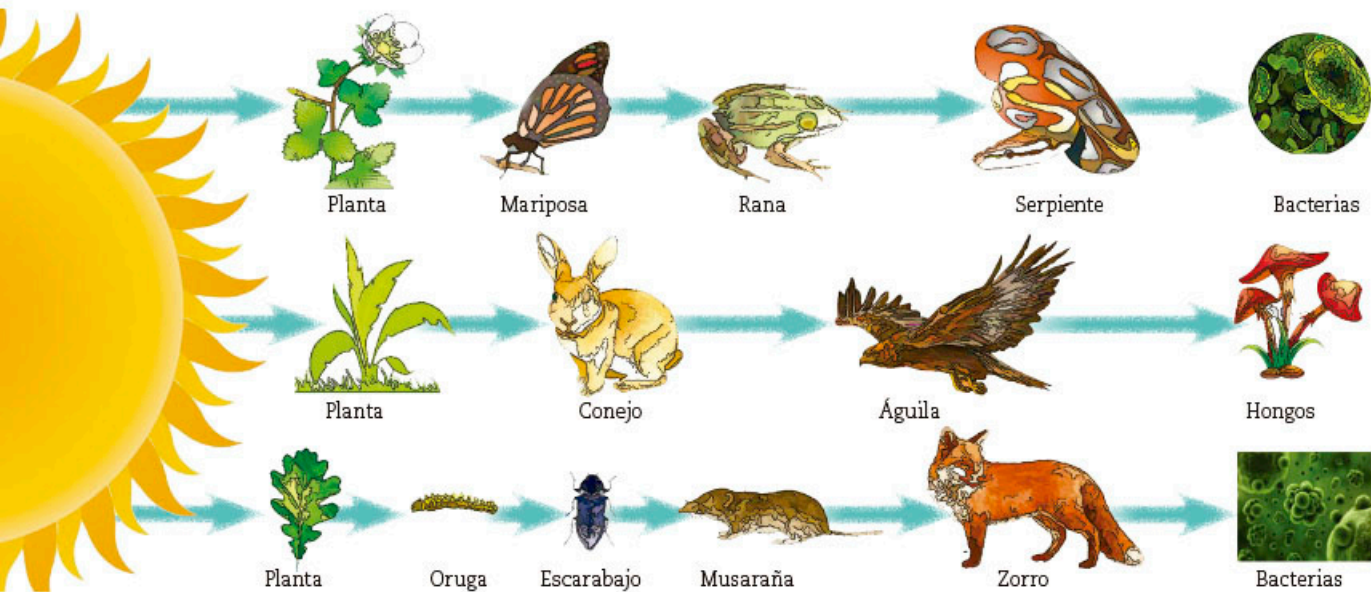
---

---

### Flujo de materia y energía en el ecosistema

En los ecosistemas hay relaciones entre los seres vivos basadas en la nutrición, como viste en páginas anteriores. Los depredadores obtienen energía cuando se alimentan de su presa, la presa la obtiene de los seres de los que ella se alimentó previamente, por ejemplo, plantas si se trata de un herbívoro. A su vez, las plantas obtienen la energía del sol mediante la fotosíntesis. Este flujo de energía a través de los seres vivos es la cadena trófica.





**Figura 1.79** Observa que no todas las cadenas tienen el mismo número de eslabones o niveles tróficos, pero todas son cortas.



Para que conozcas algunas cadenas tróficas y sus características, puedes ver el recurso audiovisual **Al gato y al ratón**.

Observa en la figura 1.79 varias cadenas tróficas que podrían entrelazarse. Parece que sólo hay tres cadenas tróficas, pero las águilas pueden cazar también a las serpientes y los zorros comer conejos y éstos a su vez comer otras plantas, mientras que todas las plantas necesitan energía solar, fuente primaria para todos los ecosistemas.

### Actividad 3

#### Una red formada por cadenas

- Con ayuda de su maestro, organicéense en equipos. Tomando en cuenta las cadenas de la figura 1.79 formen una red trófica. Trabajen en su cuaderno para hacer los bocetos.
  - Dibujen todos los organismos de las tres cadenas. No olviden dibujar el sol.
  - Coloquen las flechas azules que indicarán el flujo de energía de un organismo a otro.
  - Discutan su dibujo con su maestro y una vez que hayan quedado resueltas sus dudas, en una cartulina o papel manila de reúso dibujen su red trófica.
- Peguen su trabajo en la pared del salón y coméntenlo con el resto del grupo.
- Entre todos, elaboren un texto con una definición de red trófica. Anótenla en su cuaderno y expliquen cómo llegaron a ella.

### Las cadenas tejen redes

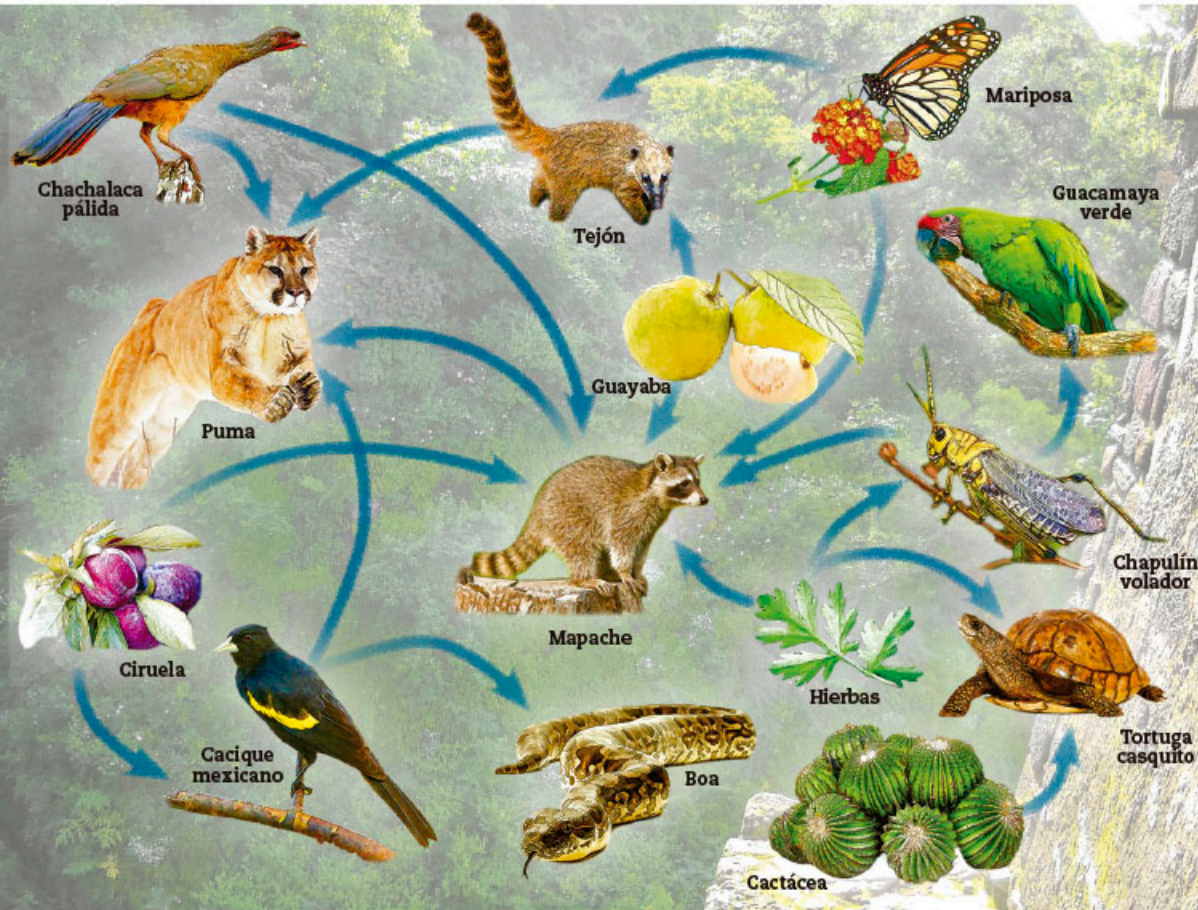
Sesión  
4

Las cadenas tróficas se conectan entre sí formando redes, como la que representaste en la actividad anterior, es decir, el flujo de materia y energía a través de la alimentación de unos seres a otros en un ecosistema es una red trófica. Esta red se compone de varios niveles o grupos de organismos de la **comunidad**:



#### Glosario Comunidad

Conjunto de especies diferentes que interactúan en un lugar y tiempo determinados.



- 1. Productores.** Plantas, algas, bacterias y protozoarios. Son la base de la red alimentaria.
- 2. Consumidores primarios.** Son todos los animales que se alimentan de plantas, es decir, herbívoros. Por ejemplo, el venado cola blanca que vive en diversos ecosistemas mexicanos y obtiene su energía del pasto y otros vegetales.
- 3. Consumidores secundarios.** Son los animales que se alimentan de otros animales, es decir, carnívoros. Por ejemplo, el puma que caza venados y otros herbívoros.

- 4. Consumidores terciarios.** En este nivel trófico están los carnívoros que se alimentan de otros carnívoros, como el jaguar que puede cazar cocodrilos y los carroñeros como los zopilotes.
- 5. Descomponedores.** Son bacterias y hongos que transforman la materia de los seres muertos y sus desechos en sustancias de las que se alimentan. Estos organismos devuelven al suelo y al agua sustancias más simples que las plantas utilizan en la elaboración de sus nutrientes.

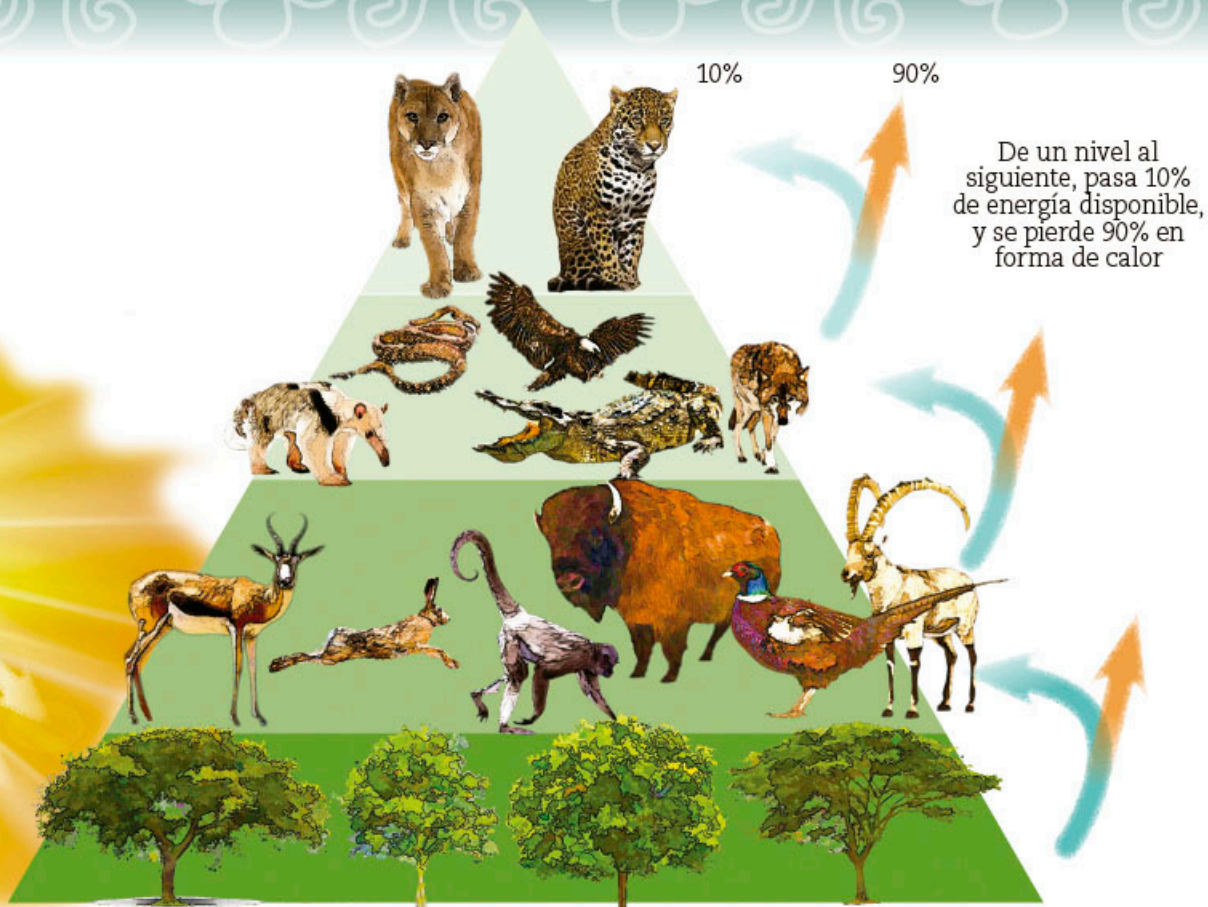
**Figura 1.80**  
Las cadenas se entrelazan formando una red por donde fluye la energía a través de la comunidad del ecosistema. En el fondo de la imagen aparece el ecosistema del Tepozteco en el estado de Morelos que también es una zona arqueológica.

El sentido del flujo de energía va del sol a los productores, luego a los consumidores y de todos ellos hacia los descomponedores, como las bacterias y los hongos.

Observa un ejemplo de niveles tróficos en una red alimentaria en la figura 1.80, ubicados en la selva seca, en este caso en Tepoztlán, Morelos.

Para que identifiques el flujo de energía en los ecosistemas, ve el recurso audiovisual [Sigue la ruta.](#)





**Figura 1.81** La pérdida de energía de un nivel a otro explica por qué hay menos organismos en niveles superiores aunque las redes que forman sean complejas.

## Pirámides ecológicas

Para su estudio, los ecólogos ordenan a los organismos de un ecosistema en una pirámide que muestra varios aspectos:

1. Hay mayor volumen de productores que de consumidores.
2. Los productores se sostienen a sí mismos y a los demás niveles tróficos.
3. Se pierde energía de un nivel a otro.
4. En las pirámides ecológicas, y por lo tanto en las redes tróficas, la energía fluye en un sentido: del sol a los productores, de éstos a los consumidores, y de productores y consumidores a descomponedores.
5. El volumen de organismos consumidores es menor que el de productores. El volumen de herbívoros es mayor que el de carnívoros.

¿Qué le pasa a la energía en las cadenas tróficas? ¿Por qué no son iguales los volúmenes de organismos en cada nivel? Todas las actividades de los seres vivos, tales como alimentación, producción de desechos, reproducción, incluso descanso, liberan energía en forma de calor. De tal manera que de un nivel trófico al siguiente se libera una proporción de energía que deja de estar disponible para los organismos que ocupan niveles superiores, por lo cual un menor número de ellos pueden satisfacer sus necesidades energéticas (figura 1.81).

Para saber más sobre redes tróficas y pirámides ecológicas, te invitamos a ver el recurso audiovisual [¿Quién se come a quién?](#)



## Prepara un terrario

En equipo, y con ayuda de su maestro, construyan un terrario y cuídenlo durante una semana. Respondan: ¿qué sucederá al colocar en un mismo lugar elementos vivos y no vivos?

### Materiales:

- Un recipiente de reúso (botella de plástico grande o vidrio con tapa)
- Grava o tezontle
- Tierra
- Agua

### Organismos:

- Caracoles de jardín
- Plantas pequeñas

### Procedimiento:

1. Construyan el terrario:
  - a) Coloquen una base de grava, encima una capa de tierra.
  - b) Siembren las plantas y riéguelas.
  - c) Coloquen los caracoles sin maltratarlos.
  - d) Coloquen su terrario en un lugar del salón donde no le llegue la luz del sol directamente y tápenlo con la otra mitad del recipiente de reúso. Guíense con la figura 1.82.
2. Observen diariamente lo que sucede en su terrario y, a partir de sus observaciones, elaboren un registro en su cuaderno donde indiquen con detalle el estado de todos los elementos (sol, agua, plantas, caracoles, etcétera). Pueden apoyarse con dibujos.

Para saber cómo preparar un terrario, vean el recurso informático [Un pequeño ecosistema](#).



### Resultados y observaciones:

1. Elaboren un informe sobre lo que ocurrió con su terrario, consideren los siguientes puntos: título, objetivo de la actividad, predicción, materiales y procedimiento, observaciones y datos recabados con sus respectivas explicaciones y conclusiones a las que llegaron. Incluyan una breve descripción de las dificultades con las que se enfrentaron al realizar la actividad y cómo las resolvieron. Describan si se cumplió o no su predicción y expliquen por qué sucedió así.



**Precaución:** al terminar la actividad no olviden lavarse bien las manos. Pueden conservar su terrario en el salón dándole los cuidados necesarios; en caso contrario, asegúrense de devolver a su entorno a los seres vivos.

Guarden su reporte en su carpeta de trabajos. Lo utilizarán más adelante.

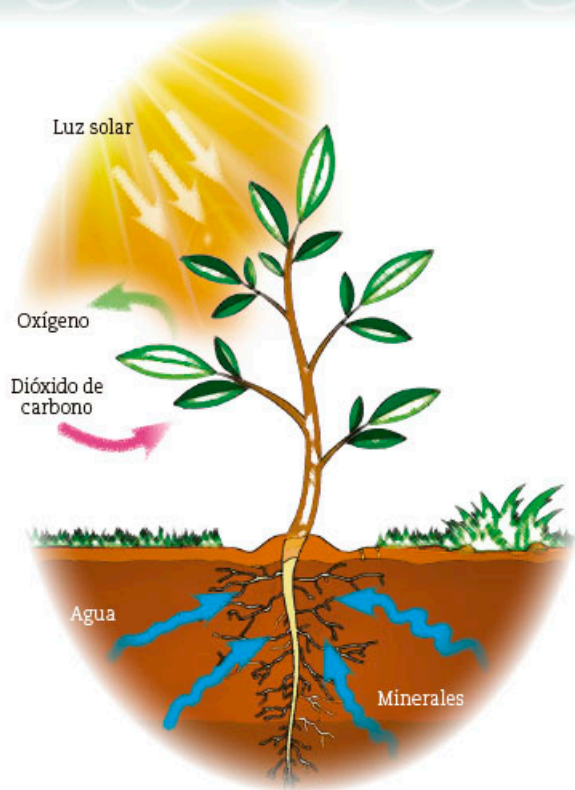


a



b

**Figura 1.82** a) Ejemplos de recipientes que pueden utilizar para construir su terrario. b) Una idea de cómo pueden construir el terrario.



**Figura 1.83** Las plantas acuáticas y las algas también toman  $\text{CO}_2$  y  $\text{H}_2\text{O}$  del entorno para elaborar su nutrimento a través de la fotosíntesis.

Hasta ahora vimos cómo unos organismos, los heterótrofos, se alimentan de otros. Pero, si las plantas no se alimentan de otros seres, ¿de dónde obtienen energía, cómo se nutren? En cursos anteriores aprendiste que las plantas obtienen energía del sol. De acuerdo con lo planteado en la situación de inicio, ¿qué pasó con las plantas cuando cayó el meteorito?

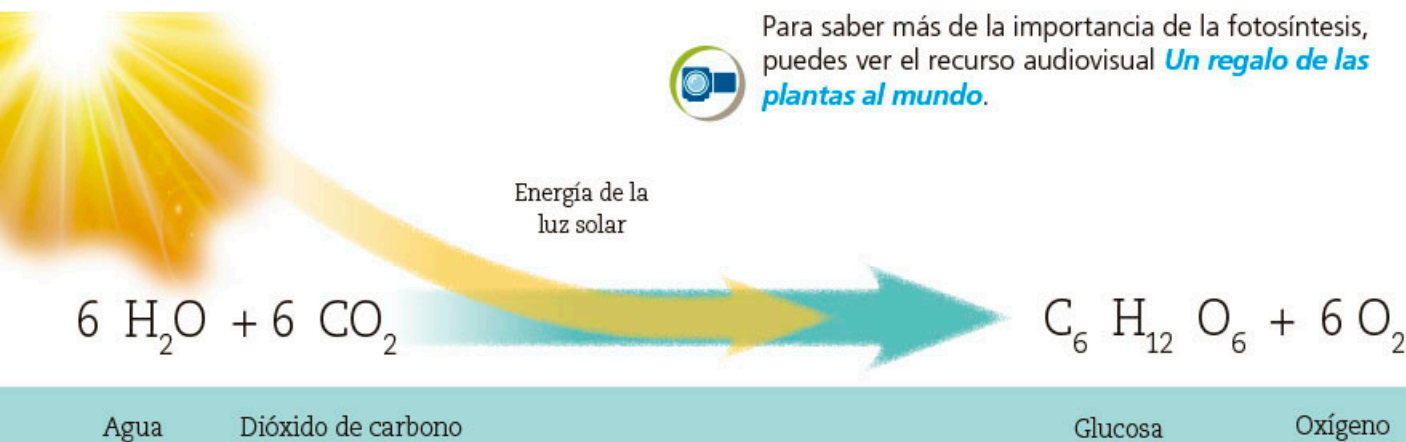
## Fotosíntesis: base de la pirámide ecológica

Sesión  
7

En el tema 3 viste que las plantas producen sus propios nutrimentos, por lo que se les denomina autótrofos. Si observas la figura 1.81, podrás ver que los productores son los autótrofos y al producir sus nutrimentos permiten la alimentación del resto de los seres del planeta. De ese tamaño es la importancia de la fotosíntesis para la vida en la Tierra. A través de ella los organismos autótrofos como las plantas utilizan el dióxido de carbono ( $\text{CO}_2$ ) de la atmósfera, agua ( $\text{H}_2\text{O}$ ), minerales que absorben por la raíz, y energía luminosa para elaborar su propio nutrimento: glucosa ( $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$ ), a partir de la cual obtienen energía para formar los componentes que necesitan, como las proteínas y los lípidos. Observa que un producto secundario de la fotosíntesis es el oxígeno ( $\text{O}_2$ ), el cual la mayoría de los seres vivos utilizamos en el proceso de la respiración (figuras 1.83 y 1.84).



Para saber más de la importancia de la fotosíntesis, puedes ver el recurso audiovisual [Un regalo de las plantas al mundo](#).



**Figura 1.84** Mediante la fotosíntesis, la energía luminosa se transforma en energía química contenida en la glucosa, que es el nutrimento de las plantas.

## ■ Para terminar

La luz solar es la fuente primaria de energía para los ecosistemas. Las plantas se encargan de transformarla en energía química, que fluye entre los seres vivos a través de las cadenas tróficas. Las plantas son los productores, el primer nivel en las cadenas tróficas, redes tróficas y pirámides ecológicas.

### Actividad 5

#### Analiza tu ecosistema

1. Con ayuda de tu maestro, indaga qué tipo de seres vivos habitan en tu localidad. En tu cuaderno, representa la red trófica del ecosistema en que vives. ¿Qué tipos de organismos componen esta red trófica?
2. Coloca flechas azules que representen qué organismos le dan energía a otros, así como cuál es la fuente de energía de las plantas.
3. Responde en tu cuaderno:  
  
¿Qué pasaría en el ecosistema que dibujaste si...
  - ...no llegara la luz solar?
  - ...faltara alguno de los niveles tróficos?
4. Comparte tu trabajo con el resto del grupo. ¿Cuántas redes tróficas se formaron? ¿Cómo se relacionan entre ellas?
5. Retoma las respuestas que diste en la actividad inicial. Responde en tu cuaderno:
  - a) ¿Cambiarías alguna de ellas? ¿Por qué?
  - b) ¿Por qué se extinguieron los dinosaurios? Explica.
6. ¿Qué conocimientos consideran como centrales de este tema? Elaboren tres preguntas para integrar un cuestionario que ayude a recuperar información sobre lo que aprendieron. Pueden apoyarse en los trabajos elaborados para este tema. Comenten las preguntas con su maestro y atiendan sus recomendaciones para modificarlas, si es necesario.

#### Dato interesante

¡Una planta fantasma! La *Monotropa uniflora* es una planta totalmente blanca ya que carece de clorofila, sustancia que da color verde a las plantas y les permite captar la energía del sol. Para nutrirse, parasita a un hongo que a su vez obtiene nutrientes de otra planta.



## 6. El cuidado de la biodiversidad e identidad mexicanas

Sesión  
1

### ■ Para empezar

Hasta el momento has conocido que la biodiversidad y las interacciones entre las especies en los ecosistemas son producto de la evolución. También reconoces el papel que desempeña el ser humano en todo esto. En este tema aplicarás lo aprendido en el bloque para proponer acciones de cuidado y conservación de la biodiversidad.

Actividad 1

#### La biodiversidad en la cocina mexicana

1. Lee con atención el siguiente texto.

La cocina tradicional mexicana es una de las más importantes del mundo. En 2010, la Unesco la reconoció como patrimonio cultural de la humanidad. Para que exista una gastronomía de gran riqueza se requieren buenos cocineros y los más variados ingredientes.

Hay que recordar que México es un país megadiverso, lo que ha permitido mayor disponibilidad de ingredientes para desarrollar las cocinas indígena y mestiza. Además, México es uno de los tres países con mayor diversidad cultural. No es, pues, una casualidad que la cocina mexicana sea un manjar rico y variado, ya que se ha originado y desarrollado en un territorio privilegiado.

2. Reflexiona y responde en tu cuaderno:

- De acuerdo con lo que has aprendido hasta ahora, ¿por qué México es considerado un país megadiverso? Explica.
- ¿Cuál es la idea principal que se aborda en el texto y qué datos o evidencias la apoyan?

c) ¿Cómo explicas el vínculo entre la biodiversidad, la diversidad cultural y la riqueza gastronómica de nuestro país?

3. Comenta con un compañero:

- ¿Qué pasaría con los platillos tradicionales mexicanos si se perdieran especies animales y vegetales en su localidad? Antes de responder, vean el recurso audiovisual **Biodiversidad e identidad**.
- De manera individual, escribe tu respuesta en una hoja aparte e incluye tu reflexión sobre la relación entre identidad nacional y biodiversidad en México.

Guarda tu respuesta al punto 3 de la actividad en tu carpeta de trabajos, la necesitarás más adelante.





**Figura 1.85** Entre más diverso sea un ecosistema comparado con otro, se dice que es más rico en biodiversidad. Por eso México se considera un país de alta diversidad biológica y cultural.

## ■ Manos a la obra

### Biodiversidad e identidad nacional

A lo largo de este bloque, hemos reconocido el gran valor ecológico, cultural, ético y estético de la biodiversidad mexicana.

México es rico en especies de flora y fauna, pero además lo distingue una diversidad étnica, lingüística y cultural (figura 1.85). La relación entre naturaleza y cultura se muestra a diario en los colores, sabores, olores, sonidos, paisajes y manifestaciones culturales de las diversas regiones de nuestro país. ¿Puedes describir alguna de tu localidad?

En el territorio nacional encontramos diversos tipos de ecosistemas que dan lugar a paisajes singulares: Chiapas, Oaxaca, Chihuahua, Baja California Sur, San Luis Potosí; cada estado posee sistemas vivos diferentes. Los recursos naturales de cada lugar son patrimonio para la localidad y también para el resto del mundo y pueden aprovecharse racionalmente valorando y cuidando siempre la biodiversidad. También es patrimonio



**Figura 1.86** La identidad de un pueblo se compone de su historia, su cultura, su lengua, sus creencias y sus costumbres.

el legado cultural (creencias, costumbres y tradiciones) que pasa de generación en generación y que conforma nuestra identidad.

Los huicholes en la sierra nayarita, por ejemplo, son una comunidad que no se parece a ninguna, con identidad única, como también otras comunidades en Quintana Roo o en la huasteca potosina.

En las imágenes de la figura 1.86 podemos identificar en los atuendos algunos elementos relacionados con las especies del entorno. ¿Cómo se relacionan estos elementos con la riqueza natural del lugar donde viven? ¿En tu localidad hay algún atuendo que se relacione con la riqueza natural? ¿Cómo es? Compártelo con tu maestro y tus compañeros.

Tanto la biodiversidad como la diversidad cultural son factores que participan en la construcción de la identidad de individuos y sociedades. En el caso de México, esta riqueza cultural es un privilegio y cuidarla es una responsabilidad de todos.







**Figura 1.87** La tala desmedida de árboles es causa de la deforestación en muchas partes del planeta, que deriva en pérdida de la biodiversidad.



**Figura 1.88** Como seres vivos que formamos parte de un sistema debemos cuidar el medioambiente en el que vivimos y nos desarrollamos.

### Riqueza e identidad local

1. En compañía de su maestro, hagan un recorrido por el lugar donde viven. Pueden visitar mercados, centros culturales, áreas comunitarias, comedores u otros sitios.
2. Observen y registren la riqueza cultural que da identidad a su comunidad. Registren, por ejemplo, los tipos de alimentos que se consumen, la vestimenta de las personas, las expresiones artísticas, las actividades que realizan las personas para subsistir, etcétera.
3. Con los hallazgos de sus exploraciones, elaboren una tabla en el cuaderno donde relacionen la riqueza biológica con la identidad cultural. Guíense con este ejemplo:

Riqueza biológica	Identidad cultural	Relación
Existe gran variedad de peces en nuestra localidad.	La mayoría de las personas se dedican a la pesca.	La riqueza marina nos permite subsistir y es parte importante de nuestra vida.

4. A partir de la tabla, en grupo, reflexionen en torno a las siguientes preguntas:
  - a) ¿Cómo explican que la riqueza biológica da identidad al lugar donde viven?
  - b) ¿Qué pasaría con los alimentos, atuendos, tradiciones y actividades si la biodiversidad del lugar donde viven se perdiera completamente?
5. De manera individual, escribe en una hoja aparte las conclusiones derivadas de la discusión en grupo.

Guarda tu escrito en tu carpeta de trabajos, lo retomarás más adelante.





**Diagrama 1.4** Fenómenos que contribuyen a la pérdida de la biodiversidad.

## El reto de cuidar lo que tenemos

Sesión  
4

Como hemos estudiado en este primer bloque, los ecosistemas tienden naturalmente a un equilibrio dinámico por las interacciones e interrelaciones de individuos de diversas especies. Pero a veces ese equilibrio puede romperse por causas naturales o por abuso o sobrecarga al ecosistema, es decir, muchos individuos requiriendo más recursos de los disponibles. Algunas actividades humanas, en localidades pequeñas o en grandes urbes, pueden desequilibrar el ecosistema. Lamentablemente tenemos la capacidad de alterar los sistemas naturales y podemos observar las consecuencias a nivel local y global. Algunas actividades humanas, como la agricultura y la ganadería intensivas o la construcción, erosionan los suelos; la basura llena el entorno pues no la reciclamos a la misma velocidad que la generamos. Aunque requerimos recursos naturales, el ritmo de su recuperación es mucho más lento que el de explotación (figura 1.87)

La biodiversidad que ha permitido la existencia humana hoy está amenazada. La sobreexplotación de los océanos, la erosión o el desgaste del suelo debido a la acción del agua o el viento y su desertificación (diagrama 1.4) tienen consecuencias graves que extinguen o ponen en peligro de extinción a especies animales y vegetales. Como ejemplos pueden mencionarse, entre muchos otros en el mundo, la vaquita marina, el lobo gris mexicano o el pájaro carpintero real.

La pérdida de biodiversidad, aunada a otros factores como la contaminación, el aumento de gases de efecto invernadero y el calentamiento global, nos impulsa a reflexionar sobre nuestra forma de vida y a hacernos responsables de nuestro entorno social y ambiental (figura 1.88).

El reto va más allá de cuidar lo que queda en los ecosistemas: se trata de buscar una forma de **desarrollo sustentable** que no afecte los sistemas naturales. Un desafío importante a nivel social es lograr el desarrollo de la civilización y paralelamente el de ecosistemas sanos y equilibrados capaces de regenerarse a sí mismos, para beneficio y continuidad de la vida humana en el planeta.

Vean el recurso audiovisual [Biodiversidad y sustentabilidad](#). Identifiquen acciones de aprovechamiento sustentable realizadas a nivel global.



### Glosario

#### Desarrollo sustentable

El desarrollo que satisface las necesidades actuales sin comprometer la capacidad de las futuras generaciones de satisfacer sus propias necesidades.

### Pequeñas acciones: sustentabilidad alimentaria

1. En equipos, pónganse de acuerdo y elijan un platillo que les gustaría comer ahora mismo.
2. Del platillo que eligieron, investiguen y registren la siguiente información:
  - a) Los ingredientes que se utilizan para su preparación.
  - b) Si los ingredientes son locales y de temporada o no, es decir, si se producen dentro de su comunidad y si es fácil conseguirlos durante el año.
  - c) El proceso para elaborar el platillo.
3. A partir de lo que investigaron, discutan si el platillo que eligieron es sustentable y por qué.
4. Compartan su trabajo con el resto del grupo y, con ayuda de su maestro, discutan: ¿qué características debe tener un platillo para que sea sustentable?
5. Para ti, ¿qué es la sustentabilidad? En el semáforo (figura 1.89) indica con una flecha en cuál color te encuentras: verde si lo puedes explicar, amarillo si no estás seguro de poder explicarlo, y rojo si crees que no lo has logrado. Comparte con tus compañeros tu valoración y, con ayuda de su maestro, elaboren un texto que ayude a explicar qué es la sustentabilidad.

Guarden el texto que elaboraron, lo usarán en la siguiente actividad.



Ve el recurso audiovisual *Piensa global, actúa local*. Reflexiona sobre la importancia de actuar en beneficio del equilibrio ecosistémico de nuestra localidad.



A través de una dinámica de selección, aventúrate a identificar cómo es tu consumo y a calcular *Tu huella ecológica* con este recurso informático.



Figura 1.89

### Para mantener nuestra riqueza biológica y cultural

#### Todo cambia

Los antiguos mexicanos se alimentaban con las plantas y los animales que tenían a su alrededor. En el territorio mesoamericano estaba muy extendido el consumo de maíz, frijol e insectos, que se preparaban de muy distintas maneras. ¿Qué comen en tu casa y cuál es el platillo típico de tu localidad?

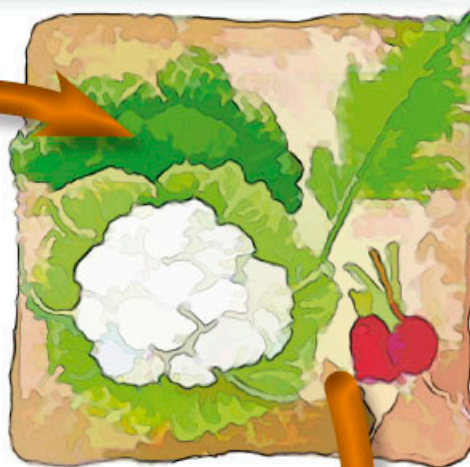


Evitemos la pérdida de la biodiversidad, de la identidad natural del lugar donde vivimos y de la identidad cultural. Si no contáramos con los recursos de los que tradicionalmente hemos echado mano para, por ejemplo, preparar los alimentos o fabricar utensilios, prendas de vestir, etcétera, también estaríamos perdiendo identidad.

Por ser una problemática global, ya se toman acciones desde los gobiernos y las organizaciones de la sociedad civil, como el impulso de políticas públicas coherentes con el desarrollo sustentable. Pero las acciones locales e individuales son fundamentales. ¿Qué podrías hacer para favorecer una forma de vida sustentable en tu localidad? ¿Cómo pueden consumir productos que respeten los ciclos naturales de restauración y no desdibujen las tradiciones y costumbres del lugar? (figura 1.90)



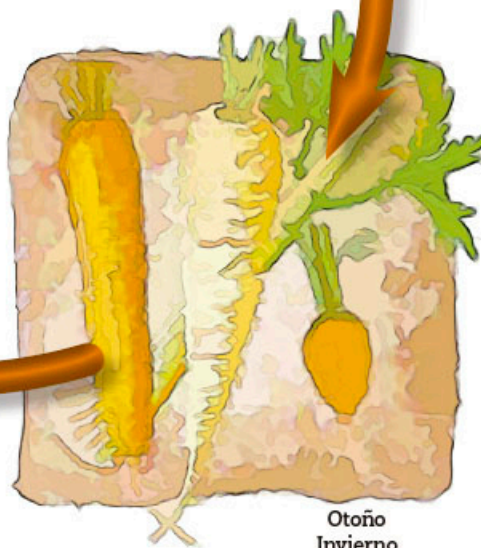
Otoño  
Invierno



Primavera  
Verano



Primavera  
Verano



Otoño  
Invierno

**Figura 1.90**  
Adaptemos nuestra forma de vida para favorecer su sostenibilidad. Por ejemplo, haciendo rotación de cultivos para evitar la erosión de los suelos.

Sesión  
6

## ■ Para terminar

A lo largo de este tema conociste y reflexionaste sobre el valor de la biodiversidad, sobre todo la biodiversidad local, que nos da identidad. Está en nuestras manos, a nivel personal y comunitario, cuidar lo que tenemos para preservar la riqueza natural y cultural.

El propósito de este recurso informático es que reconozcas **Acciones** para una vida sustentable.



Actividad 4

### Soy parte de la solución: vida sustentable

1. Con ayuda de su maestro, formen parejas de trabajo y diseñen al menos dos propuestas para preservar la diversidad biológica de su localidad y mantener la riqueza culinaria y cultural de su comunidad.
2. Utilizando un organizador gráfico expliquen al grupo las propuestas que diseñaron.
3. Valoren de manera grupal cuáles propuestas son más viables para que su comunidad las ponga en práctica. Elijan una propuesta y decidan una manera de comunicarla a la comunidad.
4. Revisa con un compañero los trabajos que guardaron en sus carpetas y escriban una reflexión acerca de lo que aprendieron; agreguen una explicación escrita.





# Proyecto: Biodiversidad e identidad

La realización de un proyecto te permite trabajar colaborativamente y proponer soluciones en torno a algún problema de tu comunidad. Organícense con la guía de su maestro para llevar a cabo este proyecto.

## ■ Introducción

A lo largo del bloque 1 conociste algunos aspectos de la diversidad biológica y cultural de México y tu localidad. Reflexionaste acerca de la importancia de conocer, cuidar y conservar esa diversidad, así como la recuperación de formas ecológicas de cultivo, como la milpa.



## ■ Planeación

Reflexiona un momento con tu equipo, consideren cuáles son los problemas que enfrenta su comunidad. Entre todos hagan preguntas, algunos ejemplos que pueden servirles como guía son los siguientes:

- ¿Cómo se puede elaborar un catálogo de la biodiversidad local?
- ¿Cómo se reproducen los animales del ecosistema donde vivo?
- ¿De qué manera se puede implementar un programa para elaborar **composta** con los desechos orgánicos de mi localidad (figura 1.91)?
- ¿Cómo se puede apoyar el reciclaje en el lugar donde vivo?
- ¿Hay programas de conservación y recuperación de la biodiversidad de mi localidad? ¿Cómo puedo participar?
- ¿Se pueden conocer y recuperar las técnicas de cultivo sustentable?, ¿cómo?

## ■ Elección del proyecto

Consideren las opiniones de todos y pónganse de acuerdo en el tema que quieren trabajar. Una vez que tengan definido su tema, hagan lo siguiente:



### Glosario Composta

Abono que se obtiene de la degradación por acción microbiana de materiales orgánicos.

- Escriban en su cuaderno una pregunta que guiará su proyecto de investigación. Consideren alguna de las preguntas anteriores o escriban otra.
- Escriban una respuesta a su pregunta tomando en cuenta lo que han aprendido hasta este momento en el curso. Esta respuesta será su hipótesis.
- Definan las metas del proyecto, por ejemplo, diseñar un programa para solucionar un problema ecológico o hacer propuestas que contribuyan a mejorar la calidad de vida de la localidad (huerto vertical, composta, etcétera).

## ■ Organización

Consideren las tareas que deben realizar para responder su pregunta, comprobar su hipótesis y lograr sus metas. Distribúyanlas entre los miembros del equipo y señalen las fechas para realizarlas.

## ■ Desarrollo

Investiguen en bibliotecas, internet, revistas o mediante entrevistas a expertos y miembros de la localidad. Organicen y analicen la información obtenida.

## ■ Análisis de resultados y conclusiones

Discutan sus resultados: ¿respondieron su pregunta de investigación? ¿Su hipótesis es correcta? ¿Por qué?

Concluyan: ¿qué es lo más importante de su trabajo? ¿Respondieron su problema de investigación?, ¿resuelve algún problema?

## ■ Comunicación

Escriban un breve informe donde planteen su investigación, su hipótesis, el desarrollo (pueden incluir dibujos y esquemas), los resultados obtenidos y las conclusiones a las que hayan llegado.

Decidan cómo pueden compartir con los miembros de la comunidad sus resultados. Puede ser mediante una conferencia, una exhibición, un cartel, un folleto o un periódico mural.



**Figura 1.91** Si elaboras composta, favoreces el manejo de basura en tu localidad y obtienes abonos naturales para enriquecer las áreas de cultivo o el huerto familiar.

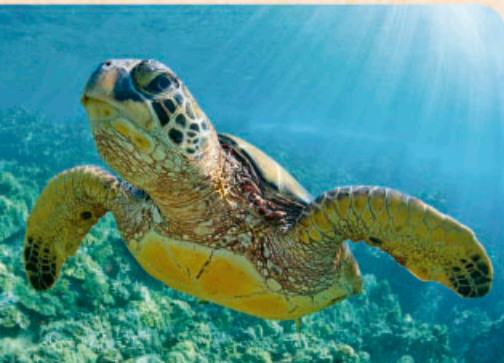
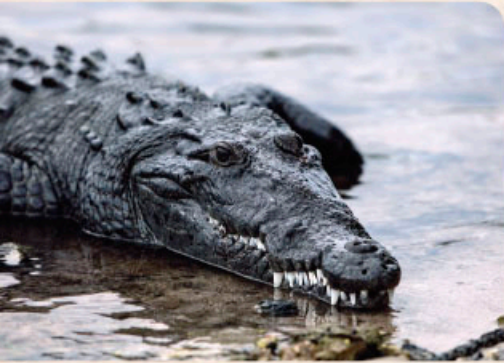
## ■ Evaluación

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?

Antes de resolver la evaluación, revisa tu carpeta de trabajos para reconocer y revisar nuevamente los aprendizajes que has construido hasta ahora. Puedes apoyarte en estas evidencias para esta evaluación.



1. Lee el texto.

### ¿Por qué proteger los manglares?

Los manglares (figura 1.92) brindan una gran variedad de servicios ambientales, pues son zonas de refugio, alimentación y crecimiento de camarones y peces recién nacidos, por lo que resultan parte importante de la pesca. También son proveedores de leña y actúan como barreras naturales contra las inundaciones, los huracanes y la intrusión de agua de mar a los cuerpos de agua continentales.

A pesar de la importancia de los manglares, su extensión se ha reducido notablemente. Se estima que en las últimas dos décadas se ha perdido cerca de 35% de los manglares del mundo. En nuestro país han sido afectados por la tala o remoción para abrir paso a las actividades agrícolas, ganaderas y turísticas.

Fuente: Conabio, *Ecosistemas: Manglares*, en <http://www.biodiversidad.gob.mx/ecosistemas/manglares2013/manglares.html> (Consultado el 10 de octubre de 2019).

2. Responde lo siguiente:

- a) Explica la importancia de conservar la biodiversidad y los ecosistemas por su valor:

• Ético \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

• Estético \_\_\_\_\_

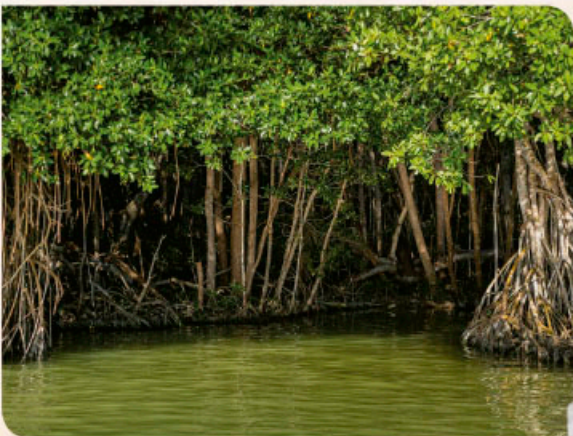
\_\_\_\_\_

• Ecológico \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

• Cultural \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_



b) De entre los organismos de las imágenes, elige uno que sea depredador y uno que sea presa y representa con dibujos la cadena alimentaria a la que podrían pertenecer. Agrega a la cadena organismos descomponedores (bacterias) y carroñeros (zopilotes), ubicándolos en el eslabón que correspondan, así como los factores no vivos (sol, aire, agua, suelo, clima) necesarios.

- Dibuja flechas que indiquen el flujo de energía.
- Marca con color rojo a los organismos autótrofos y con azul a los heterótrofos.
- Escribe una P para señalar a los productores, una C para los consumidores y una D para los descomponedores.



Figura 1.92 Los manglares son de gran valor estético y recreativo, son refugio de flora y fauna silvestre.

c) Si por la contaminación del agua llegara poca luz a las algas y las plantas acuáticas, ¿cómo se vería afectada la pirámide ecológica de este ecosistema?

---

---

d) ¿Qué pasaría con el depredador que elegiste si, debido al deterioro que sufren estos ecosistemas, su presa desapareciera?

---

e) ¿Cuáles de los organismos que dibujaste podrían estar en competencia?

---

---

f) Describe una adaptación de algún organismo de las imágenes, explica cómo le permite relacionarse con el medioambiente y por qué es una ventaja.

---

g) ¿Por qué se considera que las adaptaciones son resultado de la evolución?

---

h) ¿Cómo puedes ayudar a mantener la biodiversidad en tu localidad? Menciona tres acciones personales y simples que puedes realizar.

---

---







# 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.

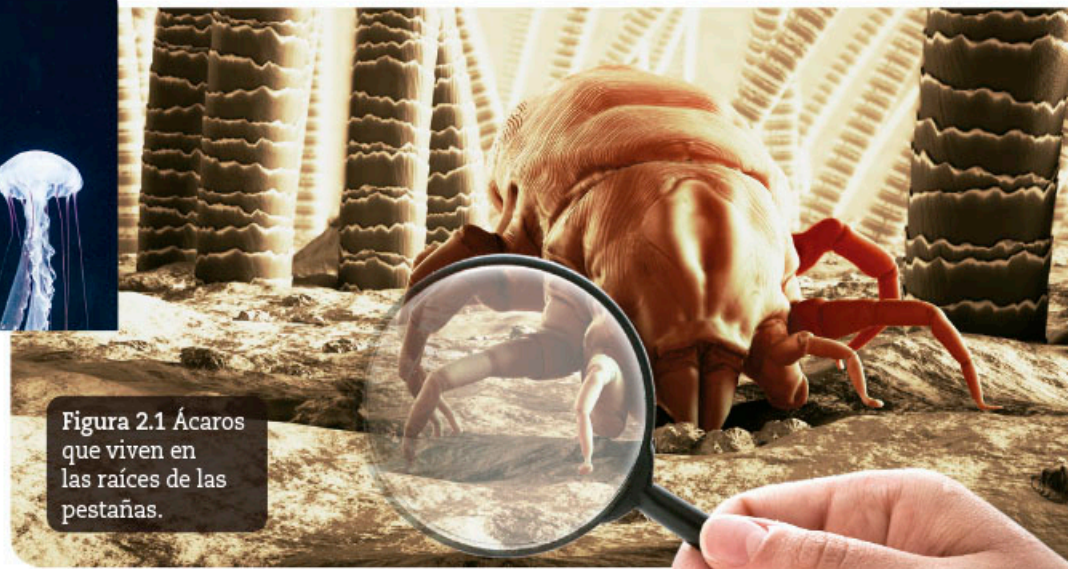


Para conocer más sobre la tecnología usada en el estudio de los seres vivos, puedes ver el recurso audiovisual [Preparando el viaje y equipaje para conocer el mundo vivo](#).





**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:

- Describan qué hacen los biólogos de las imágenes.
- 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.

- 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.

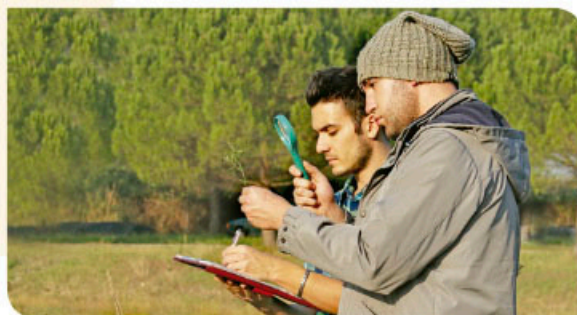
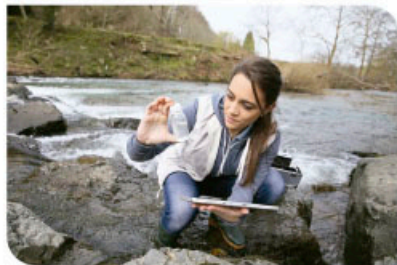


Figura 2.4 Múltiples facetas del trabajo de los biólogos.

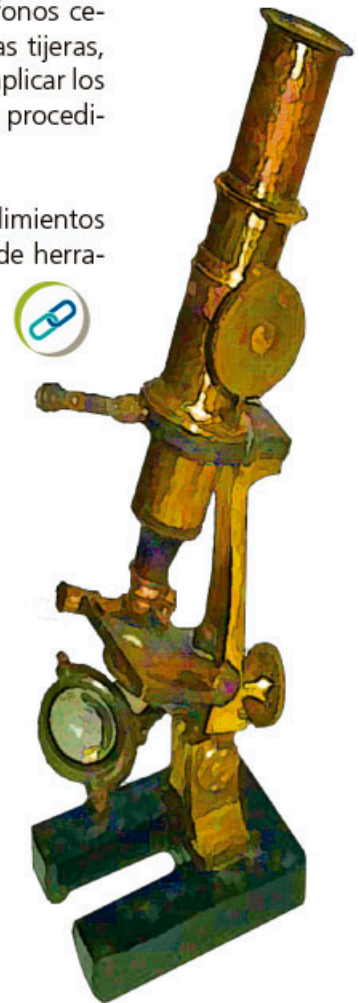
Cuando escuchamos la palabra “tecnología” pensamos en computadoras, teléfonos celulares y otros dispositivos electrónicos. Sin embargo, instrumentos como unas tijeras, una pluma o unas pinzas también son dispositivos tecnológicos. Tecnología es aplicar los conocimientos y habilidades para el diseño y 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. Cópienla 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.

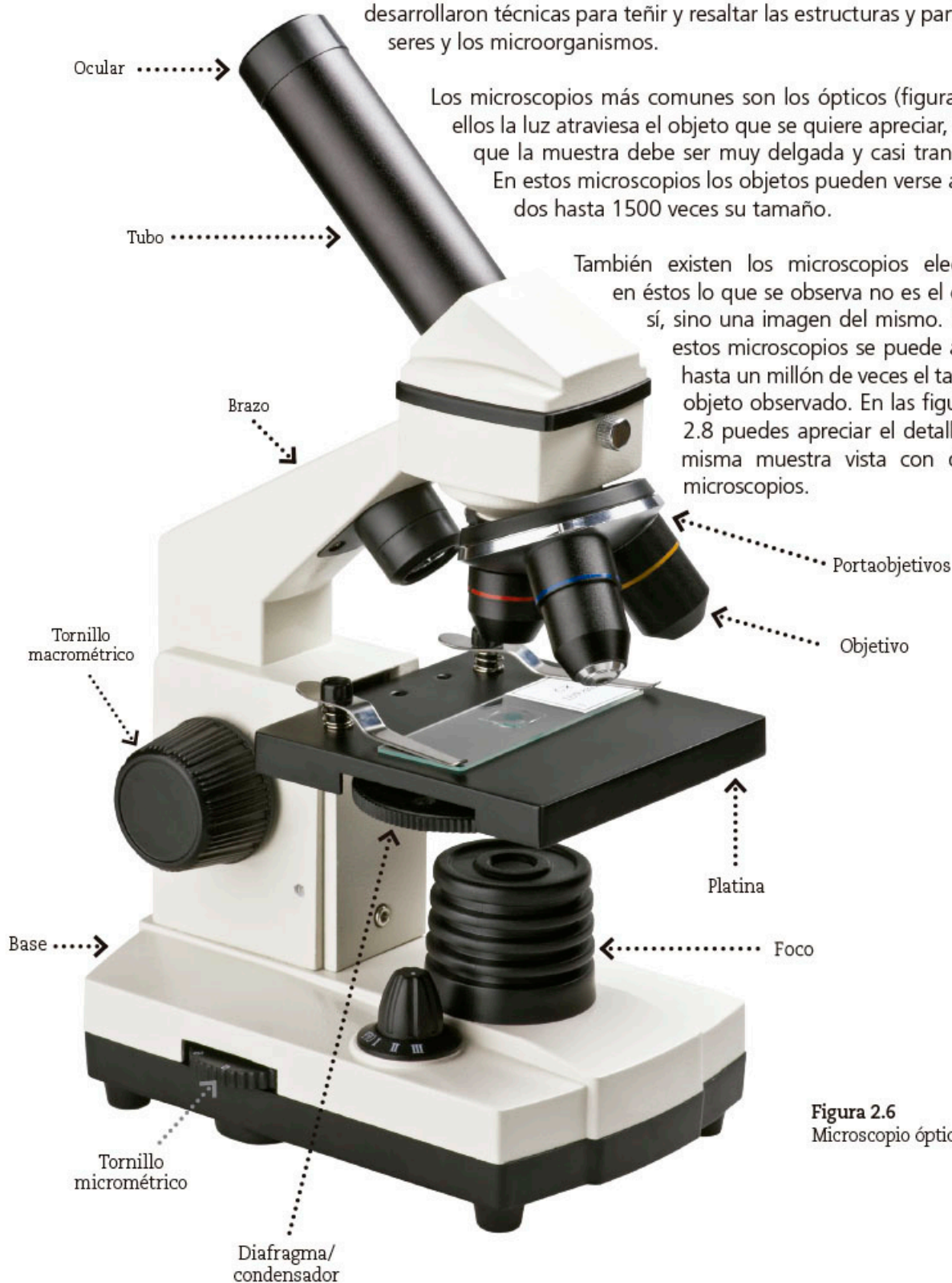


Figura 2.6  
Microscopio óptico.

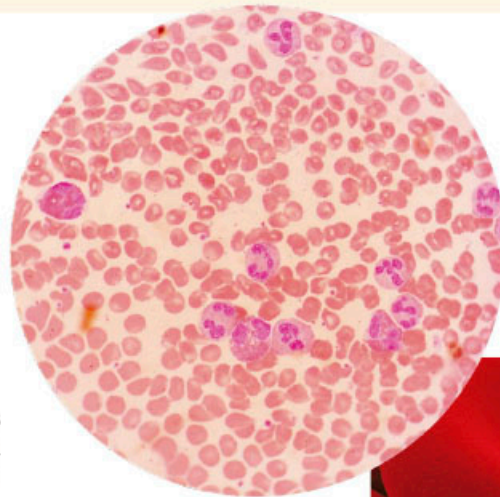
## Los alcances del microscopio

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.

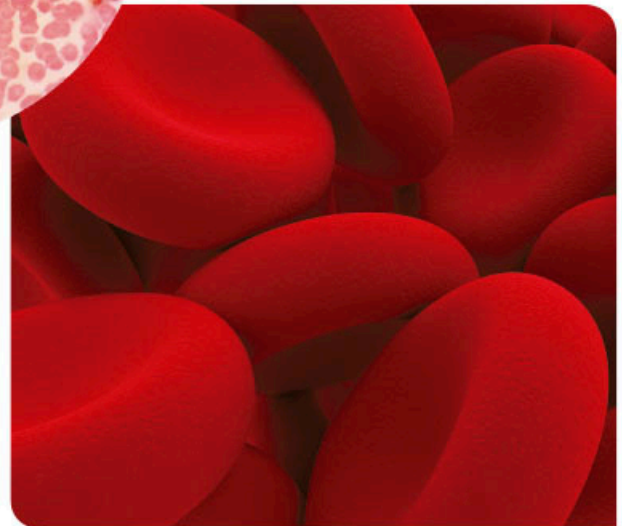
Una persona con vista aguda puede percibir objetos de hasta una décima de milímetro, algo más pequeño ya es muy difícil a simple vista. La mayor parte de los microorganismos y células miden menos de una centésima de milímetro, así que es más práctico medirlas en milésimas, también llamadas micras o micrómetros,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

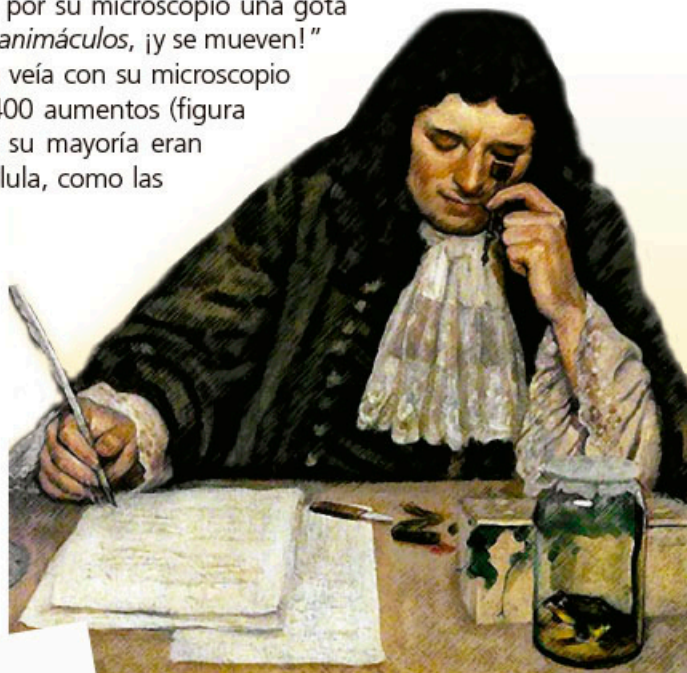
### El mundo microscópico

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.

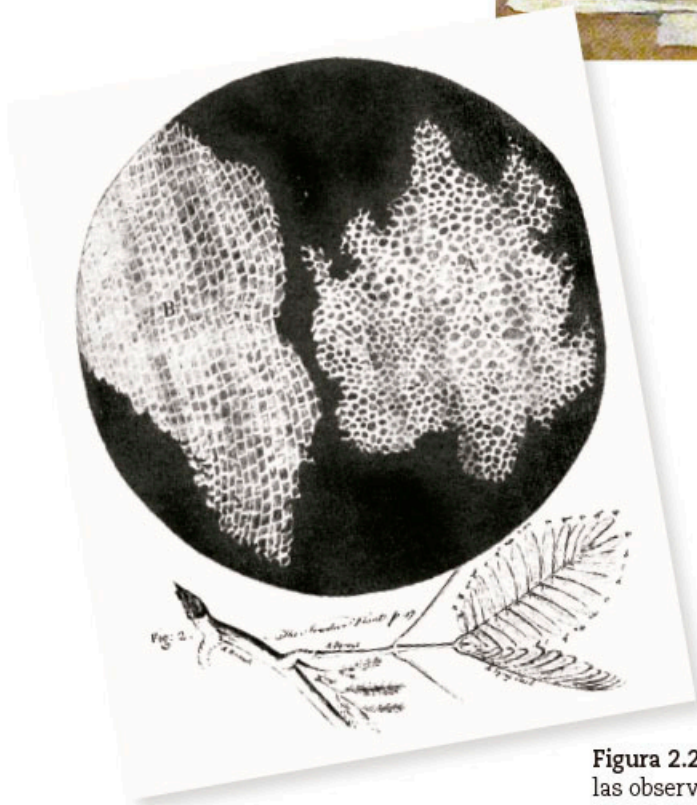


En Holanda, Anton van Leeuwenhoek, al mirar por su microscopio una gota de agua de charco, exclamó emocionado: “Son *animáculos*, ¡y se mueven!” No sabía qué eran esas criaturas diminutas que veía con su microscopio primitivo, el cual proporcionaba poco más de 400 aumentos (figura 2.19). Hoy en día sabemos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

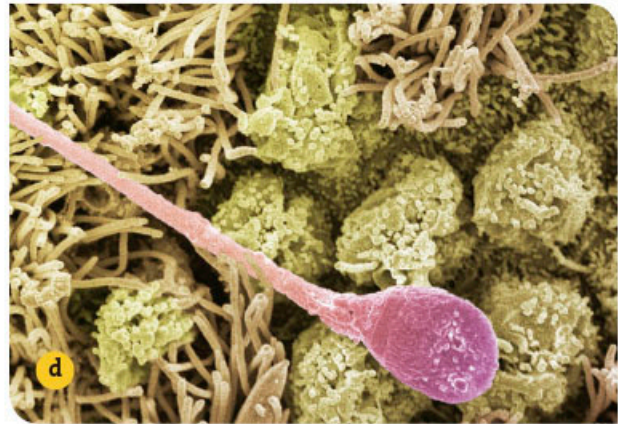
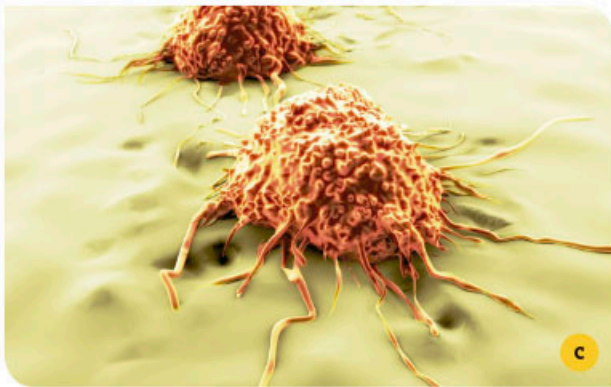
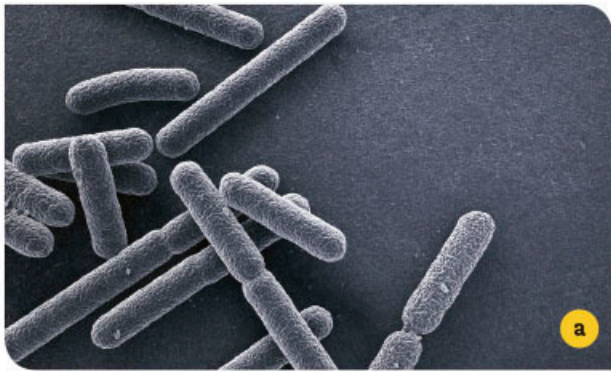


#### Glosario

##### 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 (O<sub>2</sub>) y dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>) 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

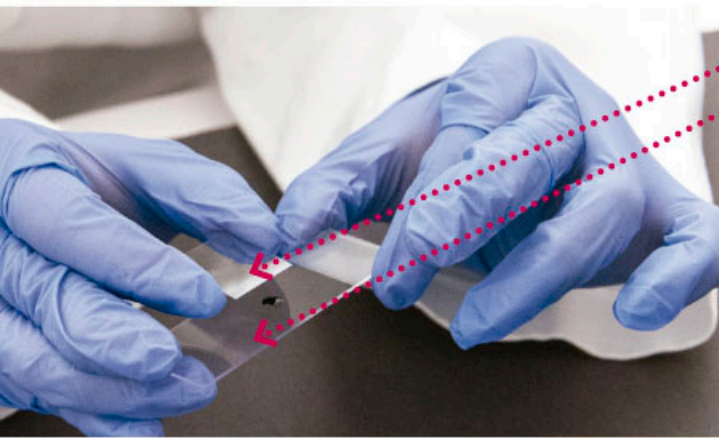
#### Muestras:

- 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).



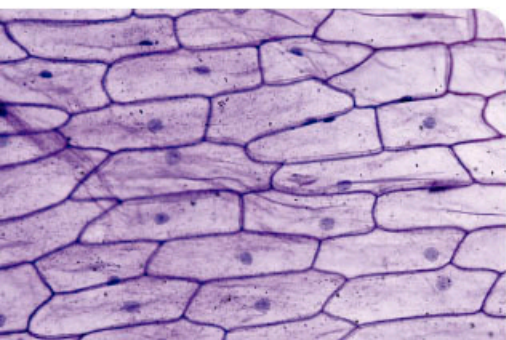
**Figura 2.22** Su muestra puede variar en cuanto a color y apariencia. No olviden tapar el recipiente y etiquetarlo para evitar confusiones.



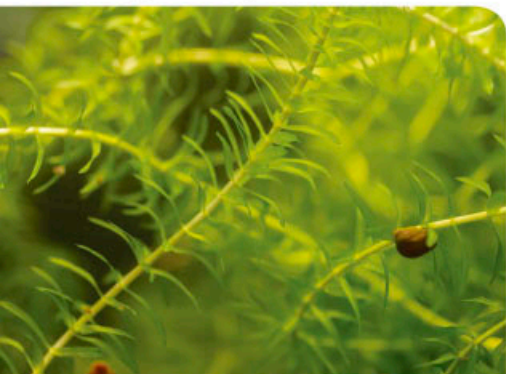
Cubreobjetos

Portaobjetos

**Figura 2.23** Colocación del cubreobjetos sobre la muestra.



**Figura 2.24** Epidermis de cebolla.



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

**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.

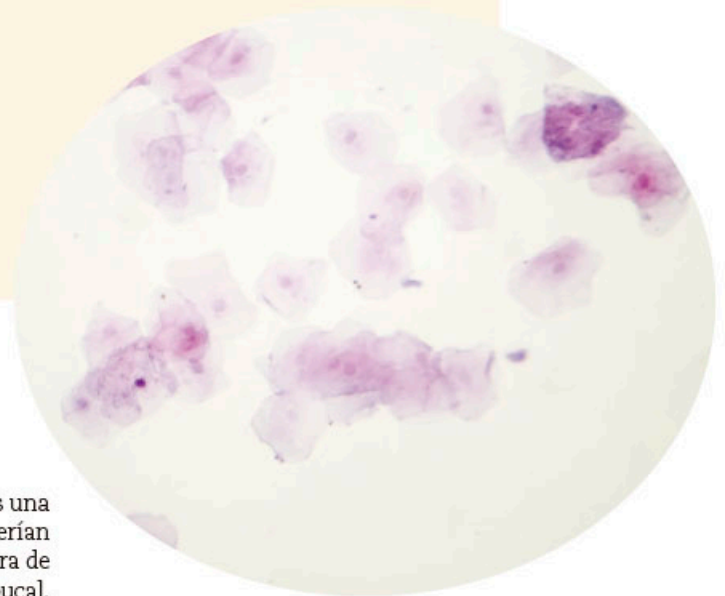
1. Preparación de muestras de gis, sal y papel de china. Con la pinza de cejas tomen una pequeña muestra de polvo de gis y colóquenlo sobre un portaobjetos, cúbrala con una gota de agua y luego con mucho cuidado coloquen el cubreobjetos como se muestra en la figura 2.23. Siguiendo las instrucciones de 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) Colóquenla 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](#).

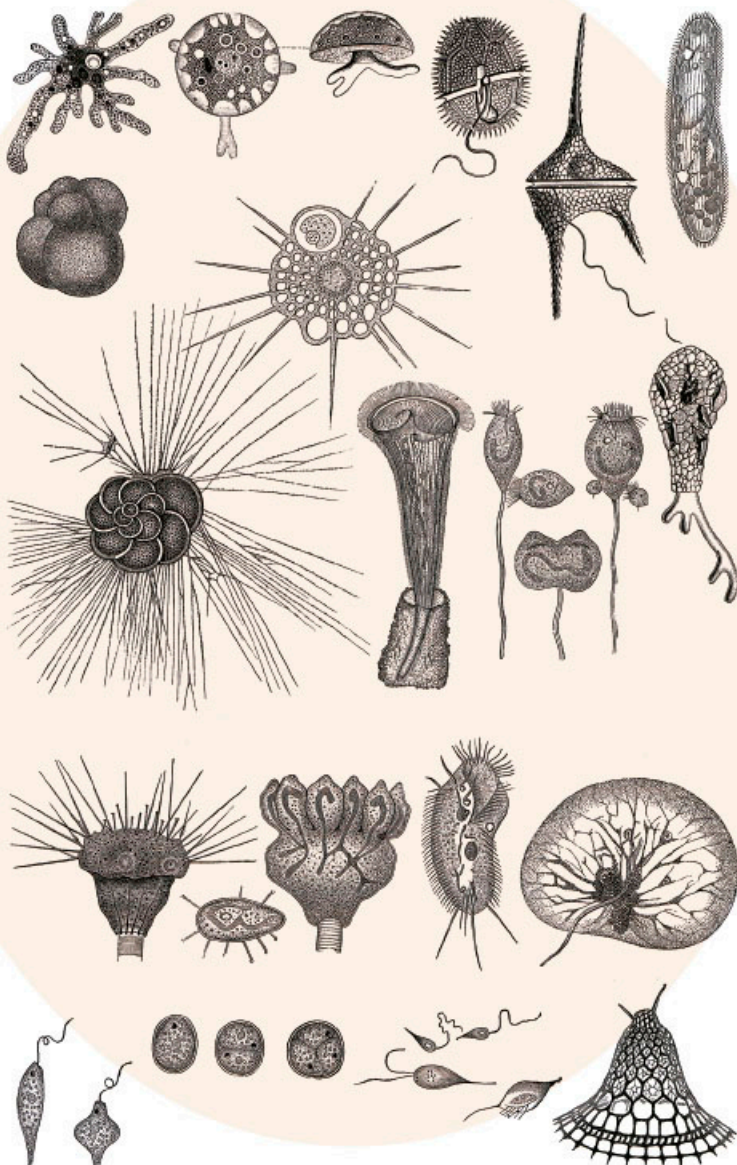


En los organismos formados por más de una célula, o pluricelulares, las células del mismo tipo se interrelacionan, construyen diferentes **tejidos** (figuras 2.29 a 2.33) y llevan a cabo funciones o tareas distintas.

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.



### 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.

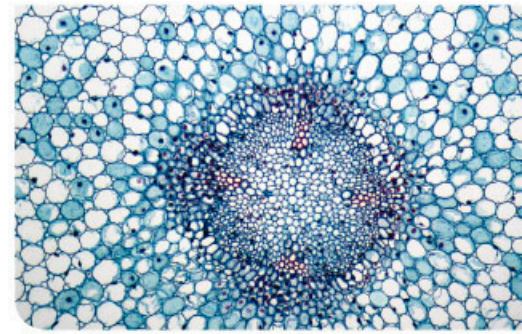


Figura 2.29 Células de la raíz de una planta de frijol.

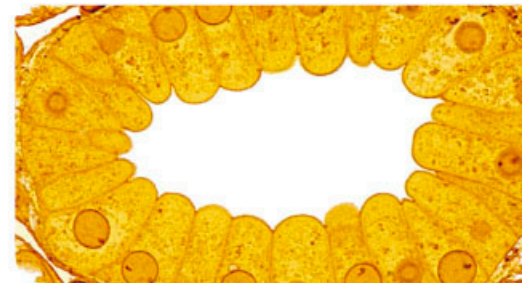


Figura 2.30 Tejido del riñón que forma un conducto.

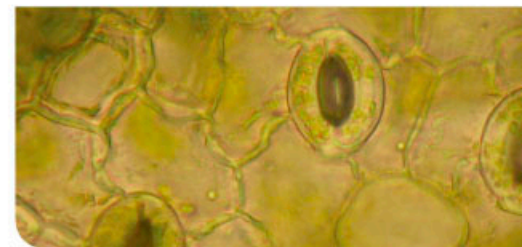


Figura 2.31 Foto al microscopio de la epidermis de una hoja, se pueden observar estomas que se abren al exterior.

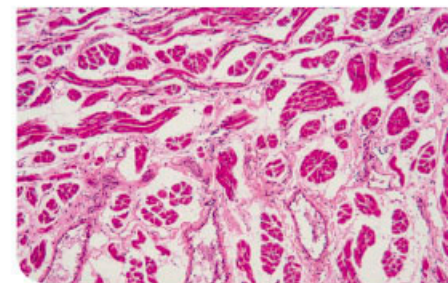


Figura 2.32 Tejido de la lengua humana.

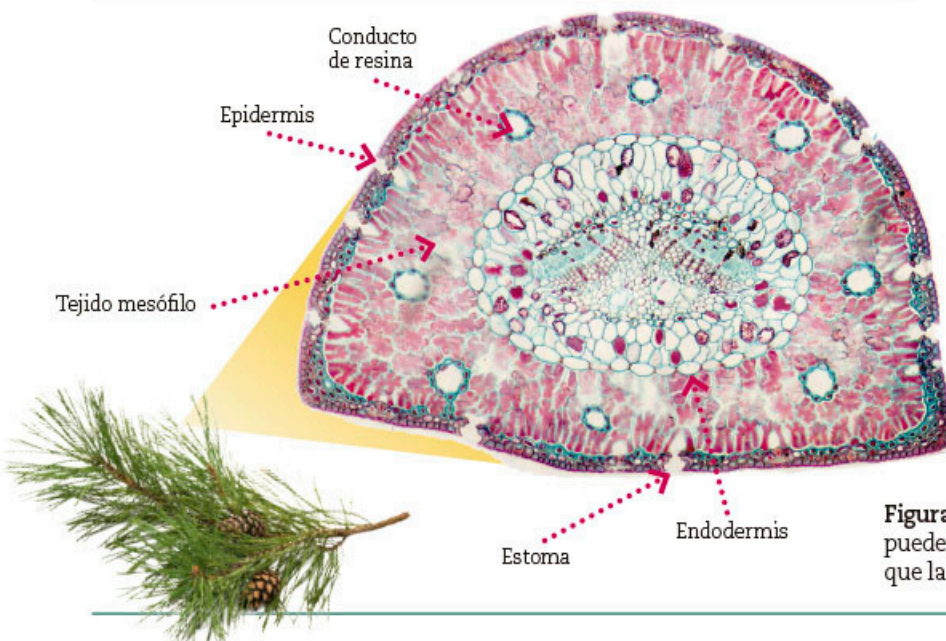
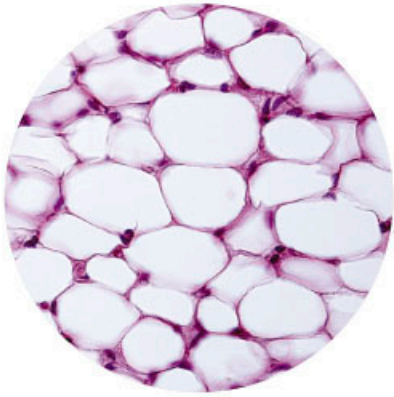


Figura 2.33 Corte de hoja de pino. Se pueden observar diferentes tejidos que la forman.

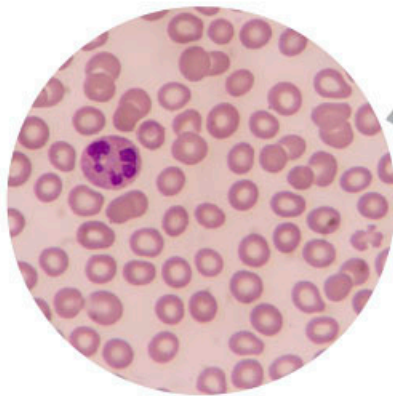


**Tejido nervioso.**

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



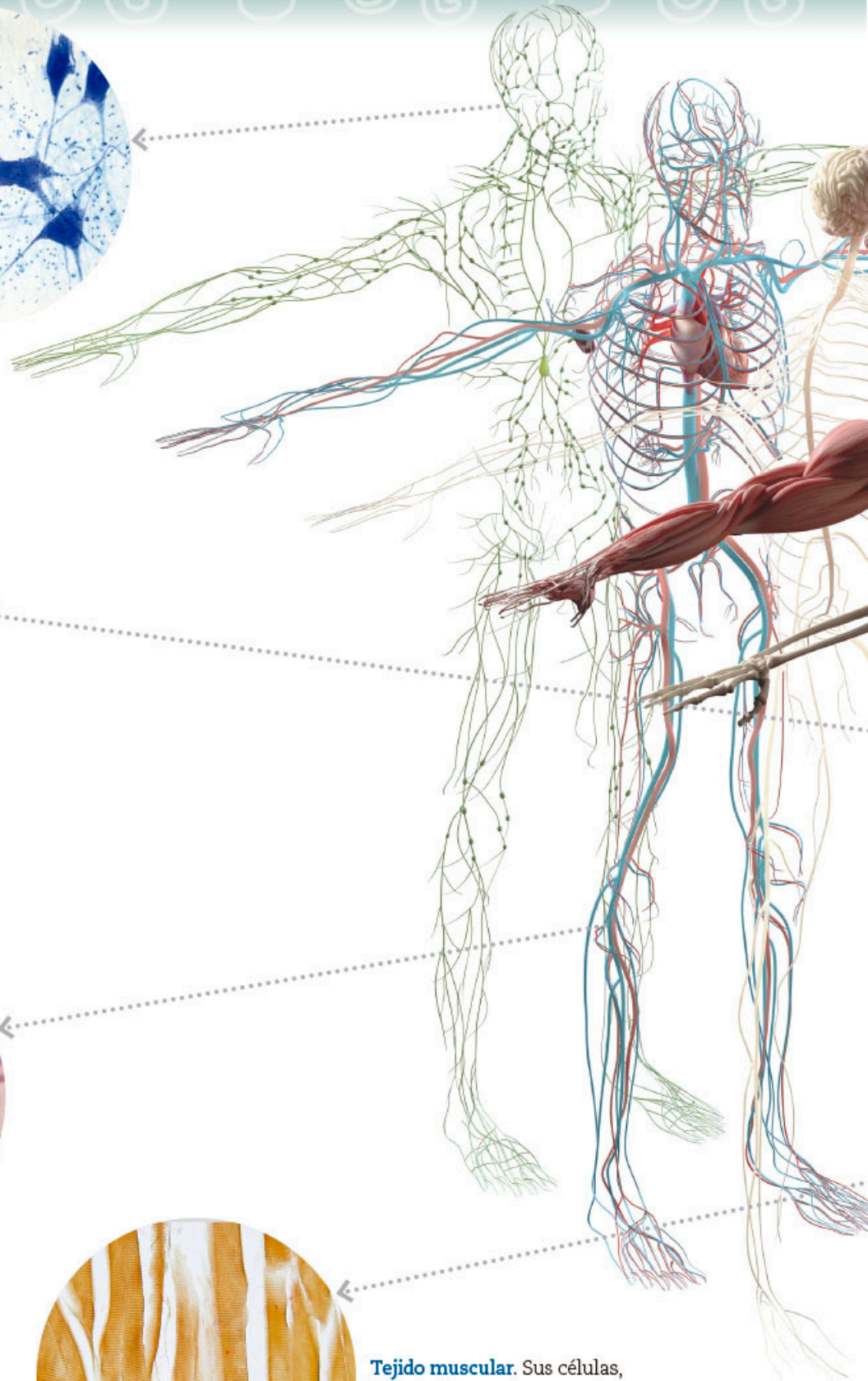
**Tejido adiposo.** Formado por los adipocitos. Éstos son encargados de guardar energía a largo plazo en forma de grasa y ayudan a mantener la temperatura corporal.

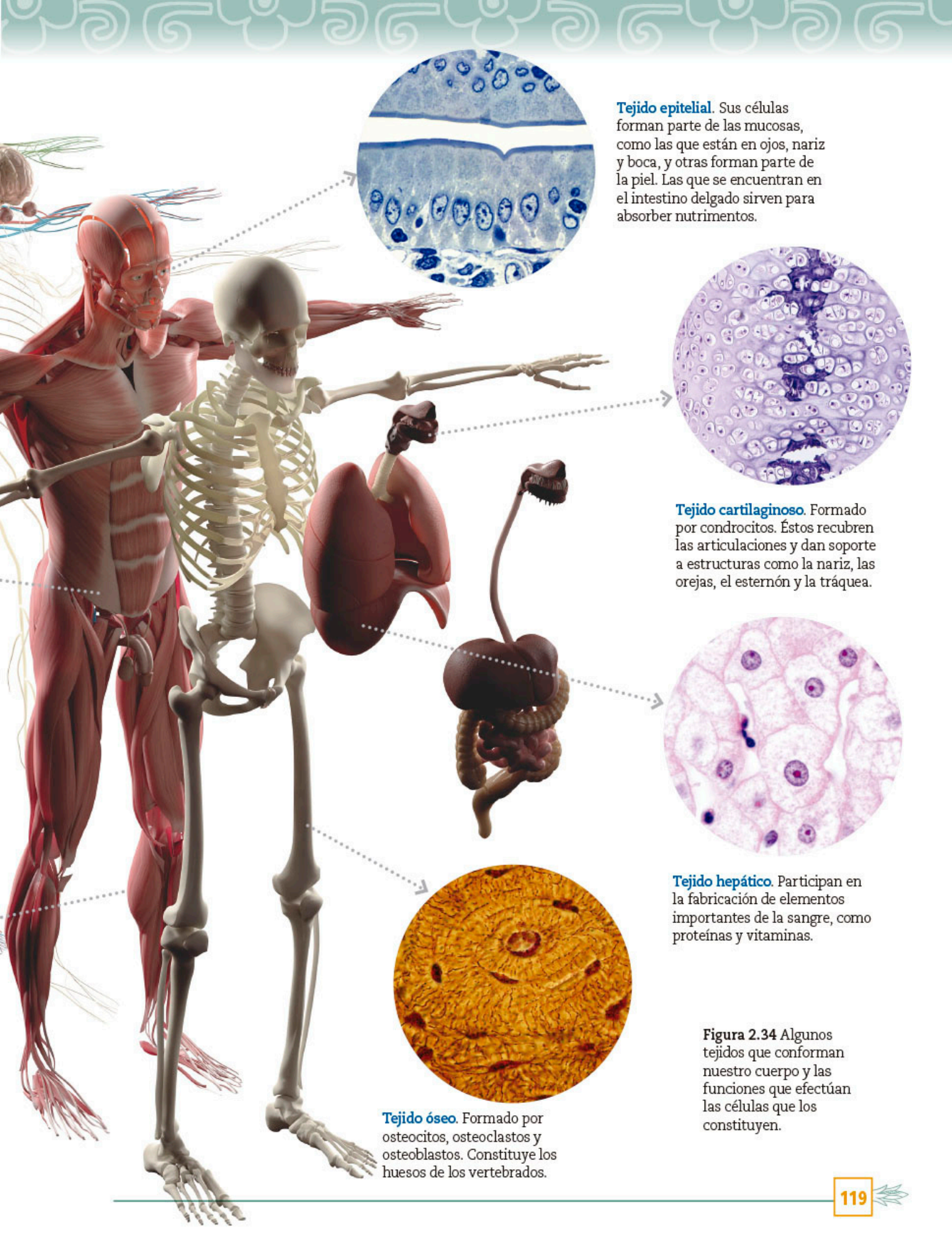


**Sangre.** Formada por glóbulos rojos que transportan oxígeno a los demás tejidos; glóbulos blancos que defienden al organismo, y plaquetas que detienen el flujo de sangre, lo que permite así la coagulación.

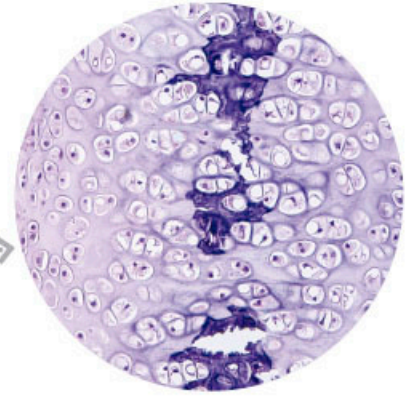


**Tejido muscular.** Sus células, los miocitos, están acomodadas en paquetes o fibras. Existen tres tipos de este tejido: el liso, de los órganos; el estriado, del sistema locomotor; y el cardiaco, del corazón.

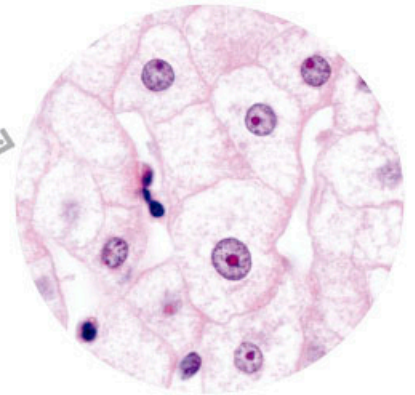




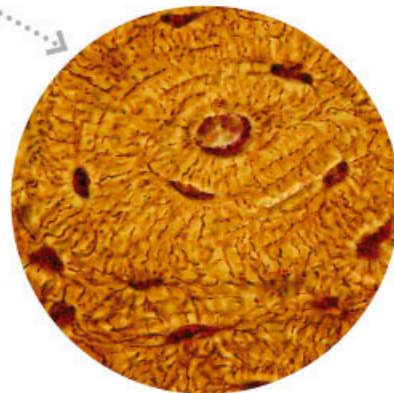
**Tejido epitelial.** Sus células forman parte de las mucosas, como las que están en ojos, nariz y boca, y otras forman parte de la piel. Las que se encuentran en el intestino delgado sirven para absorber nutrientes.



**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.

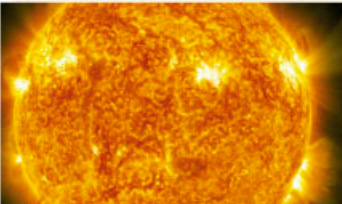

---



---



---

	¿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

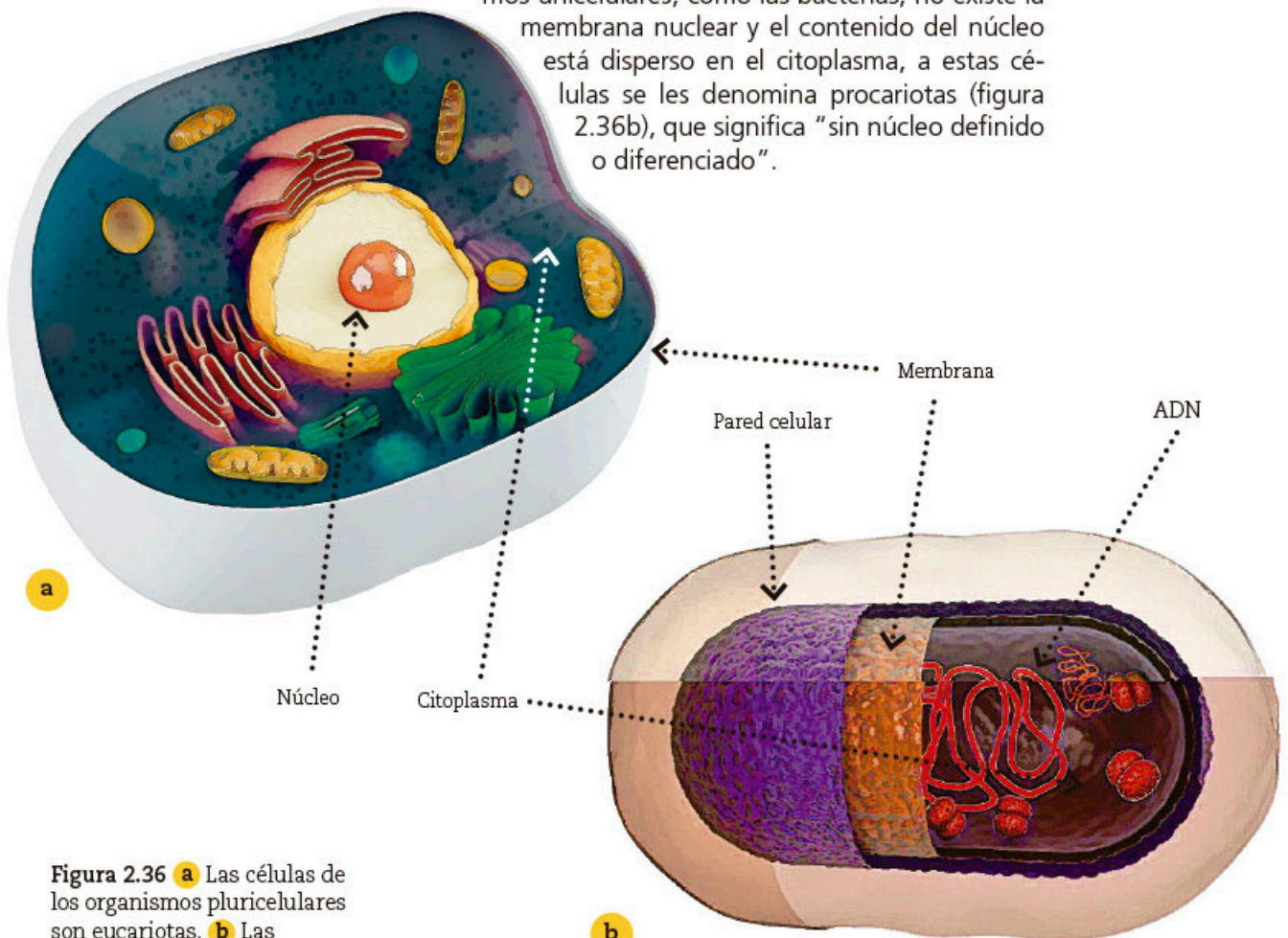
Ya sabes que la célula es la unidad estructural de todos los seres vivos y lo que esto significa. Sin embargo, resulta sorprendente que algo tan pequeño, que no vemos a simple vista, determine la vida de un organismo como tú. Tal vez te preguntes qué sucede en el interior de la célula y cómo es éste.

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".

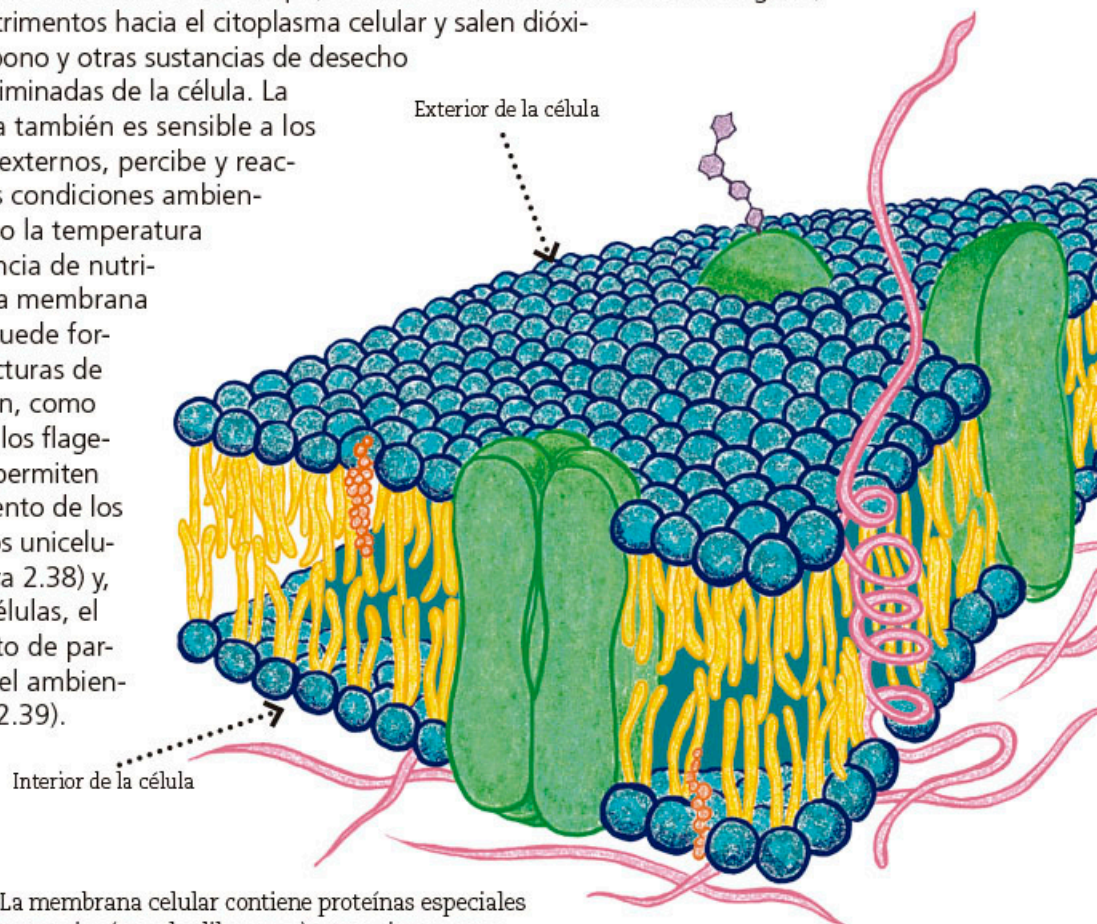


**Figura 2.36** **a** Las células de los organismos pluricelulares son eucariotas. **b** Las bacterias son procariotas.

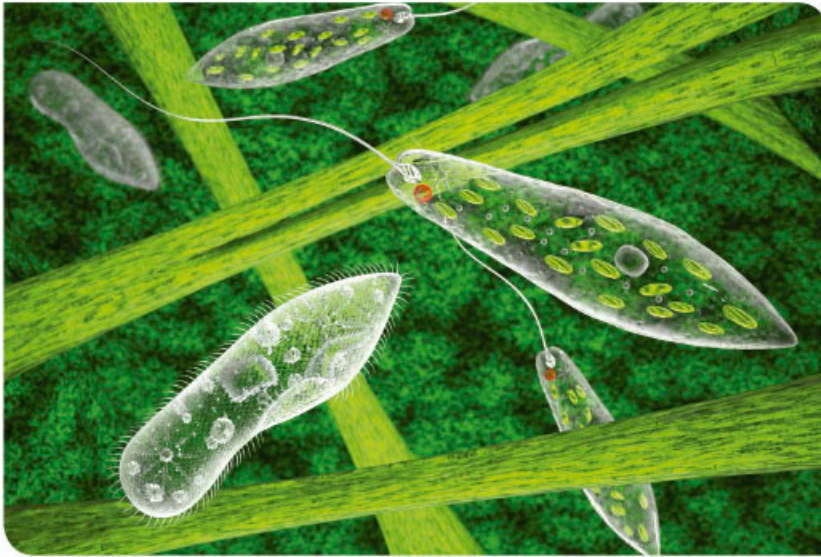
La información de la tabla te permitirá conocer más características de las células eucariotas y procariotas, y compararlas.

Comparación entre las células eucariotas y procariotas	
Célula eucariota	Célula procariota
¿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).

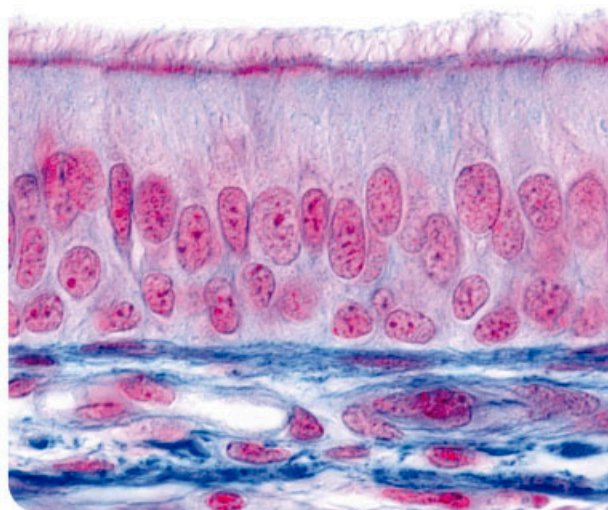
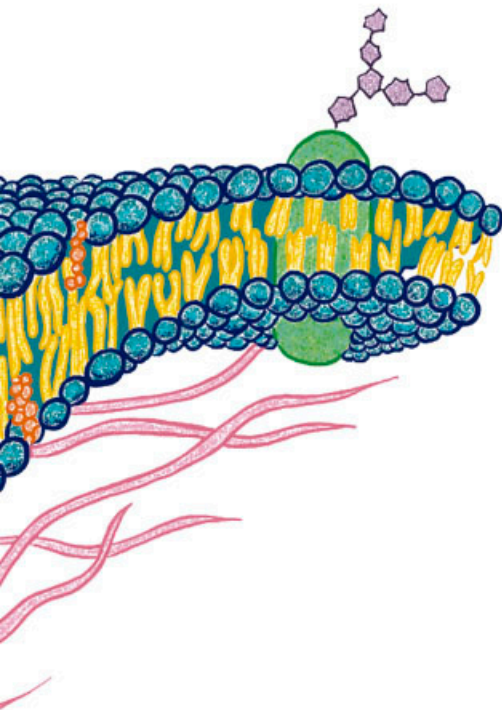


**Figura 2.38** El flagelo de *Euglena* y los cilios de *Paramecium*, ambos organismos unicelulares, les permiten moverse en su entorno acuático.



### 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

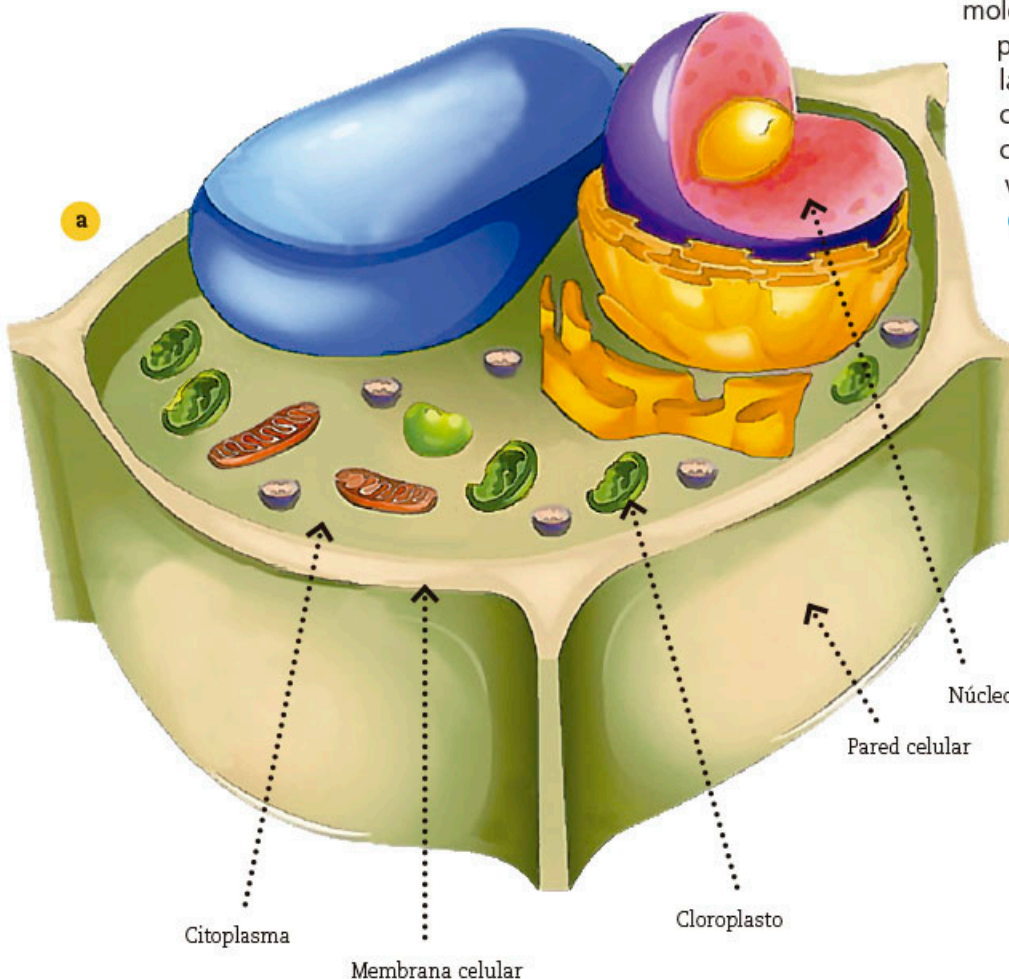
Ácido desoxirribonucleico, es la sustancia que contiene la información hereditaria con la que se construye y funciona cada célula.

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 nutrientes 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.

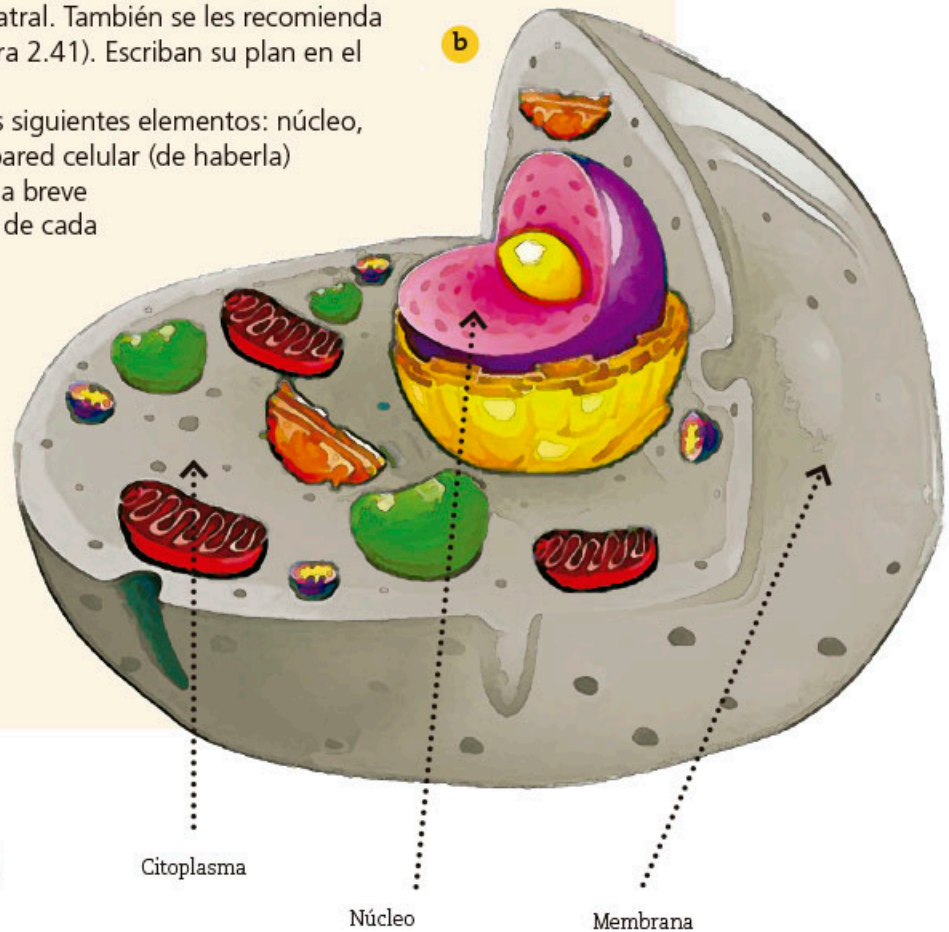
### Mientras tanto

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 nutrientes 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.

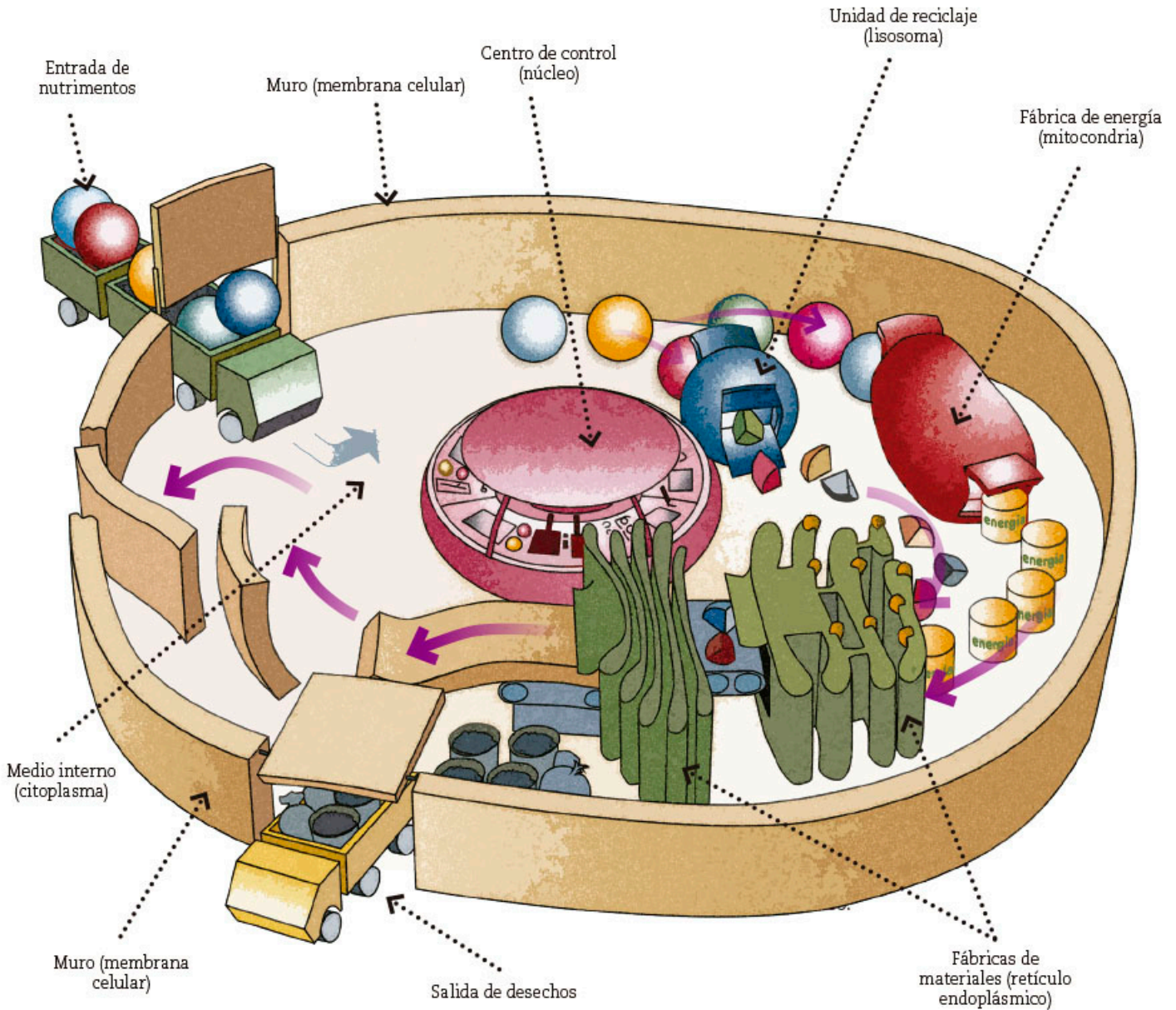


## Organización celular

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](#).



[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.

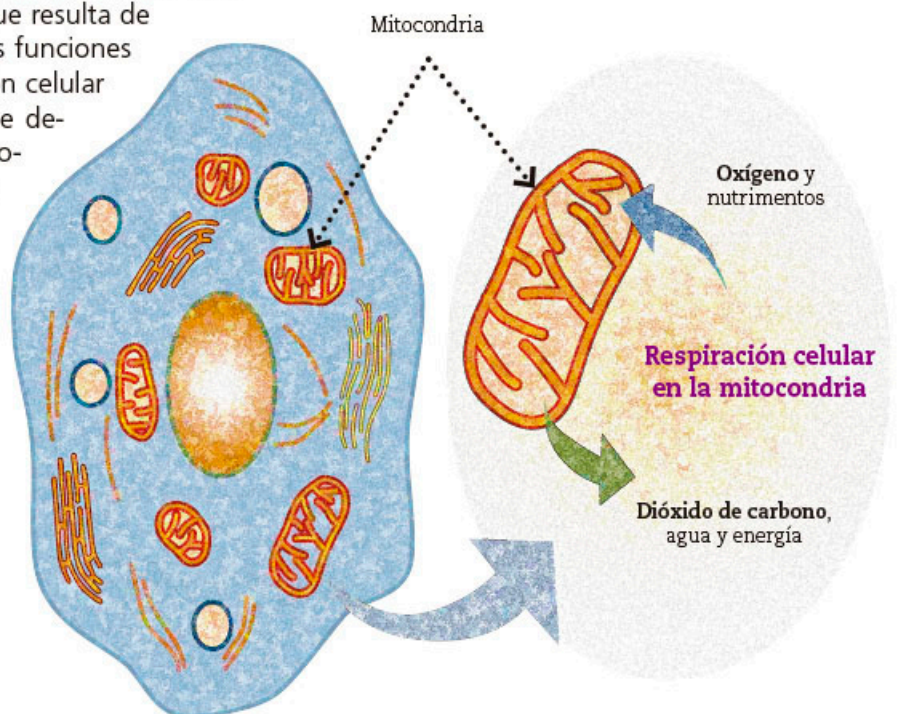
Toda célula proviene de una célula preexistente, es decir, a partir de una célula se originan otras.

## 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.

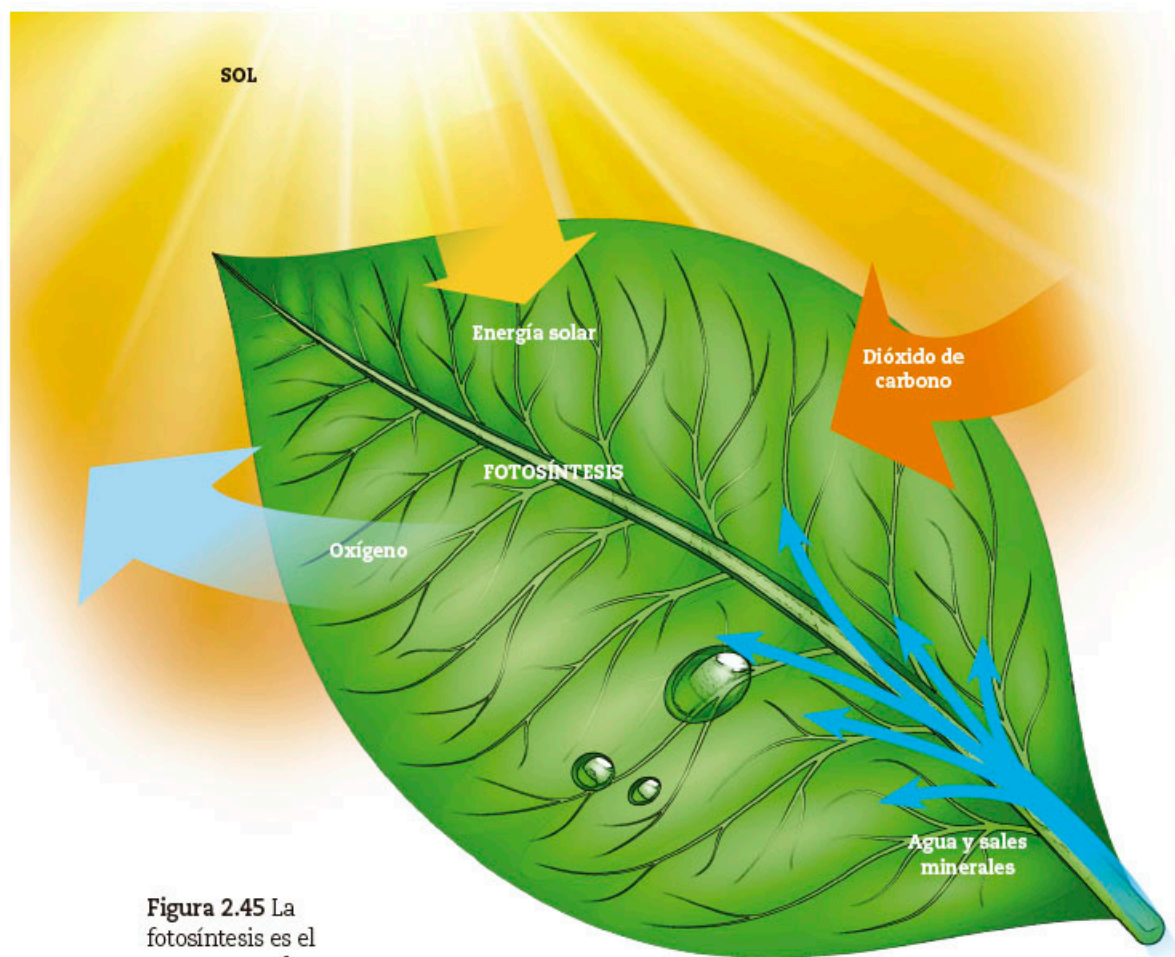
## Un caso especial: la célula vegetal



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.



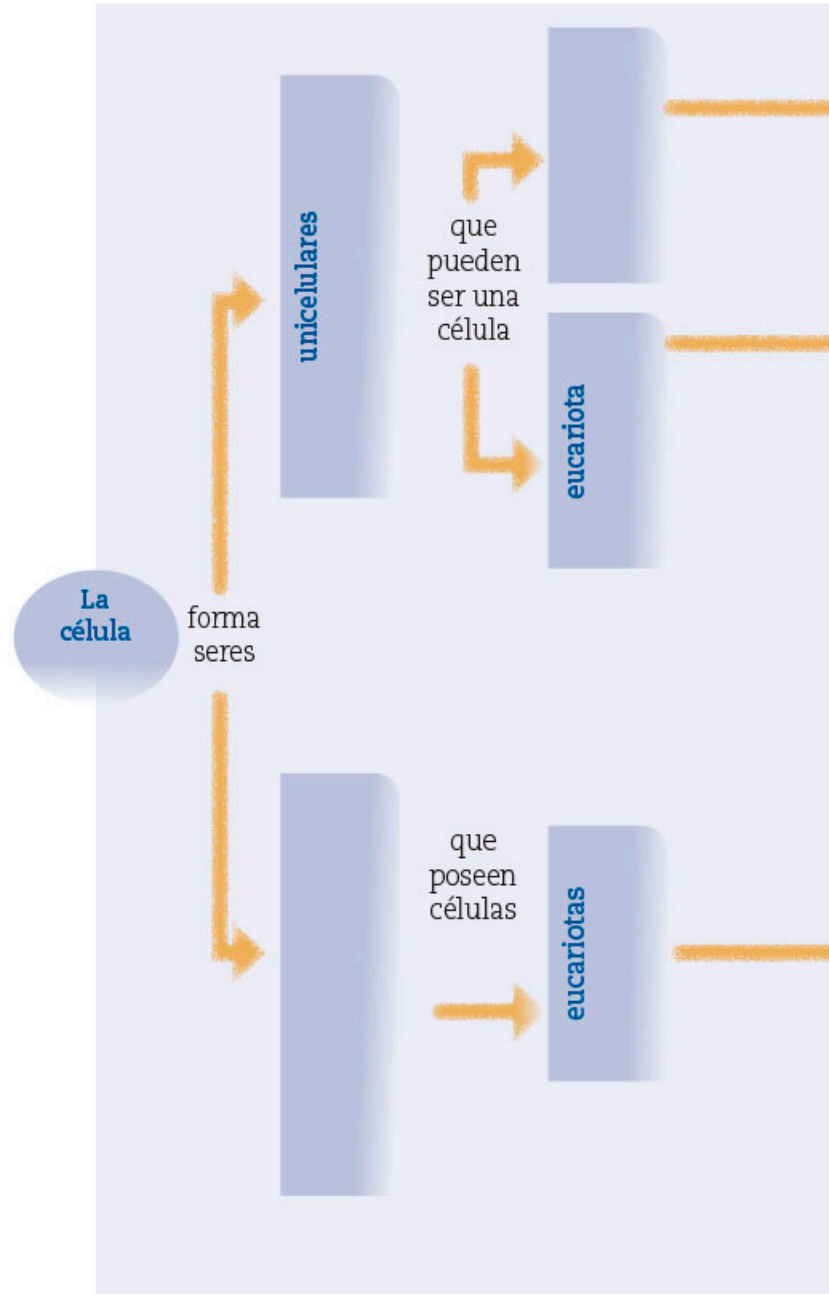
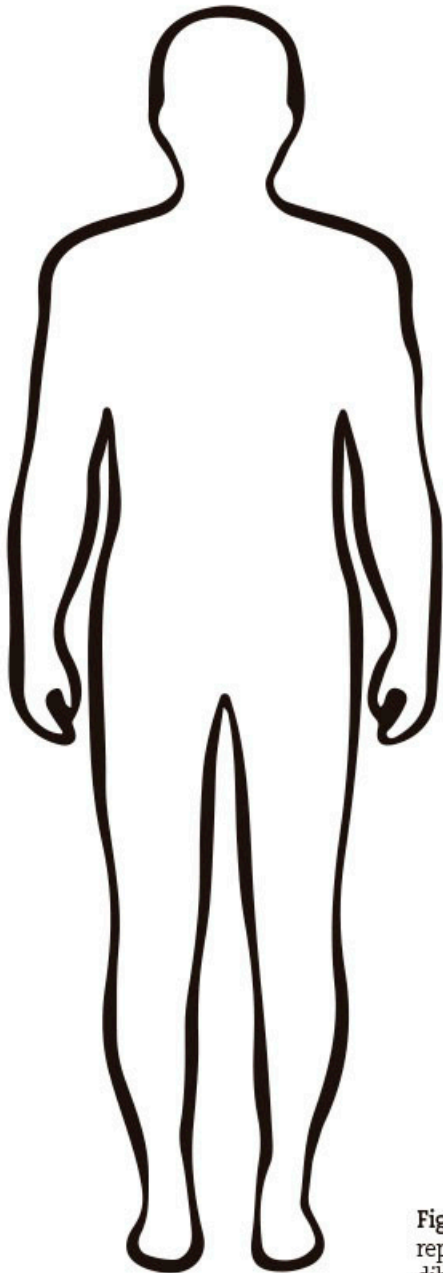
**Figura 2.46** Recuerden que es esencial que todos los miembros del equipo colaboren y trabajen de manera propositiva y tolerante para establecer acuerdos.

## ■ 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.



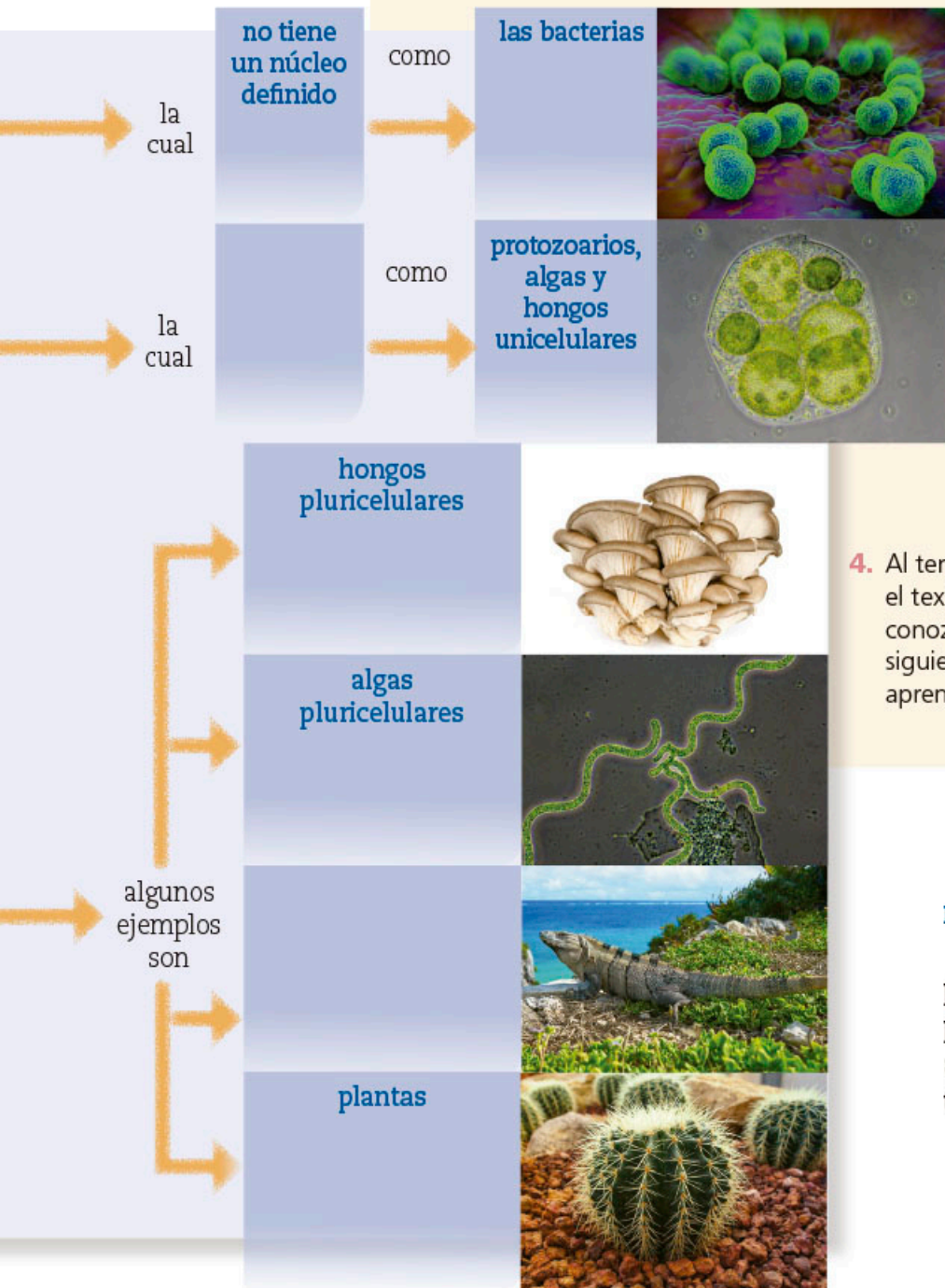
Para repasar los postulados de la teoría celular puedes ver el recurso audiovisual del mismo nombre: [Teoría celular](#).



**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.

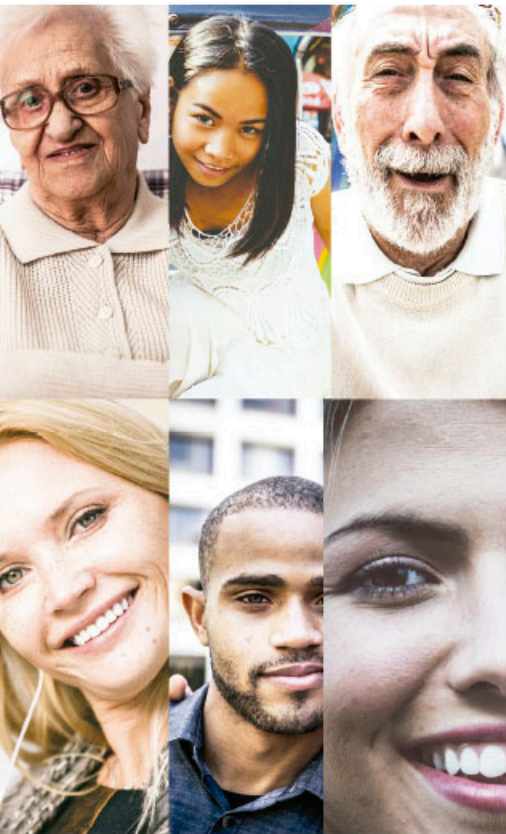


Figura 2.48 Tenemos características comunes como especie y diferentes como individuos.

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.



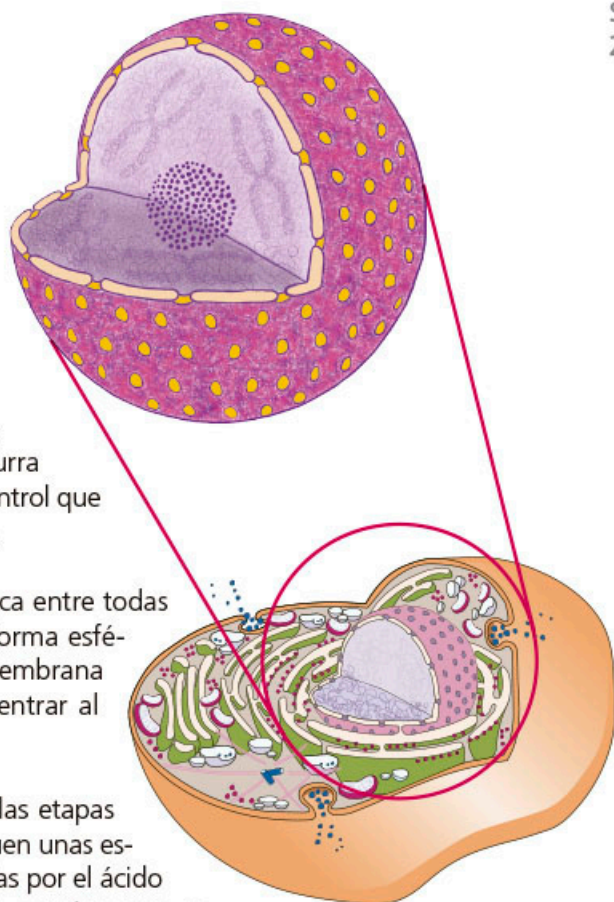
## ■ Manos a la obra

### Control celular: el núcleo

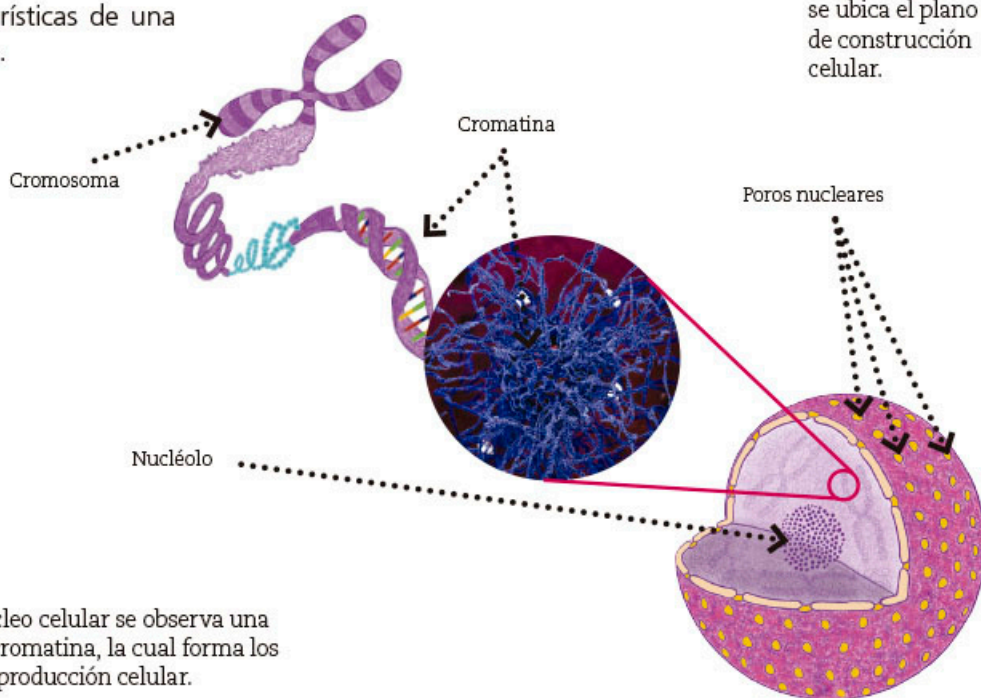
Ya sabes que la célula es la estructura básica a partir de la cual están formados todos los seres vivos y que en ella ocurren múltiples acciones de manera coordinada y organizada. En los organismos pluricelulares, cada célula desarrolla funciones especiales de acuerdo con el tejido, el órgano y el sistema 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](#).

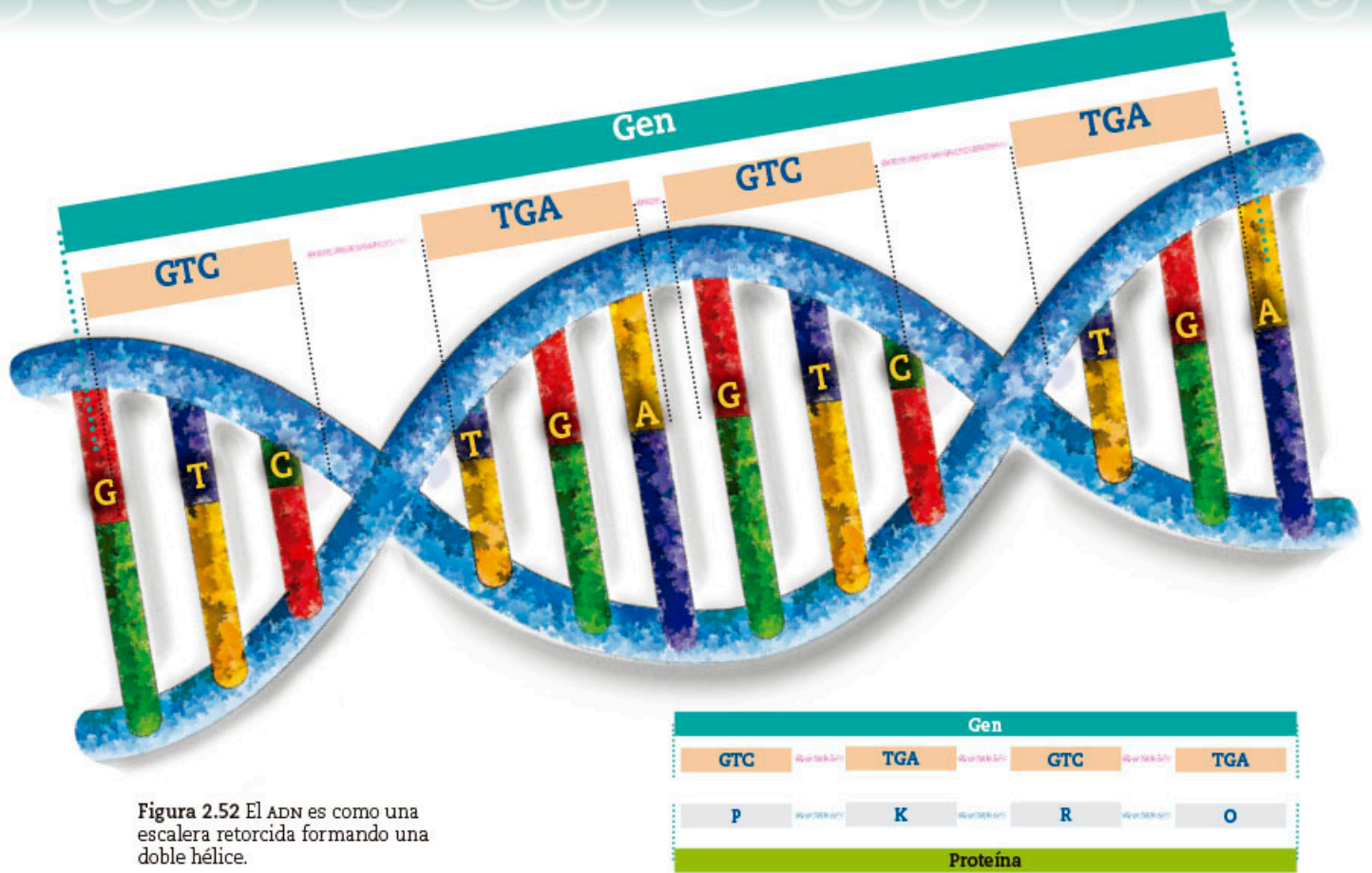


Figura 2.52 El ADN es como una escalera retorcida formando una doble hélice.

## 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 19000 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:

<b>M</b>	<b>E</b>	<b>M</b>	<b>B</b>	<b>R</b>	<b>A</b>	<b>N</b>	<b>A</b>
<b>AAT</b>	<b>ATG</b>	<b>AAT</b>	<b>GGT</b>	<b>AGA</b>	<b>TTG</b>	<b>AGT</b>	<b>TTG</b>

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:

<b>R</b>	<b>A</b>	<b>N</b>	<b>A</b>
<b>AGA</b>	<b>TTG</b>	<b>AGT</b>	<b>TTG</b>

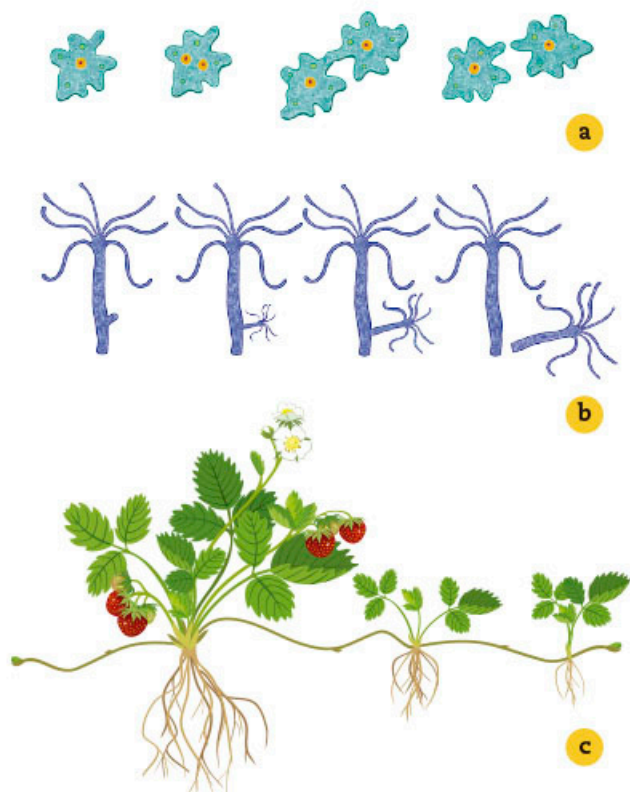
5. En su cuaderno escriban una explicación del significado de "código".
6. Realicen este reto matemático: En el pizarrón escriban 32 mil millones con números. ¿Cuántos ceros tiene esta cifra?  
Investiguen de qué otra forma puede representarse esta misma cantidad.



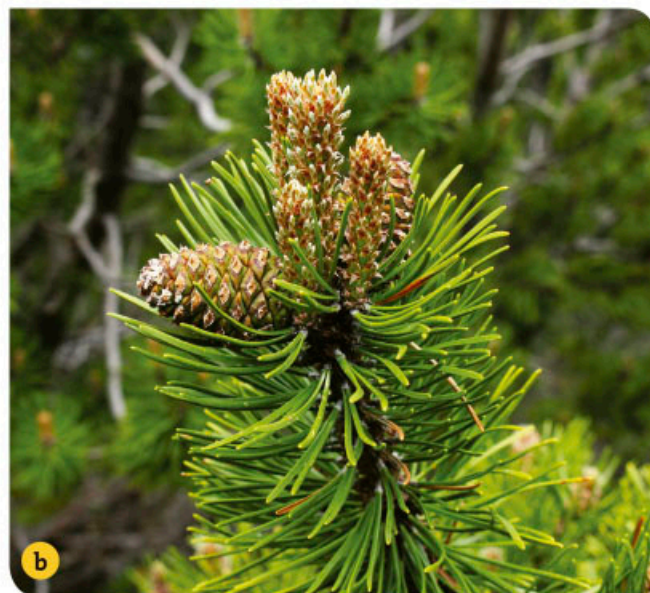
## De generación en generación

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.

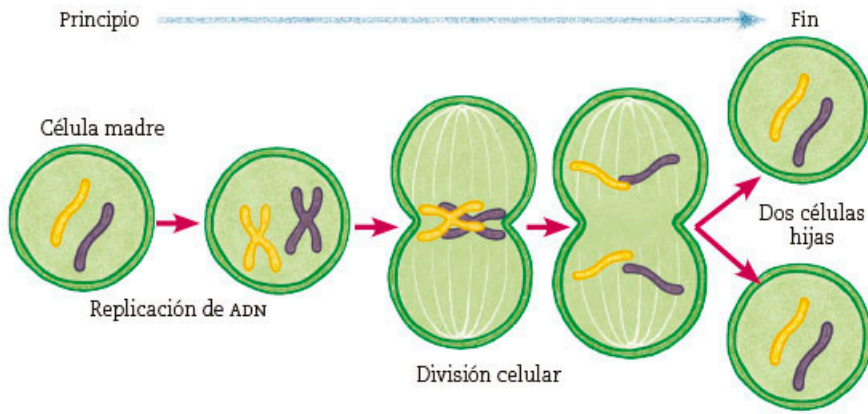
En la reproducción asexual los descendientes reciben la información genética completa contenida en las moléculas del ADN del progenitor (figura 2.54). Pero en la reproducción sexual reciben la mitad de la información genética de las células sexuales (óvulos y espermatozoides) de cada padre (figura 2.55). 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.

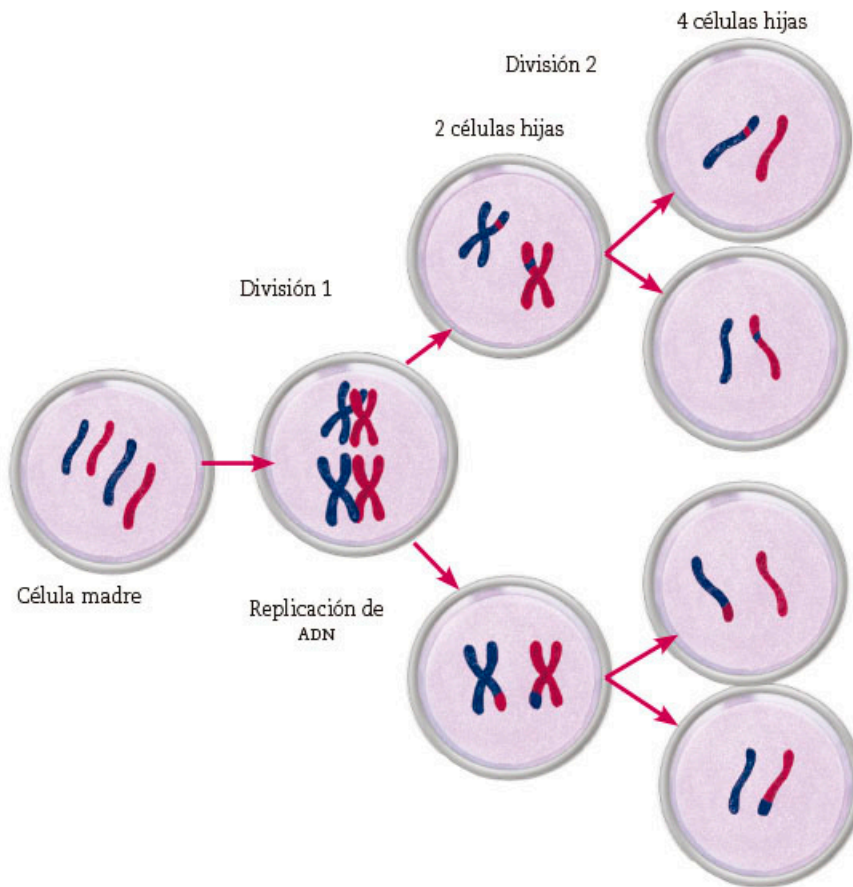


**Figura 2.56** Las células de tu cuerpo se reproducen asexualmente. Es así como cada uno de tus órganos ha crecido desde que naciste.

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

## 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 2.57** 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.

## 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. Limpíen 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.

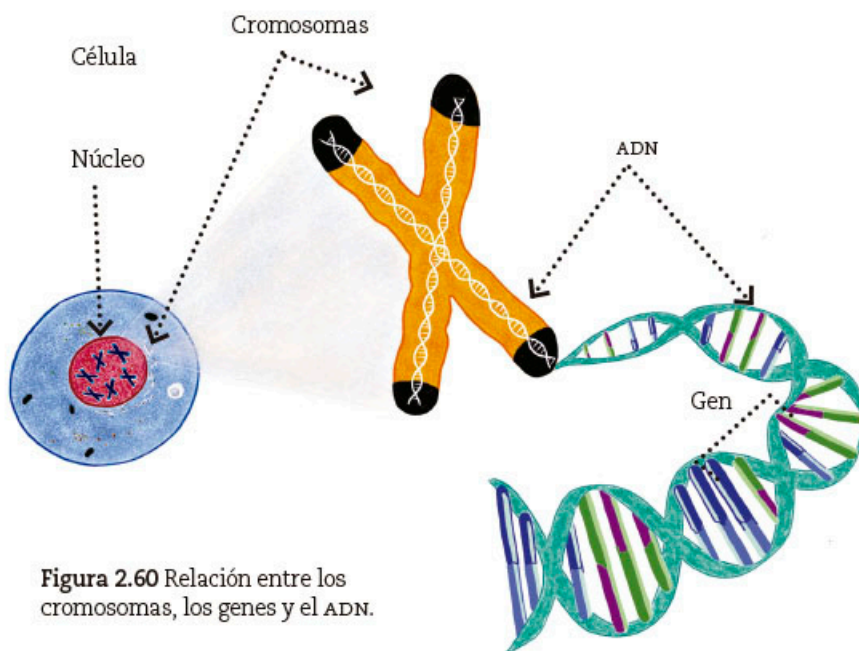


Figura 2.60 Relación entre los cromosomas, los genes y el ADN.

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.

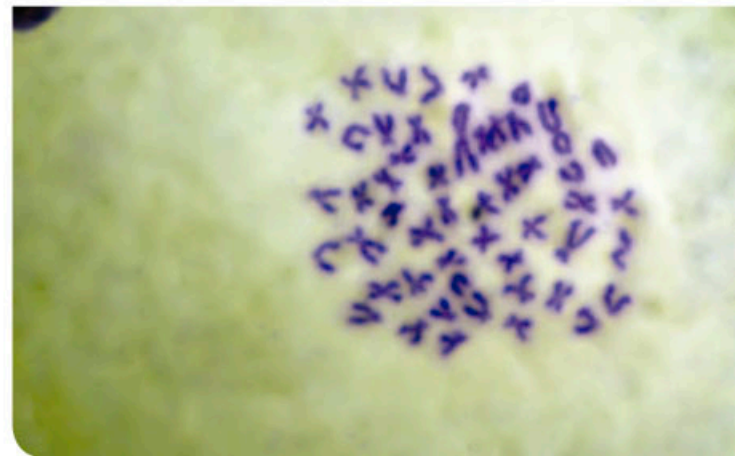


**Figura 2.62** **a** Individuo con hoyuelos en las mejillas. **b** Individuo sin hoyuelos.

### 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 las 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

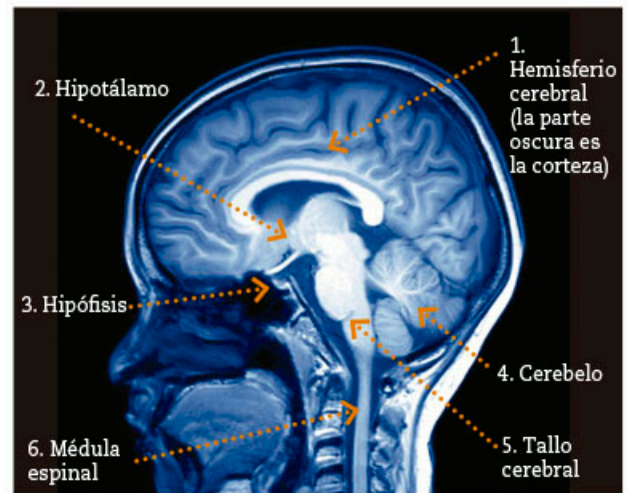
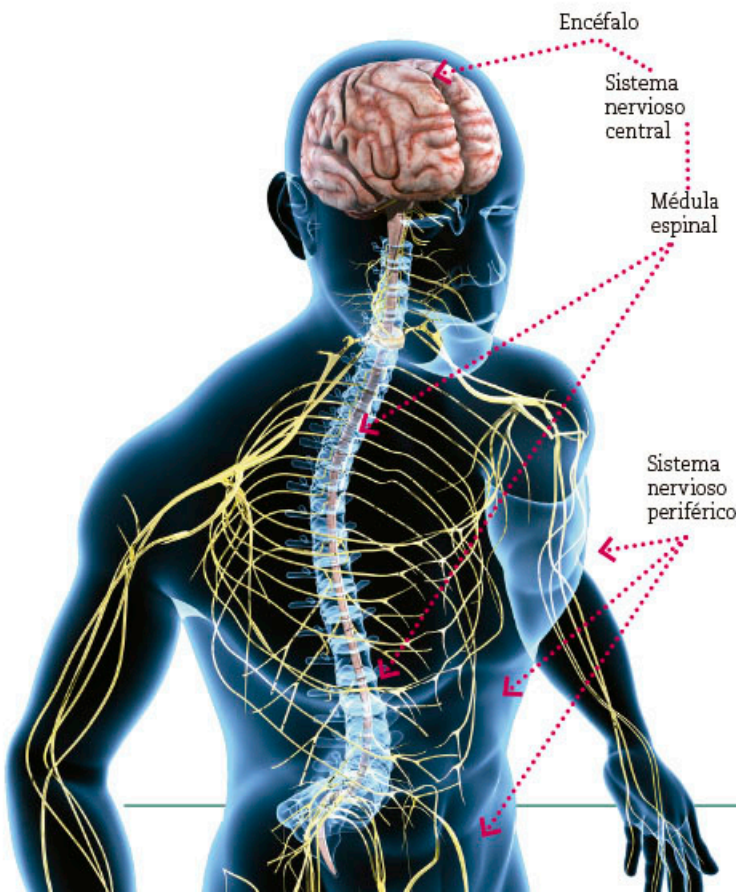
Función del organismo que consiste en tragar saliva o alimentos. En el caso de la saliva es una función automática.

##### 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.

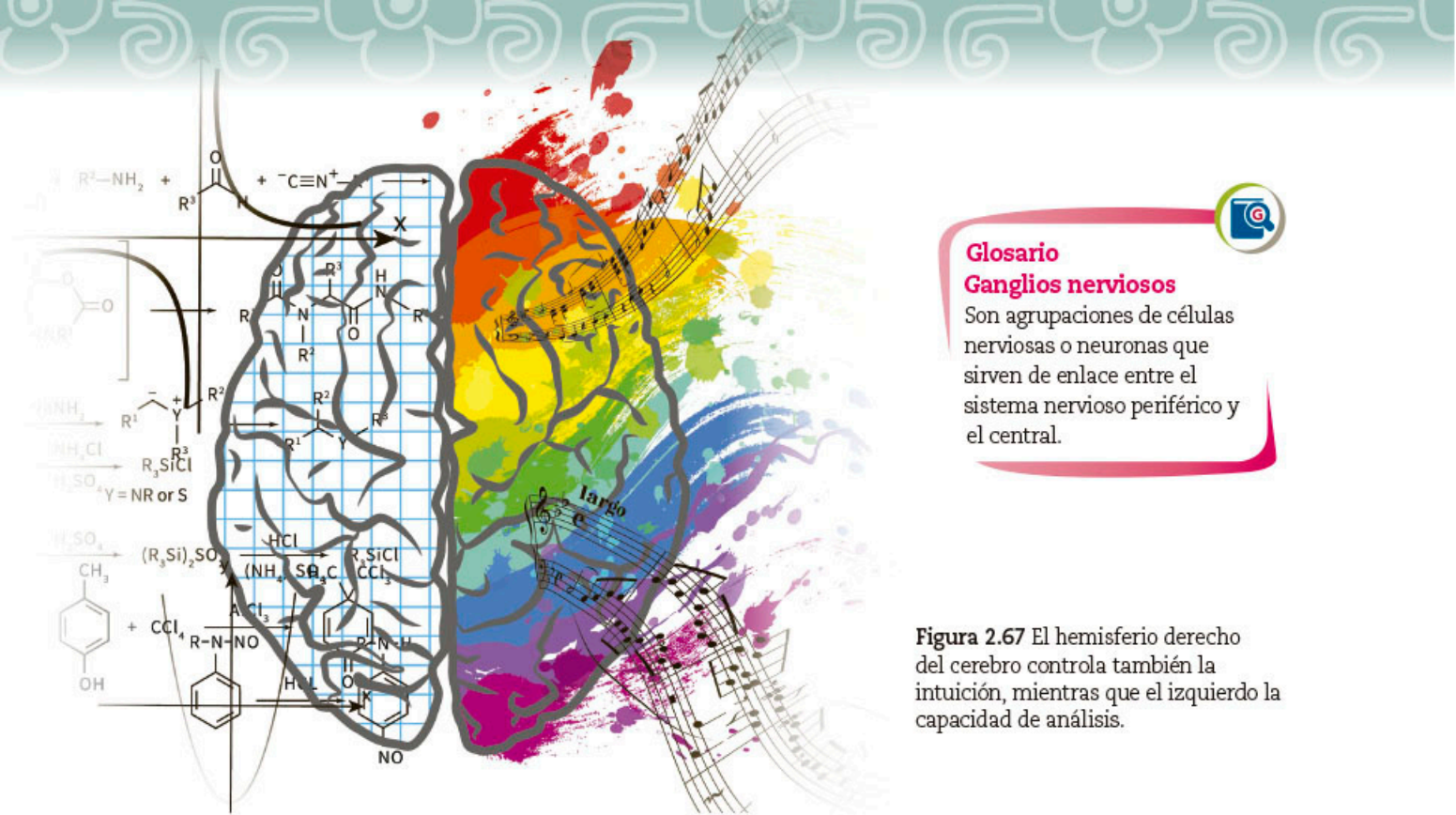
##### Resonancia magnética

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.

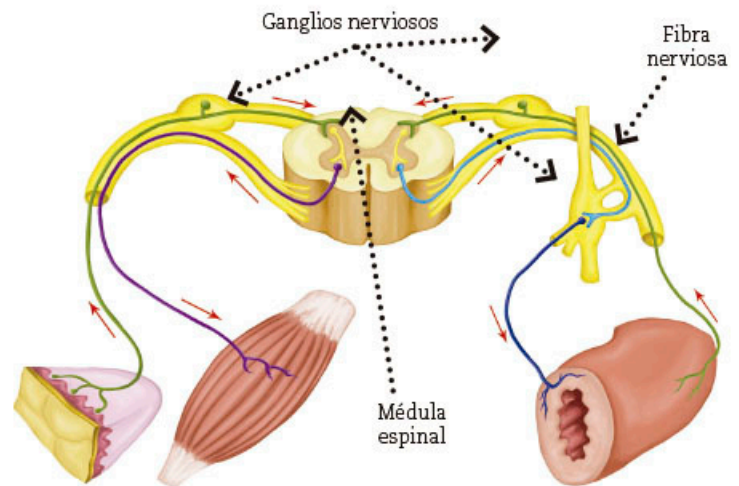
**Sistema nervioso periférico**

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.

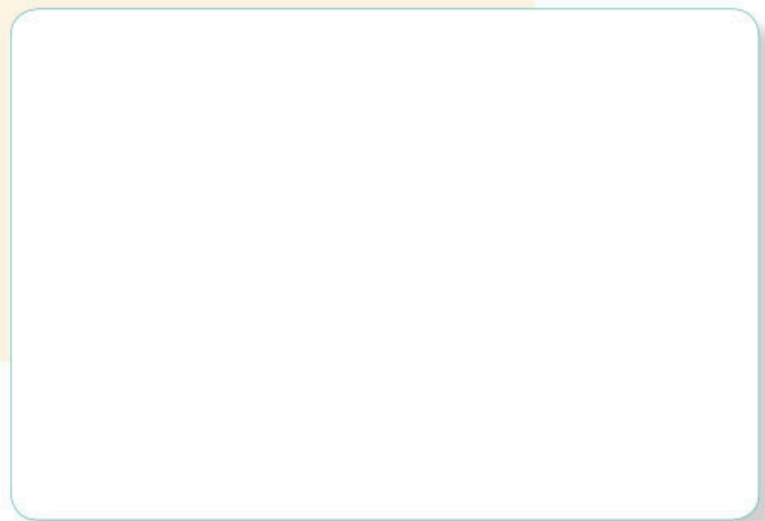
## Actividad 2

### Estímulos y respuestas

1. 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.

---

2. 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.
3. 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.

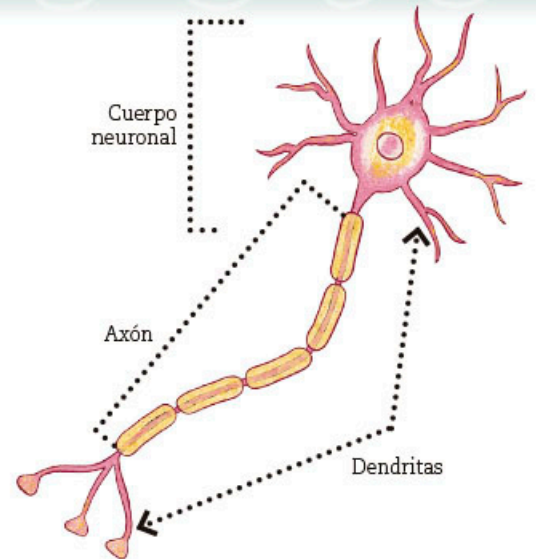
Las neuronas están formadas por un cuerpo y ramificaciones: una principal llamada axón y varias secundarias conocidas como dendritas. Estas prolongaciones forman las fibras que denominamos nervios (figura 2.70).

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

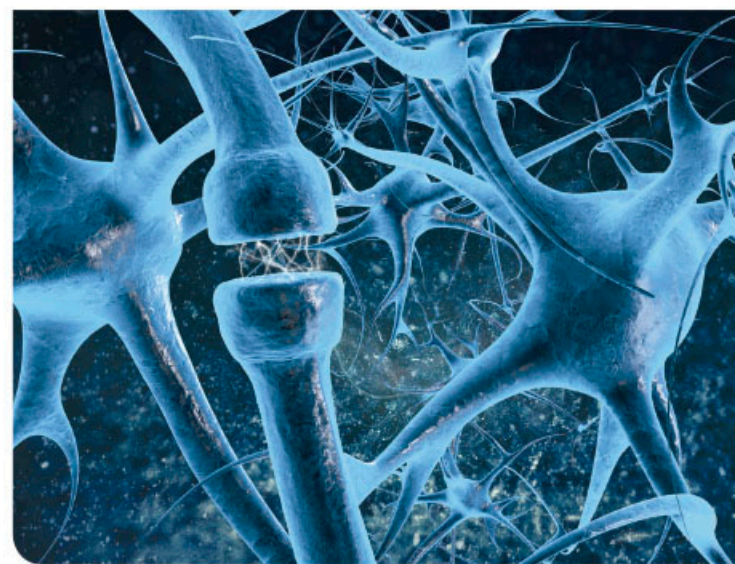
Funda o envoltura alargada.

#### Mielina

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

#### Sistema endocrino

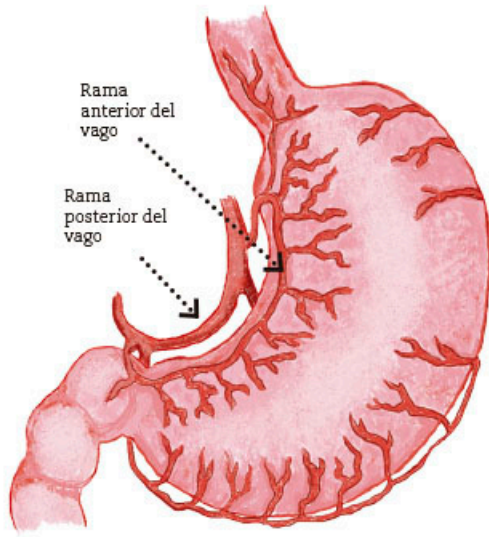
Está compuesto principalmente por glándulas que producen mensajeros químicos llamados hormonas. Entre las glándulas del sistema endocrino se encuentran la glándula pituitaria o hipófisis, la tiroides, las paratiroides, el timo y las suprarrenales.



**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

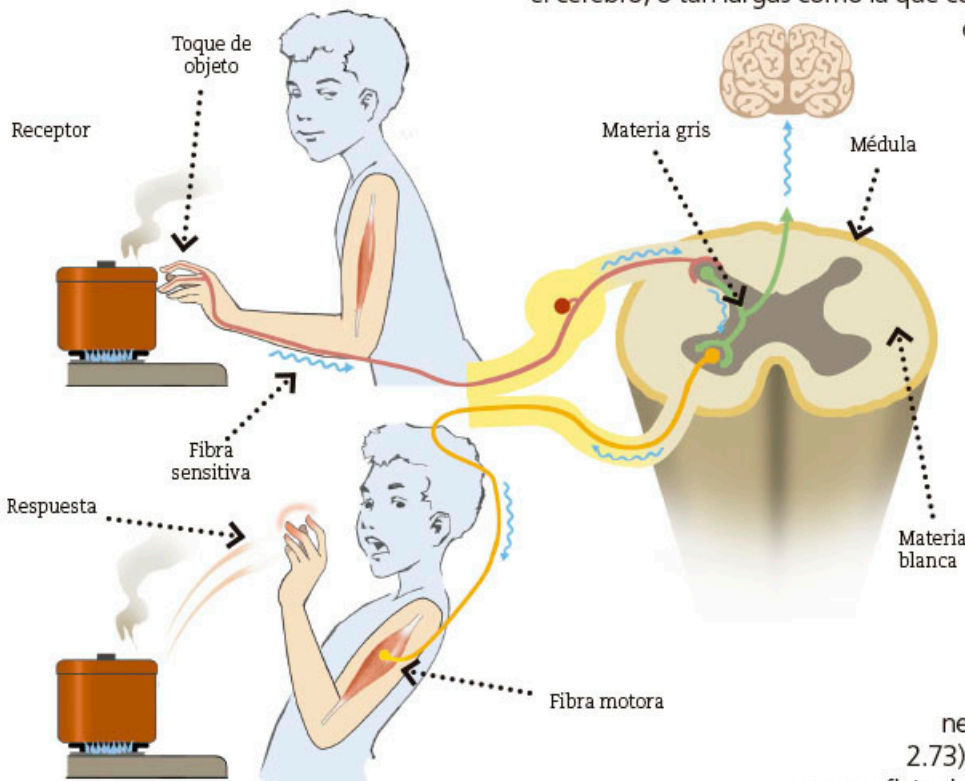
Las conexiones pueden ser cortas, como las que unen las neuronas en el cerebro, o tan largas como la que conecta un dedo del pie con la médula y que mide cerca de un metro dependiendo de la talla de la persona.

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.

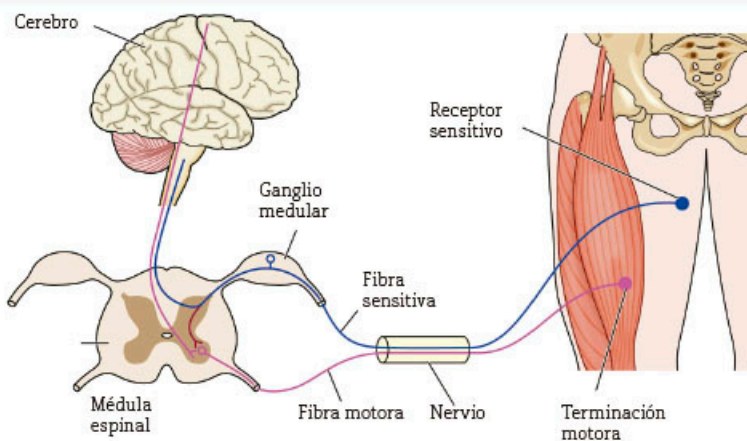


**Figura 2.73** Representación esquemática de un arco reflejo, con sus conexiones a nivel de la médula.

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 causa, 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.



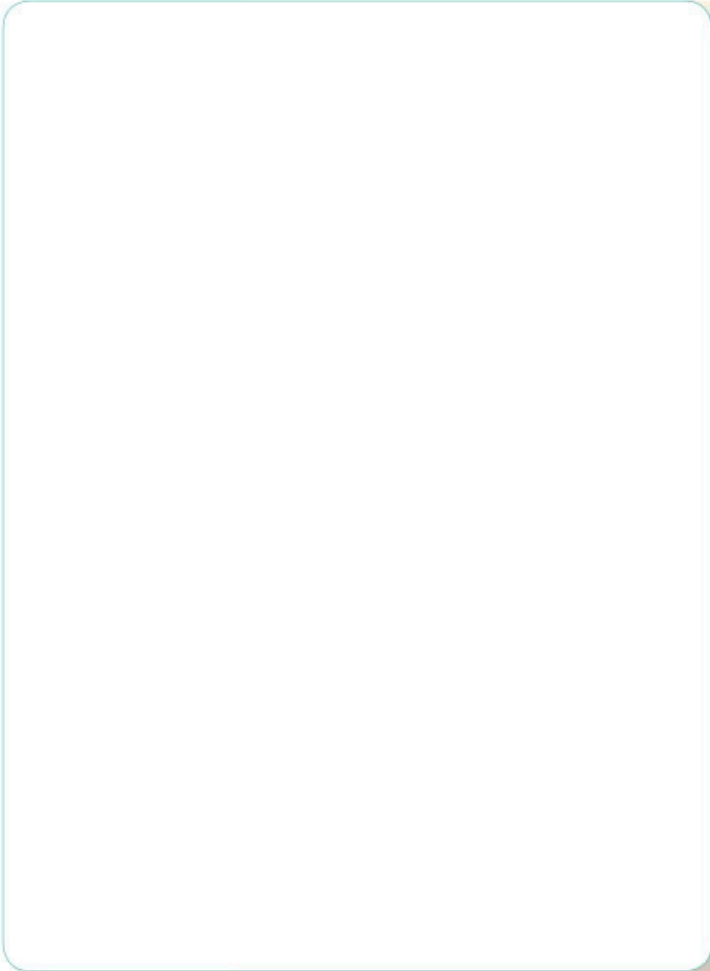
### Rutas integradas

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

moverse 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.



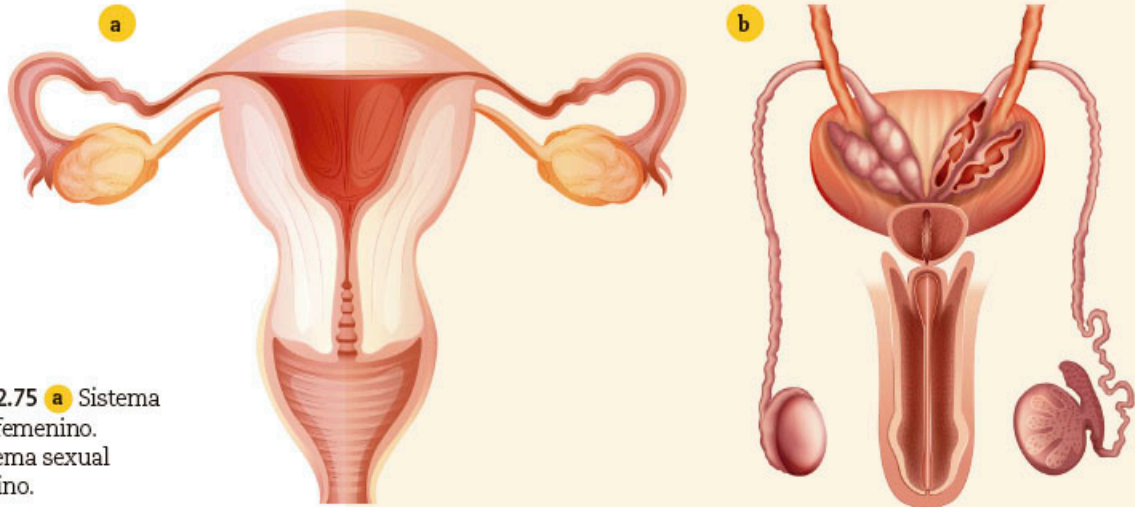
Para identificar lo que has aprendido hasta ahora, ve el recurso audiovisual [¿Qué sabes?](#)

## 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

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



2. Observen el siguiente diagrama.

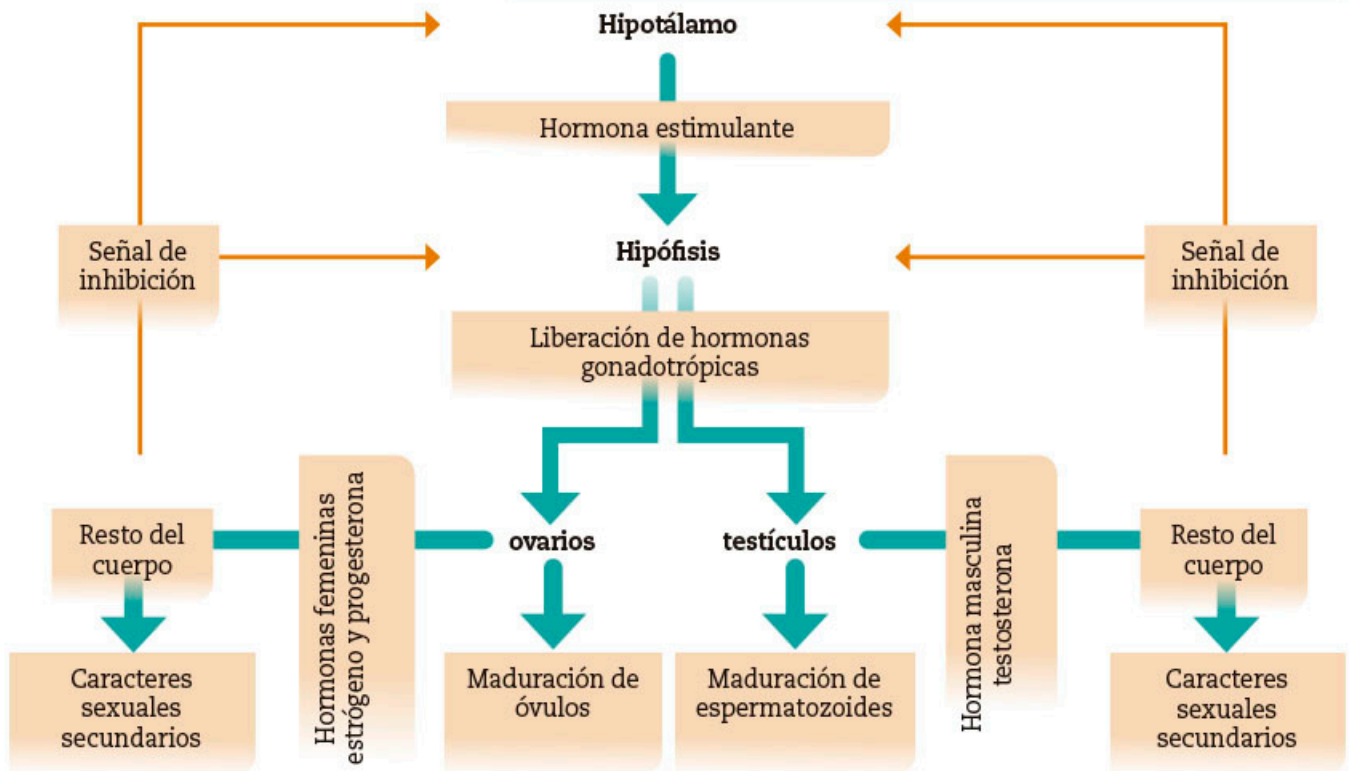


Diagrama 2.1 De acuerdo con las señales positivas y las negativas (inhibición), se lleva a cabo el control hormonal.

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.



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

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.

#### 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

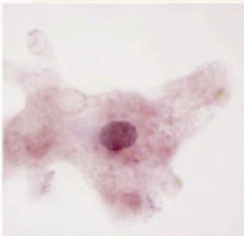
Los microorganismos, las plantas, los hongos y los seres humanos tenemos en común “lazos” que nos definen como seres vivos. ¿Cuáles son estos lazos? En este tema integrarás lo que has aprendido acerca de la unidad estructural de la vida, reflexionarás acerca de lo que tienes en común con todos los seres 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*.

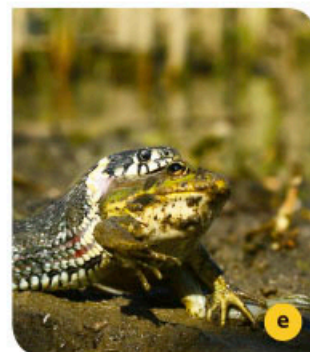
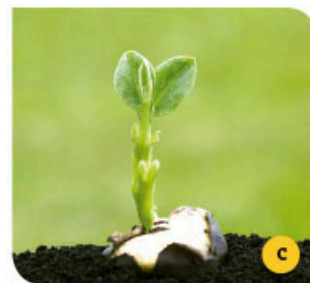
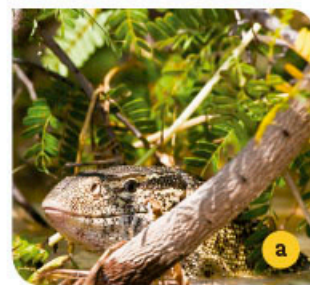
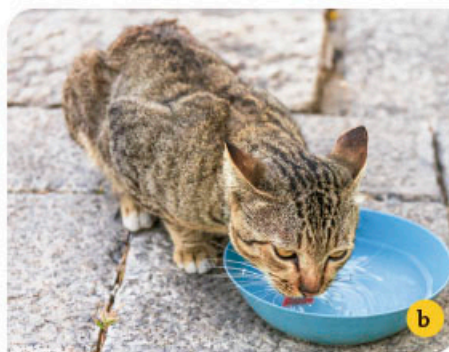


- Todos los seres vivos se relacionan con su medio: perciben y responden a cambios que ocurren en su entorno para evitar situaciones que ponen en riesgo su vida, o aprovechar las favorables para su supervivencia. También tienen la capacidad de equilibrar su ambiente interno y estabilizar su funcionamiento.

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

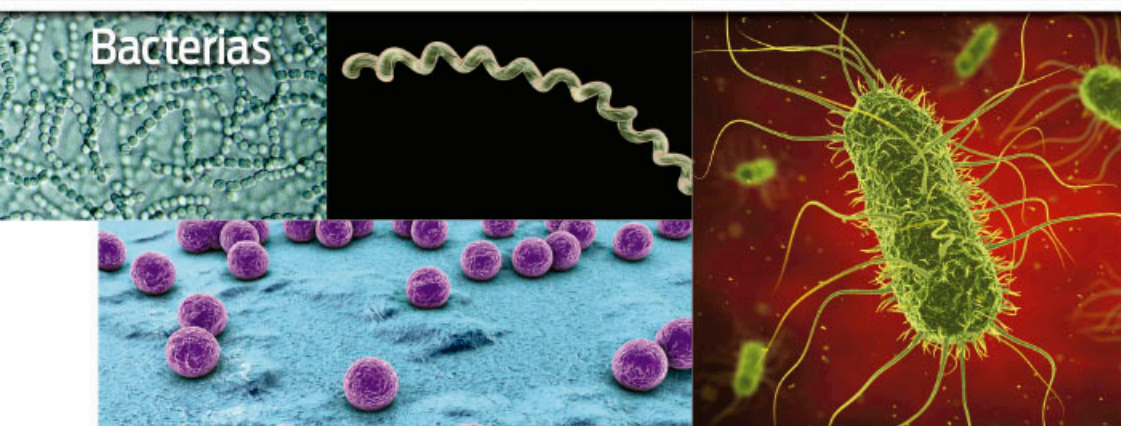


Observa en las siguientes páginas la diversidad de seres vivos que se presentan y encuentra al menos una similitud que tengas con cada uno de ellos.

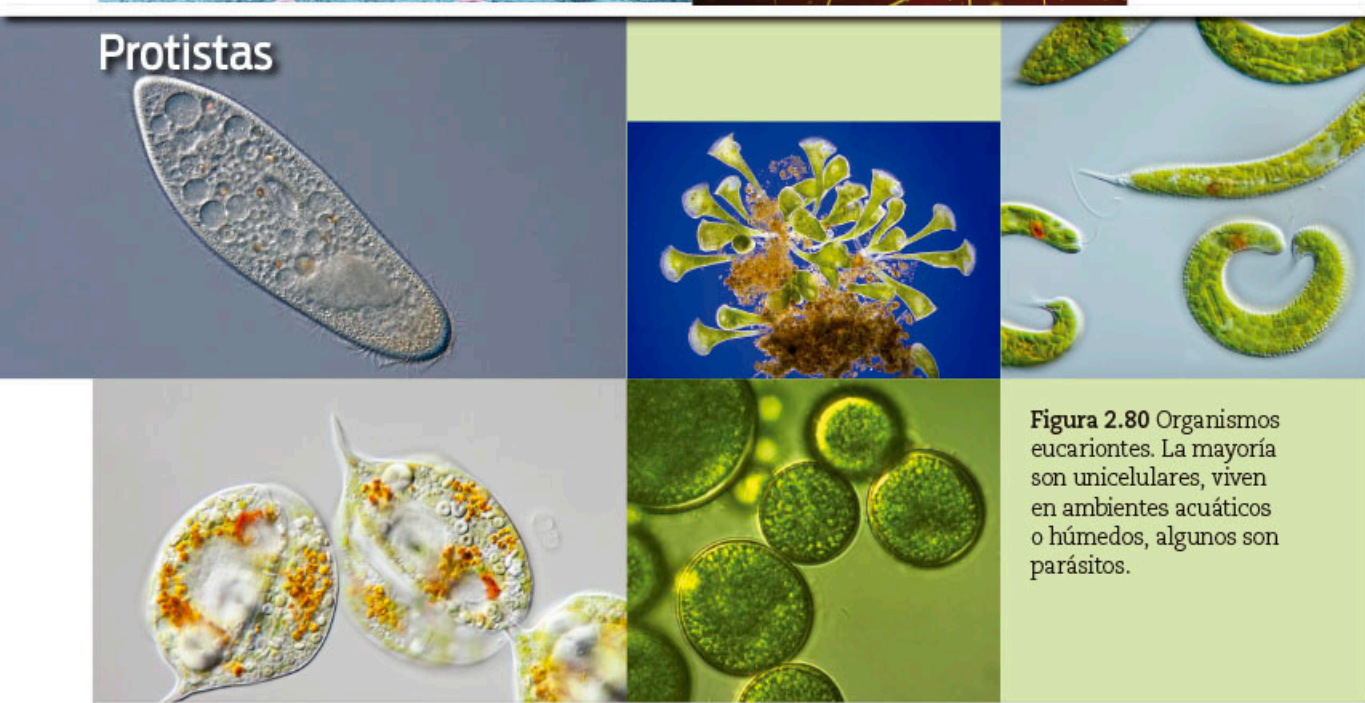


**Figura 2.78** La vida de cada organismo depende de las funciones básicas que ocurren en cada célula. **a** La lagartija necesita calentarse para llevar a cabo sus funciones básicas. **b** El agua sacia la sed del gato y contribuye a equilibrar las concentraciones de algunas sustancias en sus células. **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

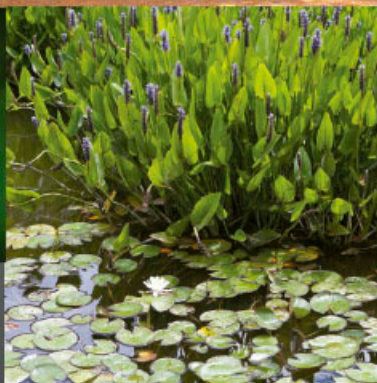


Figura 2.82 Organismos pluricelulares fotosintéticos. Sus raíces se anclan al sustrato y absorben agua y minerales. Sus células tienen pared celular.

## 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.

### 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.



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



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.

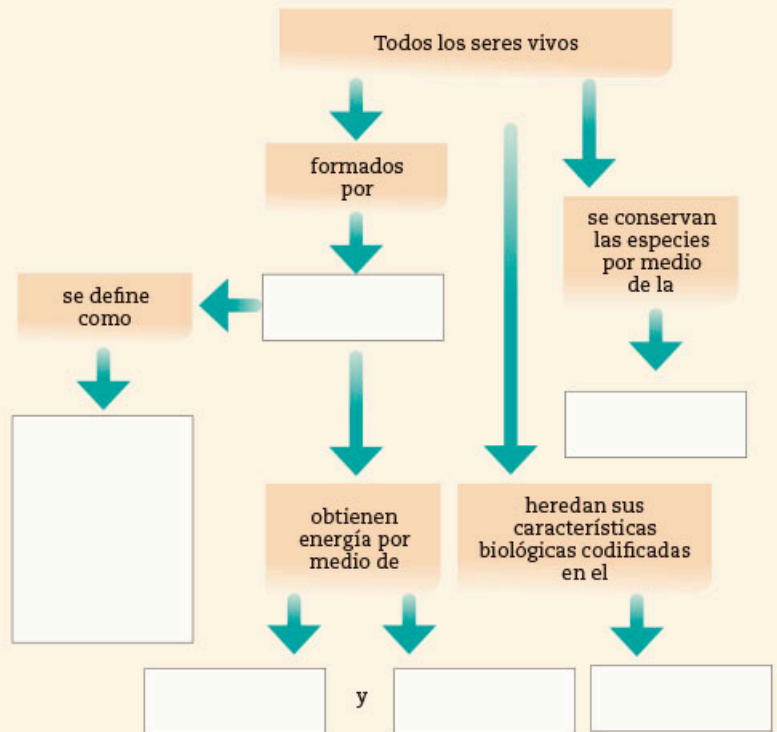


Diagrama 2.2

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.

---

---

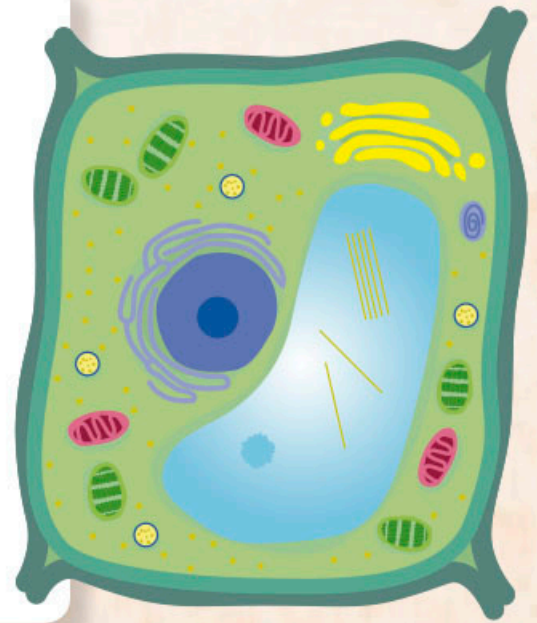
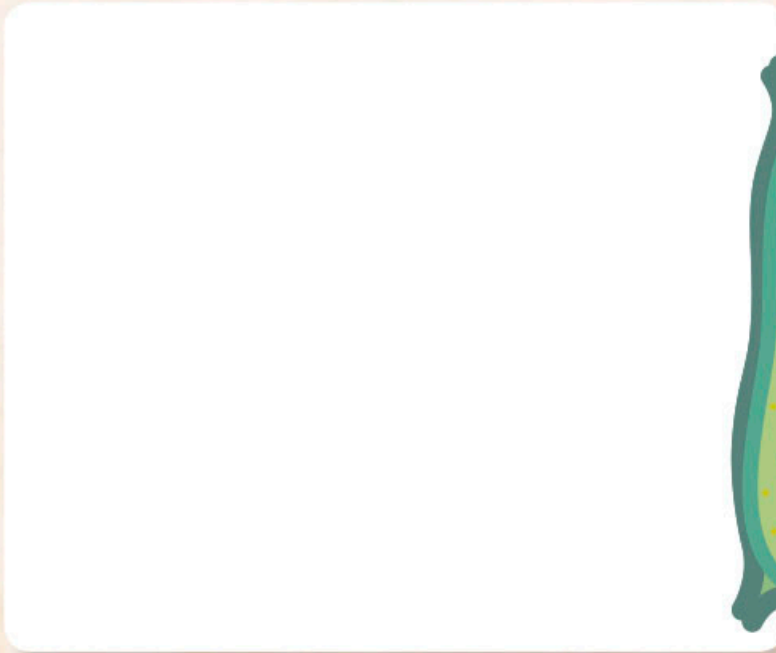
2. Observa el esquema de la célula y haz lo que se indica.

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:

---



---



---









# Bloque 3

## Decisiones

Para disfrutar la vida necesitas cuidar tu salud, sentirte a gusto con lo que haces, tener metas que cumplir, relacionarte sanamente con el entorno y estar bien informado acerca de temas que favorezcan tu libertad.

Para lograrlo, es necesario contar con información que te permita tomar decisiones orientadas al bienestar físico y emocional.

¿Qué aspectos debes considerar para cuidar tu bienestar?

# 13. Dieta correcta, ejercicio y salud

Sesión  
1

## ■ Para empezar

¿Alguna vez te has preguntado en qué consiste una dieta?, ¿o qué la caracteriza? En este tema aprenderás cómo se puede llevar una dieta correcta, a partir de reconocer los aportes de cada grupo de alimentos para evitar problemas de salud, como la obesidad, el sobrepeso y la desnutrición.



### Actividad 1

#### ¿Qué comes?

1. Observa los alimentos de la figura 3.1 y selecciona aquellos que más se acercan a tu dieta cotidiana.



Figura 3.1 ¿Cuáles de los alimentos que consumes diariamente son nutritivos?

2. En equipo, elaboren un menú para un día; consideren alimentos para el desayuno, la comida y la cena. Escríbanlo en una hoja aparte.

3. Respondan las siguientes preguntas:

- a) ¿Consideran que el menú que elaboraron es saludable? ¿Por qué?
- b) ¿Existen alimentos que ayuden a mantener la salud?, ¿cuáles son?

c) ¿Existen alimentos que dañen la salud?, ¿cuáles?

4. Revisen sus respuestas en grupo y juntos elaboren conclusiones que les ayuden a mantener o mejorar su salud.

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





## Manos a la obra

### El secreto para conservar la salud está en la dieta

Para llevar una dieta correcta debes considerar que al comer no sólo satisfaces tu apetito, también estás nutriendo tu cuerpo al brindarle los materiales que lo constituyen y la energía necesaria para llevar a cabo todas sus funciones, como son: respirar, crecer y moverse.

Para ello, es importante incluir en nuestra dieta diaria alimentos que nos permitan obtener aquellos nutrientes, en cantidades necesarias y suficientes, como puedes ver en la tabla.

Tipos de nutrientes y algunos alimentos que los proporcionan	
Tipo de nutriente	Alimentos que los contienen
<p><b>Proteínas</b> De origen animal y de origen vegetal.</p>	<p>Pescados, carne de pollo y de res, lácteos, huevos y frijol de soya.</p> 
<p><b>Lípidos</b> De origen animal y de origen vegetal.</p>	<p>Mantequilla, manteca de cerdo, cacahuate, aguacate y aceites.</p> 
<p><b>Carbohidratos</b> Principalmente son de origen vegetal y algunos de ellos se conocen como azúcares.</p>	<p>Pan bolillo, galletas, pastas, papa y betabel.</p> 
<p><b>Vitaminas</b> Hay una gran variedad de vitaminas y se designan con una letra (A, B, C, D y K).</p>	<p>Frutas, verduras, leche y vísceras, como el hígado.</p> 
<p><b>Minerales</b> El calcio y el hierro son ejemplos de estos nutrientes.</p>	<p>Huevo, leche, espinacas, lentejas, entre muchos otros.</p> 

Algunas de las funciones de los nutrimentos se presentan en la siguiente tabla:

Nutrimento	Sabías que...
Las proteínas forman parte importante de nuestra estructura y proporcionan los materiales para el crecimiento y el mantenimiento del organismo.	tu cabello está hecho de proteínas.
Los lípidos y los carbohidratos aportan energía y también forman parte de nuestra estructura.	debajo de la piel hay una capa de células que contienen grasa y nos protegen del frío.
Las vitaminas son imprescindibles para que funcionen bien todos los sistemas del organismo.	la carencia de vitamina A puede causar ceguera nocturna.
Los minerales forman parte de nuestra estructura, por ejemplo, el calcio es un importante componente de los huesos.	la carencia de hierro puede provocar <b>anemia</b> , la cual está relacionada con dificultades en el aprendizaje.

Como puedes ver, una dieta adecuada implica consumir alimentos que contengan los nutrimentos que necesitamos. Recupera el menú que elaboraron en equipo y valora si los alimentos considerados son nutritivos.

## Actividad 2

### ¿Cuál es la dieta correcta?

- Visita la biblioteca de la escuela o de la comunidad o indaga en los libros con los que cuentas en casa información relacionada con la nutrición y responde las siguientes preguntas en hojas aparte:
  - ¿Consideras que todas las personas deberíamos consumir los mismos alimentos? ¿Por qué?
  - ¿Qué cantidad de alimentos sería la adecuada?
  - ¿Por qué es o no es saludable comer siempre lo mismo? Explica.



Guarda tus respuestas en tu carpeta de trabajos. Te serán útiles más adelante.

Sesión 3



#### Glosario Anemia

Escasez en la sangre de la proteína conocida como hemoglobina. Esta proteína se encarga de transportar oxígeno.

### La dieta correcta

Para que tu dieta sea correcta, debes asegurarte que cubra todas tus necesidades nutricionales de acuerdo con la etapa en la que te encuentras; es diferente la energía que requiere un niño a la que demanda un adolescente como tú que se encuentra en pleno crecimiento. La figura 3.2 te permitirá conocer algunas características de la dieta correcta.

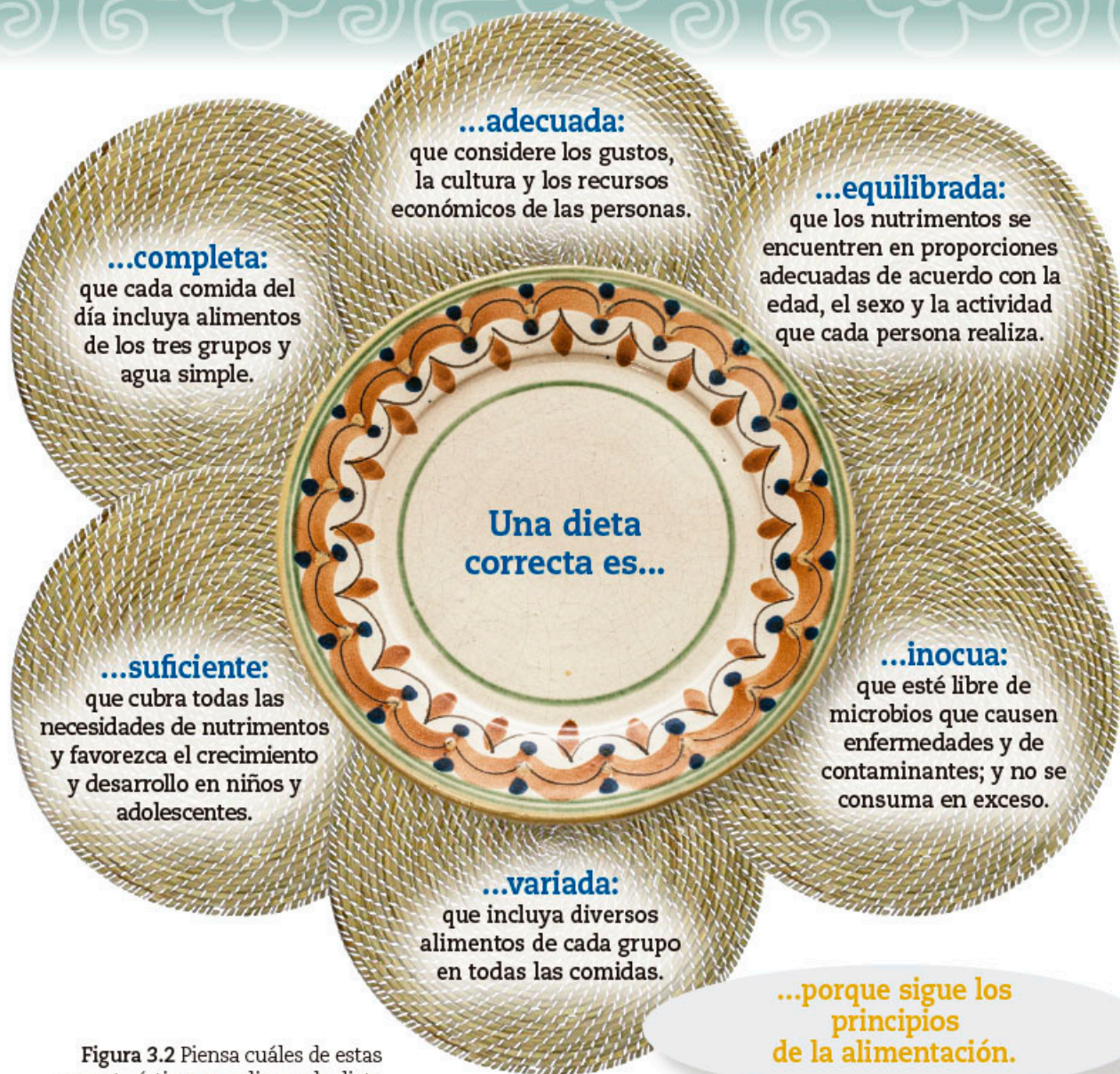


Figura 3.2 Piensa cuáles de estas características se aplican a la dieta que generalmente llevas.

Tu alimentación también depende de las actividades que realizas. Por ejemplo, si practicas algún deporte o caminas mucho para llegar a la escuela, requieres más energía. La dieta correcta para cada persona contempla también el sexo, las tradiciones de la región, los recursos económicos y hasta los gustos por los diferentes alimentos. A los adultos, la dieta correcta les permite mantener el peso adecuado y prevenir la obesidad, que se estudiará más adelante.

Para que sepas cuáles son los alimentos que conviene comer, puedes ver el recurso audiovisual [Los grupos de alimentos](#).



Como viste, la composición exacta de la dieta correcta es diferente para cada persona, sin embargo, los principios básicos de la alimentación sana siempre son los mismos. En el audiovisual [La dieta correcta](#) podrás reconocer cómo llevar una dieta equilibrada en alimentos y sana en nutrientes.





## El Plato del Bien Comer

Con el propósito de facilitar a las personas la selección y el consumo de alimentos, se ideó *El Plato del Bien Comer* que ya conociste en la primaria (figura 3.3). Este gráfico presenta visualmente los tres grupos de alimentos organizados para favorecer el logro de una dieta correcta.

*El Plato* muestra las variadas combinaciones que pueden estar de acuerdo con nuestros gustos, recursos, tradiciones, etcétera, y que dependen también de la hora de cada alimento, por ejemplo, desayuno, comida o cena.

Los alimentos de cada grupo tienen la misma función, por eso es importante variarlos y combinarlos con los de los otros grupos para recibir la energía y los nutrientes que necesitamos. Ningún alimento es más importante o mejor que los otros, todos cumplen una función específica de acuerdo con los nutrientes que aportan. Cada uno por sí mismo no es completo, suficiente o equilibrado. Estas características ocurren únicamente cuando los alimentos se combinan.

Fuente: NOM-043-SSA2-2012

**Figura 3.3** El Plato del Bien Comer ilustra algunos ejemplos de los alimentos que corresponden a cada grupo.

### Actividad 3

#### ¿Cómo me alimento?

1. Observa *El Plato del Bien Comer* (figura 3.3) y responde en tu cuaderno: ¿por qué cada grupo de alimentos tiene un color y espacio determinado de diferente tamaño?
2. Piensa en los alimentos que comiste en tu escuela durante una semana y con ellos elabora una lista. Después, clasifícalos de acuerdo al grupo al que pertenecen. Lo puedes hacer en una tabla como la siguiente:

Verduras y frutas	Cereales	Leguminosas y alimentos de origen animal

3. En la figura 3.4 dibuja los alimentos que se consumen comúnmente en tu casa.
4. De los alimentos que dibujaste en la figura 3.4, encierra aquellos que consumiste durante una semana. Si no los dibujaste, añádelos.

5. Observa tus respuestas y responde:

- ¿Cómo valoras tu alimentación?
- ¿De cuál grupo de alimentos consumiste más?
- Según el plato, ¿qué podrías hacer para mejorar la forma en que te alimentas?, ¿qué cambiarías?

6. Comparte lo que has aprendido de tu alimentación con tu familia, propón acciones puntuales para llevar cabo, por ejemplo, comer más vegetales, y apóyalos para mejorar su dieta en conjunto.

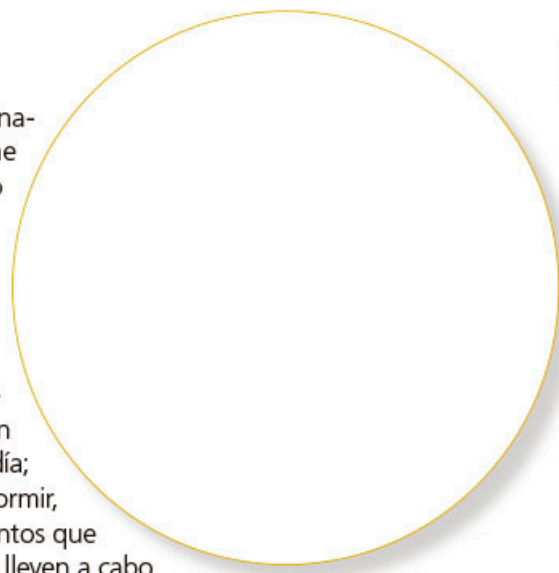
## Necesidades energéticas

Cada alimento proporciona al cuerpo una cantidad determinada de energía que se mide en calorías. Una caloría se define como la cantidad de energía necesaria para elevar un grado Celsius (°C) la temperatura de un gramo de agua. Una kilocaloría (Kcal) equivale a 1 000 calorías. Estas expresiones son las que comúnmente encontrarás cuando se habla de temas de nutrición.

El consumo de calorías está determinado por el gasto de energía que tienen las personas. Por ejemplo, una persona adulta en descanso consume aproximadamente 1 500 kilocalorías por día; si anda en bicicleta, consume 500 kilocalorías por hora; y al dormir, consume 76 kilocalorías por hora. La cantidad y tipo de alimentos que se consuman deben ser acordes a las actividades físicas que se lleven a cabo.

En la siguiente tabla se identifican las necesidades energéticas de los adolescentes según edad y sexo. A partir de estos datos puedes determinar qué dieta debes seguir para tener buena salud.

Es importante consumir energía suficiente, pero no más, ni menos, sino la adecuada a tu edad y cantidad de actividad física. El exceso de calorías se acumula en forma de grasa y puede contribuir a diferentes padecimientos, y el bajo consumo de calorías se asocia con la desnutrición.



**Figura 3.4** En este espacio diseña tu Plato del Bien Comer.

Requerimientos energéticos promedio para adolescentes					
Edad (años)	Energía (Kcal/día)		Alimento	Porciones sugeridas <sup>a</sup> (1800 Kcal)	Porciones sugeridas <sup>a</sup> (2300 Kcal)
	Mujeres	Hombres			
9 a 10	1712.5	1825	Verduras	3	4
10 a 11	1850	1987.5	Frutas	2	3
11 a 12	1987.5	2175	Cereales	7.5	10
12 a 13	2100	2362.5	Leguminosas	2	2.5
13 a 14	2200	2562.5	Alimentos de origen animal	3	3.5
			Agua simple	3 a 8 vasos al día (750 a 2000 ml)	

<sup>a</sup> Una porción equivale a ½ taza (250 ml aproximadamente).

Fuente: Guías alimentarias y de actividad física en contexto de sobrepeso y obesidad en la población mexicana, en [https://www.anmm.org.mx/publicaciones/CAnivANM150/L29\\_ANM\\_Guias\\_alimentarias.pdf](https://www.anmm.org.mx/publicaciones/CAnivANM150/L29_ANM_Guias_alimentarias.pdf) (Consultado el 10 de octubre de 2019).



**¡Cuidado con los alimentos de alto valor calórico!**

1. En tu cuaderno elabora una tabla con los alimentos que son parte de tu dieta cotidiana y marca con una palomita el cuadro que corresponda al contenido calórico de cada uno. Considera que los alimentos fritos o con alto contenido de azúcar son más calóricos que los alimentos asados, hervidos o sin azúcar añadida al prepararlos. Guíate con el ejemplo.
2. Reflexiona en torno a las siguientes preguntas y escribe una conclusión en tu cuaderno:
  - a) ¿Qué sucede cuando es excesivo el consumo de calorías?
  - b) ¿Qué alimentos podrían sustituir a los de alto contenido calórico?
3. Revisa las respuestas que diste a las preguntas de la actividad 2. ¿Cambiarías alguna? ¿Por qué?

Alimentos y bebidas	Contenido calórico		
	Bajo	Medio	Alto
Frijoles con quelites		✓	
Pescado con verduras	✓		
Frutas en almíbar			✓
Agua con fruta natural y poca azúcar añadida		✓	
Refrescos			✓



Para evitar el sobrepeso y la obesidad con base en las características de la dieta correcta y las necesidades energéticas de la persona, puedes ver el recurso informático **Mantén la línea comiendo bien.**



**Figura 3.5** El asado de boda es un platillo que en dichas celebraciones lo ofrenda la familia del novio para honrar a la familia de la novia.

**Mismos principios de alimentación, otras regiones**

La comida mexicana ofrece gran variedad de ingredientes, de tradiciones **gastronómicas** y de sabores que pueden integrarse a la dieta correcta de diferentes comunidades y regiones. Por ejemplo, mientras en Zacatecas se acostumbra consumir en alguna fiesta popular el "asado de boda" (figura 3.5), en el estado de Yucatán se comen los "panuchos" (figura 3.6). ¿Qué platillos son típicos en tu región? En México contamos con una gran variedad de alimentos de origen vegetal y animal, lo cual permite hacer combinaciones balanceadas en beneficio de la salud.

Conoce los orígenes e importancia de la alimentación en nuestra cultura en el recurso audiovisual **La dieta mesoamericana.**



**Glosario Gastronómica**

Término relacionado con el arte de hacer buena comida.



### El menú de mi día

1. En equipo, propongan las tres comidas de un día (desayuno, comida y cena) considerando las características de la dieta correcta. Tomen en cuenta sus gustos y los costos de los alimentos que emplearán.
2. Registren el menú en una hoja tamaño carta.
  - a) Agreguen un texto donde expliquen por qué el menú que escogieron corresponde a una dieta correcta y ayuda al consumo de los productos de su localidad.
  - b) Intercambien estos textos con los otros equipos para conocer lo que hicieron.
  - c) Coloquen todos los trabajos en un muro del salón, para tener una guía alimentaria.
3. De manera individual, explica en tu cuaderno cómo puedes mantener una buena salud considerando una dieta correcta y la energía que requieres de acuerdo con tus características (ver tabla de la siguiente página).

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



#### Dato interesante

En 2016, más de 1900 millones de adultos de 18 o más años tenían sobrepeso, de los cuales, más de 650 millones presentaban obesidad. Entre 1975 y 2016, la proporción a nivel mundial de casos de obesidad casi se ha triplicado.

## Sobrepeso y obesidad

Consumir alimentos con alto valor calórico de forma desproporcionada y llevar una vida con poca actividad física contribuyen al aumento de peso y la acumulación de grasa corporal. También hay factores genéticos que pueden influir en esta condición. Si el sobrepeso no se controla, puede provocar obesidad.

La Organización Mundial de la Salud (OMS) define al sobrepeso como una acumulación excesiva de grasa en el cuerpo que puede ser perjudicial para la salud. De acuerdo a esta misma organización, se considera que una persona tiene sobrepeso cuando su índice de masa corporal (IMC) se encuentra entre 25 y 29.9 kg/m<sup>2</sup>.



Figura 3.6 Los panuchos son de los antojitos más populares en Yucatán.

### Clasificación del peso según el IMC por edades y sexos

Edad	Mujeres			
	Bajo peso	Peso saludable	Sobrepeso	Obesidad
10	≤13.5	16.6	>19.0	>22.6
11	≤13.9	17.2	>19.9	>23.7
12	≤14.4	18.0	>20.8	>25.0
13	≤14.9	18.8	>21.8	>26.2
Hombres				
10	≤13.7	16.4	>18.5	>21.4
11	≤14.1	16.9	>19.2	>22.5
12	≤14.5	17.5	>19.9	>23.6
13	≤14.9	18.2	>20.8	>24.8

La obesidad es una enfermedad crónica relacionada con los niveles de grasa en el organismo. Si te fijas en la tabla y en la figura 3.7, la obesidad se encuentra después del sobrepeso. ¿Cómo saber si hay sobrepeso?

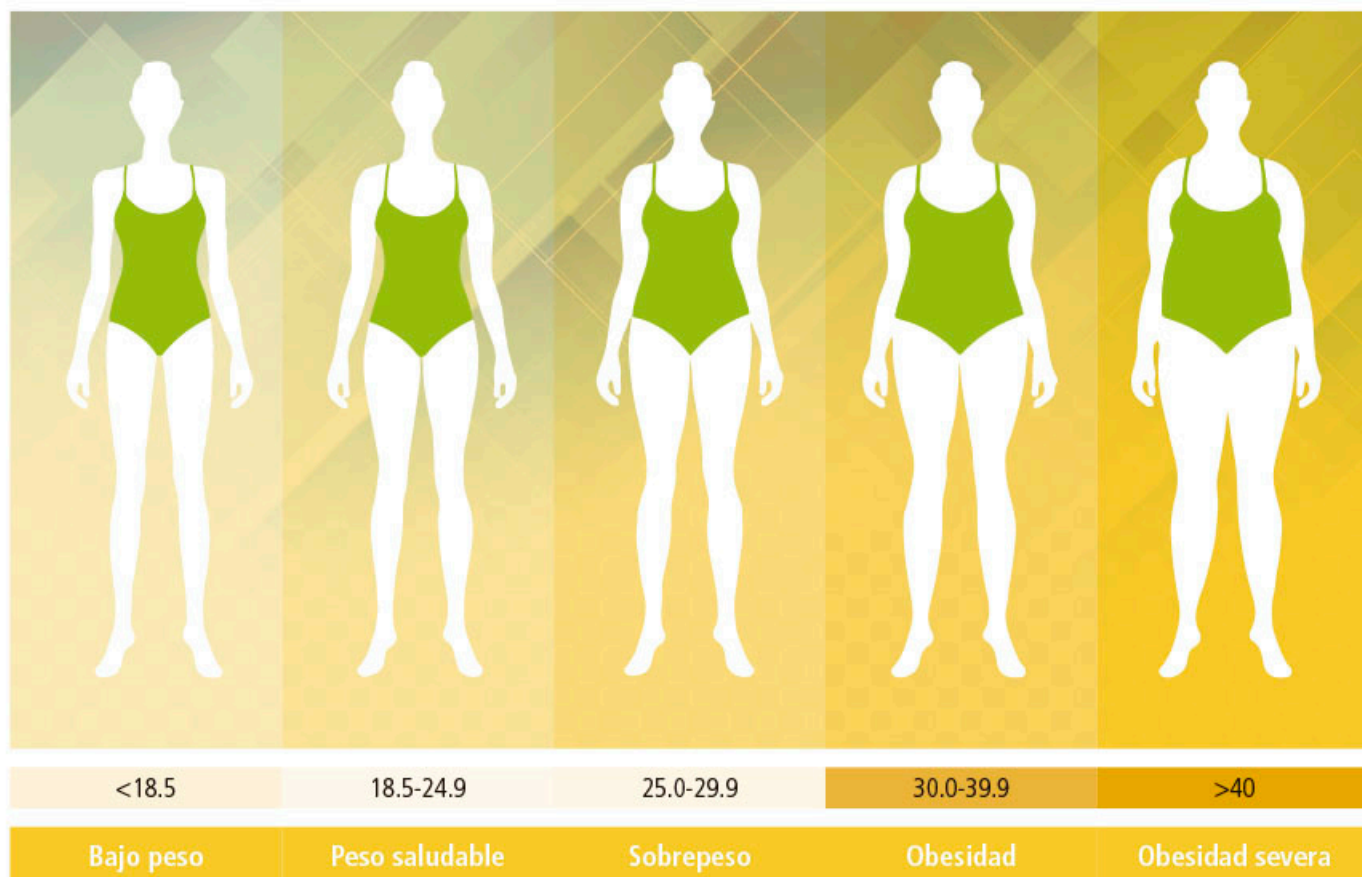
¿Conoces cuál es tu estado nutricional? Para averiguarlo sólo necesitas conocer tu edad, peso, estatura y seguir los siguientes pasos:

Fuente: [http://www.imss.gob.mx/sites/all/statics/salud/tablas\\_imc/adolesc\\_imc.pdf](http://www.imss.gob.mx/sites/all/statics/salud/tablas_imc/adolesc_imc.pdf)

- Multiplica tu estatura al cuadrado.
- Divide tu peso entre el resultado que obtuviste en el paso 1.
- ¡Listo! Ahora ya sabes tu estado nutricional.
- En la tabla, localiza tu edad y sexo y compara los valores presentados con tu IMC. ¿Cuál es tu estado nutricional?

**Figura 3.7**  
Variaciones del índice de masa corporal.

Conocer tu estado nutricional puede ayudarte a mejorar tu salud. Si obtuviste un bajo peso, la tabla indica que necesitas aumentar tu ingesta de alimentos o, por el contrario, si presentas sobrepeso u obesidad, es recomendable que consumas menos alimentos grasos y aumentes la actividad que realizas durante el día.



Por ejemplo, si un adolescente obtiene 24 como IMC, se puede decir que tiene un peso saludable, de acuerdo con la tabla; más allá de estos límites, este adolescente presentará sobrepeso y hasta obesidad.

Las personas que rebasan su IMC pueden desarrollar problemas de salud, como aumento de presión arterial y padecimientos cardiovasculares (del corazón y de los vasos sanguíneos). Adicionalmente, la obesidad también se asocia con enfermedades como la diabetes, que consiste en niveles de azúcar en sangre muy elevados.

Estas afecciones no sólo se dan a nivel físico sino también emocional, pues las personas pueden ver disminuida su autovaloración y su desempeño escolar y laboral.

Para conocer más sobre la obesidad en nuestro país, puedes ver el recurso audiovisual [Obesidad y salud](#).



El peso es un rasgo de salud de las personas, y tanto el exceso como la falta están ligados a enfermedades. Si una persona presenta bajo peso y otros síntomas más, entonces sufre desnutrición, lo que conlleva a otras alteraciones del organismo.

## Actividad 6

### Descubre más sobre la obesidad y busca prevenirla

1. Responde las siguientes preguntas. Para hacerlo utiliza la Biblioteca de Aula o la Escolar. Otra opción es que acudas a un centro de salud y consultes a un médico que te ayude a contestarlas.



a) ¿Cómo sé si tengo sobrepeso u obesidad?

---

---

b) ¿Por qué el sobrepeso y la obesidad implican riesgos para la salud?

---

---

---

---

c) ¿Cómo se puede prevenir o combatir el sobrepeso y la obesidad? ¿Qué relación tiene la obesidad con la dieta?, ¿y con el ejercicio?

---

---

---

---

2. Reúnete con un compañero y elaboren una lista de acciones para prevenir el sobrepeso y la obesidad. Compartan su trabajo con el resto del grupo y argumenten por qué es necesario realizar dichas acciones.

3. Finalmente, elijan alguna forma de dar a conocer a su familia y su comunidad una de las acciones.



## ■ Para terminar

Seguramente ya has identificado la importancia que tiene llevar una alimentación sana y realizar alguna actividad física de manera regular para mantenerte en buen estado de salud.



Para reflexionar más en torno a la nutrición, observa el recurso audiovisual **Mis hábitos alimentarios**.

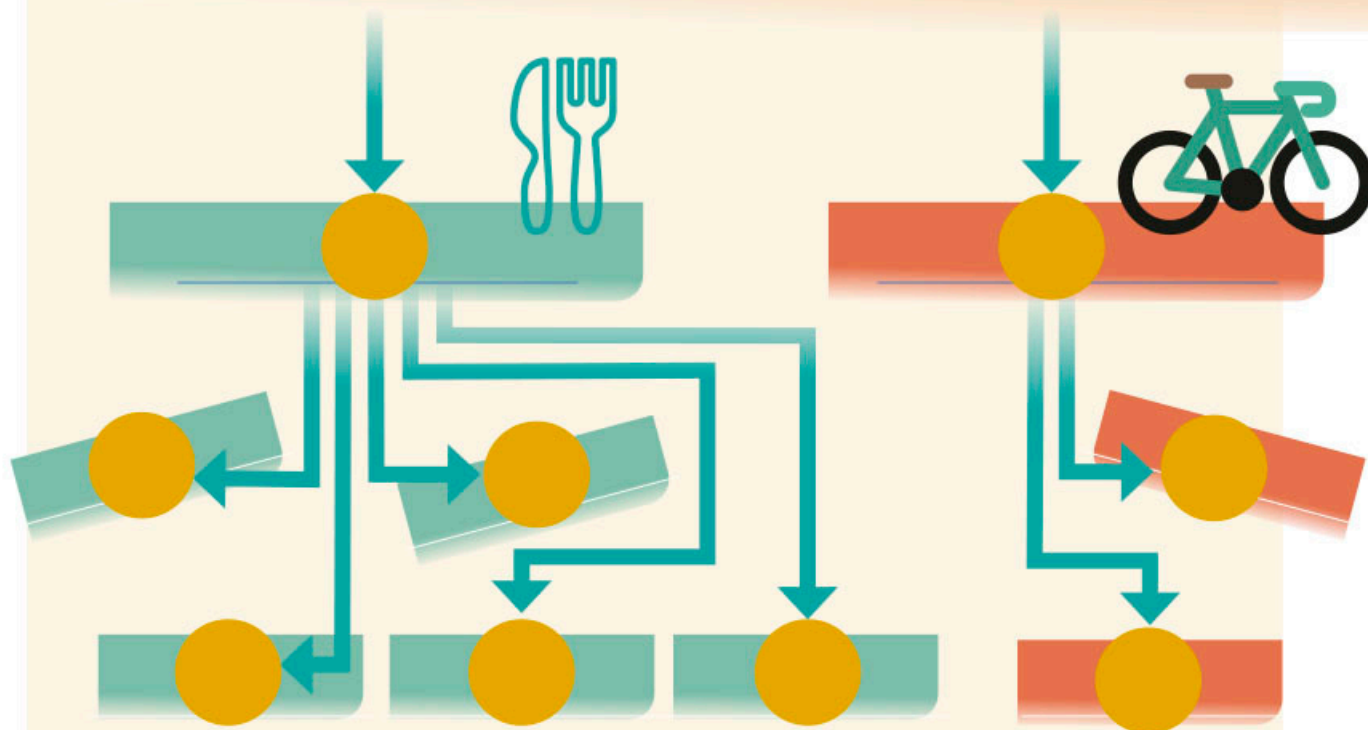
Actividad 7

### Aplica lo que aprendiste

#### 1. Completa el esquema.

Elige un número de la tabla de conceptos y colócalo en el círculo vacío que corresponda. Guíate con el número 10 que ya está escrito (necesidad energética), de ahí se desprende una flecha que conecta con otro concepto, ¿cuál es? Completa todos los números de la imagen siguiendo este procedimiento.

### ¿Cómo evito el sobrepeso y la obesidad?



1	dieta	5	suficiente	9	adecuada
2	actividad física	6	variada	10	necesidad energética
3	equilibrada	7	inocua	11	completa
4	relación entre edad y peso	8	constante		



2. Cuando termines, reúnete con otro de tus compañeros y comparen si coinciden sus respuestas, justifiquen cada una de ellas y lleguen a algunas conclusiones.
3. Evalúa tu actividad de acuerdo a los resultados de la comparación y a los comentarios para justificar sus respuestas. Pidan a su maestro que valide su trabajo.

4. De manera individual, revisa las respuestas y las conclusiones a las que llegó el grupo en la situación de inicio. Recuerda que las guardaste en tu carpeta de trabajos.



a) ¿Cambiarías alguna de las respuestas que diste en ese momento? ¿Por qué?

---

---

b) ¿Qué aprendiste en este tema? ¿Cómo usarás lo que aprendiste?

---

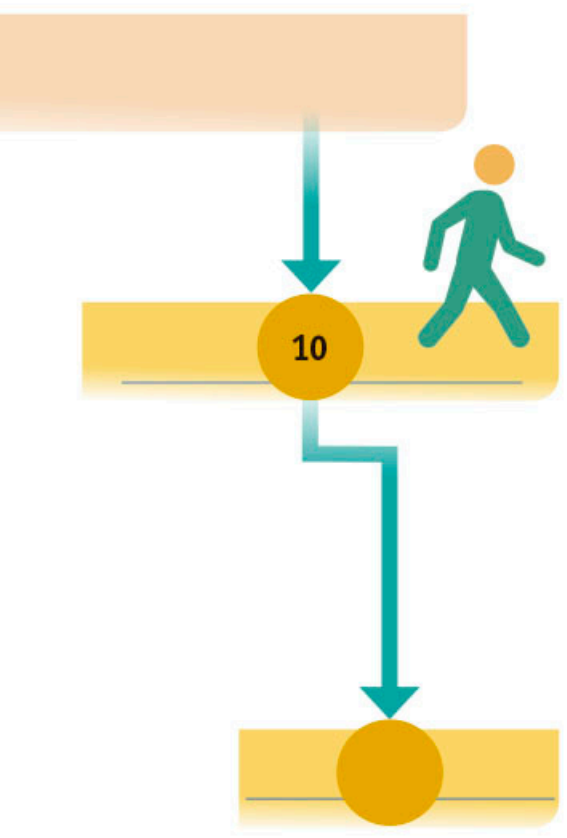
---

c) Si tuvieras que explicar a un alumno de primaria por qué el ejercicio y la dieta correcta evitan el sobrepeso y la obesidad, ¿cómo lo harías?

---

---

Revisa tu carpeta de trabajos. Selecciona aquellos que reflejen cómo has avanzado en tu aprendizaje a lo largo del tema y en un párrafo describe cómo lograste este avance. Intercambia este texto con otro compañero para que enriquezcas tu apreciación. Su maestro puede guiarlos en esta actividad.




# 14. Sexualidad responsable y salud

Sesión  
1

## ■ Para empezar

En esta etapa de tu vida seguramente has identificado cambios que influyen en tu forma de ser, en tus actitudes, en la manera en que tomas decisiones y en cómo te relacionas con otros. Estos cambios pueden ser biológicos y emocionales y forman parte de la adolescencia, una etapa por la que los hombres y las mujeres pasamos, pues es parte de nuestro proceso de crecimiento y desarrollo. En este tema conocerás a qué se deben los cambios que se dan en la adolescencia e identificarás acciones que te ayudarán a conocerte a ti mismo y tomar decisiones para cuidar tu salud.

**Actividad 1**



### Salud integral

1. En grupo, mencionen los aspectos relacionados con la salud que han estudiado durante el curso.
2. En equipos, piensen una frase que responda las siguientes preguntas:
  - ¿Cómo me beneficia...
  - a) ...tener una dieta correcta?
  - b) ...hacer ejercicio todos los días?
  - c) ...cuidar la higiene personal?
  - d) ...dormir lo suficiente?
3. Escribe lo que sabes acerca de:
  - a) La salud sexual.

---

  - b) La salud reproductiva.

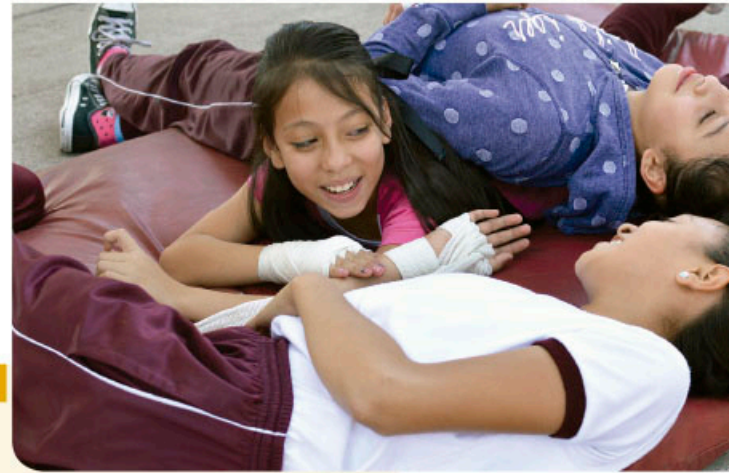
---
4. Menciona otros aspectos que considerarías para mantener una salud integral (figura 3.8).

---

**Figura 3.8** La vacunación es una estrategia de prevención importante. ¿Qué otras formas de prevención conoces?

## Los cambios en la adolescencia

Durante la adolescencia, los jóvenes como tú empiezan a darse cuenta de los cambios en su cuerpo y en la manera de ver y percibir a otros adolescentes (figura 3.9). La información que te llega a través de los amigos, los medios de comunicación y los familiares puede ser insuficiente para entender esos cambios, por lo que es conveniente obtener toda la información que satisfaga tus necesidades e intereses.



**Figura 3.9** No todos los adolescentes sienten lo mismo ni en el mismo momento de esta etapa.

### Actividad 2

#### Mis cambios y mis emociones

1. En el siguiente cuadro marca la columna correspondiente.

Mis cambios y mis emociones	Sí me ha sucedido	No me ha sucedido
Me intereso por lo que le sucede a mis amigos(as).		
Expreso mis afectos con palabras.		
Me divierte escuchar canciones con mis amigas(os).		
Me siento nervioso(a) cuando la persona que me gusta me habla.		
Noto muchos cambios en mi cuerpo.		
Me enojo mucho con facilidad.		
Me siento contenta(o) cuando veo a la persona que me gusta.		
Me gusta divertirme y tener una vida propia.		

2. Responde en tu cuaderno:
  - a) ¿Qué otros cambios estás experimentando y no se mencionan en la tabla?
  - b) ¿Cómo explicas la relación entre los cambios biológicos y emocionales que estás experimentado?



## Mi cuerpo cambia

En tu libro de Formación Cívica y Ética leíste el texto sobre la adolescencia y los cambios que en ella se presentan. Los cambios físicos asociados a la adolescencia (figura 3.10) incluyen la aparición de los caracteres sexuales secundarios, algunos de los cuales posibilitan la maduración sexual y la reproducción en mujeres y hombres. Al realizar la siguiente actividad, recordarás las causas biológicas que generan estos caracteres.



**Figura 3.10** Durante la adolescencia puedes disfrutar tu crecimiento personal, a tu familia y estrechar lazos con tus amigos.

### Actividad 3

#### Mi cuerpo cambia

1. Lee la información presentada en la tabla de la página 185 y observa nuevamente el diagrama 2.1 de la página 155. Contesta en tu cuaderno:
  - a) ¿Cómo explicas la aparición de los caracteres sexuales secundarios en la mujer?
  - b) ¿Y en el hombre?
  - c) ¿Qué función biológica inicia en la adolescencia en mujeres y hombres?
2. Comparte tus respuestas con el resto del grupo.

#### Cómo influyen los cambios en mi vida

Durante la adolescencia, generalmente entre los 11 y 12 años, aparecen los caracteres sexuales secundarios (ver tabla en la página 185), es decir, las características biológicas que marcan el inicio de la **pubertad**. En el diagrama 2.1 y el texto de la página 156 estudiaste que del hipotálamo viajan señales químicas a la hipófisis y de ésta a los ovarios en la mujer y a los testículos en el hombre. Las gonadotropinas provocan la aparición de los caracteres sexuales secundarios y la maduración de las células sexuales en la mujer (óvulos) y en el hombre (espermatozoides).

#### Glosario Pubertad

Momento de la vida en el cual los niños y las niñas maduran sexualmente.



En los hombres, la hormona responsable de estos cambios es la testosterona, y en las mujeres el estrógeno y la progesterona. Adicionalmente, en las mujeres estas hormonas activan el inicio del ciclo menstrual, es decir, el desarrollo y liberación cíclica de óvulos maduros y el crecimiento de la capa interna del útero, llamada endometrio, que se desprende causando el sangrado propio de la menstruación. Es recomendable durante esos días mantener la higiene personal por medio del uso de toallas sanitarias que se pueden conseguir en la farmacia o en la tienda comunitaria.

Caracteres sexuales secundarios	
Femeninos	Masculinos
Desarrollo de los senos y ensanchamiento de las caderas.	Incremento en la masa muscular y en la densidad de los huesos.
Voz más aguda.	Voz más grave.
Maduración de óvulos, inicio de la menstruación.	Crecimiento del pene y los testículos, producción de espermatozoides.
Crecimiento de vello corporal.	Crecimiento de vello corporal.
Se incrementa la grasa en la piel y aparece el acné.	Se incrementa la grasa en la piel y aparece el acné.

La primera menstruación se conoce como menarca y desde que ésta ocurre se presentará cíclicamente cada 28 días, aunque puede variar de 23 o 24 días hasta 34 o 35, dependiendo de cada mujer. En la figura 3.11 se describen los cambios que ocurren en el útero durante el ciclo menstrual.

La liberación de hormonas en la mujer y en el hombre, además de provocar cambios físicos, causa cambios en la sensibilidad y en la relación con otros adolescentes. Aunque son procesos que forman parte de tu ciclo de vida, son nuevos para ti y poco a poco aprenderás a manejarlos. El inicio de la pubertad también implica que has llegado a la madurez sexual y tu cuerpo está listo para la reproducción. Como has estudiado en la asignatura Formación Cívica y Ética, la reproductividad es parte de la sexualidad. Veamos cuáles son otros aspectos de la sexualidad.

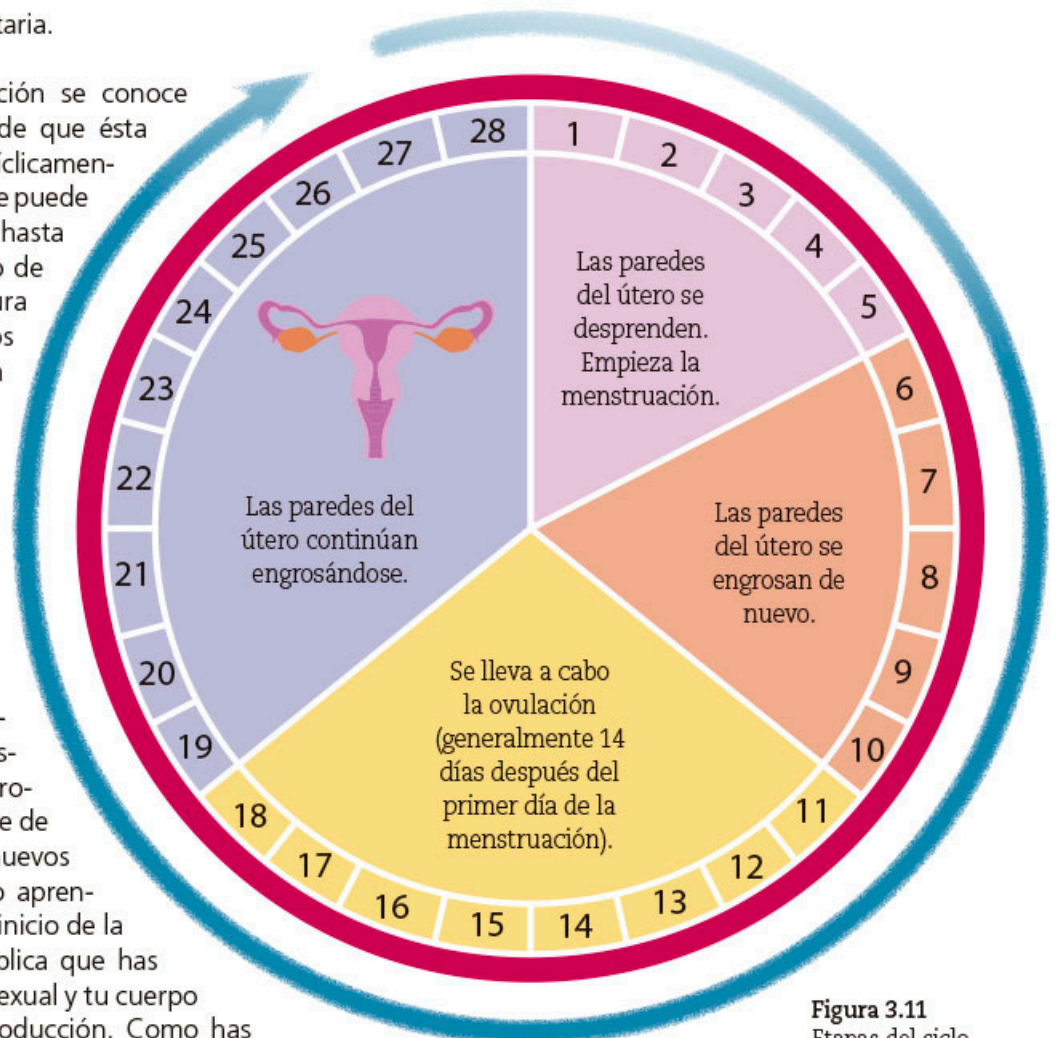


Figura 3.11 Etapas del ciclo menstrual.

## Sexualidad humana

La sexualidad forma parte del desarrollo del ser humano. Inicia desde el nacimiento y continúa a lo largo de la vida. Se expresa mediante cuatro potencialidades: afectividad, erotismo, género y reproductividad. En la adolescencia, cuando muestras o te demuestras afecto, cuando sientes atracción física por alguien que te gusta, cuando notas las diferencias de comportamiento de hombres y mujeres y cuando te das cuenta de que tu cuerpo ha madurado sexualmente, estás experimentando esas cuatro potencialidades.

La afectividad, el erotismo, la conciencia del género y la reproductividad se construyen día a día mediante relaciones de respeto y comprensión mutuas, con información sobre los cambios en el cuerpo y la sensibilidad, así como con la capacidad de tomar decisiones acertadas en función de las sensaciones que experimentas. La sexualidad entonces es parte importante en tu desarrollo, para tu autonomía y el control de tu propia vida. Más adelante veremos que la sexualidad es parte de tu proyecto de vida.



Para saber más sobre este tema, observa el recurso audiovisual *Los componentes de la sexualidad*, en él conocerás más sobre la sexualidad y cómo se expresa en los adolescentes.

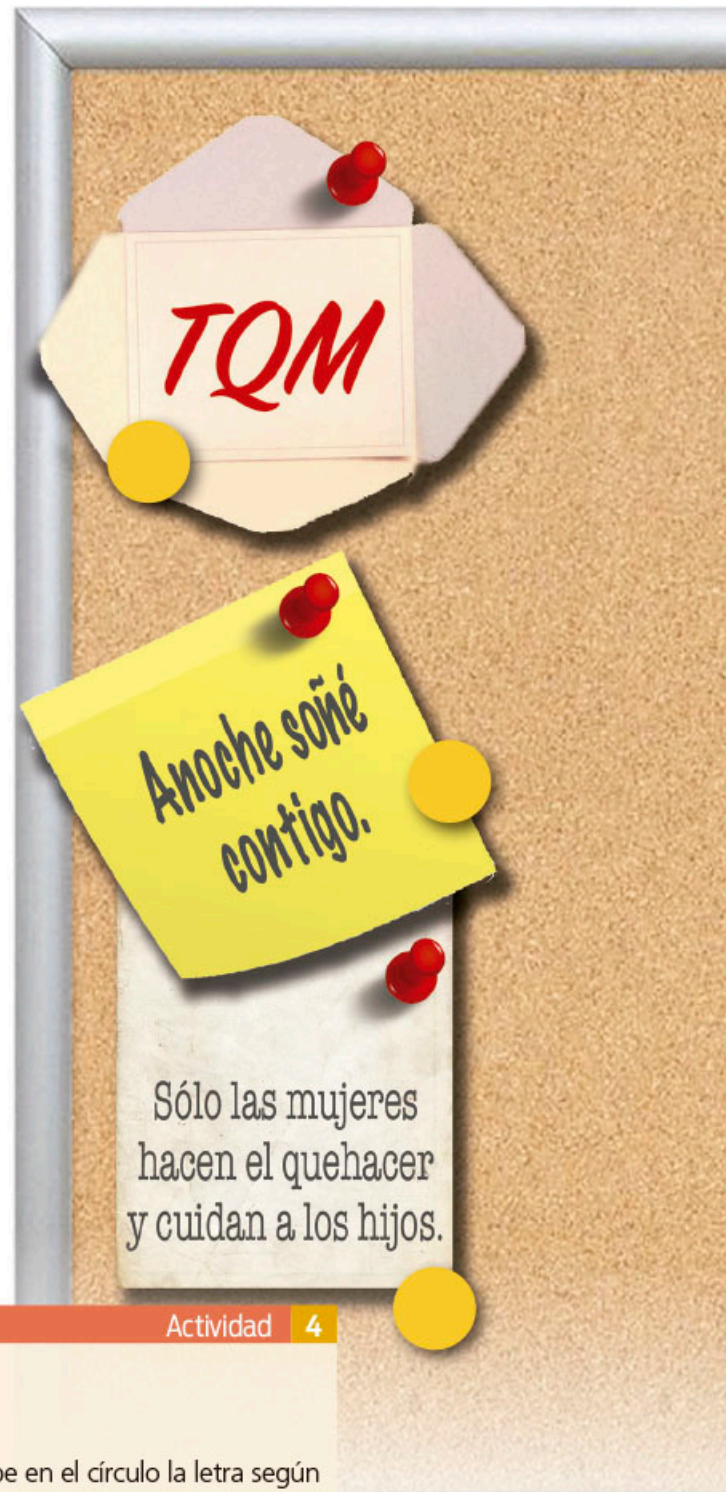


Figura 3.12

Actividad 4

### Mural de mensajes

1. Lee los mensajes (figura 3.12) y escribe en el círculo la letra según corresponda:

Afectividad = A	<b>A</b>	Erotismo = E	<b>E</b>
Género = G	<b>G</b>	Reproductividad = R	<b>R</b>

Cuando vayas  
conmigo  
no mires a nadie.

Los hombres no  
lavan trastes ni  
barren la casa.

No me  
trates  
así.

¿Quieres ser  
mi novio?

Cuando sea grande  
quiero tener  
dos hijos.

Me  
gustaría  
darte un  
beso.

Te deseo.

2. Responde las preguntas:

a) ¿Cuál de estos mensajes nunca escribirías tú? Explica por qué.

---

---

b) ¿Con cuáles te identificas más? ¿Por qué?

---

---



**Figura 3.13** Estar informada te permitirá tomar tus propias decisiones. ¡Que nadie decida por ti!

## Creencias sobre la sexualidad

Existen distintas creencias sobre la sexualidad que no necesariamente son ciertas. Es importante contrastar esas creencias con información actualizada, veraz y científica, la cual puedes consultar en libros, revistas, folletos (figura 3.13), portales web de instituciones del sector salud o directamente con profesionales de la salud.

Estar bien informado ayuda a tomar decisiones responsables sobre tu sexualidad y a cuidar tu salud sexual y reproductiva.



Para que conozcas algunas creencias en torno a la sexualidad, puedes ver el recurso audiovisual [¿Creencias o verdades?](#)

### Actividad 5

#### ¿Creencias falsas o ciertas?

1. En los siguientes enunciados escribe una F si consideras que es una creencia falsa o una V si piensas que es verdadera.

Yo creo que...	Es...
Los hombres no deben expresar sus emociones.	
La decisión de iniciar una relación sexual depende de las dos personas.	
Las mujeres nunca quedan embarazadas en la primera relación sexual.	
Todos los anticonceptivos previenen la transmisión de infecciones sexuales.	
Las mujeres y los hombres tienen derecho a una relación respetuosa y libre de violencia.	
Antes de iniciar mi vida sexual debo considerar las consecuencias emocionales, escolares, familiares y económicas.	
La sexualidad inicia en la adolescencia.	
Tener relaciones sexuales me garantiza la permanencia con mi pareja.	
El embarazo precoz, durante la adolescencia, afecta la posibilidad de mejorar mis condiciones educativas, económicas y sociales.	

2. Compara tus respuestas con las de tus compañeros y coméntenlas. ¿En cuáles coincidieron? ¿En cuáles tienen diferencias?

---

---

3. Tomen una creencia falsa y una cierta y argumenten por qué lo son. ¿Conoces otra creencia sobre la sexualidad? ¿Cuál?

---

---

4. En equipos, elaboren carteles acerca de las creencias sobre la sexualidad, con ellos formen un periódico mural. Expliquen por qué son ciertas o por qué son falsas.

---

---

Las potencialidades de la sexualidad humana están estrechamente ligadas a las relaciones afectivas que se establecen, al desarrollo de actividades y roles distintos en hombres y mujeres (figura 3.14), al respeto y apego mutuo, a la comprensión de los intereses y necesidades comunes, a alcanzar acuerdos y evitar la violencia en nuestras relaciones, al no discriminar a nadie y estar informados para evitar miedos, culpas, creencias falsas y decisiones precipitadas. El ejercicio de tu sexualidad conlleva responsabilidad e implica considerar tu bienestar y el de las personas que te rodean, por lo tanto, se encuentra en el ámbito del cuidado de la salud.

En la siguiente actividad reflexionarás en torno a ejercer una sexualidad responsable para ti y para los demás.



**Figura 3.14** La sexualidad se construye a partir de componentes biológicos, socioculturales y psicológicos.

**Cuidarme a mí y a los otros**

1. En parejas, hagan lo que se pide:
  - a) Mencionen un riesgo para la salud de otra persona derivado de una decisión no informada que pudieran tomar.
  - b) Piensen si alguna vez tomaron una decisión que afectó los sentimientos de otra persona. ¿Qué podrían haber hecho para evitarlo?
2. Responde las preguntas del siguiente esquema:

**¿Qué haría para ejercer mi sexualidad sin presión de ningún tipo?**

---



---



---

3. Lo que escribiste en el esquema, ¿cómo puede ayudarte a tomar decisiones?

**¿Cómo cuido mi salud día a día?**

---



---



---

**¿Cómo expreso afecto hacia otros?**

---



---



---

**Dibújate a ti mismo o pega tu fotografía.**

**¿Cómo puedo vivir una relación libre de violencia?**

---



---



---

**¿Cómo puedo convivir con personas diversas y llegar a acuerdos con ellas?**

---



---



---

## Salud sexual y reproductiva

La salud sexual es un estado de bienestar físico, social y mental en todos los aspectos relacionados con la sexualidad. La salud reproductiva hace referencia a la información y el tratamiento de la salud en torno a la reproducción, es decir, en torno a la posibilidad de tener hijos y decidir cuándo y con quién tenerlos.

La salud sexual y reproductiva implica vivir la sexualidad libre de violencia, coerción, miedo, culpa y discriminación (figura 3.15).

Es importante contar con información confiable acerca de situaciones que pongan en riesgo tu salud, como violencia física y psicológica, embarazos no planeados e infecciones de transmisión sexual (ITS).



Actividad 7

### Riesgos en la salud sexual y reproductiva

1. En equipo, lean las siguientes situaciones y marquen con una  las que consideren de riesgo para la salud sexual y reproductiva.
  - a) Hilda quiere mucho a Gonzalo, pese a que a él se pone de mal humor cuando ella sale con amistades. También teme que él se enoje y ejerza violencia contra ella.
  - b) Roberto y Martha han decidido usar condón para evitar el contagio de alguna infección de transmisión sexual y prevenir un embarazo.
  - c) Aurelio va al centro de salud para informarse acerca del uso de métodos anticonceptivos.
  - d) Rocío usa la píldora del "día después" cada vez que quiere asegurarse de no quedar embarazada.
  - e) Ulises presiona sutilmente a Citlalli para iniciar juntos su vida sexual. Ella no se siente suficientemente informada y preparada para hacerlo, pero también teme que su actitud lo aleje.
2. En plenaria, con apoyo de su maestro, analicen cada uno de los enunciados anteriores y argumenten por qué son, o no, situaciones de riesgo.
3. ¿Qué consejo le darían a las personas para resolver la situación de riesgo en que se encuentran?

---

---

---

**Figura 3.15** Estar informados contribuirá a mantener su salud sexual y reproductiva.



Las decisiones sobre la salud sexual y reproductiva forman parte del **proyecto de vida**. El proyecto implica considerar una serie de metas deseadas a futuro y elaborar un plan para lograrlas. Si desde ahora comienzas a construir tu proyecto de vida, tomas decisiones y realizas acciones acordes con él, tendrás más probabilidades de lograr lo que te has propuesto.

Elaborar un proyecto de vida te ayudará a definir cómo quieres ser en el futuro y lo que necesitas hacer para lograrlo (figura 3.16). Recuerda que un proyecto abarca todos los aspectos de tu vida: lo social, lo emocional y lo biológico, incluida tu salud sexual y reproductiva.

Para enfatizar la importancia del cuidado de la salud sexual en el proyecto de vida, puedes ver el recurso audiovisual ***Mi salud sexual y mi proyecto de vida***.



Los diferentes aspectos de la sexualidad, entre ellos la reproductividad, son fundamentales en el desarrollo humano, por lo que te invitamos a tomarlos en cuenta para construir tu proyecto de vida en el marco de la salud sexual y reproductiva. En la siguiente actividad obtendrás algunos elementos para empezar a construir tu proyecto de vida y reflexionarás en torno al beneficio que te traerá hacerlo.



**Figura 3.16** Contar con un proyecto de vida te permite vivir con plenitud y seguridad de que eres quien quieres ser y te beneficia a ti y a los demás.

## Primero... ¿Qué es?

## ¿Para qué sirve?

## ¿Qué se requiere para elaborarlo?

El proyecto de vida responde a las preguntas:

- ¿Cómo quiero ser ahora y años después?
  - ¿Cómo quiero ver y vivir la vida?
  - ¿Cómo quiero que me vean ahora y después?
- 
- Te ayuda a reflexionar y definir cómo quieres ser, de qué manera vivirás tu vida.
  - Te invita a trazar un plan para lograr lo que quieres y te permite reflexionar una y otra vez en ello.
  - Te ayudará a descubrir qué quieres acerca de lo que es bueno para tí y para los que comparten y compartirán la vida contigo.
  - Te permitirá tomar decisiones sobre tu salud sexual y reproductiva para alcanzar tus metas.
- 
- Conocerte, saber qué quieres, cómo quieres ser y cómo quieres vivir tu vida.
  - Identificar qué necesitas para lograrlo.
  - Considerar cómo vas a lograrlo.
  - Evaluar periódicamente tus logros y agregar lo necesario para llegar a la meta.

## Construir el proyecto de vida en el marco de la salud sexual y reproductiva

1. Lee las indicaciones y escribe la información en tu cuaderno.
2. Elaboración del proyecto de vida (figura 3.17).
  - a) Datos personales
    - Nombre completo
    - Edad
    - Grado en el que estudias
  - b) Intereses
    - Personales
    - Familiares
    - Escolares
    - Culturales y deportivos
  - c) Habilidades
    - ¿Qué se te facilita?
    - ¿Qué se te dificulta?
3. Un segundo paso es definir metas a corto y largo plazo. Contesta:
  - a) ¿Qué metas tengo para dentro de 3 años?
    - En mis estudios
    - En mis relaciones afectivas
    - En mi salud sexual y reproductiva
  - b) ¿Cómo me visualizo dentro de 6 años?
    - En mis estudios. Por ejemplo, obtener un certificado de bachillerato.
    - En mis relaciones afectivas. Por ejemplo, lograr una relación de respeto mutuo con las personas que convivo.
    - En mi salud sexual y reproductiva. Por ejemplo, conocer acerca de los métodos anticonceptivos para tomar decisiones informadas.
  - c) ¿Cómo me visualizo dentro de 12 años?
    - En mi ámbito laboral o profesional. Por ejemplo, ejercer el trabajo o la profesión que escogí.
    - En mis relaciones afectivas. Por ejemplo, mantener una relación de respeto y apoyo mutuos con mi pareja.
    - En mi salud sexual y reproductiva. Por ejemplo, reflexionar sobre la vida en pareja y los hijos que deseo tener.
4. El tercer paso implica considerar qué acciones, recursos y tiempos necesitas para llegar a tu meta. Por ejemplo, en tres años deseo tener el certificado de educación secundaria. Para lograrlo requiero ser constante y disciplinado en mis estudios, utilizar mis libros, investigar en la biblioteca o en internet y preguntar a mis maestros y personas mayores.
 

De manera similar, desarrolla los otros aspectos de cada inciso para obtener tu proyecto de vida.

Con ayuda de tu maestro puedes organizar la información en una tabla o esquema.
5. Además de lo anterior, en tu vida pueden aparecer circunstancias que te dificulten lograr lo que has planeado. Por ejemplo:
  - a) Imagina y escribe cómo sería tu proyecto de vida si en este momento decidieras iniciar tu vida sexual con base en:
    - Decisiones informadas:

---

    - Decisiones desinformadas:

---
  - b) Escribe en tu cuaderno cuáles serían las ventajas de aplazar el inicio de las relaciones sexuales a fin de lograr las metas de tu proyecto de vida.
  - c) En plenaria, presenten sus conclusiones. Argumenten por qué es importante aplazar el inicio de las relaciones sexuales para desarrollar una sexualidad responsable, segura y satisfactoria.

## Los derechos sexuales y reproductivos

A lo largo del estudio de este tema te habrás dado cuenta de los cambios biológicos y emocionales asociados con la adolescencia. También que la sexualidad se compone de relaciones afectivas, de las sensaciones que experimentas por otra persona, de los roles construidos social y culturalmente para hombres y mujeres, y de manera importante, de la conciencia adquirida sobre el cuidado del cuerpo y tu capacidad reproductiva. Todo esto conlleva responsabilidad, tanto de ti mismo como de las personas involucradas en tus decisiones, y por lo tanto se relaciona con la dignidad humana, un concepto que ya aprendiste en tus clases de Formación Cívica y Ética. Recordarás que la protección de la dignidad humana está garantizada por los derechos humanos (figura 3.18). Tu salud sexual y reproductiva forman parte de una vida digna, por ello es importante que reconozcas situaciones en las cuales tus derechos sexuales y reproductivos te garantizan una vida sexual sana, libre, responsable y digna.



**Figura 3.17** Decidir cómo quieres ser y cómo quieres ver la vida es parte de tu proyecto.



**Figura 3.18** Los derechos protegen la dignidad humana y son de todos; ¡conócelos y ejércelos!

### Mis derechos en el marco de la salud sexual y reproductiva

1. Relaciona las dos columnas. Escribe en el círculo amarillo la opción u opciones, pueden ser más de una, que correspondan al derecho o derechos que se vulneran en cada caso.
2. En la columna de la derecha escribe qué harías para que se cumplieran los derechos si estuvieras en el lugar de cada persona.

Situaciones	Derechos que se vulneran	Qué harías para que se cumpla el derecho de...
<p><b>●</b> Alejandra tiene 16 años y un bebé de un año. Su pareja la presiona para tener otro bebé, pero ella no quiere porque desea seguir estudiando.</p>	<p><b>A</b> Manifestar públicamente sus afectos.</p> <p><b>B</b> Decidir de forma libre, autónoma e informada sobre su cuerpo y su sexualidad.</p>	<p>Alejandra</p> <hr/> <hr/>
<p><b>●</b> Rocío y Angélica se toman de la mano cuando van a la escuela. Un día, una persona se les acerca y les dice que no deben hacerlo.</p>	<p><b>C</b> Derecho a la vida, a la integridad física, psicológica y sexual sin violencia.</p>	<p>Rocío y Angélica</p> <hr/> <hr/>
<p><b>●</b> En una fiesta Armando le dice a Yolanda que el vestido que lleva puesto "deja ver mucho".</p>	<p><b>D</b> Derecho a vivir libre de discriminación.</p>	<p>Yolanda</p> <hr/> <hr/>
<p><b>●</b> Laura asiste a una clínica de salud para saber más sobre métodos anticonceptivos, pero le niegan la atención.</p>	<p><b>E</b> Decidir de manera libre e informada sobre su vida reproductiva.</p> <p><b>F</b> Derecho a la información actualizada, veraz, completa, científica y laica sobre sexualidad.</p>	<p>Laura</p> <hr/> <hr/>
<p><b>●</b> Lucía tiene cuatro meses de embarazo. Por esta situación es despedida de su trabajo y al poco tiempo se entera de que su puesto lo ocupa otra mujer que no está embarazada.</p>	<p><b>G</b> Derecho a los servicios de salud sexual y reproductiva.</p>	<p>Lucía</p> <hr/> <hr/>

### ■ Para terminar

A través de este tema has aprendido que la sexualidad implica no sólo tener relaciones sexuales, sino la construcción de vínculos afectivos adecuados, libres de coerción, discriminación y violencia. El ejercicio de la sexualidad implica el cuidado de la salud, la consideración a la opinión de la pareja, la generación de vínculos basados en el respeto, el apoyo y la comprensión mutua. Por ello es importante que estés bien informado, ejerzas tus derechos y decidas de manera personal, libre y responsable. Recuerda que ninguna persona, por ningún motivo, debe forzar a otra a tener relaciones sexuales.



Figura 3.19 Comparte con la comunidad lo que has aprendido.

## Actividad 10

### Sexualidad responsable y segura

1. Formen dos equipos. Cada uno desarrollará una campaña de difusión dirigida a la comunidad escolar (figura 3.19) cuyo tema será argumentar las ventajas de aplazar el inicio de las relaciones sexuales y de practicar una sexualidad responsable, segura y satisfactoria, libre de miedos, culpas, falsas creencias, coerción, discriminación y violencia. ¿Qué conocimientos requieren para cumplir este objetivo?
  - a) Definan el título de la campaña.
  - b) Recopilen información y seleccionen la que emplearán.
  - c) Elaboren el plan de difusión. Incluyan el objetivo, las metas a alcanzar, las actividades, los recursos y un cronograma.
  - d) Organicen el contenido de la campaña.
  - e) Realicen varios ensayos hasta que queden listos para presentarse ante los demás.
2. Cada equipo presentará su campaña y posteriormente un equipo evaluará al otro y viceversa. Para evaluar, consideren si la campaña cumple con su objetivo, es decir, si contiene argumentos acerca de los beneficios de aplazar las relaciones sexuales basadas en la responsabilidad, la seguridad y la satisfacción en el ejercicio de la sexualidad, y que contenga también al menos alguno de los derechos sexuales de los adolescentes.
3. Retoma las respuestas a la pregunta 3 de la actividad 1 de este tema, y compara lo que escribiste en ese momento con lo que escribiste ahora. ¿Qué aprendiste y cómo lo aprendiste?

---

---

# 15. El cuidado de la salud sexual y reproductiva

## ■ Para empezar

La adolescencia es una etapa de cambios importantes, relaciones, emociones y experiencias nuevas. En el tema anterior aprendiste que ejercer una sexualidad responsable requiere información que te permita tomar decisiones en el marco de una vida saludable.

Cada quien determina personalmente el uso de métodos anticonceptivos; sólo tú sabes lo que quieres y lo que necesitas. A lo largo de este tema podrás contar con la información necesaria para ejercer tu sexualidad de manera responsable y, a su vez, cuidar al otro.

### Actividad 1

#### ¿Cómo proteger mi salud sexual y reproductiva?

1. En tu cuaderno, responde las siguientes preguntas:
  - a) ¿Conoces alguna(s) forma(s) de evitar un embarazo no deseado?, ¿cuál(es)?
  - b) ¿Cómo se puede evitar el contagio de enfermedades transmitidas durante la relación sexual?
  - c) ¿Qué implicaciones se pueden derivar de un embarazo no deseado o de contagiarse de una enfermedad sexual?
2. Entre todo el grupo respondan la pregunta del título de esta actividad. Cópiala en una hoja aparte.
3. Si tienes dudas del tema y no quieres hacerlo evidente ante el grupo, utiliza el buzón que tu maestro ha puesto en el salón. Deposita en él las preguntas o comentarios que te interesa sean discutidos en el grupo con la orientación del maestro.

Guarda la respuesta de la pregunta 3 en tu carpeta de trabajos. La usarás más adelante.



## ■ Manos a la obra

### Asegurarte y protegerte

En el tema anterior aprendiste que la salud sexual y la salud reproductiva son fundamentales para lograr una vida plena y cada persona es responsable de ellas. Ahora conocerás que la realización de prácticas **eróticas** y sexuales es una importante decisión que debes tomar libremente y con la información necesaria para evitar los embarazos no planeados y las ITS. Estas decisiones forman parte de tu proyecto de vida (figura 3.20).



Figura 3.20 Toma las riendas de tu vida.



Sólo con condón... No es desconfianza, es responsabilidad.

Como en muchos momentos de la vida, en la práctica de la sexualidad también se corren riesgos y es necesario aprender a cuidarse y tomar medidas preventivas, tanto para evitar la concepción como prevenir las ITS.

Figura 3.21 No permitas que nadie te obligue a hacer algo que no deseas.

## El sexo seguro y el sexo protegido

Sexo seguro significa tener prácticas eróticas sin penetración ni contacto con el semen o los fluidos vaginales. Por ejemplo, las caricias, los abrazos, los besos y la **masturbación** entran en esta categoría pues con ellas no hay posibilidad de infecciones como el sida, o síndrome de inmunodeficiencia adquirida, causado por el VIH, es decir, el Virus de Inmunodeficiencia Humana, o las causadas por el virus del papiloma humano (VPH). Otra ventaja del sexo seguro es que previene el embarazo. Para saber más sobre las ITS, puedes ver el recurso audiovisual [El VIH y VPH te cambian la vida](#).

El sexo protegido se refiere a aquellas prácticas sexuales en las que, aun si hay penetración, se usa algún método de barrera (condón masculino o femenino, también llamado interno) que impide el intercambio de fluidos y es efectivo para prevenir las ITS y evitar el embarazo (figura 3.21).

Llevar a cabo estas prácticas es parte de tus derechos. La decisión de qué práctica realizar estará en función de la información que tengas, de tu proyecto de vida y de la persona con que te encuentres.

### Glosario

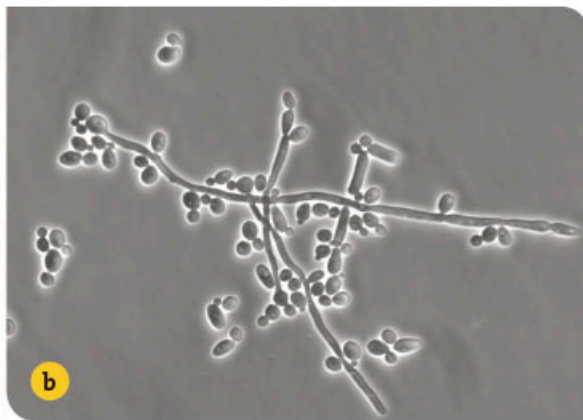
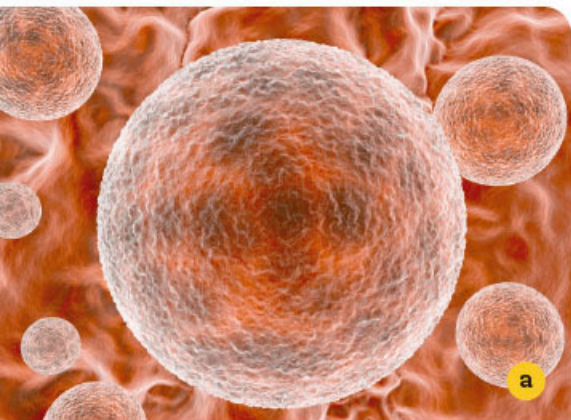
#### Erotismo

Placer sexual.

#### Masturbación

Manipulación de los genitales con el fin de provocar placer sexual. Puede ser una práctica personal (autoerotismo) o con otra persona.





## Cuídate de las infecciones de transmisión sexual

Las infecciones de transmisión sexual son las que se contagian por tener relaciones sexuales con una persona infectada. Algunas ITS pueden también adquirirse por el uso de jeringas contaminadas con el agente infeccioso. También hay casos en que las mujeres embarazadas con alguna infección de este tipo contagian a su hijo al momento del nacimiento o bien durante la lactancia.

Se conocen más de 20 tipos de ITS que incluyen entre ellas el VIH/papiloma humano y el VIH/sida. Los agentes causantes de las ITS son los virus y seres como las bacterias, los hongos y algunos protozoarios (figura 3.22). Para aprender sobre las ITS más comunes, puedes ver el recurso audiovisual [Otras ITS](#).



**Figura 3.22** **a** Ilustración de la bacteria *Chlamydia trachomatis*. **b** Imagen de microscopio del hongo *Candida albicans*. **c** Ilustración del protozoo *Trichomonas vaginalis*.

### Sesión 3 VIH/SIDA

El sida es una etapa avanzada de la infección por el Virus de Inmunodeficiencia Humana (figura 3.23). El virus que ocasiona el sida deja sin defensas al organismo porque destruye las células que nos protegen de las enfermedades. El virus puede afectar a cualquier persona que no tome las medidas preventivas, como usar condón al sostener relaciones sexuales con personas contagiadas.

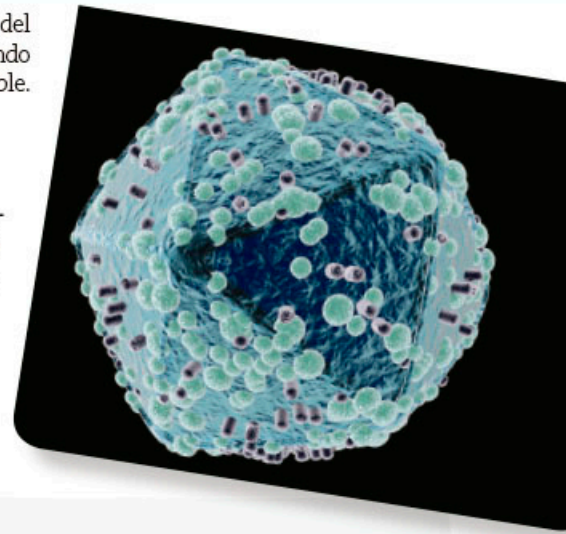
Las vías de transmisión son las mismas que en las otras ITS, y se incluye también la vía sanguínea, que ocurre cuando la sangre de una persona infectada por el VIH se pone en contacto con el torrente sanguíneo de una persona sana.

### Actividad 2

#### ¿Qué sabes de las ITS?

- Lee la información de la figura 3.22 y responde:
  - ¿Qué enfermedades ocasionan? Investiga.
  - ¿Cómo puedes protegerte de ellas?
- En grupo, dialoguen en torno a los resultados que encontraron. Escriban al menos una forma en la que pueden evitar una infección por alguno de estos microorganismos.

**Figura 3.23** Ilustración del VIH, agente causal del sida, enfermedad que en la actualidad está siendo controlada pero por el momento es incurable.



El sida es la etapa más grave de esta ITS, la cual se caracteriza por el desarrollo de enfermedades oportunistas que pueden amenazar la vida de la persona. Actualmente existen medicamentos que impiden que el VIH se replique en las células de las personas infectadas. Gracias al avance científico se ha desarrollado una diversidad de fármacos para el VIH que, si bien no eliminan el virus del cuerpo, hacen que la esperanza de vida de las personas infectadas sea cada vez mayor.



### VPH

Otra infección de transmisión sexual es el papiloma humano, causada por el Virus del Papiloma Humano (VPH), la cual es común y altamente contagiosa. Cualquier persona que tenga actividad sexual podría contraer papiloma humano.

En la mayoría de las personas esta infección no presenta síntomas, pero en algunas el virus puede persistir y dar lugar a enfermedades en el sistema reproductor, incluyendo el cáncer cervicouterino (del cuello del útero) y algunos tipos de cáncer de vulva, vagina, ano y verrugas genitales.

Se contagia durante las relaciones sexuales y el contacto piel a piel de las zonas genitales.

Pueden presentarse síntomas después de años de haber tenido relaciones sexuales con una persona infectada, por lo que a veces es difícil saber cuándo ocurrió el contagio. En la actualidad existe una vacuna para prevenir la infección del VPH (figura 3.24).

**Figura 3.24**  
Se recomienda aplicar la vacuna del VPH a niñas desde los 9 años.

## Prevención para la salud sexual

De acuerdo con las formas de contagio de las ITS, puedes deducir cuál es la mejor forma de prevención. Averígualo en la siguiente actividad.

Actividad 3

### ¿Anticoncepción o prevención de ITS?

1. En grupo, lean el texto.

De acuerdo con la Organización Mundial de la Salud (OMS), en 2016 más de un millón de personas contrajeron alguna ITS. Cerca de 300 millones de mujeres están infectadas con el virus del papiloma humano. De acuerdo con Onusida, en el mismo año murieron alrededor de un millón de personas en el mundo a causa de enfermedades relacionadas con el sida.

Puedes consultar la página de la Organización Mundial de la Salud, la de Onusida o el portal de Telesecundaria.

2. Escriban en un párrafo por qué consideran importante prevenir las infecciones de transmisión sexual.

3. Utilicen lo que han aprendido hasta ahora e investiguen en la biblioteca cuáles son las medidas preventivas más recomendables y elaboren una lista en su cuaderno. Incluyan en su investigación qué método anticonceptivo previene además las ITS.
4. En plenaria, bajo la coordinación de su maestro, compartan sus hallazgos y lleguen a una conclusión.
5. Para saber más sobre la prevención del sida y de otras ITS, consulten las páginas de internet de Conapo y Censida, en el portal de Telesecundaria, y preparen una presentación para el grupo con su asesoría; para esto pueden utilizar algún programa de elaboración de presentaciones.



Guarden lo que escribieron en esta actividad en su carpeta de trabajos. Lo revisarán más adelante.



## Prevención para la salud reproductiva

En la actualidad, la tecnología anticonceptiva ofrece la posibilidad de controlar y reducir la capacidad reproductiva de un individuo, ya sea en forma temporal o permanente. La anticoncepción representa para las personas el derecho de decidir de manera libre, responsable e informada si quieren tener hijos, cuántos y cuándo. Por otro lado, las personas también tienen el derecho a obtener la información específica y los servicios de salud adecuados para su atención, esto puede ser considerado como avances que benefician a los individuos y en general a la sociedad, sobre todo porque no siempre han estado presentes. Para saber más sobre hábitos saludables en el contexto de la salud sexual, ve el recurso audiovisual

*Yo sí me cuido.*



Sesión  
4



### Todo cambia

A finales del siglo XIX y principios del XX se comenzó a dar importancia a la sexualidad de la mujer. La aparición del movimiento feminista y el uso de métodos anticonceptivos contribuyeron a que se desprendieran de la función femenina más reconocida entonces en nuestra cultura occidental: la reproductiva.



**Figura 3.25** Los condones femeninos y masculinos son una opción efectiva para evitar embarazos no planeados.



## Los métodos anticonceptivos

En la actualidad se cuenta con métodos de anticoncepción muy diversos destinados tanto a hombres como a mujeres. Recuerda que la decisión de tener relaciones sexuales es de pareja. Ambos tienen la responsabilidad de cuidarse uno al otro, así como de evitar un embarazo no planeado (figura 3.25).

Puedes encontrar una gran variedad de métodos anticonceptivos, pero la elección debe estar basada en la efectividad y considerar otros factores como la edad, el estado de salud, la situación que estás viviendo y, sobre todo, tomar en cuenta que es necesario acudir al centro de salud para que los especialistas te orienten de acuerdo a tus características y las de tu pareja. Los anticonceptivos pueden ser temporales (como los de barrera o condones), los químicos (espermicidas y hormonales) y los naturales (ritmo y coito interrumpido) o también pueden ser definitivos o quirúrgicos (vasectomía y salpingoclasia u obstrucción tubárica).



### Todo cambia

1000 años a.n.e. se usaban preservativos hechos de intestino de animal. Hoy en día se usan fundas de látex.

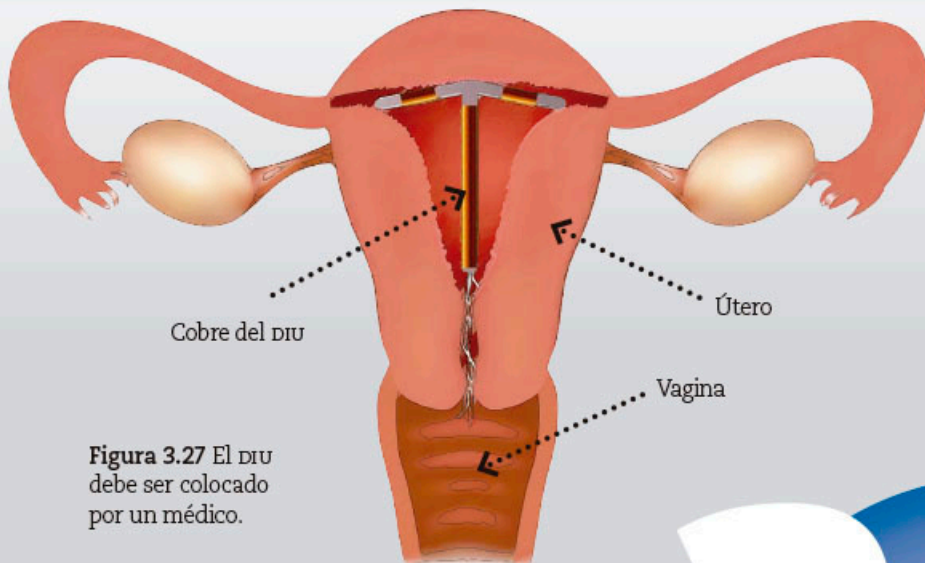


Figura 3.27 El DIU debe ser colocado por un médico.

### Glosario Circuncisión

Práctica quirúrgica que permite que la cabeza del pene quede permanentemente descubierta.

# 1

- Verifica la fecha de caducidad.
- Abre el paquete cuidando no romper el condón: no uses tijeras ni los dientes ni ninguna herramienta.

# 2

- Asegúrate de que el condón esté listo para desenrollarlo: el borde debe estar hacia afuera (se ve como un pequeño gorro) y se desenrolla fácilmente dándole una vuelta.
- Si al colocarlo no lo puedes desenrollar, es que está al revés. Quítatelo y deséchalo.
- NO le des vuelta para volver a usarlo; sustitúyelo por uno nuevo.

¡Sólo si lo usas bien!

# 3

- Coloca el condón, sin desenrollar, en la punta del pene erecto.
- Aprieta la punta del condón mientras lo extiendes hasta cubrir todo el pene, evitando que queden burbujas de aire pues pueden romper el condón durante la relación y provocar derrame del semen.
- Si el varón no está **circuncidado**, debe empujar la piel del pene hacia atrás hasta liberar el glande o cabeza del pene.

# 4

- Después de la eyaculación y antes de perder la erección, el pene debe ser retirado de la vagina sujetando el extremo del condón para evitar que se derrame el semen.
- Usa un nuevo condón en cada relación sexual.
- Los condones nunca deben ser reutilizados ni se deben colocar dos al mismo tiempo.

Figura 3.26 El uso de condón no requiere receta médica.

## Anticonceptivos temporales

**Condón.** El más conocido es el condón masculino (figura 3.26), pero también hay un condón femenino. Ambos impiden el contacto del semen con la vagina. Se recomienda aún combinado con otros métodos ya que es el único que previene las ITS. Es una buena opción para adolescentes y jóvenes.

**DIU.** El dispositivo intrauterino (DIU) es un objeto de material plástico cubierto con cobre, que se libera en el interior del útero y dificulta el encuentro entre el espermatozoide y el óvulo, por lo cual disminuye la probabilidad de fecundación. Es una alternativa para mujeres con una vida sexual activa (figura 3.27).

**Espermicidas.** Se presentan en cremas, geles u óvulos vaginales. Permiten el contacto del semen con la vagina, pero inactivan a los espermatozoides impidiendo así su paso hacia el útero y las tubas ováricas donde ocurre la fecundación. Son una buena opción para jóvenes y adolescentes ya que pueden combinarse con otros métodos para aumentar la eficacia. Se recomienda su uso combinado con el condón. Es recomendable elegir condones que contengan espermicidas (figura 3.28).

**Ritmo.** Se considera natural porque no se requieren dispositivos ni sustancias, ya que se basa en la suspensión de relaciones sexuales durante los días fértiles de la mujer, es decir, durante la ovulación, que suele ocurrir alrededor del día 14 si la mujer presenta un ciclo regular de 28 días. Sin embargo, muchas mujeres presentan ciclos irregulares, por lo que el método del ritmo para ellas es poco eficaz (figura 3.29). Se recomienda a parejas que no desean usar otros métodos por razones de salud o ideológicas.

**Coito interrumpido.** Consiste en retirar el pene de la vagina antes de la eyaculación. No se recomienda porque antes de eyacular se libera un líquido preeyaculatorio que generalmente contiene espermatozoides.

**Hormonales.** Son aquellos que contienen hormonas que impiden la ovulación. Se presentan como pastillas, parches anticonceptivos o inyecciones (figura 3.30). Se recomiendan a mujeres con vida sexual activa.

**Píldora del día siguiente.** Formulada a base de hormonas en mayor dosis que la píldora habitual, debe tomarse antes de 72 horas después del coito si no se usó un anticonceptivo, si el condón se rasgó o cuando se ha sido víctima de violación o de abuso sexual. Mientras más pronto se tome después del **coito**, más eficaz será. Sin embargo, si se utiliza como método habitual, perderá eficacia.



**Figura 3.28** Los espermicidas se aplican en la vagina entre 5 y 20 minutos antes del coito. Algunos condones contienen espermicidas.



**Figura 3.29** Los métodos naturales son una opción, pero se recomienda combinarlos con el condón y/o espermicidas, ya que su eficacia es baja.



**Figura 3.30** Los anticonceptivos hormonales deben ser prescritos por un médico.

### Glosario Coito

Es la introducción del pene en la vagina.



**Figura 3.31** Los métodos definitivos no afectan la vida sexual de la pareja.

Sesión  
6

## Anticonceptivos permanentes

**Quirúrgicos.** Estos métodos impiden el encuentro entre óvulos y espermatozoides. En el caso de la mujer, se hace corte en las tubas ováricas o trompas de Falopio, que son los conductos donde el óvulo puede ser fecundado. En el caso del varón, la vasectomía implica corte en los conductos llamados deferentes que permiten el paso de los espermatozoides para unirse con el líquido seminal y formar así el semen (figura 3.31). Las personas que optan por estos métodos deben estar convencidas de que no desean tener hijos, o no desean tener más hijos.

## Eficacia de los diferentes anticonceptivos

En la siguiente tabla puedes comparar la eficacia de los diferentes métodos anticonceptivos de acuerdo con la Norma Oficial Mexicana de los Servicios de Planificación Familiar NOM 005-SSA2-1993.

Eficacia que brindan algunos métodos anticonceptivos temporales		
Clasificación por acción	Método	Eficacia (%)
De barrera	Condón masculino o femenino	85-97
Químicos	Espermicidas (óvulos vaginales y espumas)	75-90
	Implante anticonceptivo	96.5-99.95
	Hormonal inyectable	Mayor al 99
	Hormonales orales (pastillas anticonceptivas)	92-99
	Anticonceptivo de emergencia (píldora del día después)	75
Naturales	DIU (T de cobre)	95-99
	Ritmo	70-80

- El anticonceptivo de emergencia disminuye su eficacia si se usa como anticonceptivo habitual.
- Se pueden combinar los anticonceptivos de barrera y los espermicidas para aumentar eficacia.
- El ritmo se puede combinar con cualquier método.

Observa en la tabla que ninguno de los métodos de anticoncepción brinda eficacia al 100%. La abstinencia es la única forma de evitar embarazos e ITS de manera totalmente efectiva y es opción para muchas personas.

### Saber para decidir

1. Analiza los datos de la tabla de la página 206 y responde las siguientes preguntas en una hoja aparte:
  - a) ¿Cómo explicas la eficacia de cada método anticonceptivo?
  - b) De los tres grupos de anticonceptivos, ¿cuál es el que tiene más eficacia y por qué?
2. Investiga en diferentes fuentes de información sobre los métodos anticonceptivos y elabora un cuadro comparativo.
3. Con la información que tienes, ¿qué método anticonceptivo elegirías y por qué?

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



## Embarazo en la adolescencia

Sesión  
7

En todo el mundo, gran cantidad de adolescentes son sexualmente activos desde antes de cumplir 20 años. Aproximadamente el 60% no utiliza ninguna protección contra los embarazos no planeados ni las ITS.

Cada año, 16 millones de adolescentes tienen un hijo. El 90% de estos embarazos ocurre en países en desarrollo; 38% en América Latina y el Caribe. Las probabilidades de que las adolescentes de entre 15 y 19 años mueran debido a complicaciones durante el embarazo o el parto son dos veces mayores que las de mujeres de 20 a 30 años.

En México, los jóvenes inician su vida sexual entre los 15 y los 19 años. Cerca de 97% de ellos conoce al menos un método anticonceptivo, pero menos de la mitad no utilizaron ninguno en su primera relación sexual. De acuerdo con los datos proporcionados por la Secretaría de Salud, la mayor demanda insatisfecha de métodos anticonceptivos corresponde a adolescentes de 15 a 19 años. Asimismo, se estima que 17.4% de los nacimientos corresponden a madres menores de 20 años, de los cuales entre 60 y 80% son imprevistos, no planeados, sin que se haya decidido conscientemente el embarazo, en resumen, sin querer (figura 3.32). Para conocer más sobre los aspectos involucrados en el embarazo, consulta el recurso audiovisual [Embarazo en adolescentes](#).



**Figura 3.32**  
Tener relaciones sexuales debe decidirse con responsabilidad.







Acude a la biblioteca de tu escuela, de tu comunidad o bien consulta algunos libros que te den información acerca de las implicaciones del embarazo en la adolescencia.

### Saber, reflexionar y decidir

¿Recuerdas el proyecto de vida que elaboraste en el tema pasado?

En tu vida, tener un bebé no es algo que deba suceder al azar o como un “accidente”, es una decisión importante que debe considerarse dentro de tu proyecto de vida.

1. Pide a un adulto cercano en el cual confíes, y que sea padre de familia, que conteste las siguientes preguntas:
  - a) ¿Cuánto cuesta criar a un bebé?
  - b) ¿Cuánto tiempo es necesario para criar a un bebé?
  - c) ¿Qué cambia en tu vida al momento del nacimiento de un bebé?
  - d) ¿Cuáles son las dificultades más importantes?
  - e) ¿Qué beneficios trae?
  - f) ¿A qué edad recomendaría comenzar una vida sexual activa?
2. Analiza las respuestas que conseguiste y escribe en una hoja aparte una breve reflexión acerca de la responsabilidad que implica llevar una vida sexual activa y por qué debe considerarse dentro del proyecto de vida.

Guarda tus respuestas en tu carpeta de trabajos.



## Tu proyecto de vida en el marco de la salud sexual y reproductiva

En lo referente a la salud sexual y reproductiva, los principales riesgos que enfrentan los adolescentes son:

- El inicio no elegido, involuntario y/o desprotegido de su vida sexual.
- La posibilidad de tener embarazos no planeados, no deseados o en condiciones de riesgo.
- La probabilidad de adquirir una infección de transmisión sexual (ITS).

La situación que se vive actualmente en nuestro país y en el mundo es grave en relación con el incremento de ITS y de embarazos no planeados que rompen con el proyecto de vida de muchos adolescentes y jóvenes, y no sólo eso, pues a veces hasta pueden ocasionarles la muerte o representar una vida sin la calidad adecuada para los hijos que nacen en estas condiciones. Por esto, reflexiona sobre tu proyecto de vida, atendiendo tus intereses y estableciendo los caminos que lleven a tus metas. Para conocer más sobre los aspectos a considerar en tus decisiones de vida, puedes ver el recurso audiovisual *Mi proyecto de vida*.



## ■ Para terminar

En temas anteriores, y también en tu clase de Formación Cívica y Ética, aprendiste los cambios físicos y emocionales que se experimentan durante la adolescencia y las implicaciones que trae el ejercicio temprano de la sexualidad. Recuerda los aspectos importantes de la sexualidad, así como sus potencialidades en el contexto de la toma de decisiones para tu proyecto de vida.



### Actividad 6

#### Que la suerte no decida tu camino

##### 1. Lean y reflexionen.

Cuando deben tomarse decisiones siempre hay más de un camino a seguir, y cada uno tiene ventajas y desventajas a considerar para que las opciones que decidas sean las más adecuadas para tu bienestar.

##### 2. Escribe algunas frases para promover que la comunidad escolar reflexione sobre la importancia de tomar decisiones informadas y responsables respecto a la elección y uso de métodos anticonceptivos eficaces para la prevención del embarazo y las ITS.

##### 3. Atiende las indicaciones de tu maestro: trabajarás con otro compañero para revisar las frases que propusieron. Al terminar de revisar una frase, escribe dos comentarios positivos sobre la misma y una sugerencia para mejorarla. Después, pide a tu maestro que comente con ustedes sus frases.

##### 4. En grupo, diseñen una campaña para fomentar la salud sexual y reproductiva en su escuela o comunidad, orientada hacia la prevención. Su campaña puede incluir elaboración de trípticos, periódicos murales e incluso representaciones teatrales en torno a lo siguiente:

- a) Los métodos anticonceptivos, sus pros y contras, efectividad y forma de uso.
- b) Las principales ITS y los padecimientos que causan.
- c) Las implicaciones de un embarazo no deseado.

##### 5. Para cerrar el tema, date la oportunidad de ver todo lo que tienes en tu carpeta de trabajos y revisa cuál ha sido tu proceso al ir construyendo tus conocimientos. Si completas las siguientes frases en tu cuaderno después de hacerlo, te será más fácil:

- a) Al terminar este tema aprendí...
- b) Lo más útil que aprendí de este tema fue...
- c) Una cosa que no estoy seguro de haber entendido es...
- d) Después de revisar este tema me siento...
- e) Podría haber aprovechado más esta clase si...

Si aún tuvieras dudas sobre algo de lo hasta ahora tratado, coméntalo con tu maestro. Asegúrate de que las dudas que tuviste al inicio, y que tal vez colocaste en el buzón de tu maestro, estén resueltas.

# 16. Adicciones vs. vida saludable

Sesión

1

## ■ Para empezar

Diariamente consumimos todo tipo de sustancias y productos que, en algunos casos, son necesarios para vivir. Otros los consumimos sin tener necesidad de ello, lo cual puede conllevar a ingerir sin control sustancias que causan daños a la salud. En este tema conocerás qué son las adicciones y las consecuencias que tienen para tu vida, tu entorno familiar y social.

Actividad 1

### Una adicción es...

1. Escribe en estas líneas con tus palabras qué es una adicción.

Para mí una adicción es:

---

---

2. En equipo, comparen sus ideas y entre todos hagan una lista en sus cuadernos de lo que saben que es una adicción.
3. Investiguen en el diccionario o en algún libro de la Biblioteca de Aula o de su escuela el significado de la palabra adicción y, con esa información más las ideas compartidas en el equipo, elaboren su concepto de adicción.
4. Una vez elaborado el concepto, identifiquen qué aspectos de la vida afectan las adicciones.
5. Revisa lo que sabías y lo que ahora sabes sobre el tema, elabora en tu cuaderno un cuadro como el que se muestra, añadiendo tantas filas como sea necesario.



Sabía que las adicciones eran...

Ahora sé que las adicciones son...

### Las adicciones

En este tema vas a conocer más sobre las adicciones, así que comencemos por saber que una adicción es una **enfermedad crónica** difícil de controlar caracterizada por la búsqueda y el consumo en aumento de drogas, lo que, como se verá más adelante, trae consecuencias graves a la salud, la familia y la sociedad entera (figura 3.33). Para reconocer qué es una adicción y cómo se manifiesta, puedes ver el recurso audiovisual [Salud y adicciones](#).

Según la Organización Mundial de la Salud (OMS), "droga es toda sustancia que introducida en el organismo por cualquier vía de administración, produce de algún modo una alteración del funcionamiento natural del sistema nervioso central del individuo y además es capaz de crear dependencia, ya sea psicológica, física o ambas". Este cambio en el funcionamiento depende de los efectos particulares de cada droga y la dependencia que ocasiona.



**Figura 3.33** Las adicciones pueden afectar tu día a día.

Aunque la decisión inicial de consumir drogas sea voluntaria, una vez establecida la adicción, se vuelve una necesidad. Según la regularidad con que se ingrese la sustancia al cuerpo, el consumo de ella se clasifica en:

- **Uso.** Se usan drogas legales o ilegales en forma ocasional. Por ejemplo, beber alcohol eventualmente.
- **Abuso.** Se consumen en exceso y con cierta frecuencia sustancias tanto ilegales como legales. En ocasiones este hecho sucede sin que la mayoría de las personas se den cuenta de esta conducta.
- **Adicción.** Sucede cuando una persona siente o cree que no puede vivir sin una sustancia y la utiliza en forma permanente y compulsiva, es decir, no puede dejar de consumirla. Se puede tener adicción tanto a drogas ilegales como legales. Cuando se ha desarrollado adicción a una sustancia, se origina dependencia. Si se suspende el consumo, se producen síntomas y signos llamados síndrome de abstinencia, un intenso malestar debido a la falta de droga. Esto hace que la persona quiera nuevamente consumirla para sentirse bien.



#### **Glosario** **Enfermedad crónica**

De larga duración o de progresión lenta.



## ¿Por qué se desarrolla la adicción a las drogas?

Existen diversos factores relacionados con el consumo de sustancias que propician la adicción (figura 3.34). Entre ellos está la forma en que el cuerpo responde físicamente a ciertos estímulos de acuerdo con los componentes de las drogas, lo que genera una tolerancia hacia ellas. Otro muy importante es el efecto placentero que causan las drogas al cuerpo, provocando una dependencia emocional. Conoce las características de la dependencia física y emocional a las drogas en el audiovisual [Dependencia a las drogas](#).



### Actividad 2

#### ¿Qué tipo de dependencia ocasionan las drogas?


1. Con la ayuda y orientación de tu maestro, investiga: ¿qué es la dependencia física hacia las drogas? ¿Qué es la dependencia psicológica? Escribe estos conceptos en tu cuaderno. 
2. Con la información que investigaste, responde en los siguientes enunciados con una V si consideras que la información es cierta y con una F si es falsa.
  - a) Para que exista una adicción primero debe presentarse la dependencia física y después la dependencia psicológica.
  - b) Las adicciones se originan por situaciones sociales, físicas y psicológicas.
  - c) Las adicciones son causadas por el placer que ocasiona el consumo de sustancias y por la aceptación social a su consumo.
  - d) Las adicciones se desarrollan porque las personas no se dan cuenta de la tolerancia que desarrollan al consumirlas.
3. En grupo, comparen sus respuestas, analíenlas y discutan cuáles son las correctas.
4. En tu cuaderno, elabora un texto en el que respondas la pregunta de esta actividad.

Figura 3.34 Puedes acudir a un centro de salud para estar más informado.

El abuso en el consumo de drogas ocasiona problemas en la salud de la persona, en la familia y en la sociedad. Resulta alarmante el número de personas que viven esta situación, por lo que se han realizado diversas investigaciones con el propósito de atender el problema desde diferentes ámbitos. En primer lugar se han clasificado las sustancias a partir, por ejemplo, de su origen, en naturales y sintéticas. De acuerdo con las leyes y regulaciones de cada sociedad y comunidad, se les clasifica como legales o ilegales. En la siguiente tabla se clasifican de acuerdo a sus efectos y a los problemas que generan a nivel personal, familiar y social (figura 3.35).



Figura 3.35 Las adicciones te pueden aislar.

Tipos de drogas y sus efectos a la salud y sociedad

Tipo	Definición	Sustancias	Efecto a la salud	Efecto social	Efecto psicológico
Alucinógeno/ psicodélicas	Generan distorsiones en las sensaciones. Afectan el proceso del pensamiento	Fuentes naturales como el peyote y los hongos. Sintéticas como mefedrona	Ansiedad, pérdida del juicio	Depresión	Psicosis
Depresoras	Disminuyen o retardan el funcionamiento del sistema nervioso central	Alcohol, barbitúricos, tranquilizantes, opio, morfina, codeína, heroína, metadona	Obstaculizan las capacidades mentales y el juicio. Afectan la concentración y disminuyen la apreciación de los estímulos externos	Violencia, desintegración familiar, accidentes, apatía	Psicosis
Psicoactivas	Alteran el funcionamiento normal del organismo	<i>Cannabis</i> , inhalantes	Degeneración de la memoria	Bajo rendimiento escolar y laboral	Pérdida de memoria
Estimulantes	Aceleran la actividad del sistema nervioso central	Cocaína, anfetaminas  Nicotina	Ansiedad, irritabilidad, disminución del sueño  Cáncer, problemas cardiacos, enfisema pulmonar, bronquitis crónica	Violencia, desinhibición, menor control emocional  Daño a terceros/ fumadores pasivos	Paranoias y psicosis muy parecidas a la esquizofrenia  Depresión



### Glosario

#### Coma

Estado patológico caracterizado por la pérdida de conciencia, sensibilidad y capacidad motora voluntaria.

## ¿Cómo afectan las drogas al sistema nervioso central?

Las consecuencias para la salud por el abuso de drogas incluyen afectaciones al sistema nervioso central, que como ya sabes es el encargado de recibir y procesar información a través de los sentidos y, además, de coordinar la actividad y funciones del mismo. Como sabes, entre las neuronas se lleva a cabo un intercambio de impulsos nerviosos llamado sinapsis, el consumo de drogas afecta esta función directamente, provocando efectos como alucinaciones, visión borrosa, movimientos involuntarios y dificultad para pensar o para reconocer lugares (figura 3.36).



Cuando se ingiere una droga y llega al sistema nervioso, la percepción de las cosas cambia y las respuestas del cuerpo se deterioran. Para comprender cómo el consumo de drogas afecta al sistema nervioso, puedes ver el recurso audiovisual **Un sistema alterado**.

Algunos efectos de las drogas en el sistema nervioso central son disminución, estimulación o perturbación de las funciones cerebrales. Al reducir el funcionamiento normal del sistema nervioso central provocan relajación, adormecimiento, desmayo e incluso pueden causar estado de **coma**. Los estimulantes producen cansancio, fatiga y alteraciones del apetito o del sueño. Algunas sustancias llamadas alucinógenas alteran la percepción de la realidad, el estado de alerta y provocan alucinaciones.

Como puedes darte cuenta, los efectos de las drogas en el cuerpo no son menores, y con el paso del tiempo se van disminuyendo las capacidades y habilidades que tenía la persona antes de consumir y entre más dependencia se establezca hacia la droga, mayores serán las consecuencias que se sufran.

### El alcohol:

- Afecta la corteza cerebral y con ello la habilidad para pensar, planear y comportarnos.

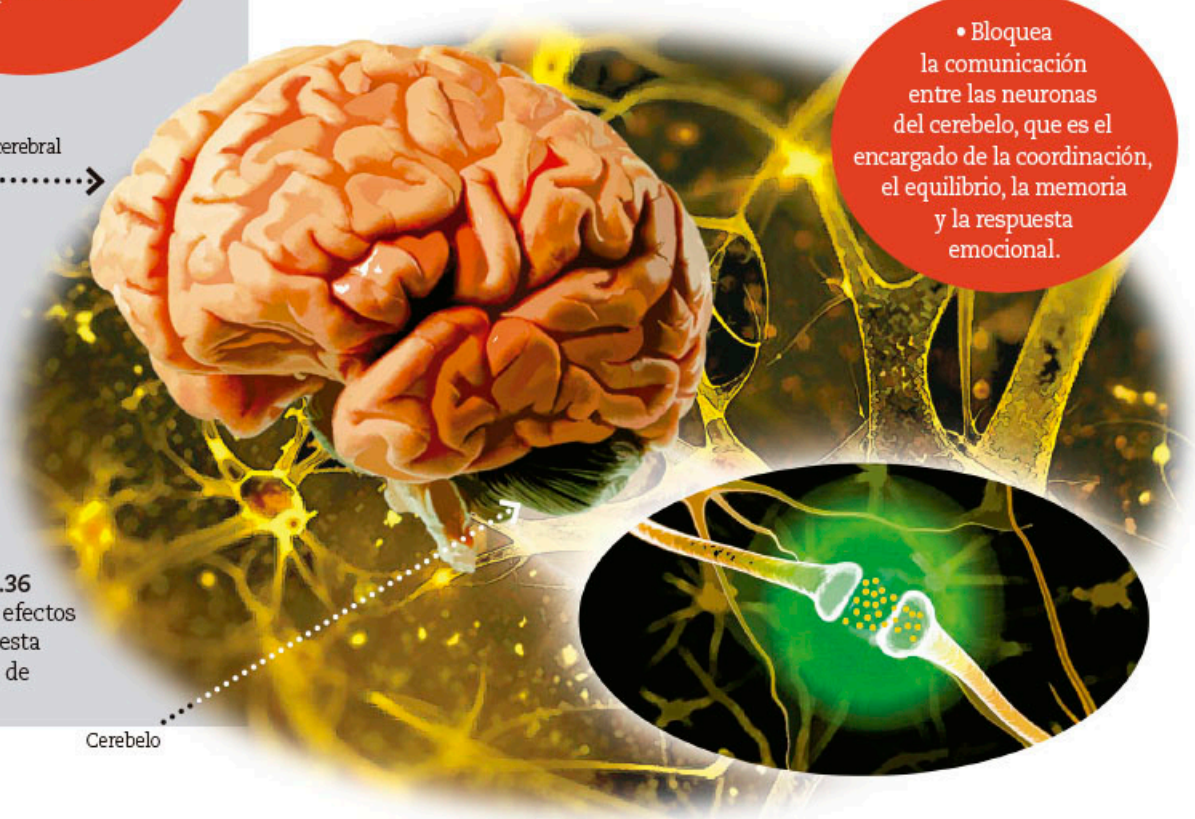
- Bloquea la comunicación entre las neuronas del cerebelo, que es el encargado de la coordinación, el equilibrio, la memoria y la respuesta emocional.

Corteza cerebral



Cerebelo

Figura 3.36  
Algunos efectos de la ingesta excesiva de alcohol.



### ¿Qué le pasa a nuestro cerebro?

1. Con ayuda del maestro, formen equipos. Elijan dos drogas, pueden retomar la información de la tabla de la página 213, y mediante una investigación expliquen los daños que provocan en el cerebro.
2. Identifiquen algún padecimiento causado por el consumo de estas drogas.
3. Copien el siguiente formato en una ficha bibliográfica y, con la información que investigaron, llénelo.

Droga:

a) Daños que causa en el sistema nervioso central:

b) Otros problemas de salud:

c) Efectos en la familia:

d) Efectos en lo personal:

e) Efectos en la sociedad:

4. Escribe una carta que dirigirías a una persona adicta, en la que le expliques los daños a su vida por el consumo de cierta droga y compártela con un compañero. Para redactarla, puedes consultar tu libro de Español para saber qué elementos contiene una carta. Lee con atención lo que escribió tu compañero; al terminar de revisar su texto, escribe dos comentarios positivos sobre el mismo y una sugerencia para mejorarlo. Tu compañero hará lo mismo con el texto que tú escribiste. Reescriban la carta en una hoja aparte tomando en cuenta este ejercicio.



Guarda los productos de esta actividad en tu carpeta de trabajos.





## ¿Cuáles son los efectos en el cuerpo por el consumo de drogas?



**Figura 3.37** El cigarro afecta negativamente tu condición física; considera esto en tus decisiones.

La adicción a las drogas daña la salud de las personas a corto y largo plazo y los daños varían de acuerdo con el tipo de sustancia que se trate, la resistencia del organismo de quien la consume, la cantidad y la frecuencia de consumo. Entre los padecimientos más comunes están el cáncer, úlceras en el estómago, enfermedades respiratorias, circulatorias e incluso la muerte (ver siguiente tabla). Es común que el rendimiento físico de los jóvenes disminuya con el uso del tabaco y otras drogas (figura 3.37). Sin embargo, hay formas de tratar las adicciones, por ejemplo, a través de programas de rehabilitación de los que pueden informarte en el centro de salud (figura 3.39).

### Número de muertes anuales relacionadas con el uso de drogas

Sustancia	En México	En el mundo
Tabaco	60 mil	7 millones
Alcohol	22 mil	3.3 millones
Drogas ilícitas	Mil	450 mil



### Efectos del alcohol sobre el hígado

1. En el siguiente experimento observarán algunos efectos causados al hígado por el consumo de alcohol. Apóyense en el maestro para conseguir los materiales y seguir los procedimientos.
2. Reúnan los siguientes materiales (figura 3.38):

- Una lupa
- Servilletas absorbentes
- Etiquetas blancas
- Guantes de látex para limpieza, de plástico o de algún material delgado
- Cubrebocas
- Alcohol etílico
- Agua
- Dos hígados de pollo (los pueden conseguir en algún mercado)
- Dos frascos de vidrio transparentes de tamaño mediano con tapa

3. Lleven a cabo el siguiente procedimiento:
  - a) Usen los guantes para lavar con agua los hígados de pollo, escúrranlos bien y colóquenlos en una servilleta absorbente.
  - b) Observen detenidamente ambos hígados de pollo, primero sin y luego con la lupa.
  - c) Registren las características de los hígados de pollo, como tamaño, color y textura. Anoten sus observaciones en su cuaderno.

- d) Coloquen los hígados de pollo en los frascos. Agreguen agua a uno de ellos y alcohol etílico al otro, deben asegurarse que ambos líquidos cubran todo el hígado.
- e) Tapan los frascos, colóquenles una etiqueta y márkennlos: con la letra A el que contiene agua y con la B el que contiene alcohol etílico.
- f) Coloquen los frascos rotulados en el refrigerador, déjenlos reposar y observen lo que sucede cada día.
- g) Al cabo de tres días de reposo, pónganse los guantes y saquen los hígados de los recipientes. Obsérvenlos detenidamente, de nueva cuenta con y sin ayuda de la lupa.

- c) ¿Qué efectos tiene el alcohol sobre su salud?
- d) De acuerdo con lo que saben, ¿cómo afecta el alcoholismo a las familias y a la sociedad en general?

6. Después de analizar los resultados que obtuvieron, elaboren sus conclusiones en hojas aparte para socializar en el grupo. ¿En qué les ayuda conocer estos efectos? ¿Qué piensan acerca de lo que pasará con los órganos de las personas consumidoras de alcohol? ¿Qué implicaciones tiene esto sobre su persona, su familia y la sociedad?



**Figura 3.38** Algunos materiales para la práctica.

4. Registren en dos columnas los cambios que presentaron cada día los hígados en agua y alcohol. Pueden complementar sus observaciones tomando fotografías o realizando dibujos para que no pierdan ningún detalle.
5. Comparen ambos hígados y contesten:
- a) ¿Cuáles son sus principales diferencias?
  - b) Según sus observaciones, ¿qué ocurre con el hígado de las personas que consumen alcohol frecuentemente?

Guarda tus dibujos, resultados y conclusiones del experimento en tu carpeta de trabajos. Los usarás más adelante.



**Precaución:** desechen los hígados en una bolsa especialmente destinada para ellos y colóquenlos en el recipiente para basura orgánica. El contenido de los vasos deberá verterse en el drenaje o en un contenedor que su maestro destine para ello. Después laven los recipientes que emplearon con agua y jabón. No olviden también lavarse las manos con jabón.



**Figura 3.39** Las personas adictas tienen la posibilidad de rehabilitarse mediante programas de apoyo.



**Figura 3.41** El abuso del alcohol puede generar violencia familiar.

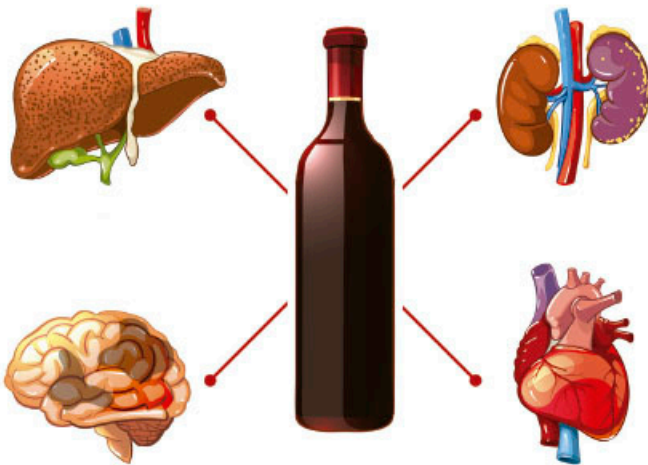
El alcoholismo es una enfermedad causada por el abuso en el consumo de bebidas alcohólicas. Aunque esta sustancia es legal, genera adicción por la dependencia que se establece con la bebida.

El alcohol es una droga depresora y su adicción puede dañar, además del hígado, el estómago, el corazón y el cerebro (figura 3.40). Y como notaste en el caso del experimento, el hígado ya no puede regresar al estado inicial, y tampoco pueden revertirse los efectos causados al resto del cuerpo.

Por si fuera poco, la adicción al alcohol afecta no exclusivamente al consumidor, sino también a la familia, a los amigos y a la sociedad en general (figura 3.41).

El tabaco es una droga estimulante y muy adictiva, causa daños severos en la salud. Las muertes causadas por su consumo se relacionan con enfermedades respiratorias, del corazón y cáncer. El riesgo de morir por una enfermedad del corazón aumenta 16% en hombres y 32% en mujeres a partir del consumo de diez cigarrillos diarios (figura 3.42).

El alcohol y el tabaco son drogas socialmente permitidas, pero no por ello dejan de causar daños irreparables a la salud. Es importante que cuentes con información precisa que te ayude a reconocer sus efectos dañinos.



**Figura 3.40** El alcohol puede causar daños a muchos órganos, entre ellos el hígado, los riñones, el cerebro y el corazón.

**Figura 3.42** Cada año, mueren millones de personas por el tabaquismo, muchos son individuos en edad laboral y sustento de su familia.



### ¿Qué sabes de las adicciones y sus efectos negativos?

1. Con la guía de tu maestro, investiga en la biblioteca o en internet, si disponen de acceso, de qué elementos se compone un cigarro y cuál es el impacto del consumo de tabaco en la salud física, social y familiar. Escribe las respuestas en tu cuaderno.
2. Discute con tus compañeros la información encontrada. En equipo, elaboren un cartel en una hoja tamaño carta. Con lo que ahora saben, ilustren el impacto del tabaquismo en la salud física, social y familiar (figura 3.43).

Compartan sus carteles en el grupo, los pueden incluir en un periódico mural.

3. En plenaria, mencionen algún comercial o publicidad de cigarros y expliquen a partir de él cómo se usa la información para promover el consumo de tabaco. Contrástenla con los efectos reales a la salud de la información que investigaron.

Guarden sus carteles, los usarán más adelante.



Además de la dependencia física que genera nuestro cuerpo hacia ciertas sustancias, también existen otras condiciones que hacen que cualquier persona pueda estar en peligro de desarrollar una adicción. Por ello es importante que estés atento a lo que sucede a tu alrededor en cuanto al consumo de drogas y te acerques a un especialista que te oriente sobre el tema. ¿Sabías que el contexto social influye en la generación de adicciones? Averígualo viendo el recurso audiovisual **Sociedad y consumo de drogas**.



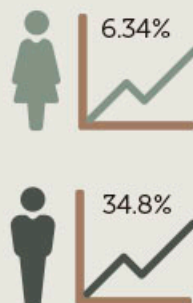
El cigarro contiene cerca de 4000 sustancias químicas, de las cuales 250 causan diversos daños y 50 pueden provocar cáncer.

- El 12% de las muertes por enfermedades cardiovasculares son causadas por fumar.
- El 35% de las muertes por enfermedades respiratorias son causadas por el tabaquismo.
- Los hijos de mujeres embarazadas fumadoras o expuestas al humo del cigarro pueden nacer prematuramente y con bajo peso.



Figura 3.43 Aunque no usan el cigarro, los fumadores pasivos también están expuestos a sus efectos dañinos.

7 millones de personas mueren al año por causas relacionadas con el tabaquismo



Casi un millón de esas muertes son de fumadores pasivos.



Fuente: <https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/tobacco>

### Una mirada a mi alrededor

Presta atención a lo que acontece a tu alrededor respecto al consumo de drogas. Por ejemplo, ¿por qué y dónde se presenta el consumo de sustancias legales y socialmente acostumbradas como el alcohol y el tabaco?

1. En equipo, identifiquen personas conocidas que ingieran alcohol o fumen habitualmente y solicítenles que contesten las siguientes preguntas:
  - ¿Consume alcohol o tabaco?
  - ¿Cuánto consume semanalmente?
  - ¿En qué ocasiones consume?
  - ¿Cuándo comenzó a consumir? ¿Por qué?
  - ¿Por qué consume actualmente?
  - ¿Le gustaría dejar de consumir?
2. Como grupo, elaboren dos tablas, una para alcohol y otra para cigarro y hagan el vaciado de datos.
3. Analicen las respuestas e identifiquen la existencia de alguna tendencia, por ejemplo, en el incremento en su consumo o en las razones para hacerlo. Respondan: ¿qué opinan del consumo de alcohol en su comunidad?

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



**Figura 3.44** Recuerda que tú tienes el control de tus decisiones. Aprende a decir que no cuando es necesario.

## Factores de riesgo y factores de protección

La adicción en una persona puede aumentar o disminuir dependiendo de sus características particulares, del medio donde vive y consume y de la sustancia que consume. Según sean tales circunstancias, se puede decir que una persona o una comunidad está expuesta a factores de riesgo o de protección (diagrama 3.2).

Los factores de riesgo influyen para que las probabilidades de que se desarrolle una adicción sean mayores. Por el contrario, los factores protectores disminuyen la probabilidad de la aparición de problemas relacionados al consumo de drogas. Para conocer más sobre los factores de riesgo y de protección en las adicciones, observa el recurso audiovisual [Prevención de adicciones](#).

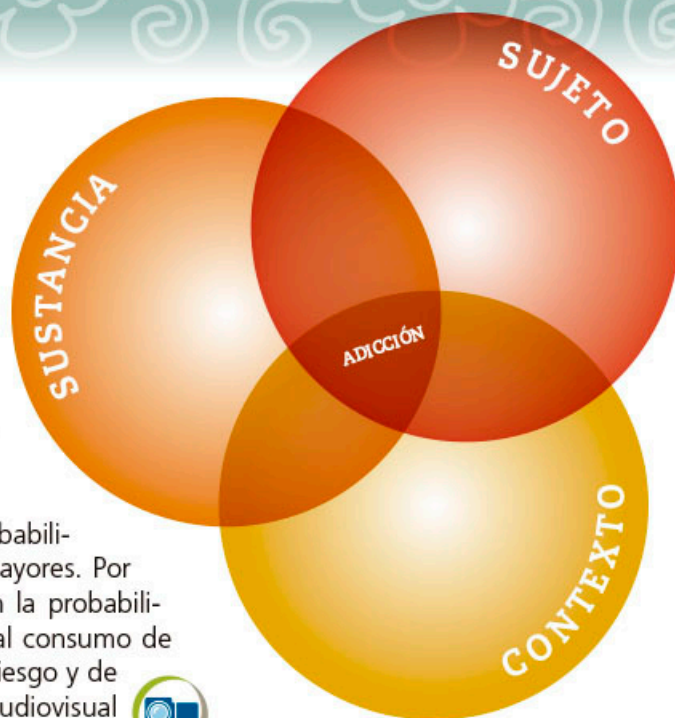


Diagrama 3.2 Factores que influyen en el desarrollo de una adicción.

### Actividad 7

#### ¿Cómo detectar los factores de riesgo y de protección?

1. Lee el texto.

##### La historia de Adolfo

Adolfo es un chico de quince años, divertido y alegre, a quien le encanta la música y salir con sus amigos. Se reúne con compañeros de la escuela, pero también con algunos vecinos de su colonia, con quienes casi siempre sale los fines de semana. Además, le gusta salir a correr, a caminar por el parque y, claro, ir a bailar. Ya desde hace algún tiempo cuando sale con sus amigos a bailar han comenzado a tomar, lo que antes no hacían.

Adolfo no tiene preferencia por ninguna bebida, además él sabe que el alcohol le hace daño. Cuando toma se siente mal, tiene dolor de cabeza, se le revuelve el estómago y hasta siente ganas de vomitar, y eso le quita lo divertido al asunto de la bailada. Pero con sus amigos pasa algo diferente: ellos no tienen problemas por tomar alcohol, al contrario, se sienten mucho mejor y dicen que les sirve para desinhibirse y pasarla bien. Cada fin de semana, Adolfo se propone no volver a tomar, pero cuando sale con sus amigos ellos son muy insistentes (figura 3.44) y Adolfo se siente presionado.

2. Elige, de acuerdo a la narración anterior, cuáles son los factores de riesgo a los que se enfrenta Adolfo al consumir alcohol y cuáles son los factores protectores que lo ayudarían a evitar que lo consumiera.

Factores de riesgo	Factores protectores

Debajo del cuadro escribe qué podría ayudar a Adolfo a tomar una mejor decisión.

---

3. Investiga qué otros factores protectores y de riesgo existen en torno a la persona y el contexto: familia, escuela, comunidad o amigos, y completa el cuadro con otros ejemplos además del mostrado en cada caso. Trabaja en tu cuaderno.

Factores de riesgo		Factores protectores	
Persona			
Ejemplo: considerar que hay adicciones que no perjudican a las personas.		Ejemplo: no estar de acuerdo con el consumo de drogas porque conocen que ocasionan trastornos a la persona y a la familia.	
Ambiente (familia)			
Ejemplo: historia familiar de alcoholismo o dependencia a algún tipo de droga.		Ejemplo: comunicación franca y sincera sobre temas de interés para el adolescente.	
Ambiente (escuela)			
Ejemplo: presencia de estudiantes que inviten al uso del alcohol y otras drogas.		Ejemplo: agrupaciones o instituciones que ofrezcan actividades deportivas.	
Ambiente (comunidad)			
Ejemplo: problemas de violencia.		Ejemplo: comunidad organizada.	

- Comparte con tus compañeros lo investigado y completa tu cuadro con otros factores que no hayas considerado.
- Reflexiona y escribe cuál es la importancia de conocer los factores protectores y de riesgo para tomar decisiones respecto al cuidado de tu salud.

## ■ Para terminar

Ahora que conoces más sobre cómo el consumo de ciertas sustancias genera una adicción que afecta el bienestar y la salud personal, familiar y social, es fundamental que cuando afrontes situaciones que te pongan en riesgo tomes decisiones a favor de tu salud y no te dejes llevar por las opiniones, los medios de comunicación o los ambientes donde te encuentres.

Recuerda que la responsabilidad de protegerte es tuya.

## Ideas erróneas y realidades acerca del alcohol

- El alcohol es una sustancia que causa adicción.
- El alcohol es una droga.
- El abuso del alcohol causa tanto daño como otras drogas.
- El alcohol es una droga legal porque causa menos daño que otras.
- El alcohol ayuda a aumentar la temperatura del cuerpo.
- El alcohol favorece la circulación de la sangre.
- Si bebes alcohol, tienes muchos amigos.
- El alcohol soluciona los problemas.
- El alcohol infunde coraje.
- El hígado es el único órgano del cuerpo que elimina el alcohol.
- El efecto del alcohol es más rápido que el de otras drogas.
- Entre más alcohol tomas, menos daño te hace.

### Ideas erróneas y realidades acerca del tabaco

- El tabaco es una sustancia que causa adicción.
- El tabaco es una droga.
- El abuso del tabaco causa tanto daño como otras drogas.
- El tabaco es una droga legal porque causa menos daño que otras.
- El tabaco quita el sueño.
- El tabaco favorece la circulación de la sangre.
- Fumar tabaco permite mejorar las relaciones sociales.
- Si fumas, te relajas.
- Fumar elimina el cansancio.
- El tabaco sólo afecta a los pulmones.

### Ideas erróneas y realidades

1. Con ayuda del maestro, organícense en equipos. Elijan alguno de los temas sugeridos en la tabla de ideas erróneas y realidades para organizar un debate.
2. Toma el papel que desempeñarás en el debate, es decir, si estarás a favor o en contra de la idea errónea o la realidad que se planteen. En cada equipo deberá haber el mismo número de personas a favor que en contra.
3. Registra previamente en tu cuaderno los argumentos que emplearás en el debate.

Revisa todos los trabajos que has incluido en tu carpeta así como tus notas del cuaderno. Te pueden apoyar en la elaboración de argumentos para el debate.



4. A partir de la información discutida en el debate, escribe un ensayo en el que argumentes cuáles son las consecuencias de la adicción a las drogas en la salud de la persona, la familia y la sociedad. Termina tu escrito con una conclusión, es decir, uno o varios enunciados donde expongas tu opinión sobre el tema de tu texto. Al finalizar tu escrito, vuelve a leerlo dos veces y escribe en tu cuaderno un comentario positivo y una sugerencia para mejorar tu propio trabajo. Entrégalo a tu maestro.
5. Para finalizar, atiende las indicaciones de tu maestro. Cada alumno revisará el ensayo de otro compañero. Al terminar de revisarlo, escribe dos comentarios positivos del trabajo y una sugerencia para mejorarlo. Tu maestro te devolverá tu ensayo con los comentarios de algún compañero; léelos, analízalos y compáralos con los comentarios que tú mismo hiciste de tu ensayo y contesta: ¿estás de acuerdo? Describe en qué te ayudaron esos comentarios.



# 17. La manipulación genética

Sesión  
1

## ■ Para empezar

La ciencia y la tecnología avanzan a cada momento aportando nuevos conocimientos y mejorando técnicas y procedimientos, por lo que aquello que hasta hace pocos años era inimaginable hoy es una realidad. Ese es el caso de la manipulación genética. En este tema conocerás esta técnica y analizarás su impacto en diversos campos de interés para la sociedad.

Actividad 1

### De la milpa al plato

1. Imagina que es hora de prepararte unos ricos taquitos y que tienes una gran variedad de opciones: frijoles, nopales, quelites, calabazas, cebollitas asadas, carne frita, queso y salsa. Claro que no pueden faltar las tortillas recién hechas, y tienes diferentes tipos de maíz para escoger, como se ven en la figura 3.45.
  - a) Responde:
    - i) ¿Cuáles de estos maíces se usan en tu localidad para hacer las tortillas? Menciona los tipos de maíz que conoces y describe sus diferencias. ¿Quiénes producen esta planta y cómo lo hacen?
    - ii) Además de las tortillas, ¿qué alimentos se elaboran a base de maíz? Imagina la mesa mexicana con sólo uno o dos tipos de maíz, ¿cómo se verían afectados nuestros gustos y costumbres?
  - b) Apoyándote en lo que has respondido, reflexiona acerca de la importancia y el valor del maíz en la alimentación y cultura de los mexicanos y escribe un texto en hoja aparte. Lo puedes ilustrar con dibujos o recortes.
3. Guarda tu texto en tu carpeta de trabajos. Lo usarás más adelante.



Sesión  
2

## ■ Manos a la obra

### Un poco de historia e historias

#### Glosario Teocintle

Es la planta antecesora del maíz. Se le relaciona con cinteotl, el término náhuatl que significa dios del maíz.

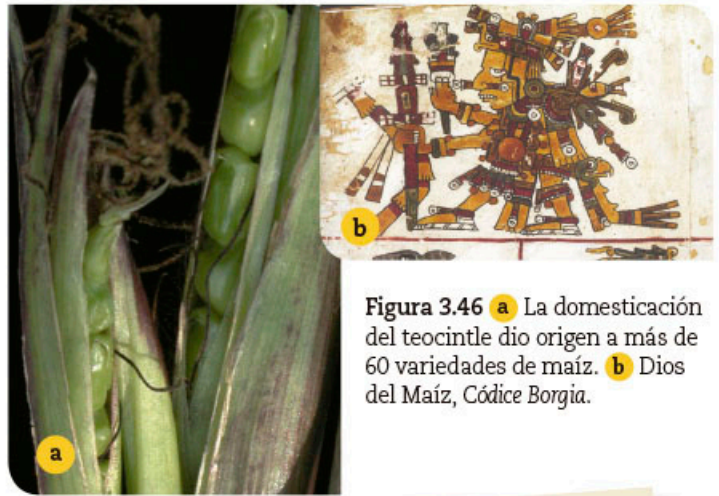


Hace aproximadamente 7 000 años, los grupos indígenas que habitaban nuestro país conocieron el **teocintle** (figura 3.46a), el ancestro del maíz, que crecía de manera silvestre y era mucho más pequeño que su actual descendiente. Seleccionaron y cultivaron las mejores plantas, de granos más suaves, y con el paso de los años surgieron las más de 60 variedades de la planta de maíz que ahora conocemos.

El cultivo y la cosecha del maíz en sus múltiples variedades ha sido fuente de cultura y alimentación durante miles de años. Hoy la mayoría de los mexicanos lo consumimos diariamente y nos aporta nutrientes para llevar una dieta correcta. Para conocer más sobre el papel del maíz en nuestra alimentación, puedes ver el recurso audiovisual **El maíz, más que un alimento para México**.



Recuerda lo que estudiaste del maíz al inicio del curso. Aprendiste que, además de ser parte de nuestra diversidad biológica, es parte fundamental de nuestra cultura (figura 3.47). El recurso audiovisual *La milpa y sus beneficios* te permitirá reconocer la importancia del cultivo del maíz en nuestra cultura. La selección y cultivo de variedades de maíz con características mejoradas continúa, los agricultores campesinos los realizan día con día. Pero en la actualidad contamos, además, con técnicas especiales que nos permiten desarrollar organismos transgénicos.



**Figura 3.46** **a** La domesticación del teocintle dio origen a más de 60 variedades de maíz. **b** Dios del Maíz, Códice Borja.



**Figura 3.45** Variedades de maíz en México.

**Figura 3.47** *La molendera*, óleo de Diego Rivera, retrata la presencia del maíz en nuestra alimentación y cultura.



## ¿Maíz transgénico?

Conforme se conoció más acerca de cómo se heredan las características de los seres vivos, mediante procedimientos especiales se obtuvo una variedad de maíz con muchas ventajas, por ejemplo, resistencia a insectos depredadores o a herbicidas, es decir, sustancias que pueden eliminar hierbas no deseadas.

Esto se logró con un proceso llamado manipulación genética, un conjunto de técnicas con las cuales se pueden desarrollar aplicaciones cuyo objetivo es proporcionar mejor calidad de vida a los seres humanos.

Uno de estos procedimientos consiste en trasladar los genes de un organismo con determinadas características a organismos de otra especie, cambiando con ello su constitución genética y algunas características deseadas (figura 3.48). Los organismos así producidos se denominan organismos genéticamente modificados o transgénicos.

**Ejemplo de maíz transgénico: producción de plantas resistentes a insectos.**

### 1 ¿Cómo se obtiene?

Se aísla el gen que permite que la bacteria *Bacillus thuringiensis* (Bt) resulte tóxica para algunos insectos.



Bacteria Bt

Obtención del gen Bt relacionado con la toxicidad para los insectos.

### 2

Se inserta el gen de la bacteria en el ADN de células de la planta de maíz que se desea modificar.



Introducción del gen a células del maíz.

### 3

Se cultivan las células mediante la técnica llamada cultivo de tejidos.



Cultivo de células con el gen Bt.

### 4

Las células modificadas dan origen a plantas completas con la característica deseada.



Cultivo de tejidos para obtener plantas modificadas (transgénicas).

Los herbívoros como esta oruga o el gusano barrenador se mantienen alejados del maíz Bt.

**Figura 3.48**  
Modificación genética del maíz para resistir plagas.

De primera impresión, parecería que estas técnicas innovadoras han traído beneficios importantes a nuestras vidas, ya que podemos producir organismos mejorados. Pero los transgénicos también presentan desventajas y son muy importantes. Por ejemplo, el uso de maíz transgénico resistente a herbicidas incrementa el uso de herbicidas, lo cual empobrece la tierra y obliga a usar mayores cantidades de fertilizantes químicos, que a su vez provocan alteraciones a los ecosistemas. Además, algunos especialistas han alertado que la proliferación de maíz transgénico podría reducir la diversidad biológica del maíz, lo cual implicaría borrar una parte importante de nuestra historia e identidad cultural. Esto implicaría que a largo plazo se perderían las variedades del maíz. Por ejemplo, no habría maíz palomero, maíz pozolero o el que usamos para los tamales, para las tortillas blancas o azules o para el champurrado.

Los especialistas también consideran que los transgénicos pueden causar daños a la salud de los seres humanos. Conoce más sobre este tema en el recurso audiovisual [Transgénicos y salud humana](#).



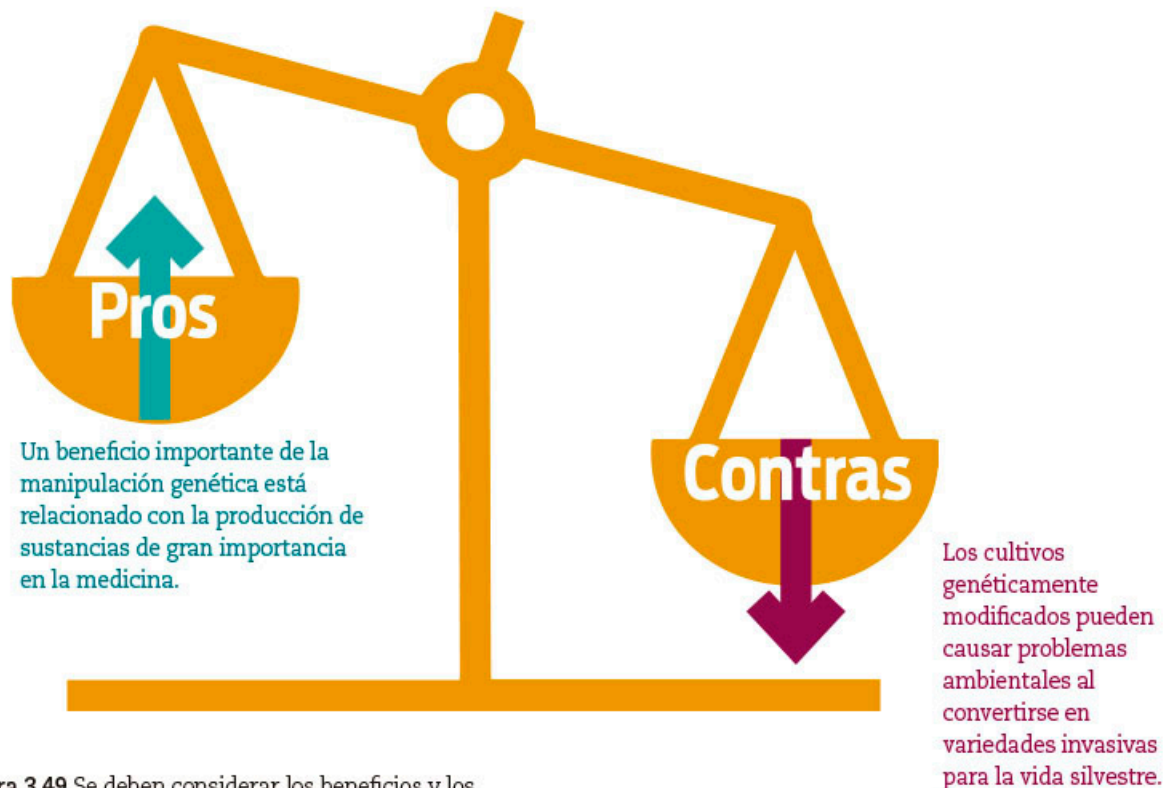
En resumen, el tema de la fabricación y uso de los organismos transgénicos está en debate permanente (figura 3.49).



#### Dato interesante

México es el lugar donde se domesticó el maíz a partir del teocintle y alberga 60 variedades de esta planta. Aún así, México exporta entre 280 mil y 500 mil toneladas de maíz anualmente e importa entre 6 millones y 10 millones de toneladas de maíz. Es decir, importa aproximadamente 17 veces más de lo que exporta. La mayor parte del maíz importado proviene de Estados Unidos y es maíz transgénico.

En debate: **pros** y **contras** de la manipulación genética.



**Figura 3.49** Se deben considerar los beneficios y los costos para la sociedad y las comunidades rurales que producirían los organismos transgénicos.



## Lo bueno y lo malo de los transgénicos

### 1. Lean la siguiente información:

Pero ¿cuáles son realmente los pros y los contras de los transgénicos?

Entre las ventajas encontramos:

- Consumo de alimentos con más vitaminas, minerales y proteínas y menores contenidos de grasas.
- Cultivos más resistentes a los ataques de virus, hongos o plagas sin la necesidad de emplear productos químicos. Ello implica un menor gasto y un menor daño al medio ambiente.
- La creación de cultivos más resistentes a los pesticidas, de manera que se pueda mantener la producción, reduciendo el número y cantidad de productos empleados y favoreciendo así el uso de productos menos agresivos con el medioambiente.
- Cultivos más resistentes a la sequía.

Todo esto suena muy conveniente, pero los transgénicos también tienen un lado oscuro.

Estas son las desventajas:

- Sus efectos sobre la salud, tanto de la tierra como de los animales y humanos son desconocidos.
- Se desconoce si pueden provocar alergias o alteraciones genéticas en el ser humano.
- Provocan contaminación genética irreversible. La aparición de organismos con ventajas de adaptabilidad podría poner en peligro de extinción a especies endémicas o silvestres: abatimiento de la biodiversidad.
- Implica modificar para siempre la agricultura, una actividad tan histórica como la presencia del ser humano en la Tierra.

Fuente: Fundación UNAM, *Alimentos transgénicos: a favor o en contra*, en <http://www.fundacionunam.org.mx/salud/alimentos-transgenicos-a-favor-o-en-contra/> (Consultado el 10 de enero de 2018).

2. Investiguen en la biblioteca, o si es posible en páginas de internet, otros puntos de vista acerca de las implicaciones que puede tener el cultivo de maíz transgénico o de otras especies en México.



3. En equipo, hagan una lista en su cuaderno de pros y contras de los transgénicos en la salud humana y ambiental.

4. Con la orientación de su maestro, dividan al grupo en dos y sometan sus ideas a debate.

- a) Uno de los dos equipos argumentará en favor y el otro en contra del cultivo de transgénicos basándose en lo que investigaron sobre las implicaciones en el ambiente y la salud.

b) Recuerden escuchar las ideas de los demás equipos y argumentar sus planteamientos.

5. Al finalizar, cada uno escriba y argumente una conclusión en su cuaderno. No es necesario que todos piensen igual, lo importante es que argumenten sus ideas con base en la información.



### Todo cambia

Otro aspecto que se discute es que las personas tenemos derecho a decidir si consumimos o no productos transgénicos. Por ejemplo, Estados Unidos se opone a etiquetar sus productos transgénicos, pero algunos países europeos lo exigen. ¿Cómo elegir, si no se comercializan como transgénicos los alimentos que lo son?

## ¿Hasta dónde pueden llegar los avances de la ingeniería genética?

Las técnicas que hasta ahora se revisaron son parte de un área con gran desarrollo en México y el mundo, hablamos de la ingeniería genética, una serie de técnicas en constante innovación que incluye de manera importante el desarrollo de organismos genéticamente modificados, la terapia génica y la clonación. Estas técnicas utilizan el conocimiento sobre el ADN para la modificación de genes, con el objetivo de mejorar la calidad de vida del ser humano a través de diversas aplicaciones, como verás en la siguiente tabla. Descubre los alcances y los límites de la biotecnología en el recurso audiovisual [Avances de la biotecnología](#).



Algunas aplicaciones de la ingeniería genética	
En la medicina	
Producción de antibióticos que brindan mayor posibilidad de éxito en el tratamiento contra ciertas enfermedades.	
Elaboración de nuevas vacunas que logran mejores respuestas que las que tradicionalmente se han usado. Actualmente se hacen investigaciones para la elaboración de la vacuna contra el cólera, pruebas de la vacuna contra el VIH/sida y otras enfermedades.	
Tratamiento de enfermedades genéticas por medio de eliminación de genes relacionados con la enfermedad. Tratamiento efectivo contra ciertos tipos de cáncer.	
Producción de hormonas, como la insulina, que controla la diabetes.	
En la industria de alimentos	
Modificación de animales para lograr mejor rendimiento y mejor tipo de carne.	
Modificación de vegetales con mayor resistencia a plagas y mayor producción.	
En el ambiente	
Modificación de bacterias que transforman el petróleo derramado en zonas marinas petroleras en sustancias menos contaminantes.	
Producción de energía a base de soya genéticamente modificada.	
Modificación de bacterias que eliminan metales como el cadmio que tiene efectos tóxicos sobre las plantas.	

## La terapia génica

Una de las principales preocupaciones de la humanidad ha sido el tratamiento y la cura de las enfermedades; la terapia génica representa una posibilidad para cumplir esos objetivos. Esta terapia consiste en la transferencia de material genético a las células de una persona que padece alguna enfermedad con el objetivo de restaurar alguna función celular defectuosa o apagada.





## Glosario

### Enfermedades degenerativas

Son aquellas en las que las funciones o estructuras de los tejidos o los órganos afectados van empeorando con el paso del tiempo.

### Plásmido bacteriano

Porción de ADN que está separado del material genético de la célula y es capaz de replicarse de manera independiente.

### Retrovirus

Tipo de virus cuyo material genético es el ácido ribonucleico o ARN. Se multiplica rápidamente, por eso se utiliza para propagar genes a otros organismos.

Existen dos procedimientos para llevar a cabo la terapia génica, el más común implica la introducción de un gen modificado que reemplace el gen que provoca la enfermedad. El segundo procedimiento consiste en que el gen que causa el padecimiento sea eliminado. Generalmente se usa una combinación de ambas técnicas. La terapia génica puede realizarse *in vivo*, es decir, que el gen de interés se introduce en un vector que transfiere información genética directamente al enfermo, o *ex vivo*, cuando el vector con el gen se transfiere a células en cultivo las cuales se modifican para luego ser trasplantadas a la persona (figura 3.50). Esta última opción permite la elaboración de proteínas de secreción, como la insulina para la diabetes, o bien factores de crecimiento que se emplean para combatir las **enfermedades degenerativas**.

La terapia génica humana es posible y puede ser de gran utilidad, sin embargo aún presenta limitaciones y por ello es necesario perfeccionar las técnicas y herramientas empleadas.

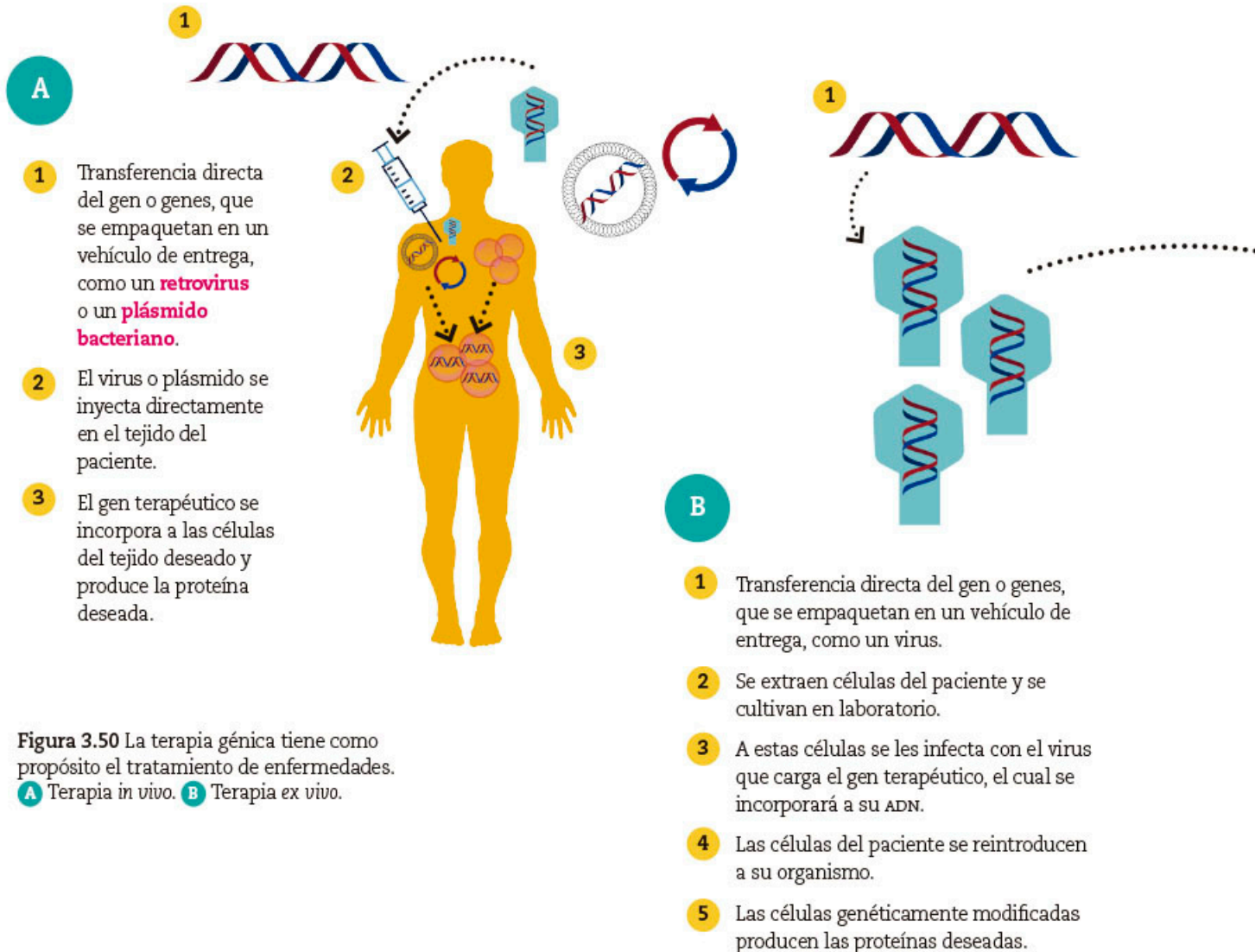


Figura 3.50 La terapia génica tiene como propósito el tratamiento de enfermedades.

**A** Terapia *in vivo*. **B** Terapia *ex vivo*.

### Sí o no a la terapia génica

1. Reunidos en equipo, analicen la siguiente información:

Las fallas en la mayoría de las técnicas de investigación de terapia génica obligan a preguntarse: ¿vale la pena continuar con este tipo de investigación científica?

2. Busquen en la biblioteca libros, revistas o periódicos que aborden la terapia génica. En el portal de Telesecundaria podrán consultar la página de internet de la revista



¿Cómo ves?, pues tal vez sea de utilidad para realizar su investigación.

- a) Cada uno registrará las ideas principales que les ayuden a resolver la pregunta del punto 1.
3. Compartan sus puntos de vista en relación con lo que leyeron y aprendieron sobre el tema. Asegúrense de haber analizado los pros y los contras de esta técnica.
  4. Elaboren un breve texto que les sirva de argumento para responder la pregunta inicial. Atiendan las indicaciones de su maestro:

intercambiarán su texto con otro equipo y lo revisarán. Escriban dos comentarios positivos y una sugerencia para mejorarlo. En vista de la revisión que hicieron, ¿consideran que podrían mejorar su texto, de qué manera?

5. Con el apoyo de su maestro, elaboren en grupo una respuesta en la que se consideren todos los argumentos presentados.

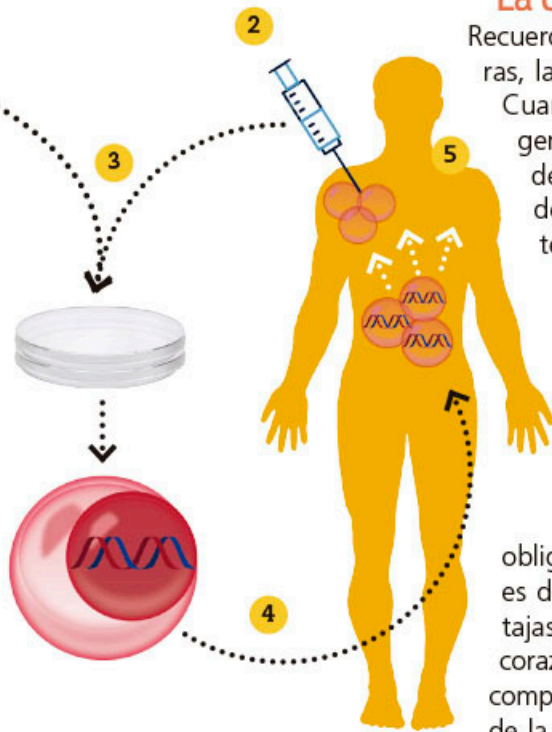
Guarden sus respuestas y su texto en su carpeta de trabajos. Los usarán más adelante.



### La clonación

Recuerda que algunos seres vivos como las bacterias, las levaduras, las plantas y algunos animales se reproducen asexualmente. Cuando esto sucede, una célula progenitora se divide y da origen a dos células hijas cuyo material genético es idéntico al de la progenitora. Las células hijas se conocen como clones, debido a esta identidad genética. La clonación artificial es una técnica de la ingeniería genética que consiste en reproducir idénticamente fragmentos de ADN, genes completos, moléculas, células o incluso organismos completos.

Existen tres tipos de clonación: la clonación génica, que produce copias de segmentos de ADN o genes; la clonación reproductiva, que produce organismos completos; y la clonación terapéutica (figura 3.51, en las siguientes páginas), en la cual se producen células madre que se pueden utilizar para reemplazar tejidos u órganos dañados. Estas técnicas obligan a cuestionarnos las implicaciones éticas de la clonación, es decir, a considerar sus beneficios, pero también sus desventajas. ¿Te imaginas poder contar con células de repuesto para un corazón que ha sufrido un infarto?, ¿o poder producir un riñón completo para una persona con cáncer? ¿Qué pasaría si por medio de la clonación se producen genes que tengan un efecto dañino para la población? ¿Qué opinas de la posibilidad de clonar organismos completos? El desarrollo de la ciencia y la tecnología sin duda confiere beneficios para la sociedad, pero es necesario detenerse a reflexionar en torno a las implicaciones que pudiera tener en el bienestar y dignidad humanos. En la siguiente actividad podrás conocer los derechos genéticos que protegen la dignidad humana.



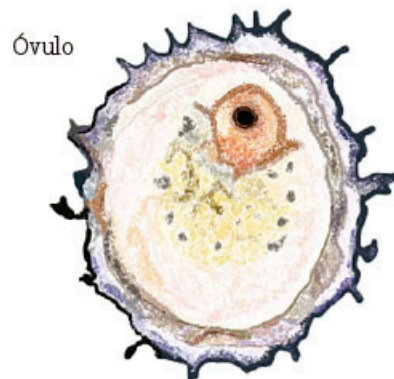


## Clonación terapéutica

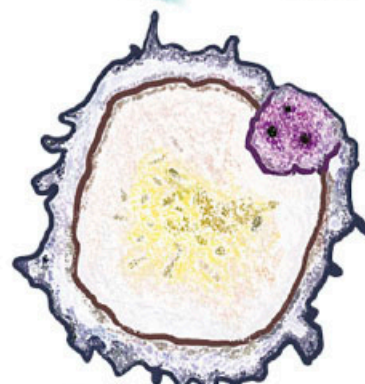
### Mis derechos genéticos

- Organicen equipos de trabajo e investiguen cuáles son los derechos genéticos que tienen como personas. Con el recurso informático **Mis derechos genéticos**, podrás realizar esta actividad. Para esta investigación, también pueden consultar el portal académico del cch desde el portal de Telesecundaria.
- Como grupo y con ayuda del maestro, analicen los derechos genéticos y expliquen con sus propias palabras de qué se trata cada uno. Contesten:
  - ¿Qué ocurriría si no contásemos con los derechos genéticos?
  - ¿Cómo sería el mundo si las técnicas de manipulación genética no estuvieran reguladas por leyes?

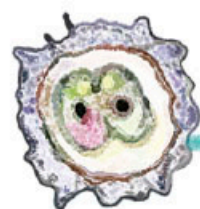
Guarden su lista de derechos en su carpeta de trabajos.



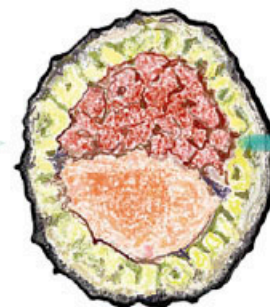
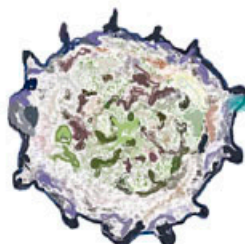
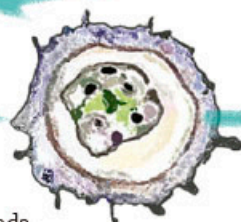
Remoción del núcleo



El núcleo de la célula del cuerpo se inserta en el óvulo para fertilizarla



Se induce a la célula clonada para que desarrolle un embrión



Blastocitos (de 5 a 8 días de la fecundación)

### Sesión 6 ■ Para terminar

Como te has dado cuenta, para que puedas valorar las implicaciones éticas de la manipulación genética en la salud y el medioambiente es necesario que conozcas los beneficios que aporta esta tecnología, el valor que representan para el ser humano las diferentes aplicaciones que tiene y el uso que se les puede dar en múltiples situaciones para mejorar la calidad de vida. Los progresos de la ingeniería genética han llevado a desarrollar importantes métodos de diagnóstico e intervención en la salud, desarrollos no exentos de errores e incertidumbres que es necesario abordar siempre con argumentos basados en el conocimiento y el análisis

Célula del cuerpo

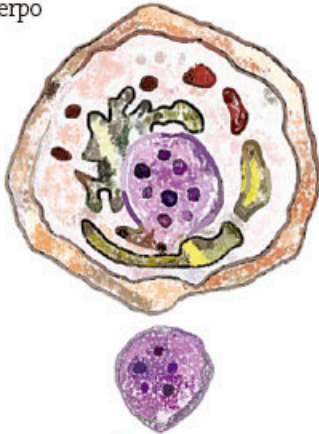
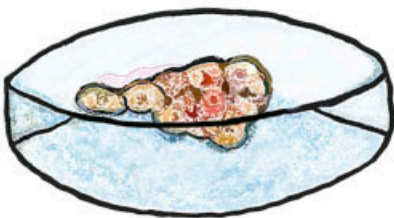


Figura 3.51 Observa los pasos para crear células madre.



Por último se "cosechan" las células madre del embrión

**Expresa tu opinión**

1. Reflexiona acerca de lo que has aprendido en este tema y escríbelo en las líneas.

---



---



---



---

2. En equipo, discutan respecto a la aplicación de la manipulación genética en los diferentes campos. Pueden completar una tabla como la siguiente en su cuaderno:

Técnica empleada	Objetivo	Implicaciones positivas y negativas en la salud	
		humana	ambiental
Obtención de organismos genéticamente modificados, como el maíz transgénico.			
Clonación de órganos.			
Clonación de organismos.			
Terapia génica.			

- a) ¿Qué consideran que se debe tomar en cuenta para que los experimentos de manipulación genética se realicen con ética y responsabilidad?
- b) ¿Por qué las opiniones y acciones de cada uno de ustedes son importantes en el desarrollo de la ciencia y la tecnología?
- c) En grupo, bajo la coordinación de su maestro, elaboren un periódico mural para que informen a la comunidad escolar sobre este importante tema. Utilicen sus propias palabras e incluyan ejemplos y dibujos.
- d) De manera individual, escribe una breve conclusión y guárdala en tu carpeta de trabajos. Considera qué es lo más relevante del tema y qué piensas tú acerca de él.



# 18. Tomar decisiones


Sesión  
1

## ■ Para comenzar

Estás llegando al final del curso, es momento de reflexionar. En este tema aplicarás lo aprendido en el bloque y utilizarás la información adquirida para analizar tus prioridades y tomar decisiones en torno a tu proyecto de vida.

Actividad 1

### Contar mis logros

1. Revisa la carpeta de trabajos que construiste a lo largo de este bloque y anota en una hoja tus conclusiones y las experiencias que viviste mientras abordabas los temas. Considera:
  - a) Las conclusiones a las que llegaste tanto de manera individual como grupal al término de las actividades.
  - b) Las visitas a la biblioteca. ¿Qué aprendiste ahí? ¿Qué dificultades enfrentaste?
  - c) La actividad 3 **Explorar nuestra localidad** del primer tema del curso, página 28, donde explicaste la importancia ética, estética, ecológica y cultural de la biodiversidad en México.
  - d) Organizar tu información en tablas u otro tipo de organizador gráfico para que te sea más fácil acomodarla e identificarla.
2. Reflexiona y valora el esfuerzo y compromiso que pusiste a lo largo de este año escolar y escribe unas líneas al respecto en tu cuaderno.

Lo que me rodea

Analizar y valorar tus relaciones con tu familia, en la escuela y con los grupos sociales a los que perteneces, analizar con quiénes cuentas y en quiénes puedes apoyarte.

¿Cómo pienso?

Toma en cuenta tus gustos, necesidades, responsabilidades y lo que deseas para ti hoy y en el futuro. Haz una lista de pros y contras en torno a la decisión que podrías tomar.

Sesión  
2

## ■ Manos a la obra

### ¿Cómo decido?

Recuerda lo que hiciste antes de venir a la escuela. Si contabas con buen tiempo, quizá desayunaste tranquilamente y decidiste tomar una fruta, un vaso de leche, una taza de café o un atole. Tal vez tuviste oportunidad de elegir unos tacos de frijoles, un tamal o una quesadilla. Como puedes darte cuenta, éstas son decisiones que tomas a diario, como también la elección de la ropa que usarás, o si vas a reunirte con tus amigos por la tarde. Estas determinaciones puedes tomarlas de momento, generalmente se trata de decisiones sencillas.

Sin embargo, habrá otras ocasiones en que tomar decisiones no resultará fácil, sobre todo porque implican riesgos y generan consecuencias que pueden cambiar el rumbo de tu vida o afectar a otras personas. Por ejemplo, si decides no estudiar para un examen, si tienes una relación de noviazgo con alguien que te trata mal y sin respeto, si aceptas no asistir a la escuela sin avisar en casa. Estas decisiones traerán consecuencias importantes para ti y los otros.

Por eso, antes de tomar una decisión, considera algunos aspectos como los que se muestran en este cartel (figura 3.52).

Figura 3.52 Antes de decidir, piensa cuáles son tus opciones.

**Toma de decisiones**

¿Cuál es la prisa?  
Toma tu tiempo para decidir

¿Qué poseo yo para elegir?  
Identifica y valora las fortalezas y debilidades que tienes para poder hacer una elección acerca de la situación que se te presenta.

Actitud ante la situación  
Una vez que hayas tomado una decisión, date tiempo para valorar si te sientes bien con ella.

Prevenir los riesgos  
Analiza bien la situación y date cuenta si vas a enfrentar riesgos o no con la opción que elijas y si distingues los riesgos de una y otra opción.

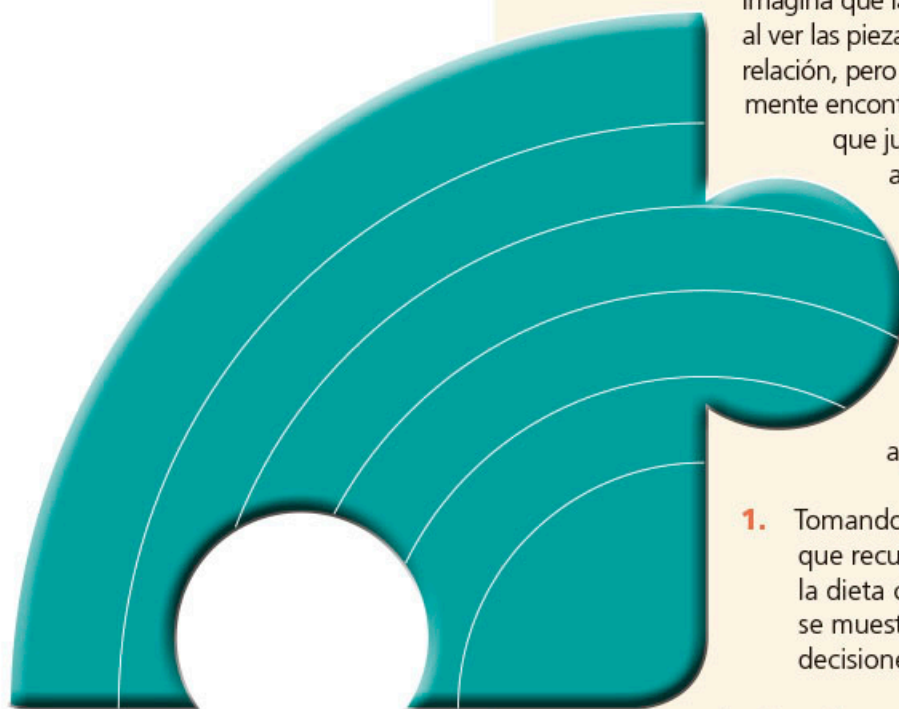
Considera estos aspectos y cada vez serás más atinado y tomarás mejores decisiones para ti y para las personas a las que puedes afectar.



Para conocer más en torno a la toma de decisiones, ve el recurso audiovisual **¡No dejes tu vida a la suerte!**

## Actividad 2

### Mi “círculo de vida”



**Figura 3.53**  
Pieza 1. ¿Cómo consideras que la nutrición puede contribuir a tu bienestar?

Imagina que la vida es como un rompecabezas, al ver las piezas sueltas pareciera que no tienen relación, pero al ir juntando una con otra finalmente encontramos cómo embonan y vemos que juntas forman una imagen. En las actividades de este tema vas a hacer eso: armar el rompecabezas de tu “círculo de vida”, poco a poco y con cuidado. Es importante que al final te detengas a ver y reflexionar sobre la imagen que has armado y cómo cada parte del rompecabezas aportó algo para darle sentido.

1. Tomando en cuenta las conclusiones que recuperaste del tema 13 sobre la dieta correcta y los aspectos que se muestran en el cartel para la toma de decisiones, analiza lo siguiente:

- a) ¿Consideras que tu dieta y el aporte calórico de los alimentos que consumes son correctos?
- b) ¿Realizas ejercicio diario? ¿Por qué?

2. Completa la figura 3.53 anotando en la primera línea, de adentro hacia afuera, cómo decides cuidar tu nutrición a corto plazo, en las líneas de en medio cómo la cuidarás a mediano plazo, y en las últimas los cuidados a largo plazo.

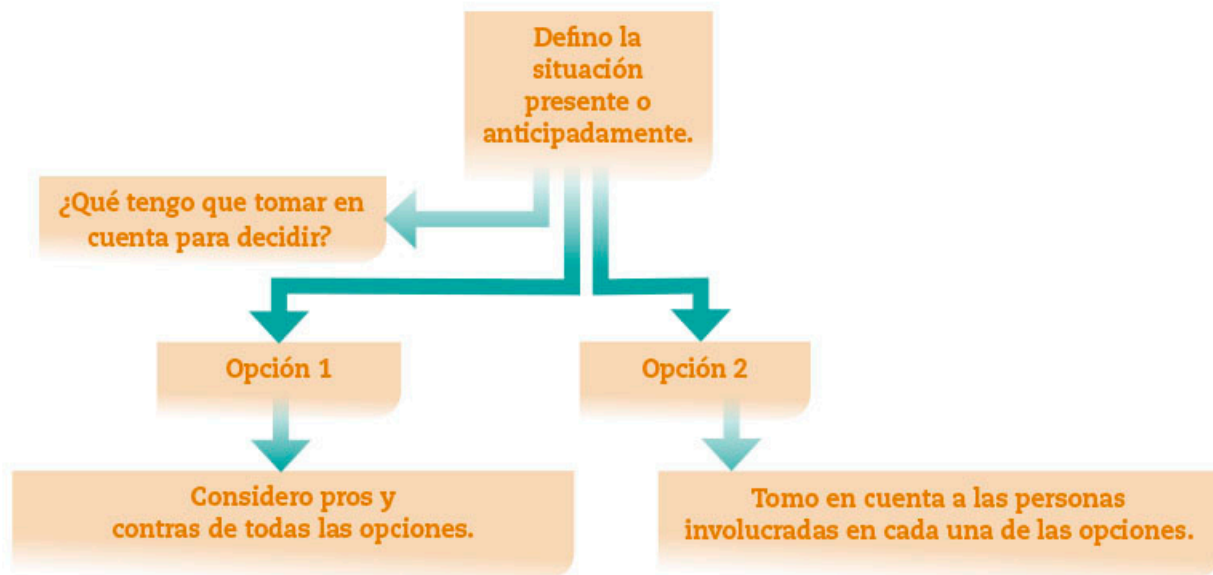
Guarda el esquema. Lo ocuparás al terminar el tema.



Para conocer los beneficios de la comida típica mexicana, ve el recurso audiovisual **La comida de mi tierra.**



Así como has cambiado físicamente desde que eras niño, también ha cambiado tu forma de pensar y sentir. Ahora eres más consciente y debes aprender a decidir con más responsabilidad y de manera asertiva sobre ti mismo. Para ello se presentan algunas ideas.



**Diagrama 3.3** Para tomar decisiones razonadas sigue los pasos de este esquema.

### ▪ Decisiones basadas en la razón

Apoyándote en el diagrama 3.3 puedes tomar decisiones reflexionando y analizando tus opciones. A manera de ejemplo se señalan dos posibilidades, pero puede haber más. Es importante que plantees alternativas para que tengas un panorama más amplio al momento de elegir. Si practicas esta forma de proceder de manera continua, te será más fácil tomar decisiones favorables (figura 3.54).

### ▪ Decisiones basadas en la emoción o el instinto

A veces se pueden tomar decisiones a partir de emociones como el miedo, la sorpresa, el placer o la curiosidad. Lo importante para decidir favorablemente es establecer un equilibrio entre el procesamiento racional y emocional de las situaciones. En tu asignatura de Educación Socioemocional has visto que necesitas estrategias para estar bien a partir de distinguir entre el bienestar que depende de condiciones externas y el bienestar que proviene de una mente en balance y con relaciones sanas. Para saber cómo puedes manejar tus emociones y sentimientos, ve el recurso audiovisual [Que las emociones no decidan por ti.](#)



**Figura 3.54** Probablemente a la hora de decidir encontrarás muchas opciones, pero también la forma de elegir la mejor considerando lo que te conviene.



## La segunda pieza de mi “círculo de vida”

1. A partir de las conclusiones que recuperaste en la actividad 1 y los aspectos mostrados en la figura 3.52, reflexiona y analiza cómo tomas decisiones en torno a la sexualidad. Revisa los derechos sexuales de adolescentes y jóvenes que conociste en el tema 14.
  - a) Con base en ese análisis, continúa trabajando en tu “círculo de vida” (figura 3.55). Anota en él cómo quieres vivir tu sexualidad en el presente y cómo lo harás a mediano y largo plazo. Considera en este momento tu salud sexual. Te puedes apoyar en el proyecto de vida que trazaste en el tema 14 para realizar esto.
  - b) Revisa los temas 1 y 2 de tu libro de Formación Cívica y Ética respecto a la identidad personal y el cuidado de ti mismo. ¿Puedes mejorar tu esquema?



Guarda el esquema de sexualidad que completaste en esta actividad. Lo ocuparás al terminar el tema.



**Figura 3.55**  
Pieza 2. ¿Cómo cuidas tu salud sexual?

## Decisiones

Ahora se tratarán algunos aspectos que influyen en la toma de decisiones:

- El grupo de amigos y compañeros, o aquellas personas con las que convives mucho en tu escuela y fuera de ella. Al igual que tú están en la etapa del descubrimiento de su sexualidad, con intereses y necesidades semejantes a las tuyas, pero también con ideas y creencias diferentes porque proceden de familias y grupos sociales distintos. Aunque este grupo te brinda un gran apoyo, es importante que los escuches y consideres sus opiniones de manera reflexiva, pero que digas y hagas lo que mejor te parezca.
- Todos pertenecemos a una comunidad o grupo social que tiene una cultura, formada por aspectos diversos, entre ellos prácticas, creencias, saberes y tradiciones. Esta riqueza cultural tiene valores que debemos comprender y reconocer sabiendo que pertenecemos a ella y que podemos aumentar esta valía con nuestras propias decisiones. Aún siendo parte de un grupo, debemos recapacitar sobre lo que es positivo para nosotros y lo que no, porque no siempre lo que los demás digan que hagamos es benéfico para nuestras vidas (figura 3.56).



**Figura 3.56** Para decidir es conveniente encontrar un equilibrio entre la razón y la emoción y expresarlo en tu conducta con tus amigos.

## Factores que influyen en la toma de decisiones

1. Reflexiona y responde:
  - a) ¿Qué responderías si tus amigos te dicen que no es necesario usar un método anticonceptivo al tener relaciones sexuales?
  - b) En una escala del 1 al 10, ¿qué puntaje le darías a la opinión de tu novia o novio de no usar métodos anticonceptivos? ¿Por qué?
  - c) ¿Usarías un método anticonceptivo sólo porque has escuchado que “ése es el bueno”? ¿Por qué?
  - d) ¿Por qué es importante tomar en cuenta la eficacia de los métodos anticonceptivos para decidir sobre su uso?
2. Considera lo que reflexionaste y lo que aprendiste en el tema de los métodos anticonceptivos para evitar embarazos y prevenir ITS para que completes la figura 3.57, acerca de cómo cuidas y cuidarás tu salud sexual y reproductiva. Procede de la misma manera que en las actividades anteriores.

Guarda tu esquema sobre métodos anticonceptivos. Lo integrarás con los otros más adelante.

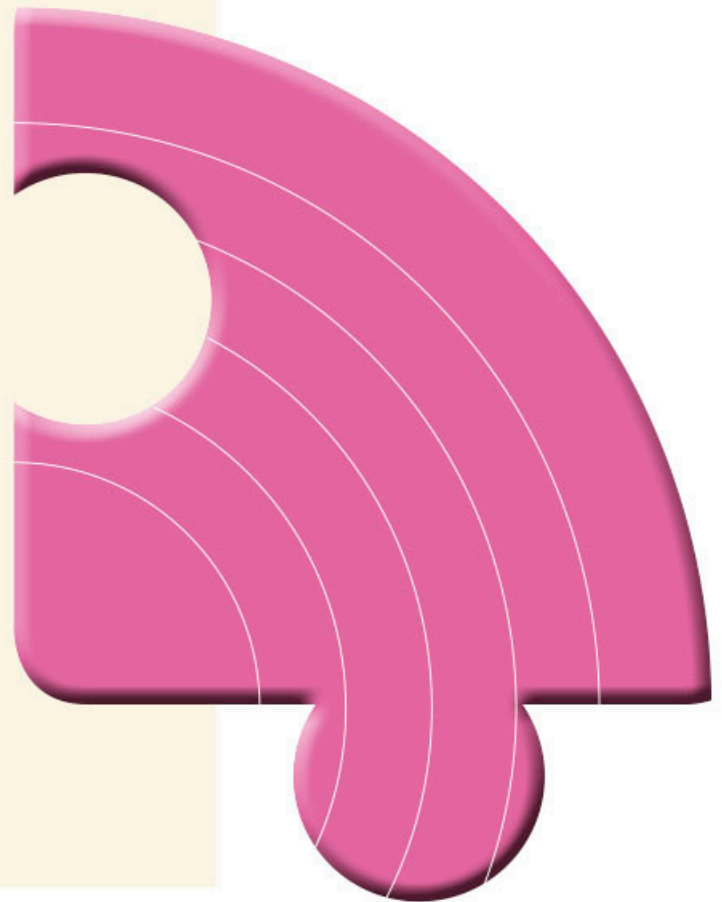


Para reflexionar sobre la importancia del uso de los anticonceptivos a fin de evitar el embarazo no planeado, puedes ver el recurso audiovisual *Piensa primero*.



### Los adolescentes en...

En varios países de Oriente el matrimonio no es una decisión personal, sino una determinación que toman las familias, incluso antes de que los futuros novios nazcan. En ocasiones aún son niños al celebrarse el matrimonio.



**Figura 3.57** Pieza 3.  
¿Qué papel juega la salud reproductiva en tu vida?



## Me valoro

Seguramente recordarás que cuando trabajaste el tema de las adicciones, reconociste aspectos que influyen para que las personas se inclinen por “probar una droga”, entre ellos hablamos de factores de riesgo y la forma de identificarlos. Ahora veremos que la **autoestima** es un elemento importante para lograrlo y que podemos fortalecerla si fuera necesario.

La concepción que tenemos de nosotros mismos puede ser positiva si tenemos confianza en nosotros mismos, considerando que nuestro mejor recurso es nuestra propia persona, por eso lo más importante es aceptarnos, amarnos y cuidarnos.

Cuando, por el contrario, una persona tiene una percepción negativa de sí misma, puede creer erróneamente que es insignificante y que nadie se va a interesar ni a preocupar por ella.



**Figura 3.58**  
Cuando te sabes valioso, nadie te maneja ni te impone sus valores.

agradar a los amigos, la pareja o al grupo. Una concepción positiva de nosotros mismos nos hace sentir más satisfechos, nos motiva a tomar decisiones adecuadas y fijar metas relevantes en nuestra vida a corto y largo plazo.

Esto, aunado a la necesidad de agradar y de que alguien nos acepte, puede llevarnos a buscar relaciones afectivas o de amistad con personas no adecuadas. Al percatarse de cómo nos autovvaloramos, estas personas pueden llegar a aprovecharse, sin que nos demos cuenta, buscando someternos a sus condiciones de convivencia (figura 3.58).

Vale la pena reflexionar y hacer un balance entre nuestras fortalezas y debilidades, estar seguros de que somos valiosos y que siempre podemos mejorar. Para lo anterior hay que fijarse metas sencillas y proponerse cambiar para conservar el bienestar propio y no para



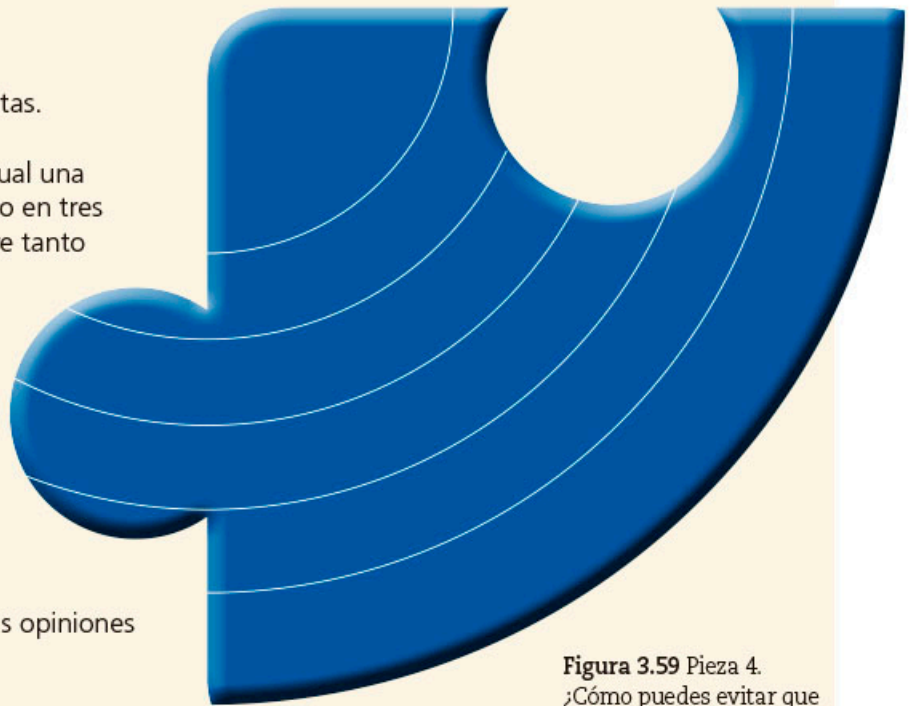
### Glosario Autoestima

Es la valoración que tenemos de nosotros mismos. La opinión que tenemos de nosotros de una forma general.

## Una pieza más...

### 1. Contesta las siguientes preguntas.

- Escribe de manera individual una opinión acerca de ti mismo en tres o cuatro renglones. Incluye tanto defectos como virtudes. Recuerda que nadie es perfecto.
- Pide a dos amigos o compañeros que escriban dos cosas que les gusten de ti y una que no les agrade tanto.
- Compara tu escrito con las opiniones de tus compañeros.
- Con base en lo que has obtenido, ¿cómo puedes ser una mejor persona?
- Conocer y valorarte puede ayudarte a evitar el uso de drogas, ¿por qué?



**Figura 3.59** Pieza 4.  
¿Cómo puedes evitar que las adicciones afecten a la salud personal, familiar y social?

- Completa la figura 3.59 considerando cómo decides cuidar tu salud física, emocional y mental, evitando el consumo de cualquier tipo de drogas. Si necesitas más información para completar esto, puedes realizar una investigación documental con ayuda de tu maestro o tus familiares en la Biblioteca Escolar o en algún centro de salud.

Para hacer una buena investigación, consulta el recurso informático *Investigalo bien*.



Guarda tu esquema en tu carpeta de trabajos. Lo usarás más adelante.



## El cuidado de la biodiversidad

Ante la situación que vivimos por la pérdida de biodiversidad, ningún esfuerzo, por pequeño que parezca, puede despreciarse. Son muchas las cosas que podemos hacer individualmente, en familia y en nuestra comunidad.





**Figura 3.60** ¿Por qué la salud del medioambiente es importante para la salud humana?

## Mi aportación al cuidado de la biodiversidad

1. ¿Qué haces por cuidar el entorno y la biodiversidad? Completa la tabla.
2. ¿Cómo puedo cuidar mejor el medioambiente hoy? ¿A qué me comprometo a mediano y largo plazo? Haz en tu cuaderno un esquema como el de la figura 3.60, dibuja el ecosistema de tu comunidad y escribe tus propuestas.

Acciones para cuidar el ambiente	Casi siempre	A veces	Casi nunca
Consumo alimentos de temporada de la región donde vivo que no usan empaque ni conservadores.			
Uso jabones y detergentes biodegradables.			
Evito tirar basura en ríos y mares.			
Evito comprar o vender animales o plantas silvestres.			
Utilizo el agua en forma responsable.			
Otros:			

- a) Comparte tu trabajo con tu grupo y tu maestro. En grupo, escriban una conclusión en el pizarrón acerca de cómo se relaciona este círculo con su salud personal.
3. En grupo, organicen con el profesor un debate mediante el cual cada uno pueda:
    - a) Exponer un dato interesante que previamente haya investigado en torno al cuidado del ambiente o acerca de una problemática ambiental.
    - b) Mostrar su postura al respecto.
    - c) Escuchar otras posturas y valorarlas.

Para participar en un debate, ve el recurso informático *Investiga, reflexiona y toma postura*.



Para conocer más acerca de las acciones gubernamentales para protección del medioambiente, ve el recurso audiovisual *La Tierra es tu casa*.



A lo largo de este tema reflexionaste en torno al cuidado de tu salud de manera integral, desarrollaste un poco más tu proyecto de vida e incluiste el cuidado del ambiente como parte de tu estilo de vida. Te invitamos a revisar constantemente tus propias propuestas, cumplirlas y mejorarlas.

### Actividad 7

#### Soy parte del todo: una propuesta integral

##### 1. Reflexiona y decide.

- Con todas las piezas del rompecabezas que completaste a lo largo del tema, termina la figura 3.61. Incorpora como consideres mejor el “círculo del medioambiente saludable” de la actividad anterior.
- Para concluir, si te es posible, pega tu fotografía al centro.
- ¿Cómo se relaciona este círculo con tu proyecto de vida?

- ##### 2. Mediante una lluvia de ideas comparte con el grupo qué actividades o experiencias de este ciclo escolar te permitieron conocer mejor los procesos de los seres vivos, del cuidado de la biodiversidad de tu comunidad y del mundo, de tu cuidado personal y la planeación de tu vida.

- ##### 3. De manera individual, elabora un dibujo en una hoja tamaño carta, en el cual te representes; incluye los cambios físicos y emocionales que viviste, por ejemplo, tal vez te creció el pelo, o ahora eres más alto. Agrega un pequeño texto en el que expliques cómo cambiaste a lo largo del curso, a qué dificultades te enfrentaste, cuáles fueron tus logros y, finalmente, cuáles son tus áreas de oportunidad para mejorar.

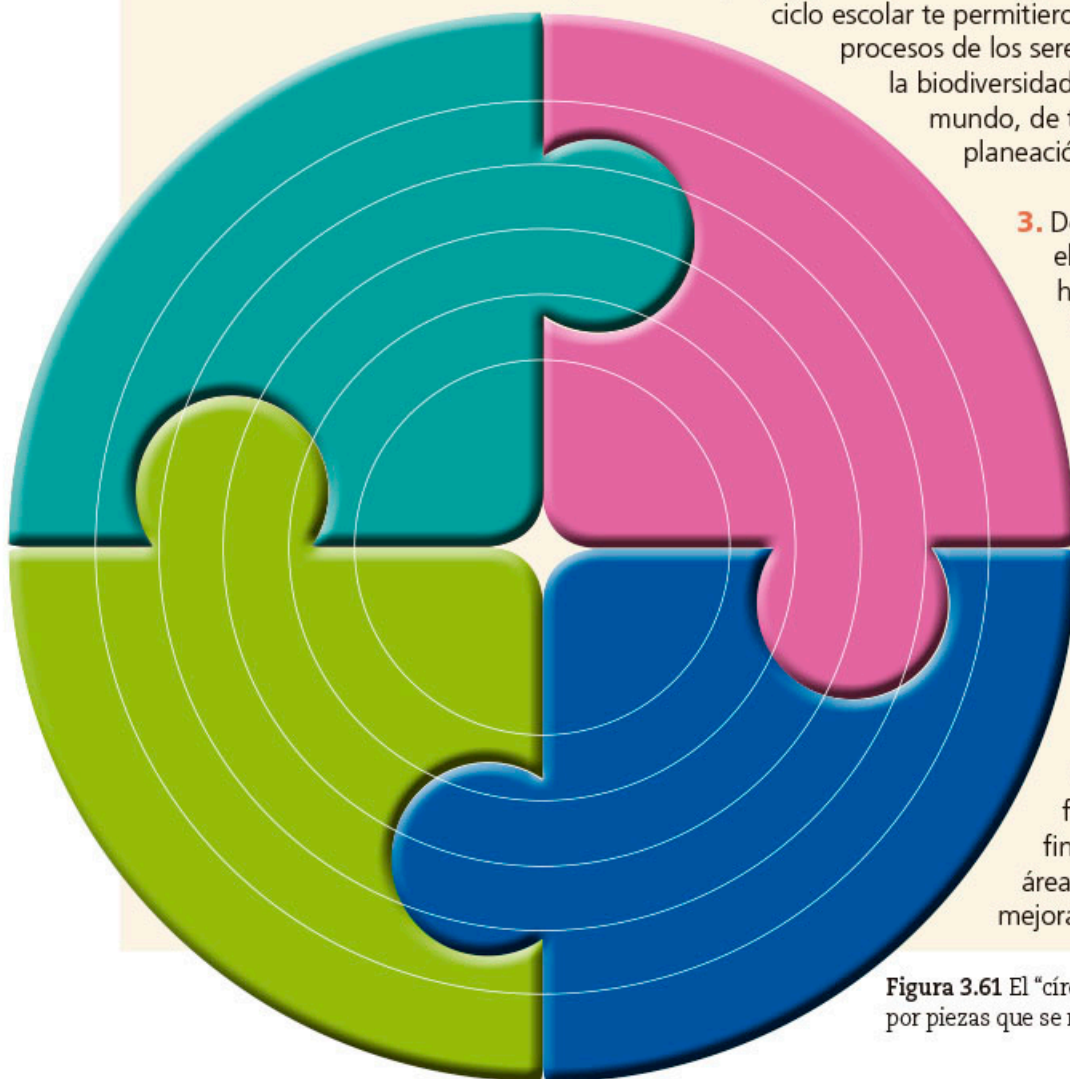


Figura 3.61 El “círculo de vida” está formado por piezas que se relacionan entre sí.

# Proyecto: Decisiones

Llegar al final del curso te brinda una oportunidad más para llevar a la práctica lo aprendido durante el año escolar y especialmente en el estudio de este bloque.

Para recordar tus aciertos y los aspectos en los que puedes mejorar durante el desarrollo de un proyecto, revisa tus evaluaciones en torno a los dos proyectos realizados anteriormente. Toma un momento para pensar cómo mejorar tu trabajo individual y de equipo.

## ■ Introducción

En este bloque estudiaste temas que se relacionan directamente con tu salud y tu estilo y plan de vida. En equipo, escriban una lista de los temas que recuerden.

## ■ Planeación

Revisen en su libro los temas del bloque, ¿les faltó alguno en la lista que recién elaboraron? Complétenla si es necesario, subrayen los temas que les parecieron más interesantes o de los que quisieran aprender más y discutan entre ustedes las razones para elegirlos.

Piensen en preguntas o problemas de investigación que les gustaría contestar con su trabajo. Los siguientes son algunos ejemplos que pueden considerar:

- ¿Cómo elaborar un recetario que considere la nutrición y los productos locales (figura 3.62)?
- ¿De qué manera puedo documentar los procesos de mejoramiento de las variedades locales del maíz?, ¿cómo saber si es mejor cultivar dichas variedades o el maíz transgénico?
- ¿Cómo hacer una campaña en favor de la salud sexual y reproductiva?, ¿a quién conviene dirigirla?
- ¿De qué manera puedo compartir con jóvenes y adolescentes de la comunidad lo que sé sobre las drogas y cómo pueden afectar la salud y el proyecto de vida?
- ¿Cómo puedo elaborar materiales informativos para divulgar la cultura de la prevención?

## ■ Elección del proyecto

Elijan entre todos un tema para trabajar y escriban un problema de investigación. Si les interesa alguno de los ejemplos, pueden tomarlo o escribir uno nuevo. Regístrenlo en su cuaderno.

Formulen su hipótesis a partir de las respuestas que hayan dado a su tema de investigación. Después, con base en lo aprendido en los proyectos anteriores, definan las metas de su proyecto y el producto a realizar.

## ■ Organización

Al igual que en proyectos anteriores, distribuyan las tareas que requieran realizar para responder su pregunta de investigación. En una tabla registren para cada uno de ustedes las actividades y sus fechas de terminación. Es importante que realicen tareas diferentes para que desarrollen habilidades diversas.

## ■ Desarrollo

Investiguen, organicen y analicen la información obtenida y respondan su problema de investigación. Si les faltan datos, pidan a su maestro que los guíe en una nueva búsqueda.



**Figura 3.62** Un recetario permitirá que futuras generaciones conozcan cómo se preparan los alimentos en la actualidad y aprendan a nutrirse adecuadamente.

Si van a elaborar una campaña o materiales de difusión de información sobre la salud y la prevención, háganlo ahora.

## ■ Análisis de resultados y conclusiones

Contesten lo siguiente: ¿respondieron su pregunta de investigación? ¿Su respuesta es la que esperaban? ¿Su hipótesis es correcta? Si elaboraron materiales, hagan una valoración de su utilidad. Comenten sus resultados y conclusiones con su maestro.

## ■ Comunicación

Elaboren un informe escrito y presenten su trabajo a la comunidad escolar. También pueden invitar a sus familiares. Usen recursos de apoyo diferentes a los que hayan elegido en sus comunicaciones anteriores.

En grupo, organicen una feria escolar para presentar los productos derivados de este proyecto y de los anteriores.

## ■ Evaluación

1. De manera individual, toma unos minutos para reflexionar y en tu cuaderno completa las siguientes oraciones:
  - 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 las anteriores, en esta última evaluación del curso apóyate también en las evidencias de tu carpeta de trabajos para reconocer tus nuevos conocimientos y realizar tu evaluación.



1. Analiza el siguiente caso e intuye lo que sucederá.

### ¡Me muero de miedo!

Llegué a la clínica acompañada de mi novio. Últimamente me había sentido un poco mal, con dolores de cabeza, cansancio y en ocasiones temperatura elevada. La doctora que me atendió me pidió que me hiciera los análisis del VIH y... el resultado fue positivo. El mundo se me vino encima y pensé: "¡siempre he tenido mala suerte para muchas cosas en mi vida!".

Mi novio se asustó ante la noticia. De alguna manera sabía que él era el factor de riesgo porque, aunque en general habíamos sido cuidadosos al tener relaciones sexuales, en algunas ocasiones nos vencieron las ganas de hacerlo sin protección, y porque además resultó que Joaquín no tenía relaciones sexuales únicamente conmigo. La doctora nos dijo que era necesario que se hiciera el estudio, pero él no quiso y me contestó que probablemente lo había contagiado una compañera de la escuela, muy bonita pero muy noviera, con la cual había estado sin protegerse. Ahora no sé qué hacer, me siento traicionada y con mucho miedo porque el sida es incurable y puede ser mortal. Me da vergüenza decirles a mis papás porque ya tienen muchos problemas en la familia.

2. Reflexiona y responde lo siguiente:

a) ¿Cuáles son los factores de riesgo que se presentaron en esta situación?

---

b) ¿Cómo habrías actuado si estuvieras en el lugar de cada uno de ellos? Argumenta tu respuesta.

---

c) ¿Qué propondrías a los dos para enfrentar su problema?

---

d) ¿Qué aprendiste de esta situación? ¿Sabes qué hacer y qué no hacer en el caso de tener relaciones sexuales?

---

## Mi mapa de recuperación

3. Completa el esquema escribiendo en las líneas lo que hace falta.

a) ¿Por qué prevenir una adicción?

---

---

---

---

---

---

---

b) ¿Cómo puedes prevenirla?

---

---

---

---

---

---

---

c) ¿Cómo debe ser tu dieta para evitar el sobrepeso y mantener la salud?

---

d) ¿Qué puedes hacer para tener una dieta correcta en el lugar donde vives?

---

---

g) ¿Cuál es el anticonceptivo que evita las ITS y previene el embarazo?

---

h) ¿Quién de los dos es responsable de elegir el método más efectivo para la pareja?

---

i) ¿Crees que conviene aplazar el inicio de las relaciones sexuales? ¿Por qué?

---

---

---

---

---

---



## Salud y proyecto de vida

e) ¿Cómo puedes tener una sexualidad

...responsable? \_\_\_\_\_

...satisfactoria? \_\_\_\_\_

...segura? \_\_\_\_\_

f) Dos creencias falsas que afectarían el desarrollo de tu proyecto de vida son:

---

---

---

4. ¿Cómo puedes aplicar lo que aprendiste en este bloque para construir y desarrollar tu proyecto de vida?

---

---

---

---





# Biología en mi comunidad

## ■ Introducción

La sección “Biología en mi comunidad” reúne un conjunto de actividades prácticas que tienen la finalidad de aproximarte a procesos de indagación sobre el mundo natural. Como parte de estas actividades, podrás encontrar experimentos sencillos, sugerencias para elaborar productos u orientaciones para realizar una investigación sobre un tema o fenómeno natural. En el desarrollo de estas actividades podrás reconocer que el conocimiento científico tiene una aplicación y un vínculo en situaciones de tu vida cotidiana. Además de apoyarte en el estudio de los temas abordados en la asignatura Ciencias y Tecnología. Biología. Primer grado, con las actividades de esta sección podrás fortalecer tus conocimientos, habilidades y actitudes científicas. Cada una de las actividades pretende que pongas en acción determinados conocimientos, despertar tu curiosidad y capacidad de plantear y responder preguntas, que elabores explicaciones, busques y sistematices información y difundas el conocimiento.

Las actividades están pensadas para ser realizadas en pequeños grupos de trabajo. Así, podrás poner en común con tus compañeros tus conocimientos, tomar decisiones de manera conjunta y llegar a acuerdos. Con ello, podrás reconocer que indagar el mundo natural no es una labor que se realiza individualmente sino que implica la colaboración, participación, discusión y el trabajo con otros. Al realizar las actividades también tendrás la oportunidad de abrir espacios de convivencia con tu familia y comunidad, ya que pueden involucrarse en el desarrollo de las mismas o aportar sus conocimientos.

Para efectuar las actividades, lee detenidamente las orientaciones de cómo proceder, investiga aquellos conceptos en los que tengas duda, prevé los materiales y reflexiona sobre qué aprendiste, las dificultades que se presentaron y cómo las resolviste. Se espera que con las actividades de esta sección puedas reconocer que indagar el mundo natural en la escuela puede convertirse en una aventura que ayuda a construir grandes ideas.



# 1 Herbario de plantas medicinales



Figura 1.

## ¿Qué es un herbario?

En el bloque 1 aprendiste la importancia de la biodiversidad de nuestro país. Durante miles de años se domesticaron las plantas importantes para la alimentación, el cuidado de la salud, la construcción de casas o la vestimenta. Con esta actividad elaborarás un herbario de plantas medicinales y pondrás en acción habilidades como la observación, la descripción y la clasificación.

Es una colección de plantas secas y clasificadas bajo ciertos criterios para posteriormente ser estudiadas. Las plantas se pueden clasificar por su tamaño, por el uso que se les da, si tienen flor o no, por el color de sus flores, etcétera. En este caso el criterio de clasificación es *plantas medicinales*, es decir, aquellas cuyas propiedades permiten prevenir, aliviar o curar enfermedades.

### Materiales

- Bolsas de plástico
- Tijeras
- Papel periódico
- Fichas de trabajo
- Tablas de madera pesadas o trozos de cartón grueso (del mismo tamaño del papel periódico)
- Cinta adhesiva
- Cuaderno de notas
- Cartulina
- Bolígrafo
- Estambre y aguja para coser



Figura 2.



Figura 4.

## Procedimiento

1. En equipo, pregunten a sus familiares qué plantas medicinales conocen, cuáles son sus características, para qué enfermedades se usan. Hagan una lista con el nombre común de las plantas que encontraron. Coloquen una palomita a aquellas plantas que ya conocían. Posteriormente, con apoyo de su maestro, investiguen en libros, enciclopedias o en internet el nombre científico, nombre común, medio en que viven y propiedades medicinales.
2. Visiten los lugares de su comunidad donde se puedan adquirir plantas o hierbas, por ejemplo, el tianguis o el mercado (figura 1); traten de conseguir las plantas de su lista. También pueden recolectarlas en lugares como un parque o una milpa.
3. Guarden cada planta en una bolsa de plástico y en una ficha de trabajo escriban su nombre, dónde la recolectaron, nombre del colector, número de muestra y fecha.
4. Coloquen las plantas sobre una hoja de papel periódico, extiéndanlas de tal manera que se pueda ver su forma (figura 2). Coloquen encima otra hoja de papel periódico y posteriormente presionen con las tablas de madera o trozos de cartón, usen cinta adhesiva. Pongan las plantas bajo los rayos del sol hasta que se sequen completamente.
5. Una vez que estén secas las plantas, armen su herbario, para ello corten en cuartos la cartulina y peguen la ficha de trabajo para su identificación (figura 3). En la parte posterior de la cartulina, describan la planta con la información que encontraron.
6. Elaboren la portada del herbario anotando los datos de identificación: nombre de la escuela, grupo, asignatura, título del trabajo. Cosan todas las cartulinas por un costado (figura 4).



Figura 3.

## Difusión en la escuela y la comunidad

Compartan su herbario con compañeros de otros grupos y con otros miembros de la comunidad, para ello elaboren carteles o folletos para que la información pueda consultarse.

## Evaluación

En grupo, reflexionen en torno a los siguientes puntos:

- ¿Qué relación tienen las plantas medicinales con la riqueza biológica y la identidad cultural de su localidad?
- ¿Qué pasaría si se viera afectado el ambiente en el que viven las plantas medicinales?
- ¿Qué más les gustaría saber acerca de las plantas medicinales que recolectaron?



## 2 Una colonia de hormigas



Figura 5.

En el bloque 1 estudiaste el tema “Las funciones comunes de los seres vivos” y revisaste que las especies se adaptan al medio en que viven, lo cual permite su sobrevivencia. En esta actividad crearán en equipos, y con ayuda de su maestro, una colonia de hormigas (formicario), luego observarán cómo las hormigas modifican su entorno, se reproducen y sobreviven.

### ¿Qué es un formicario?

Es un pequeño dispositivo que permite observar de manera directa la vida de las hormigas: cómo forman sus túneles, depositan sus huevos y transportan sus alimentos (figura 5).

### ¿Cómo hacer un formicario o colonia de hormigas?

#### Materiales

- 2 frascos de vidrio con tapa, uno grande y otro más pequeño que entre en el primero dejando un espacio aproximado de 3 cm entre sus paredes (figura 6).
- Tierra y arena para macetas, sin residuos orgánicos (comida, fruta).
- Hormigas. Es preferible que las colectes, sin hacerles daño, una vez que hayas construido el formicario. Ten precaución para que no te muerdan y evita destruir el hormiguero; puedes atraer las hormigas con un poco de miel o una fruta dulce. Deposítalas en un frasco limpio.



Figura 6.

## Procedimiento

1. Introduzcan el frasco pequeño tapado dentro del grande; traten de que quede al centro (figura 7).
2. Mezclen la tierra con la arena y con ayuda de una cuchara llenen el espacio entre las paredes de ambos frascos. No debe quedar muy apretada, la pueden aflojar con una vara y es importante que esté un poco húmeda. Debe quedar un espacio libre de 2.5 cm en la parte superior del frasco grande (figura 8).
3. Hagan orificios pequeños en la tapa del frasco grande para que entre aire fresco. Introduzcan por lo menos 30 hormigas.

Pueden alimentar la colonia de hormigas con dos gotas de miel, trozos de fruta, migajas de pan, tortilla o galleta. La humedad puede conservarse colocando una bola de algodón con poca agua sobre la parte superior del frasco. Cubran el frasco con una tela oscura para simular un ambiente de penumbra. Coloquen el hormiguero en una habitación cálida y cuiden que no le dé la luz de manera directa. Cuando tengan que moverlo, háganlo con cuidado para que no se derrumben los túneles.

Se sugiere mantener la colonia por un lapso de tres o cuatro semanas. Registren cada tercer día lo que observan: cómo hacen los túneles, dónde almacenan el alimento, cómo se desplazan, con qué frecuencia suben a la superficie del hormiguero, cómo se organizan y otros aspectos que ustedes consideren relevantes. Realicen el seguimiento a diferentes horas del día.

Una vez que terminen su investigación, liberen las hormigas, sin dañarlas, en el lugar donde las colectaron.



Figura 7.



Figura 8.

## Difusión en la escuela y la comunidad

En equipo, organicen una exposición sobre la vida de las hormigas, incluyan sus observaciones y la información que compilaron.

## Evaluación

En grupo, analicen y comparen lo que registró cada compañero y elaboren conclusiones.

Respondan las siguientes preguntas: ¿qué sabían sobre las hormigas? ¿Qué aprendieron sobre la forma de vida de esos insectos?

Reflexionen acerca de los obstáculos que enfrentaron para construir y conservar la colonia de hormigas. Es importante que valoren cómo resolvieron los problemas.

## 3 Huerto vertical

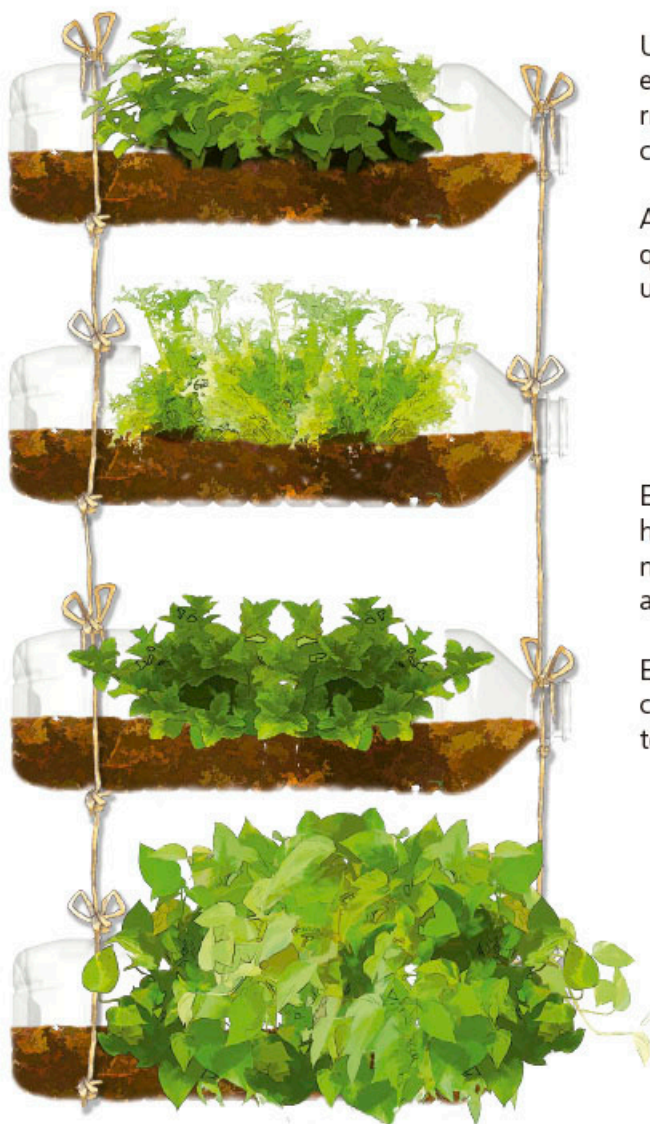


Figura 9.

Una alimentación balanceada es la base de la salud. En el bloque 3 analizaste la importancia de una dieta correcta, en la que el consumo de vegetales tiene un valor complementario muy importante.

Ahora, en la escuela o en casa, cultiva algunos vegetales que complementen tu alimentación. El huerto vertical es una buena opción para ese propósito.

### ¿Qué es un huerto vertical?

Es una estructura vertical que permite cultivar verduras, hortalizas y legumbres. No requiere de mucho espacio, necesita luz solar, ventilación y pequeñas cantidades de agua (figura 9).

Existe gran variedad de estructuras para el huerto vertical. Aquí se propone reutilizar botellas de plástico, sostenidas a la pared.

### ¿Cómo hacer un huerto vertical?

#### Materiales

- 4 botellas de plástico de 3 litros
- Cuerda y tijeras
- Tierra de maceta

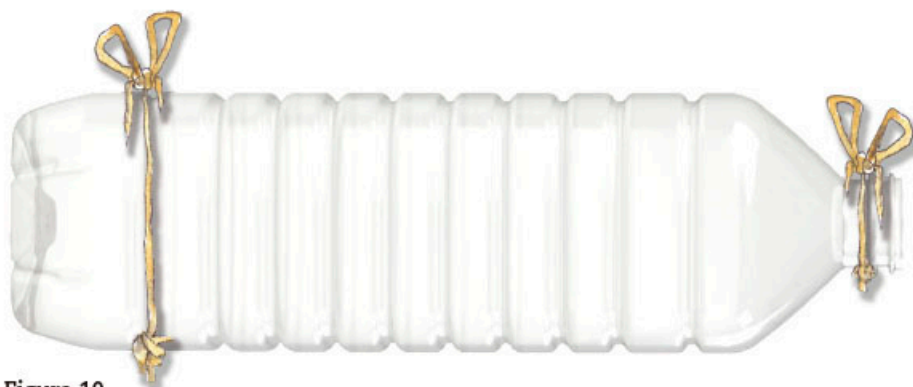


Figura 10.

## Procedimiento

1. Corten en el centro de la botella una ventana de aproximadamente 7 x 15 cm.
2. Perforen la base de la botella.
3. Pasen la cuerda por el orificio de la base y la boca de la botella. Amarren los extremos de la cuerda (figura 10).
4. Llenen la botella con tierra de maceta y cuélguenla en la pared.
5. Repitan el proceso con el número de botellas que quieran (figura 11).
6. Siembren semillas o plántulas (plantas recién nacidas) de epazote, cilantro, yerbabuena, zanahoria, rábano, tomate o chile. Pueden ser otras semillas que se encuentren en su localidad (figura 12).

Tomen en cuenta que el tiempo de crecimiento es diferente para cada cultivo. Investiguen la mejor época para sembrar cada uno y el tipo de abono que pueden agregar para mejorar la cosecha. El huerto debe estar en un lugar soleado y ser regado y protegido de insectos dañinos. Es importante que remuevan la tierra periódicamente.

Registren el proceso de crecimiento de las semillas o plántulas que sembraron, por ejemplo, días que tarda en aparecer el primer brote, forma de crecimiento, es decir, hacia arriba o hacia abajo, cambio de tamaño y color, tipo de hojas y tallo y aparición de frutos y flores.

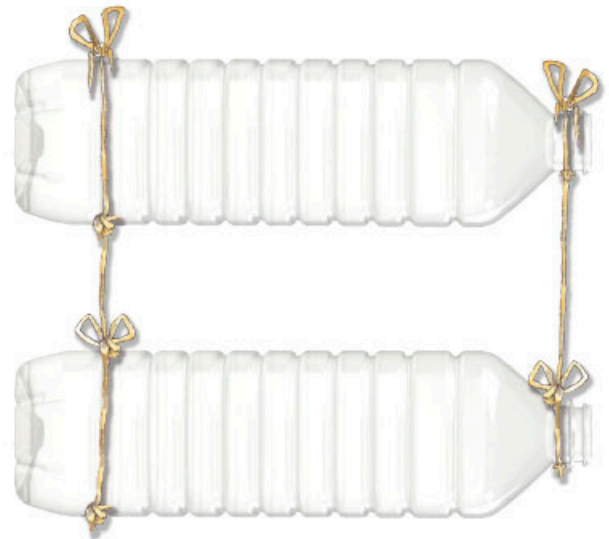


Figura 11.



Figura 12.

## Difusión en la escuela y la comunidad

En grupo, elaboren una antología con los registros de todos los compañeros sobre el proceso de crecimiento de las plantas. Compartan su antología y presenten sus huertos a la comunidad escolar.

Con base en la cosecha del huerto, preparen una ensalada para compartir con la comunidad escolar.

## Evaluación

En grupo, valoren lo que aprendieron con la construcción del huerto vertical, para ello, completen los siguientes enunciados:

- Lo que sabía sobre el cultivo es...
- Lo nuevo que aprendí fue...
- Aprendí a hacer...
- Los problemas que enfrenté y la forma de resolverlos...



## 4 Cultivo de moscas de la fruta

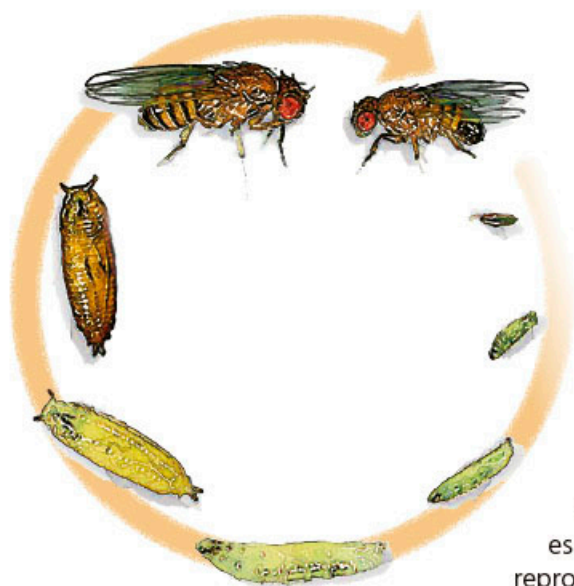


Figura 13.

Como estudiaste en el bloque 1, las especies animales tienen diversas estrategias para reproducirse y sobrevivir. Recuerda que la reproducción es un proceso mediante el cual se generan nuevos individuos que heredan las características de sus progenitores y las de la especie. Realiza un experimento sobre la reproducción de un insecto, para que observes su crecimiento y las distintas fases de su ciclo de vida.

### ¿Qué es el cultivo de moscas?

Es un método para reproducir la mosca de la fruta, la cual es utilizada para hacer experimentos genéticos. Esta mosca se reproduce con facilidad porque se alimenta de cualquier materia orgánica en descomposición, no requiere cuidados especiales, es fácil de conseguir y su ciclo de vida es corto (menos de dos meses), por lo que se pueden observar los resultados de cualquier experimento en breve tiempo (figura 13).

### ¿Cómo hacer un cultivo de moscas?

#### Materiales

- Frasco hondo de vidrio con boca ancha con capacidad de un litro
- Gasa, media de nailon o tela de mosquitero
- Liga de hule
- 1 plátano maduro u otra fruta de la localidad
- 4 gotas de vinagre
- 1 tenedor



Figura 14.

## Procedimiento

1. Machaquen el plátano con el tenedor y agréguele el vinagre, esto acelerará la fermentación (figura 14).
2. Agreguen la pasta del plátano con vinagre al fondo del frasco.
3. Coloquen el frasco en una ventana, preferentemente donde llegue la luz del sol.
4. Observen diariamente y tomen notas durante cinco días (verán resultados más rápido si hace calor). Podrán observar cómo rondan las moscas de fruta alrededor del frasco, lo que indica que comenzaron a depositar sus huevecillos al interior. No muevan el frasco de su lugar hasta observar varias larvas (figura 15).
5. Una vez que observen las larvas, cubran el frasco con la gasa y sujéténla con la liga. Dejen el frasco tapado durante cinco días, luego retiren la gasa para permitir que escapen todos los insectos y vuelvan a tapar el frasco.
6. Observen durante dos semanas. Tomen nota diariamente de lo que sucede con las larvas, ilustrándolo con dibujos (figura 16).



Figura 15.



Figura 16.

## Difusión en la escuela y la comunidad

Compartan en grupo las observaciones que realizaron y discutan acerca de la reproducción de la mosca de la fruta, lleguen a una conclusión comparando sus resultados.

Organicen una conferencia sobre el tema; inviten a los padres de familia y otros integrantes de la comunidad.

## Evaluación

En grupo, reflexionen sobre los siguientes aspectos:

- Lo que sabía sobre la reproducción de las moscas antes de realizar el experimento.
- Lo que aprendí una vez realizado el experimento y analizados los resultados.
- Importancia de la observación, el registro y el análisis de la información en la investigación científica.

## 5 Pomada para proteger la piel

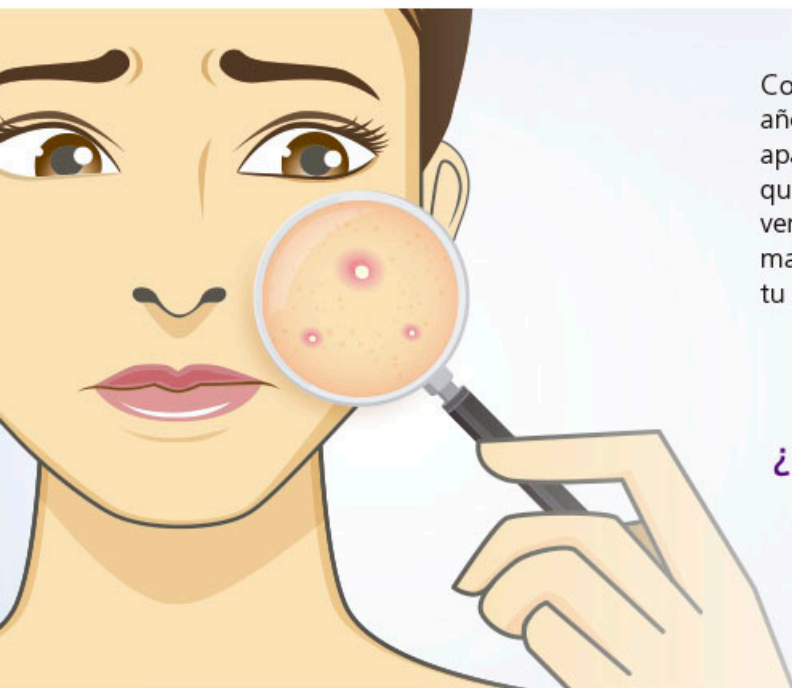


Figura 17.

Como estudiaste en el bloque 3, entre los 11 y 12 años se da un incremento de grasa en la piel y la aparición de acné (figura 17). También aprendiste que es importante cuidar la alimentación para prevenir problemas. A continuación conocerás una forma sencilla de elaborar una pomada para proteger tu piel.

### ¿Cómo ayuda la manzanilla a la piel?

Investiga en revistas, libros o, si es posible, en internet, qué es una pomada y cuáles son las características de la manzanilla. Las siguientes preguntas te pueden ayudar: ¿para qué se recomienda usar la manzanilla?, ¿cuáles son sus propiedades medicinales?, ¿qué efectos tiene en la piel?

### ¿Cómo se elabora la pomada de manzanilla?

#### Materiales

- Flor de manzanilla (seca o fresca)
- Coladera de cocina
- 1 cucharada de cera de abeja rallada
- 7 cucharadas de aceite de oliva extra virgen
- 1 cucharada de miel
- 2 cucharadas de glicerina vegetal
- Agua purificada (la suficiente)
- Frascos de vidrio esterilizados con tapa
- Etiquetas adhesivas
- Plumones



Figura 18.

## Procedimiento

1. A media taza de agua añade dos cucharadas de flor de manzanilla y colócala al fuego en un recipiente. Cuando esté hirviendo, tapa y deja a fuego lento por tres minutos. Cuela la infusión y retira las flores, sólo ocupará el líquido (figura 18).
2. Mientras se enfría, en otro recipiente derrite, en baño maría, la cera de abeja rallada junto con el aceite de oliva y la miel. Añade poco a poco la glicerina vegetal y revuelve bien la mezcla (figura 19). Una vez que todo está derretido, retira del fuego y añade la infusión de manzanilla; mezcla bien todos los ingredientes.
3. Vierte la mezcla en el frasco y deja enfriar (figura 20), posteriormente tápalo y coloca una etiqueta para identificar: escribe qué es, fecha de elaboración y de caducidad, que es de dos meses posteriores a la producción.



Figura 19.

## Uso de la pomada de manzanilla

Se aplica una ligera capa de pomada de manzanilla diariamente por la mañana, después de lavarte con agua y jabón la zona afectada con acné. El tratamiento es de un mes. Antes de su aplicación es importante investigar, con ayuda de un adulto, si eres alérgico a las sustancias que contiene.



Figura 20.

## Difusión en la escuela y la comunidad

Elaboren un tríptico o un cartel en el cual den a conocer el procedimiento para hacer la pomada de manzanilla y algunas recomendaciones para su uso.

## Evaluación

En grupo, comenten:

- Lo que aprendieron sobre las propiedades y uso de la manzanilla.
- La posibilidad de aplicar el procedimiento empleado para hacer otra pomada con fines diferentes. Discutan qué harían para llevarlo a cabo.

## 6 Frutas en conserva



Figura 21.

En el bloque 3 aprendiste cómo conservar la salud con una dieta correcta y un consumo de calorías relacionado con tu gasto de energía. Las frutas en conserva se pueden integrar a tu dieta en cantidades adecuadas.

### ¿Qué son las frutas en conserva?

Son frutas carnosas que se preparan en almíbar, en frascos esterilizados. Se pueden preparar enteras, en trozos o rodajas, algunas frutas se pelan (como las peras) y otras se deshuesan (como los chabacanos). Las frutas en conserva son nutritivas, ricas en vitaminas, sales y minerales, no representan riesgo para la salud y son deliciosas.

### ¿Cómo se preparan?

#### Materiales

- 1 olla grande de acero inoxidable
- 1 cuchara larga de madera
- 1 pelador de frutas
- 1 fruta (al gusto)
- 1 limón
- Canela
- 1 frasco de vidrio para envasar
- Azúcar (½ kg por cada kilo de fruta)



Figura 22.

## Procedimiento

1. Selección de la fruta. Elijan fruta fresca, en buen estado, sin golpes ni manchas. Esto facilita la conservación, por la mayor acidez del fruto.
2. Lavar y pelar la fruta. Laven con cuidado las frutas, quiten la piel con pelador (figura 21) o sumérlas en agua hirviendo y después en agua fría, sólo unos segundos, para pelarlas fácilmente. Después, sumérlas en agua con gotas de limón para evitar la oxidación u oscurecimiento.
3. Suavizar la fruta. Coloquen en un recipiente la fruta para extraer la pectina (fibra) a fuego lento. Según la fruta, será la cantidad de agua que deberán incorporar, así como el tiempo de cocción. Las frutas más duras requieren hasta 45 minutos (figura 22).
4. Incorporar azúcar. Agreguen azúcar, la cantidad debe ser la mitad del peso de la fruta, por ejemplo  $\frac{1}{2}$  kg de azúcar por 1 kg de higos (el exceso de azúcar endurece el fruto, lo deforma y oscurece). Mezclen suavemente hasta conseguir que se disuelva por completo el azúcar. Se puede agregar canela y gotas de limón (figura 23).
5. Envasar y almacenar. Desinfecten el frasco sumergiéndolo en agua hirviendo de 15 a 20 minutos, séquenlo muy bien y manténganlo tibio. Viertan en él la fruta caliente y el almíbar hasta el borde (figura 24). Coloquen la tapa y dejen enfriar por completo. Coloquen el frasco en lugar seco, oscuro y ventilado.



Figura 24.

## Difusión en la escuela y la comunidad

Elaboren las conservas en casa con apoyo de sus padres. Organicen una degustación en la escuela, definan la fecha e inviten a padres, familiares y otras personas de la comunidad. Pueden hacer trípticos para difundir los procedimientos de elaboración y los beneficios de los alimentos en conservas.

## Evaluación

Primero en grupo y después en forma individual, reflexionen acerca de:

- Lo que ya sabían sobre conservas.
- Lo que aprendieron acerca del proceso de conservación de frutas.
- Los problemas que enfrentaron y la forma de resolverlos.
- Elaboren un texto con sus conclusiones.



Figura 23.

## 7 Rincón de la Ciencia



Figura 25.

Trabajar en este espacio fomenta una actitud de investigación y genera un ambiente autónomo y colaborativo, porque se podrá utilizar de acuerdo con las necesidades que surjan al estudiar un tema. El uso constante de este espacio favorece tu capacidad para observar, experimentar, registrar y plantear preguntas que te lleven a la investigación.

Durante el curso de Biología has estudiado temas relacionados con la biodiversidad, el uso de la tecnología para estudiar los seres vivos y la salud. Asimismo, has utilizado diversos instrumentos (lupa, cinta métrica, recipientes) y elaborado materiales y trabajos con los que puedes integrar el Rincón de la Ciencia.

### ¿Qué es el Rincón de la Ciencia?

Es un espacio del aula en el que se organizan materiales y recursos que son de utilidad para el estudio de los temas de la asignatura de Biología y otros que sean de tu interés.

### Materiales que contiene el Rincón de la Ciencia

- Diversos materiales y recursos del entorno que sean de tu interés y que puedan clasificarse, por ejemplo, rocas, hojas que encuentren en el suelo, animales disecados, pedazos de tronco, conchas, fósiles, arcillas diversas (figura 25).
- Microscopio, lupas, reloj de manecillas, lámpara, pinzas, cubreobjetos, portaobjetos.
- Herbario, terrario, formicario (construcción para observar hormigas), preparaciones húmedas, animales y plantas de la comunidad (figura 26).



Figura 26.

El Rincón de la Ciencia contiene materiales permanentes y temporales, por lo que es importante darle mantenimiento y actualizar constantemente el acervo.

### Organización del Rincón de la Ciencia

1. El grupo se pone de acuerdo en la forma de organizar el espacio y los materiales que tendrá.
2. Se nombra una comisión de alumnos responsable de cuidar y mantener este espacio en buenas condiciones para su uso (figura 27).

3. En grupo se elabora una lista de los recursos que se pueden adquirir por donación y que sean útiles.
4. Con el maestro y compañeros se revisa el libro de texto para identificar qué otros materiales o recursos se pueden incluir.
5. En grupo se establecen las reglas para el uso de los instrumentos, materiales y recursos, por ejemplo, momentos para acudir al rincón, uso de materiales y recursos, limpieza y cuidado del espacio.
6. Los productos elaborados durante el curso pueden formar parte de este rincón.

### Difusión en la escuela y la comunidad

Después de un tiempo de trabajo con el Rincón de la Ciencia, es conveniente invitar a otros grupos de la escuela y a miembros de la comunidad para que conozcan el trabajo que se realiza en este espacio. Para ello organicen equipos que explicarán la conformación, uso y utilidad de este rincón (figura 28).



Figura 27.



Figura 28.

### Evaluación

El Rincón de la Ciencia es resultado del trabajo colectivo, por lo que es conveniente que realicen un seguimiento periódico de su funcionamiento. Consideren actualizarlo frecuentemente. Para facilitar la valoración guíense con los siguientes puntos:

- Lo que conocían del Rincón de la Ciencia y lo que han aprendido.
- Los temas que han tratado y qué saben ahora de ellos.
- El papel de la comisión responsable de este espacio.
- La actualización frecuente de materiales y recursos.
- El cuidado de plantas y animales para su adecuada conservación.



## 8 Conferencia escolar



Figura 29.

A lo largo del curso abordaste temas como especies en peligro de extinción, alimentos con alto valor calórico, la anorexia, animales microscópicos, los avances sobre el ADN, la adolescencia. Quizá te gustaría conocer más sobre alguno de ellos, por ejemplo, sus características, la relación que tienen con tu vida diaria o las causas que los originan. Con apoyo de tu maestro, investiga sobre un tema de tu interés y compártelo con el grupo.

### ¿Qué es la conferencia escolar?

Es una técnica que te permite investigar, ampliar tus conocimientos y compartir tus

hallazgos. Al preparar y presentar una conferencia desarrollas habilidades para seleccionar un tema, investigar en diferentes fuentes, organizar información, expresar tus ideas frente a un público, elaborar preguntas y recibir una valoración de tu trabajo por parte de quienes te escuchen.

### ¿Cómo se organiza?

#### 1. Elección del tema

- Debe ser un tema de tu interés, para ello revisa lo que has visto en clase e identifícalo; elabora una lista de los aspectos sobre los que quieras profundizar.
- Comenta con tu maestro y un familiar sobre el tema para que te acompañen en el proceso de investigación, orientándote, ayudando a aclarar tus dudas y que escuchen lo que has aprendido.

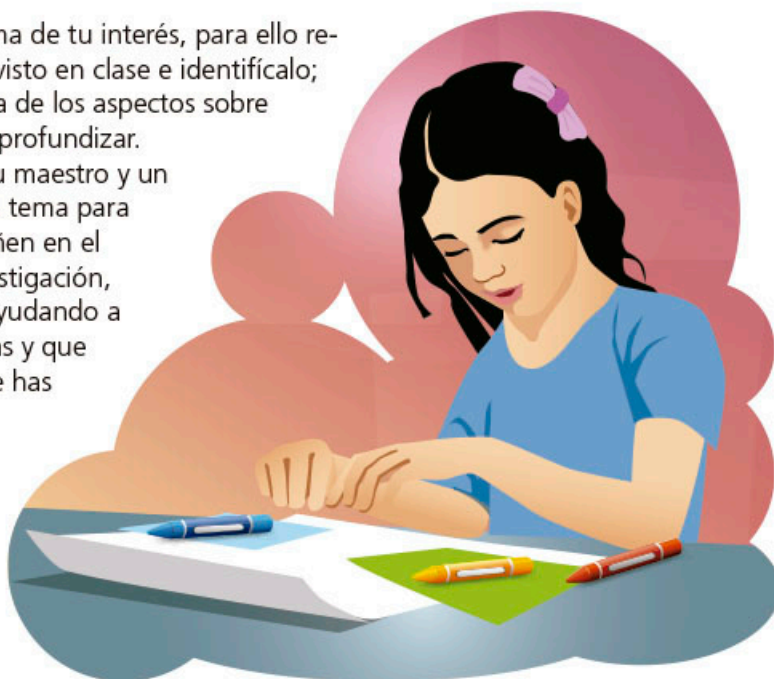


Figura 30.

## 2. Preparación

- Busca información en libros, revistas o, si es posible, en internet, organízala y sintetízala. Puedes conocer más detalles si entrevistas a alguien que conozca del tema (figura 29).
- Haz una síntesis de los aspectos a exponer, apóyate con fichas de trabajo: en tarjetas escribe el encabezado y la síntesis de la información, en el ángulo superior anota el nombre del autor y la fuente informativa (figura 30).
- Ponte de acuerdo con tu maestro acerca del orden en que será expuesta la información obtenida.
- Estudia la síntesis que hiciste y practica tu conferencia con algún familiar.
- Para apoyar tu exposición elabora un cartel, mapas, dibujos, maqueta o un experimento sencillo (figura 31).



Figura 31.

## 3. Presentación

- Recuerda al inicio saludar, decir tu nombre y mencionar el título de tu conferencia; es importante que te acompañe el familiar que te apoyó en el proceso de investigación.
- Al concluir tu exposición, invita al público a preguntar sobre el tema del que hablaste; plantea preguntas al público si lo consideras conveniente.
- Invita a los asistentes a que valoren tu exposición tomando en cuenta los siguientes aspectos: preparación, explicación, entonación, materiales usados (suficientes, atractivos, de buen tamaño).
- Finaliza agradeciendo la presencia y atención del público y en un espacio del salón coloca, con apoyo de tus compañeros, el material que elaboraste (figura 32).

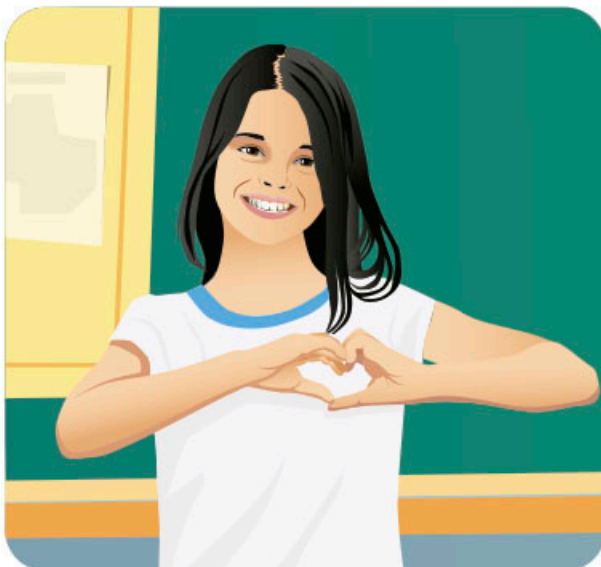


Figura 32.

## Difusión en la escuela y la comunidad

Además de compartir con tus compañeros el tema de investigación, es importante difundirlo entre otros miembros de la comunidad, por ello es conveniente que con tu maestro definan la fecha y el lugar para realizar nuevas presentaciones de tu conferencia.

## Evaluación

Es muy importante que en cada exposición que realices reflexiones sobre los siguientes puntos:

- Lo que sabía del tema a investigar.
- Lo que aprendí sobre el tema de la conferencia.
- Los principales problemas que enfrenté para armar y presentar mi exposición.
- Los aspectos que debo atender para mejorar mis exposiciones.

## Fuentes consultadas

- Audesirk, Teresa et al. (2013). *Biología. La vida en la Tierra*, México: Pearson Prentice Hall.
- Barahona, Ana y Torrens, Érica (2011). *Para entender a Darwin*, México: Castillo.
- Botia, Fidela (2007). *Sexualidad, identidad y afectividad. Cómo tratarlos desde la escuela*, Barcelona: Graó.
- Camacho Anguiano, Iván (2009). *Ecología y medio ambiente*, México: ST Editorial.
- Cázares Aponte, Leslie (2011). *Estrategias educativas para fomentar competencias: crearlas, organizarlas, diseñarlas y evaluarlas (COPE)*, México: Trillas.
- Cohen, Ana Cecilia et al. (2009). *Nuestro planeta Tierra*, Monterrey: Fondo Editorial de Nuevo León.
- Cohen, Dorothy (2008). *Cómo aprenden los niños*, México: Fondo de Cultura Económica.
- Cruz, Martín de la (1991). *Libellus de Medicinalibus Indorum Herbis*, México: Fondo de Cultura Económica-Instituto Mexicano del Seguro Social.
- Curtis, Helena (2006). *Invitación a la biología*, México: Médica Panamericana.
- Díaz Barriga, Frida (2006). *Enseñanza situada: vínculo entre la escuela y la vida*, México: McGraw-Hill.
- \_\_\_\_\_, et al. (2010). *Estrategias docentes*, México: McGraw-Hill.
- Díaz Coutiño, Reynol (2011). *Desarrollo sustentable*, México: McGraw-Hill Interamericana.
- Driver, Rosalind (2000). *Dando sentido a la ciencia en secundaria: Investigaciones sobre las ideas de los niños*, México: SEP.
- El huerto familiar biointensivo. Introducción al método de cultivo biointensivo, alternativa para cultivar más alimentos en poco espacio y mejorar el suelo* (2010). México: Semarnat.
- Freeman, Scott (2010). *Fundamentos de biología*, México: Pearson.
- Freitas, Cristal de (2000). *Claves para una sexualidad de tus hijos*, Buenos Aires: Errepar.
- Hormonas y neurotransmisores esenciales en la atracción sexual y el apego (2013). En *Boletín UNAM DGCS*, disponible en [http://www.dgcs.unam.mx/boletin/bdboletin/2013\\_151.html](http://www.dgcs.unam.mx/boletin/bdboletin/2013_151.html) (Consultado el 25 de mayo de 2018).
- Lacueva, Aurora (2006). *Ciencia y tecnología en la escuela*. México: SEP.
- Mayr, Ernst (2000). *Así es la biología*, México: SEP-Debate.
- Meece, Judith (2000). *Desarrollo del niño y del adolescente*, México: McGraw-Hill Interamericana.
- Miller, Kenneth R., et al. (2010). *Biología*, México: Pearson.
- Monereo, Carles, et al. (2005). *Aprender autónomamente*, Barcelona: Grao.
- Monroy, Anameli (2002). *Salud y sexualidad en la adolescencia y la juventud*, México: Pax.
- Ortega, Morcillo (2013). *Biotecnología y alimentación*, Madrid: Universidad Nacional de Educación a Distancia.
- Proyecto 2061, American Association for the Advancement of Science (2001). *Ciencia: Conocimiento para todos*. México: SEP-Universidad de Oxford Harla.
- Snell, Richard S. (2007) *Neuroanatomía clínica*, Buenos Aires: Médica Panamericana, pp. 4753; 86104, 307311.
- Starr, Cecie, et al. (2008). *Biología. La unidad y la diversidad de la vida*. México: Thomson.
- Tobón Tobón, Sergio, et al. (2010). *Secuencias didácticas: aprendizaje y evaluación de competencias*, México: Pearson.
- Torre, Saturnino de la (2010). *Buscando la calidad e innovación*, Madrid: Universidad Nacional de Educación a Distancia.
- Villee, Claude A. (2014). *Biología*, México: McGraw-Hill Interamericana.
- Waldegg, Guillermina (coord.) (2003). *Retos y perspectivas de las ciencias naturales en la escuela secundaria*, México: Unesco.
- Watson, James (2006). *Biología molecular del gen*, México: Médica Panamericana.

## Páginas web

- Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. (2009). ¿Por qué se pierde la biodiversidad? Disponible en <http://www.biodiversidad.gob.mx/biodiversidad/porque.html> (Consultado el 25 de mayo de 2018).

- \_\_\_\_ (2013). Maíces mexicanos. Disponible en [http://bioteca.biodiversidad.gob.mx/janiumbin/janium\\_zui.pl?jzd=/janium/Documentos/ETAPA01/AP/Maices\\_2013/d.jzd&fn=6775](http://bioteca.biodiversidad.gob.mx/janiumbin/janium_zui.pl?jzd=/janium/Documentos/ETAPA01/AP/Maices_2013/d.jzd&fn=6775) (Consultado el 25 de mayo de 2018).
- \_\_\_\_ (2014). Tierra de dalias. Disponible en [http://bioteca.biodiversidad.gob.mx/janiumbin/janiumzui.pl?jzd=/janium/Documentos/ETAPA06/AP/6947/Dalias\\_imprensa.jzdfn=6947](http://bioteca.biodiversidad.gob.mx/janiumbin/janiumzui.pl?jzd=/janium/Documentos/ETAPA06/AP/6947/Dalias_imprensa.jzdfn=6947) (Consultado el 25 de mayo de 2018).
- \_\_\_\_ (2017). Ecosistemas. Arrecifes. Disponible en <http://www.biodiversidad.gob.mx/ecosistemas/arrecifes> (Consultado el 25 de mayo de 2018).
- Esparza Soria, Martha Susana (2009). Los senderos de Darwin. En *Revista Digital Universitaria*, vol. 10, núm. 6, disponible en <http://www.revista.unam.mx/vol.10/num6/art33/art33.pdf> (Consultado el 25 de mayo de 2018).
- Iturriaga, José (2017). Biodiversidad y diversidad cultural de México: una cocina históricamente nutritiva y sustentable. Disponible en <http://www.ccgmm.mx/ccgm/es/biodiversidad-y-diversidad-cultural-de-mexico-una-cocina-historicamente-nutritiva-y-sustentable/> (Consultado el 25 de mayo de 2018).
- Mayorga Castañeda, Francisco (2011). Seguridad y sustentabilidad alimentaria. Disponible en <http://docplayer.es/75262573-Seguridad-y-sustentabilidad-alimentaria-lic-francisco-mayorga-castaneda-titular-del-ramo.html> (Consultado el 25 de mayo de 2018).
- Rodríguez Manzo, Gabriela (2015). Sexo y cerebro. En *Revista Ciencia*, octubre-diciembre de 2015, disponible en [http://www.revistaciencia.amc.edu.mx/images/revista/66\\_4/PDF/SexoYCerebro.pdf](http://www.revistaciencia.amc.edu.mx/images/revista/66_4/PDF/SexoYCerebro.pdf) (Consultado el 25 de mayo de 2018).
- Ministerio de Educación de España (s.f.). Proyecto Biosfera, Relación y coordinación. Disponible en <http://recursos.cnice.mec.es/biosfera/alumno/3ESO/Relacor/actividades.htm#> (Consultado el 25 de mayo de 2018).
- Nutrición en México: <http://www.nutricionemexico.com> (Consultado el 25 de mayo de 2018).
- Organización para el Crecimiento y el Desarrollo Económico. Centre for Education Research and innovation (1995). Environmental learning for the 21st Century. Disponible en [https://bildung.bmbwf.gv.at/schulen/ensi/publikationen/environmentallearning\\_24301.pdf?61edd7](https://bildung.bmbwf.gv.at/schulen/ensi/publikationen/environmentallearning_24301.pdf?61edd7) (Consultado el 25 de mayo de 2018).
- Paz, Susana (2015). CONACYT. Día Mundial de la Diversidad Cultural: México, país multicultural. Disponible en <http://www.conacytprensa.mx/index.php/ciencia/humanidades/1583diamundialdeladiversidadculturalmexicopaismulticultural> (Consultado el 25 de mayo de 2018).
- UNAM, *Revista Ciencias*, disponible en <http://www.revistaciencias.unam.mx/es/> (Consultado el 25 de mayo de 2018).
- U.S. National Library of Medicine (s.f.). Hormonas. Disponible en <https://medlineplus.gov/spanish/hormones.html> (Consultado el 25 de mayo de 2018).
- \_\_\_\_ (s.f.) Sensación de dolor. Disponible en <https://medlineplus.gov/spanish/ency/anatomyvideos/000054.htm> (Consultado el 25 de mayo de 2018).

## Fuentes recomendadas para los estudiantes

- Arnau, Eduard (2003). *Cuida tu cuerpo*, México: SEP-Parramón (Libros del Rincón).
- Asimov, Isaac (1986). *Cómo descubrimos los gérmenes*, Barcelona: Molino.
- Bramwel, Martyn (2003). *Alerta, océanos. Una guía para proteger el mundo en que vivimos*, México: SEP-SM (Libros del Rincón).
- Burnie, David (2002). *Alerta, evolución. Cómo se adaptan y subsisten los seres vivos*, México: SEP-Planeta (Libros del Rincón).
- \_\_\_\_ (2003). *Alerta, microvida*, México: SEP-Planeta (Libros del Rincón).
- \_\_\_\_ (2003). *Alerta, Tierra. Una guía para proteger el mundo en que vivimos*, México: SEP-SM (Libros del Rincón).
- Cardona, Pascual Lluís (2005). *Genética. De Darwin al genoma humano*, México: SEP-Océano (Libros del Rincón).
- Cassan, Adolfo (2012), *Atlas básico de anatomía*, México: SEP-Parramón (Libros del Rincón).
- Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (Conabio) (2008). *Capital natural de México. Vol. 1. Conocimiento actual de la biodiversidad*, México.

Comisión Nacional para el Desarrollo de los Pueblos Indígenas, <https://www.gob.mx/cdi/> (Consultado el 25 de mayo de 2018).

Daudel, Raymond, *et al.* (2001). *El sida*, México: SEP-Siglo XXI (Libros del Rincón).

Díaz, Alberto (2007). *Bio... ¿qué? Biotecnología: el futuro llegó hace rato*, México: SEP-Siglo XXI (Libros del Rincón).

Frenk, Julio (2008). *Triptofanito. El viaje por el cuerpo humano*. México: Joaquín Mortiz.

Fresan, Magdalena (1992). *Louis Pasteur, el vencedor del mundo invisible*, México: Pangea Editores.

Gallardo Cabello, Manuel (1991). *Atrapados en la doble hélice: James Watson y James Crick*, México: Pangea Editores.

Gasca, Joaquín (2003). *El cuerpo humano*, México: Ediciones Culturales Internacionales (Libros del Rincón).

Giacoman, Claudia, *et al.* (2002). *Sexualidad y derechos reproductivos*, México: GIRE.

Gómez, Edurne (2004). *Los transgénicos*, México: SEP-Libros del Escarabajo (Libros del Rincón).

González-Fierro, Aurora (2004). *La diversidad de los seres vivos*, México: SEP-Santillana (Libros del Rincón).

Kruij, Paul de (2002). *Los cazadores de microbios*, México: Diana.

Lazcano, Antonio (1992). *La chispa de la vida: Alexander I. Oparin*. México: Consejo Nacional para la Cultura y las Artes.

Luna Plascencia, Rocío, *et al.* (2011). *La biodiversidad en México: su conservación y las colecciones biológicas*. Revista de cultura científica. México: UNAM.

Muñoz Tenllado, Antonio, *et al.* (2003). *Cuida tu cuerpo*, SEP-Parramón (Libros del Rincón).

Navarrete, Néstor (2003). *Atlas básico de tecnología*. México: SEP/Parramón (Libros del Rincón).

Rodríguez, Gabriela (1995). *Hijo de tigre... pintito. Hablemos de sexualidad*. México: SEP (Libros del Rincón). Disponible en <http://www.revistaciencias.unam.mx/en/103revis>

[tas/revistaciencias101/843labiodiversidadenmexicosuconservacionylascoleccionesbiologicas.html](http://www.revistaciencias101/843labiodiversidadenmexicosuconservacionylascoleccionesbiologicas.html) (Consultado el 25 de mayo de 2018).

Rogers, Kirsteen (2007). *El gran libro del microscopio*. México: SEP-Océano (Libros del Rincón).

Ruiz Loyola, Benjamín, *et al.* (2015). *¿Cómo ves? Las drogas*. México: UNAM.

Salamanca, Fabio (1988). *El olvidado monje del huerto: Gregor Mendel*. México: Pangea Editores.

Walter, Richard (2003). *El cuerpo, huesos, músculos, sangre y mucho más*. México: SEP-Planeta (Libros del Rincón).

## Páginas web

Biodiversidad mexicana, disponible en <http://www.biodiversidad.gob.mx/> (Consultado el 25 de mayo de 2018).

Capital natural de México, biodiversidad, disponible en <http://www.biodiversidad.gob.mx/pais/capitalNatMex.html> (Consultado el 25 de mayo de 2018).

Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad, disponible en <https://www.gob.mx/conabio> (Consultado el 25 de mayo de 2018).

Comisión Nacional para el Desarrollo de los Pueblos Indígenas, disponible en <https://www.gob.mx/cdi/revista-ciencias-101/843-la-biodiversidad-en-mexico-su-conservacion-y-las-colecciones-biologicas.html> (Consultado el 25 de mayo de 2018).

Instituto Nacional de Medicina Genómica. *De qué estamos hechos*. Disponible en <http://www.dequeestamoshechos.com/#dequeestamoshechos> (Consultado el 25 de mayo de 2018).

Revista *¿Cómo ves?*, UNAM, disponible en <http://www.como-ves.unam.mx/> (Consultado el 25 de mayo de 2018).

Rodríguez, Gabriela (1995). *Hijo de tigre... pintito: Hablemos de sexualidad*. México: SEP (Libros del Rincón). Disponible en <http://www.revistaciencias.unam.mx/en/103-revistas/> (Consultado el 25 de mayo de 2018).

## Ilustración

Mariana Águila: pp. 11 (izq.), 13 (a), 124-125 (centro), 135 (arr. y ab.), 139 (arr.), 140, 142 (ab.), 151, 192-193, 199 (centro), 232-233, 247.

Edmundo López: pp. 17, 89, 152 (ab.).

David Chavez: pp. 264-265.

Chanti Editores/Elvia Leticia Gómez: pp. 11 (der. y ab.), 12, 13 (c), 26-27 (fondo), 36-38 (arr.), 39-41, 44-47, 49, 53, 55, 57, 59, 60-61, 68 (arr. y ab.), 76 (ab.), 80, 82-86, 94-95, 108, 109, 110 (e), 111, 123 (ab.), 128-129, 130, 132, 135 (centro), 137, 138, 142 (arr.), 158 (d y e), 185-187, 190, 199 (izq. y der.); 204-206, 214, 218 (ab.), 219 (ab.), 226-227, 230-231, 236-239, 241-243, 247 (marco), 250-264.

## Fotografía

p. 10: (arr.) La noche de los Alebrijes, © schiyx\*; (centro) comida mexicana, © Tono Balaguer\*; (centro) altar de Día de muertos, © AGCuesta\*; (ab.) Tiranosaurio Rex, © GeoffHardy\*; p. 11: (arr. izq.) flores, © BrandyKroutphotog\*; (arr. der.) mujer campesina, © Leon Rafael\*; p. 12: (arr. izq.) concha marina, © SmileStudio\*; (arr. der.) quetzal, Costa Rica, © Vaciv Sebek\*; (centro izq.) jarra y vaso, fotografía de Santiago Azuela; (centro) hongo rojo, © Vitaly Korovin\*; (centro ab. izq.) manzana, fotografía de Santiago Azuela; (centro ab. der.) frijoles, fotografía de Santiago Azuela; p. 13: (arr. a y b) comida, fotografía de Santiago Azuela; (ab. b) glóbulos rojos, © Foxstudio\*; pp. 14-15: mujer tarahumara, Chihuahua, © Svetiana Bykova\*; p. 17: zona arqueológica de Palenque, © Diego Grandi\*; pp. 18-19: *Atlas de Geografía del Mundo*, SEP, Tercera reimpresión, 2017 (ciclo escolar 2017-2018), página 61; p. 20: (arr.) dalia, © Benson HE\*; (centro izq.) tucán, © Christopher Becerra\*; (centro der.) iguana verde, © leungchopan\*; (ab.) mariposa monarca, © James Laurie\*; p. 21: (arr.) Cascada de Misol Ha, México, © Maciek A\*; (centro) dos delfines, © vkilikov\*; (ab.) Oso hormiguero, © Whytock\*; p. 22: (arr.) peses tropicales y coral, © Discovod\*; (centro) *Pilar coral*, Colección Coral Kingdom de NOAA, Santuario Marino Nacional Florida Keys, Biblioteca Central NOAA, reef2552, fotografía de Comandante William Harrigan, NOAA Corps (ret.); p. 23: manglar, © Nature Capture Realfoto\*; pp. 24-25: *México Tierra de Dalias*, cartel, Banco de imágenes Conabio; p. 26: (arr.) Bolsón del Mapimí, Durango, fotografía de Alejandro Boneta/Banco de imágenes Conabio; (centro izq.) San Pedro Mártir, Baja California, fotografía de Miguel Ángel Sicilia Manzo/Banco de imágenes Conabio; (centro der.) cardón gigante de Tehuacán, Puebla, fotografía de Oswaldo Oliveros Galindo/Banco de imágenes Conabio; (ab. izq.) Chamela, Jalisco, fotografía de Gerardo Ceballos González/Banco de imágenes Conabio; (ab. der.) Santiago Comaltepec, Oaxaca, fotografía de Miguel Ángel Sicilia Manzo/Banco de imágenes Conabio; p. 27: (arr.) manglares, Tabasco, fotografía de Felipe Bonilla Aguilar/Banco de imágenes Conabio; (centro) Yum Balam, Quintana Roo, fotografía de Tania Escobar Orihuela/Banco de imágenes Conabio; (ab.) Montebello, Chiapas, fotografía de Javier Hinojosa/Banco de imágenes Conabio; p. 28: residuos de plástico en playa, Pixabay 3552363; p. 29: agua contaminada, © De Visu\*;

p. 30: ceremonia Cerro de Dios, El Nayar, Nayarit, fotografía de Laura de L. Cárdenas Flores/Banco de imágenes Conabio; p. 31: (arr.) Chatinas, Oaxaca, Pixabay 1093088; (centro) Danza de los Guaguas en la peregrinación a la Basílica de Nuestra Señora de Guadalupe en la Ciudad de México, © Chico Sanchez/age fotostock/Photo Stock; (ab. izq.) mujer tarahumara, Pixabay 770403; (ab. der.) mayos, fotografía de Raúl Barajas/Archivo iconográfico DGME-SEB-SEP; p. 32: (arr.) *Códice Florentino*, libro IV f.72r, Biblioteca Nacional de Antropología e Historia, Secretaría de Cultura-INAH-Méx., reproducción autorizada por el Instituto Nacional de Antropología e Historia; (ab.) maíz Cuarenteño Olotón, fotografía de Juan Valadéz Gutiérrez/Banco de imágenes Conabio; p. 33: (arr.) *La cosecha de maíz*, 1958, Ezequiel Negrete Lira (1902-1961), óleo sobre tela, © D.R. Museo Nacional de Arte/Instituto Nacional de Bellas Artes y Literatura, 2021; (ab.) *Códice De la Cruz-Badiano*, 1552, f. 38v, Biblioteca Nacional de Antropología e Historia, Secretaría de Cultura-INAH-Méx., reproducción autorizada por el Instituto Nacional de Antropología e Historia; p. 35: cascada de Tamul, San Luis Potosí, © Bea Carcamo\*; p. 38: iguana de Galápagos, © jodaarba\*; p. 39: (arr.) tortuga de Galápagos, © Theresa OKeefe\*; p. 41: (arr.) liebre en invierno, © Jim Cumming\*; (centro) liebre en primavera, © Jim Cumming\*; (ab. izq.) conejo escondido en rocas, © Jukka Jantunen\*; p. 42: bosque de abedul, © JanBussan\*; p. 43: (arr.) polilla marrón, © Pandur\*; (ab.) polilla moteada, © IanRedding\*; p. 49: león con una pequeña gacela en la boca, © Steffen Foerster\*; p. 50: (arr.) bambú verde, © Michael Mong\*; (centro) armillaria, © Lonspera\*; (ab.) dos mosquitos en mano, © RIDTHISING\*; p. 51: (arr.) lombriz, © Han maomin\*; (ab.) crustáceo terrestre en una bola, © IanRedding\*; p. 52: árboles forestales, © vovan\*; p. 54: (arr.) ardilla, © Menno Schaefer\*; (centro) colibrí, © Ondrej Prosimsky\*; (ab.) grillo, © dangdumrong\*; p. 55: (arr.) águila, © Martin Prochazkacz\*; p. 56: (arr.) araña, © siloto\*; (centro) araña de pesca, © Ingo Arndt/Nature Picture Library/Gettyimages; (ab.) araña hembra atrapa mosca, © Cathy Keifer\*; p. 57: (arr.) Didelphis virginiana (adulto); (arr. centro) Didelphis virginiana (crías), fotografías de Yolanda Hortelano Moncada; p. 58: fecundación, © kt-design\*; p. 59: (arr.) patos salvajes, © Artex67\*; (ab.) pareja de mariquitas, © Kletr\*; p. 62: (centro izq.) antilopes, © Jason Patrick Ross\*; (centro der.) buitre, © Anita SKV\*; (ab. izq.) rana de ojos rojos, © Linas T\*; (ab. der.) jaguar, © Yatra\*; p. 64: escarabajos hambrientos, © PHOTO FUN\*; p. 65: cabeza de Tenia, © Juan Gaertner\*; p. 66: (arr.) iguana mexicana, © Fine Art Photos\*; (ab.) guepardo tras presa, © Bruce Ellis\*; p. 68: tiburones balleneros, © wildestanima\*; p. 69: (arr.) *Axolotl*, 2012, Carlos Alejandro González Barroso, Gerardo Adrián Valdez Pérez, Eduardo Florero Olivares, Christian Eduardo Ortiz Valdez y Carlos Andrés León Hernández, pintura vinílica sobre muro, 5.78 x 5.40 cm, Plantel Bernardino de Sahagún, IEMS Xochimilco, fotografía de Santiago Azuela Gómez/Archivo iconográfico DGME-SEB-SEP; (ab.) Axolotl mexicano, © Lapis2380\*; p. 71: pavorreal blanco, © Dirk M. de Boer\*; p. 72: bosque verde nogal y roble, © Robert Kamalov\*; p. 73: Río Descabezadero, Xalapa, Veracruz, México, © Tobia Maddalena\*; p. 74: (arr.) bosque de pinos, © Oleg Nesterov\*; (centro) pareja de osos, © Erik Mandre\*; (ab.) búfalos, lago Kerkini, Grecia, © dinosmichail\*; p. 75: (arr. izq.) hienas devora el cadáver de una jirafa, Parque Nacional Kruger, Sudáfrica, © LouieLea\*; (arr. der.) lucha de ciervos, © Menno Schaefer; (ab. izq.) parque, © Vladimirix; (ab. der.) paloma y gorrión comen migas, © AnnaAiva\*; p. 76: (arr.) tiburón, © Michael Bogner\*; p. 79: (arr.) ilustración de gran asteroide en la Tierra, cortesía de NASA-<http://visibleearth.nasa.gov/>, © AuntSpray\*; (ab.) representación en 3D de Tiranosaurio Rex © Herschel Hoffmeyer\*; p. 83: El Tepozteco, Estado de

México, Morelos, © Authentic trave\*; **p. 90:** (arr.) niña zapoteca, fotografía de Raúl Barajas/Archivo iconográfico DGME-SEB-SEP; (ab.) mujeres, San Pedro, Chiapas, Pixabay\_1354224; **p. 91:** (arr.) Fiesta Niwetsika, El Roble, Nayarit, fotografía de Laura Rojas Paredes/Banco de imágenes Conabio; (ab.) Mayos, fotografía de Raúl Barajas/Archivo iconográfico DGME-SEB-SEP; **p. 92:** (arr.) explotación forestal del árboles de pino, © Marten\_House\*; (centro) mujer recogiendo tomates, © Dipak Shelare\*; (ab.) niños con perro, © frank60\*; **pp. 96-97:** composta, © Marina Lohrbach\*; **p. 98:** (arr.) cocodrilo, © Ethan Daniels\*; (centro) iguana verde, © Gaschwald\*; (centro ab.) martin pescador, © Johan Kok\*; (ab.) tortuga, © tropicdreams\*; **p. 99:** (arr.) bosque de manglares, © Elis Blanca\*; (centro) Bajío de caballa en el océano, © Rich Carey\*; **pp. 100-101:** Fresh bugs (*Shieldbug nymphs*; *Heteroptera: Pentatomoidea*), fotografía de la doctora Milan Janda; **p. 101:** Flores, plantas y motivos prehispánicos, en Serie de información gráfica, Archivo General de la Nación, p. 39, 1979; **p. 103:** (arr. izq.) medusa de colores, © sivolok\*; (arr. der.) ácaro de polvo, © Dabarti CGI\*; (centro izq.) mano con lupa, regla, cámara fotográfica, mano con cronómetro y linterna, fotografía de Santiago Azuela Gómez; **p. 104:** (arr.) científica con microscopio, © Likoper\*; (centro) científicos ambientales, © pixelrain\*; (ab.) científico microbiólogo con placas de bacterias, © Khamkhilai Thanet\*; **p. 105:** (arr.) estudiante de biología, © goodluz\*; (centro izq.) biólogo de peces Enric Sala, © zaferkizilkaya\*; (centro der.) microscopio, Chanti Editores/Grupo Chanti Editores; **p. 106:** microscopio científico, © OlegDoroshin\*; **p. 107:** (centro) frotis de sangre bajo el microscopio, © Tewan Banditrukkanka\*; (ab.) glóbulos rojos, © RomanenkoAlexey\*; **p. 110:** (de arr. ab.) mosca, © Serg64\*; frijoles, fotografía de Santiago Azuela Gómez; coral, © arka38\*; pollo, fotografía de Santiago Azuela Gómez; amoeba proteus, © Lebendkulturen.de\*; perro, © eric isselee\*; champiñones, fotografía de Santiago Azuela Gómez; **p. 111:** células Suber y hojas de mimosa, 1665, Robert Hooke (1635-1707), bajo la licencia CC0 Creative Commons; **p. 112:** (arr. izq.) bacteria Escherichia coli, © dreamerb\*; (arr. der.) hoja magnificada 800 veces en un microscopio electrónico, © kavring\*; (ab. izq.) migración de células cancerosas, © Juan Gaertner\*; (ab. der.) espermatozoide, SEM, © Science RF/Adobe Stock; **p. 113:** (arr. y ab.) fotografía de Santiago Azuela Gómez; **p. 114:** (arr.) colocación de cubreobjetos sobre muestra, fotografía de Santiago Azuela Gómez; (centro) vista microscópica de epidermis de cebolla, © D. Kucharski K. Kucharska\*; (centro) caracol y elodea en acuario, © Vladimir Arndt\*; (ab.) mano con pinza y porta objeto; mechero, fotografía de Santiago Azuela Gómez; **p. 115:** vista microscópica de frotis bucal de humano, © Kateryna Kon\*; **p. 116:** protozoos (organismos eucariotas unicelulares), publicación del libro "Meyers Konversations-Lexikon", Volumen 7, Leipzig, Alemania, 1910, © Sergey Kohl\*; **p. 117:** (arr.) sección de raíz de frijol bajo el microscopio, © D. Kucharski K. Kucharska\*; (arr. centro) sección transversal de un conducto colector, ubicado en la región medular del riñón, © Jose Luis Calvo\*; (ab. centro) estomas en una hoja. Ciencia, vida, © Yunxiang987/Dreamstime.com; (ab. izq.) sección transversal de la hoja de pino, © Arkadiusz Wos\*; (ab. der.) fondo orgánico de la sección longitudinal de lengua humana, © Microgen\*; (ab.) rama de árbol de pino, © Coprid\*; **pp. 118-119:** (centro) anatomía humana, © Anatomy Insider\*; **p. 118:** (de arr. ab.) microfotografía de luz del tejido cerebral humano, © Kateryna Kon\*; microfotografía de luz de tejido adiposo blanco teñido con hematoxilina y eosina, © Jose Luis Calvo\*; frotis de sangre que muestra neutrófilos, © plenoy m\*; histología de las fibras musculares, © Wilson's Vision\*; **p. 119:** (de arr. ab.) epitelio del intestino delgado, © Jose Luis Calvo\*; células hepáticas, © Jose Luis Calvo\*; histología del tejido conectivo del cartilago humano, © Tinydevil\*; células hepáticas, © Jose Luis Calvo\*; microfotografía de luz de un osteón en hueso compacto que muestra lagunas de osteocitos y numerosos canaliculos radiales, © Jose Luis Calvo\*; **p. 120:** fotografía de Martín Córdova Salinas/Archivo iconográfico DGME-SEB-SEP; **p. 122:** (de izq. a der. de arr. ab.) Sol, NASA, © Trif\*; parque, ©

Sunny Forest; \* setas rojas venenosas, © Aostojka\*; mariquita, © Gerisima\*; cielo, © SKY 2017\*; niña, © ESB Professional\*; **p. 123:** (centro) estructura de la célula animal, © eranicl\*; **p. 125:** (arr.) ciliates y euglena, © 3d\_man\*; (ab.) epitelio cilíndrico pseudoestratificado ciliado de la tráquea, © Jose Luis Calvo\*; **p. 126:** célula vegetal, © BlueRingMedia\*; **p. 127:** (arr.) célula animal, © BlueRingMedia\*; (ab.) materiales de reúso, fotografía de Santiago Azuela Gómez; **p. 130:** célula vegetal con cloroplasto, © Hack\_bsh\*; **p. 131:** fotografía de Ana Laura Delgado Rannauro/Archivo iconográfico DGME-SEB-SEP; **p. 133:** (de arr. ab.) bacteria Neisseria gonorrhoea, © royaltystockphoto.com\*; células de algas verdes, © PongsadhornJR\*; setas de ostra, © spaxiax\*; spirulina filamentosa, © PongsadhornJR\*; iguana mexicana, © Tono Balaguer\*; cactus de barril dorado, © NaNae\*; **p. 134:** rostros de personas, © oneinch-punch\*; **p. 135:** (centro) núcleo de la célula eucariótica, © urfin\*; **p. 136:** centro de commando futurista, © i3d\*; **p. 139:** (ab. izq.) lobos, © Wildlife World\*; (ab. der.) cono y flores masculinas de pino, © IvanaJankovic\*; **p. 141:** licuadora; botella de jabón; nopales; carne; papaya; coladera; taza medidora y vaso, fotografías de Santiago Azuela Gómez; **p. 143:** (arr. izq.) joven, © Stephanie Swartz\*; (arr. der.) niño, © Stuart Monk\*; (ab.) tiro de los cromosomas de la metafase de los ciprinidos, © Gorshkov13/Dreamstime.com; **p. 144:** (arr. izq.) rosas, fotografías de Santiago Azuela Gómez; (arr. der.) diversos ojos, © Taiga\*; (centro) diversas mazorcas, © Goran David/Dreamstime.com; (ab.) diversos peces australianos, © photomaster\*; **p. 146:** desfile del 20 de noviembre, Tamazulapam del Progreso, México, © Byelikova Oksana\*; **p. 147:** (izq.) sistema nervioso, © sciencepics\*; (der.) resonancia magnética del cerebro, © MriMan\*; **p. 148:** hemisferios técnicos y artísticos del cerebro humano, © Evgenii Bobrov\*; **p. 149:** sistema nervioso somático y automático, © stihii\*; **p. 150:** sistema nervioso masculino, © Sebastian Kaulitzk\*; **p. 151:** neuronas y sinapsis, © vitstudio\*; **p. 152:** (arr.) formación de úlcera estomacal, © BlueRingMedia\*; **p. 153:** Control del músculo que muestra las vías nerviosas desde el cerebro a través de la médula espinal y los nervios periféricos, © Blamb\*; **p. 155:** sistemas reproductivos masculino y femenino, © BlueRingMedia\*; **p. 156:** niños, © Andy Dean Photography\*; **p. 157:** Día mundial de la juventud, 2016, © kravka\*; **p. 158:** (arr. izq.) amoeba proteus, © Rattiya Thongdumhyu\*; (arr. der.) estrella mar, © Kletr\*; (centro izq.) flor de calabaza, © Anastasiia Malinich; (ab. der.) adolescente, © Asier Romero\*; **p. 159:** (arr. izq.) gato bebiendo agua, © jack\_photo\*; (arr. der.) lagarto monitor del Nilo, © Peter Wollinga\*; (centro izq.) lobos, © Bildagentur Zoonar GmbH\*; (centro der.) germinación de un frijol, © The Germination Of A Bean\*; (ab. der.) serpiente ataca a una rana, © Artem Onoprienko\*; **p. 160:** (de arr. ab. de izq. a der.) cianobacterias en el agua, © Dr. Norbert Lange\*; enfermedad de borreliosis, © fotovapl\*; bacterias esféricas en la superficie de la piel, © Kateryna Kon\*; bacterias epidémicas, © nobeastsofierce\*; paramecium caudatum, © Lebendkulturen.de\*; célula única Protista, © Lebendkulturen.de\*; Euglena spirogyra, © Lebendkulturen.de\*; un organismo microscópico Euglenids Phacus pleuronectes, © Lebendkulturen.de\*; algas verdes unicelulares, © Por\*; coral venenoso, © Pixeljoy\*; seta gorra de duende escarlata, © tee262\*; shaggy scalycap (Pholiota squarrosa), © Jaromir Klein\*; setas de parasol, © Jaroslav Girovsky\*; **p. 161:** (de arr. ab. de izq. a der.) pino lorlón mexicano, © Reality-Images\*; colibrí, © Glass and Nature\*; hoja de helecho, © Breslavtsev Oleg\*; anémonas rojas, © Offscreen\*; caracol, © nrey\*; árbol del Tule, © Anton\_Ivanov\*; cangrejo, © Melissa Hanes\*; orquídea tropical, © Ondrej Prosimsky\*; violeta azul pontederia, © Gordana Sermek\*; monos, © Pakhnyushchy\*; **p. 162:** pareja de niños, © pixel-headphoto digitalskillet\*; **p. 165:** niña sosteniendo un geranio de la raíz, © Fedorov Ivan Sergeevich\*; **p. 166:** adolescente, © pathdoc\*; **p. 167:** célula vegetal, © Achiichili\*; **pp. 168-169:** fotografía de Martín Córdova Salinas/Archivo iconográfico DGME-SEB-SEP; **p. 169:** Flores, plantas y motivos prehispánicos, Serie de información gráfica, Archivo General de la Nación, p. 28, 1979; **p. 170:**

(de arr. ab. de izq. a der.) caldo de pollo; vasos con agua, agua de sabor y refresco; tacos dorados; ensalada; chile en nogada; arroz; frijoles; pescado; queso Oaxaca; plátanos; naranja, fotografías de Santiago Azuela Gómez; **p. 171:** (de arr. ab.) huevos rojos; aceite de oliva; tortillas; frutas; espinacas, fotografías de Santiago Azuela Gómez; **p. 173:** fotografía de Santiago Azuela Gómez; **p. 174:** Plato del Bien Comer, Secretaría de Salud, con adaptación Chanti Editores; **p. 176:** Asado de boda, en <https://www.zacatecas.gob.mx/gastronomia/> (Consultado el 16 de junio de 2018); **p. 177:** panuchos, fotografía de Santiago Azuela Gómez; **p. 178:** etapas de obesidad (Índice de masa corporal, © Moremar\*; **p. 182-183:** fotografías de Martín Córdova Salinas/Archivo iconográfico DGME-SEB-SEP; **p. 188:** adolescente en biblioteca, © Andy Dean Photographys,\* **p. 189:** fotografía de Martín Córdova Salinas/Archivo iconográfico DGME-SEB-SEP; **p. 191:** fotografía de Martín Córdova Salinas/Archivo iconográfico DGME-SEB-SEP; **p. 195:** (arr.) niña pensando, © Andy Dean Photography\*; (ab.) fotografía de Martín Córdova Salinas/Archivo iconográfico DGME-SEB-SEP; **p. 197-198:** fotografía de Martín Córdova Salinas/Archivo iconográfico DGME-SEB-SEP; **p. 200:** (arr. izq.) Chlamydia trachomatis, © fotovapl\*; (arr. der.) fotomicrografía de la forma de hifas del hongo patógeno *Candida albicans*, © Andre Nantel\*; (centro) microorganismos de transmisión sexual, protozoos, © Kateryna Kon\*; **p. 201:** (arr.) virus del VIH, © Spectral-Design\*; (ab.) vacunación, © sirtravelot\*; **p. 203:** (arr. izq.) condón femenino, © Fotos593\*; (arr. der.) fotografía de Martín Córdova Salinas/Archivo iconográfico DGME-SEB-SEP; (centro) fotografía de Santiago Azuela Gómez; **p. 207:** madre joven, © Pikul Noorod\*; **p. 211:** joven preocupada, © antoniodiaz\*; **p. 212:** doctora, © Geo Martinez\*; **p. 213:** chico solitario, © Media

Whalestock\*; **p. 216:** fotografía de Martín Córdova Salinas/Archivo iconográfico DGME-SEB-SEP; **p. 217:** (arr.) materiales para práctica, fotografías de Santiago Azuela Gómez; (ab.) grupo de personas, © Lipik Stock Media\*; **p. 218:** (arr.) siluetas de agresión familiar, © Africa Studio\*; (ab.) efectos a largo plazo del alcohol, © MSSA\*; **p. 219:** fumar en lugares públicos, © CuteCute\*; **p. 220:** adolescente rechaza bebida, © Lorelyn Medina\*; **p. 225:** (arr. izq.) *Teocintle*, fotografía de Pedro Tenorio Lezama/Banco de imágenes Conabio; (arr. der.) *Códice Borgia*. Lámina 52v, Biblioteca Nacional de Antropología e Historia, Secretaría de Cultura-INAH-Méx., reproducción autorizada por el Instituto Nacional de Antropología e Historia; (centro) Maíces mexicanos, cartel, Banco de imágenes Conabio; (ab.) *La molendera*, 1924, Diego Rivera (1886-1957), óleo sobre lienzo, 105.4 x 132.5 cm, D.R. © 2021 Banco de México, fiduciario en el Fideicomiso relativo a los Museos Diego Rivera y Frida Kahlo, av. Cinco de Mayo 2, col. Centro, Cuauhtémoc, 06059, Ciudad de México, © D.R. Museo Nacional de Arte/Instituto Nacional de Bellas Artes y Literatura, 2021; **p. 226:** (ab. izq.) cultivo de tejidos vegetales, © chatree saensuk\*; (ab. centro) cultivo de maíz, © Alf Ribeiro\*; (ab. der.) gusano comiendo maíz de hoja, © Alf Ribeiro\*; **pp. 234-235:** (centro) padre ayuda a hija con la tarea, © Blend Images\*; (centro ab.) vista de la selva tropical, Yucatán, © Sven Hansche\*; (centro der.) padre e hijo en el campo, © Golden Pixels LLC\*; (ab. der.) fotografía de Martín Córdova Salinas/Archivo iconográfico DGME-SEB-SEP; **p. 238:** fotografía de Martín Córdova Salinas/Archivo iconográfico DGME-SEB-SEP; **p. 240:** fotografía de Martín Córdova Salinas/Archivo iconográfico DGME-SEB-SEP; **p. 245:** cocinero mexicano, © Frau Tori\*.

\* Shutterstock.com



*Ciencias y Tecnología. Biología. Telesecundaria. Primer grado*  
se imprimió por encargo de la  
Comisión Nacional de Libros de Texto Gratuitos,  
en los talleres de Print LSC Communications, S. de R. L. de C. V.,  
con domicilio en Cerrada de Galeana número 26,  
Fraccionamiento Industrial la Loma  
C. P. 54070, Tlalnepantla, Estado de México,  
en el mes de marzo de 2021.  
El tiraje fue de 507,000 ejemplares.



Distribución gratuita  
Prohibida su venta



*El buzo*, 1924  
Diego Rivera (1886-1957)  
Fresco, 2.42 × 3.98 m  
Patio del Trabajo, planta baja (escalera)  
Secretaría de Educación Pública



**EDUCACIÓN**  
SECRETARÍA DE EDUCACIÓN PÚBLICA

