

# LIBRO PARA EL MAESTRO



**Ciencias y Tecnología. Biología**  
Primer grado



TELSecundaria

# Índice

---

Presentación	3	
<b>I. Orientaciones generales</b>	<b>7</b>	
1. El objeto de estudio de la asignatura	8	
2. El enfoque didáctico	11	
3. Vinculación con otras asignaturas	24	
4. Materiales de apoyo para la enseñanza	27	
5. El libro de texto para el alumno: Ciencias y Tecnología. Biología	30	
6. Alternativas para seguir aprendiendo como maestros	34	
7. Dosificación de contenidos	37	
<b>II. Sugerencias didácticas específicas</b>	<b>43</b>	
Punto de partida	44	
<b>Bloque 1</b>	<b>48</b>	
<b>Secuencia 1</b>	<b>La biodiversidad mexicana</b>	<b>48</b>
<b>Secuencia 2</b>	<b>La evolución de los seres vivos</b>	<b>53</b>
<b>Secuencia 3</b>	<b>Las funciones comunes de los seres vivos</b>	<b>58</b>
<b>Secuencia 4</b>	<b>Las interacciones entre los organismos</b>	<b>63</b>
<b>Secuencia 5</b>	<b>Flujo de energía en el ecosistema</b>	<b>68</b>
<b>Secuencia 6</b>	<b>El cuidado de la biodiversidad e identidad mexicanas</b>	<b>73</b>
<b>Proyecto</b>	<b>Biodiversidad e identidad</b>	<b>76</b>
<b>Evaluación</b>		<b>78</b>
<b>Bloque 2</b>		<b>80</b>
<b>Secuencia 7</b>	<b>Tecnología para conocer a los seres vivos</b>	<b>80</b>
<b>Secuencia 8</b>	<b>La célula: unidad estructural de los seres vivos</b>	<b>84</b>
<b>Secuencia 9</b>	<b>La célula: unidad funcional de los seres vivos</b>	<b>87</b>
<b>Secuencia 10</b>	<b>ADN: instrucciones de vida</b>	<b>91</b>
<b>Secuencia 11</b>	<b>El sistema nervioso coordina tu cuerpo</b>	<b>94</b>
<b>Secuencia 12</b>	<b>Lazos de vida: principios unificadores</b>	<b>98</b>
<b>Proyecto</b>	<b>Lazos de vida</b>	<b>101</b>
<b>Evaluación</b>		<b>103</b>

# Bloque 2

## Secuencia 7

## Tecnología para conocer a los seres vivos

Número de sesiones	7
Eje	Diversidad, continuidad y cambio
Tema	Tiempo y cambio
Aprendizaje esperado	Identifica cómo los cambios tecnológicos favorecen el avance en el conocimiento de los seres vivos.
Intención didáctica	Reconocer diferentes tecnologías, para identificar que los cambios tecnológicos impulsan el conocimiento científico de los seres vivos.
Vínculos con otras asignaturas	<p><b>Historia:</b> A partir de las características del siglo XVII y XVIII, cuando ocurren diversos descubrimientos, como los microorganismos, y se da lugar a importantes inventos, como el microscopio.</p> <p><b>Matemáticas:</b> Por medio de las habilidades desarrolladas al realizar operaciones numéricas, que permitan dimensionar el tamaño de lo microscópico.</p> <p><b>Lengua Materna. Español:</b> A través de la elaboración de una historieta que aborda algunos contenidos de la secuencia.</p>
Materiales	Ninguno
Audiovisuales e informáticos para el alumno	<p><b>Recursos audiovisuales</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• <i>Preparando el viaje y equipaje para conocer el mundo vivo</i></li><li>• <i>Los vecinos desconocidos</i></li><li>• <i>Más allá de mis sentidos</i></li><li>• <i>Una revolución en el conocimiento: el microscopio</i></li><li>• <i>Hacia mundos remotos</i></li></ul>
Materiales de apoyo para el maestro	<p><b>Recursos audiovisuales</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• <i>Motivación e interés</i></li><li>• <i>Ciencia y tecnología</i></li></ul> <p><b>Recurso informático</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• <i>Pensar sobre el significado de ciencia y tecnología</i></li></ul> <p><b>Bibliografía</b></p> <p>Organización de Estados Iberoamericanos para la Educación, la Ciencia y la Cultura. "La ciencia y la tecnología como procesos sociales. Lo que la educación científica no debería olvidar". Página: <a href="http://www.oei.es/historico/salactsi/nunez02.htm">http://www.oei.es/historico/salactsi/nunez02.htm</a> Consultado el 12 de noviembre de 2019.</p>

## ¿Qué busco?

Que los alumnos reflexionen acerca de la importancia del empleo de instrumentos y herramientas para conocer a los seres vivos, más allá de lo que se puede percibir a simple vista, y que identifiquen que el conocimiento sobre los seres vivos, incluso el descubrimiento de nuevas especies, se ha logrado con el uso de instrumentos y herramientas que permiten percibir lo que a simple vista no se puede distinguir. Asimismo, que el desarrollo tecnológico es resultado del ingenio, la investigación y el trabajo de personas que persiguen objetivos de conocimiento o resolución de problemas. Un ejemplo de ello es el microscopio.

## Acerca de...

Los avances tecnológicos aplicados a la investigación y conocimiento de los seres vivos posibilitan ver lo invisible y lo lejano, registrar datos y conductas, seguir trayectorias, además de incentivar el desarrollo de nuevas tecnologías para la investigación. Los avances tecnológicos se logran mediante la aplicación de conocimientos, por ejemplo, desde la antigüedad se sabía que por medio de las lentes se obtienen imágenes aumentadas de objetos pequeños. Conocer las dimensiones de los microorganismos y las estructuras microscópicas permite compararlas con otros objetos que se ven a simple vista, aportando datos sobre su naturaleza y funciones, así como valorar el instrumento con el que se pueden observar. La medición es uno de los aspectos más importantes en la actividad científica, ya que aporta seguridad y certeza al conocimiento.

## Actividad 1 · ¿Cómo conocer mejor a los seres vivos de tu comunidad?

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 mosca, una hormiga 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*.

## ¿Cómo guío el proceso?

Invite a sus alumnos a que recuerden y se planteen preguntas sobre los diversos seres vivos de su comunidad, que reflexionen si necesitarían algún instrumento o herramienta para conocer más acerca de las especies de su interés. Pueden guiarse con la observación de las imágenes de la página 103. Comente con sus alumnos el audiovisual *Preparando el viaje y equipaje para conocer el mundo vivo*, centrando la atención en la tecnología utilizada en el conocimiento de los seres vivos.

## Pautas para la evaluación formativa

La observación y acompañamiento durante el trabajo permite reconocer las aportaciones de cada alumno, su nivel de participación y su receptividad hacia las ideas de sus compañeros, de tal manera que le proporciona elementos para retroalimentar positivamente y mejorar el rendimiento de cada estudiante.

## Actividad 2 · El trabajo del biólogo

### ¿Cómo guío el proceso?

Para que los alumnos alcancen los propósitos de la actividad, solicíteles que observen y describan las imágenes indicadas y motívelos a responder las preguntas que guiarían su investigación imaginaria, que decidan cuál sería su “equipaje” tecnológico entre otras descripciones. Puede vincular las competencias de la asignatura de Lengua Materna. Español, retroalimentando la claridad de ideas y la organización del texto. Pida a sus alumnos que se pongan en el lugar de los biólogos de las fotografías que se muestran en la actividad, y que se imaginen lo que están haciendo con la ayuda de los instrumentos y herramientas que utilizan. Motívelos a que pongan en juego su creatividad e imaginación ilustrando el relato. Para compartir su trabajo, podrán pegar las historietas en las paredes del salón, contarlas o actuarlas.

### Pautas para la evaluación formativa

Propicie la autoevaluación del equipo, valorando la participación y aportaciones de cada uno de sus integrantes, con lo cual podrá conocer la percepción que los alumnos tienen sobre el trabajo realizado. Escuche sus conclusiones y retroalimente valorando los aspectos positivos y orientando para superar las dificultades en el trabajo.

## Actividad 3 · ¿Para qué sirve el microscopio?

### ¿Cómo guío el proceso?

Para que los alumnos alcancen los propósitos planteados, oriente la exploración que harán del material bibliográfico de la biblioteca o en internet, así como la comprensión de los textos.

Puede vincular las competencias de la asignatura de Historia con una reflexión comparando el conocimiento que se tiene en la actualidad sobre los microscopios, microorganismos y el origen de muchas enfermedades, y la posibilidad de prevenirlas, con los tiempos en que todo esto se desconocía. Propicie la reflexión sobre el impacto que ha tenido el microscopio en la salud y otros campos en los que se utiliza, retome el audiovisual visto *Una revolución en el conocimiento: el microscopio*, para complementar la información.

### Pautas para la evaluación formativa

Propicie la participación y aportaciones de cada uno de sus integrantes, tome en cuenta la forma en la que exponen sus ideas.

## Actividad 4 · Los alcances del microscopio

### ¿Cómo guío el proceso?

Para que los alumnos alcancen los propósitos de la actividad, solicíteles que observen y comenten acerca de las imágenes indicadas en la actividad (figuras 2.7 y 2.8). Adicionalmente, esta actividad puede realizarse en el pizarrón con la participación de todo el grupo. Pida que los alumnos vean en una regla o cinta métrica la dimensión de un milímetro, y que intenten “ver” cuánto es su décima parte (en este punto puede vincular la escritura de cifras y fracciones con la asignatura de Matemáticas). Llévelos a visualizar lo que es la centésima parte de un milímetro, y que se asombren de no poder verlo. Mediante el audiovisual *Hacia mundos remotos* puede conocerse el avance tecnológico y saber que otros instrumentos, diferentes al microscopio, son usados en la biología.



## Pautas para la evaluación formativa

Considere la participación y aportaciones de los alumnos en la actividad colectiva y en el registro de la actividad en su cuaderno. Propicie la intervención de los estudiantes menos participativos.

### ¿Cómo apoyar?

Acérquese a los alumnos menos participativos, pídales su opinión sobre la actividad y ayúde-los a realizarla si observa que tienen dificultades para llevarla a cabo. Puede solicitar a otros alumnos que apoyen a sus compañeros en la realización de la actividad.

## Actividad 5 • La tecnología en la biología

### ¿Cómo guío el proceso?

Al revisar nuevamente los productos realizados a lo largo del tema, los alumnos podrán enri-

quecer o modificar algunos de ellos con sus nuevos conocimientos. El mapa de ideas ilustrado podría exponerse en las paredes del salón y comentarse. También, los alumnos podrán reflexionar los avances en su aprendizaje completando las oraciones.

## Pautas para la evaluación formativa

Permitir que los alumnos expresen sus logros y dificultades en el aprendizaje y realización de las actividades de la secuencia le proporcionará pautas para reorientar las estrategias que cada estudiante emplea en su aprendizaje. Revise los trabajos guardados en la carpeta de trabajos de sus estudiantes. Valore la participación individual y los productos finales. Motive a sus estudiantes a reflexionar sobre cómo aprendieron y qué podrían mejorar o modificar para obtener mejores resultados en su aprendizaje.

Los nuevos microscopios

A partir del descubrimiento del mundo microscópico, los científicos se plantearon preguntas nuevas sobre los seres vivos que requieren 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 estos 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

Figura 2.7 Células de sangre vistas con microscopio óptico.

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

Actividad 4

### 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 medirlos en milésimas, también llamadas micras o micrómetros, cuyo símbolo es la letra griega  $\mu$  y equivalen a una milésima de metro.

- a) Para darte una idea de lo que significan los aumentos de un microscopio, calcula cuánto medirías si alguien te viera aumentado 1000 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.

## Secuencia 8

## La célula: unidad estructural de los seres vivos

Número de sesiones	6
Eje	Materia, energía e interacciones
Tema	Propiedades
Aprendizaje esperado	Identifica a la célula como la unidad estructural de los seres vivos.
Intención didáctica	Identificar la unidad de vida de la cual están formados todos los seres vivos: la célula.
Vínculos con otras asignaturas	<p><b>Historia:</b> A partir de las relaciones que se establecen entre los avances técnicos y científicos del siglo XVI con acontecimientos de la época.</p> <p><b>Matemáticas:</b> Mediante las habilidades de escritura de cifras muy grandes.</p>
Materiales	<p>Microscopio, hisopo o palillo de dientes, porta y cubreobjetos, gotero, papel absorbente, azul de metileno, pinzas de cejas, navaja, mechero de alcohol.</p> <p>Muestras: polvo de gis, papel de china, sal, gota de agua de charco o florero, piel de cebolla, hoja de elodea.</p>
Audiovisuales e informáticos para el alumno	<p><b>Recursos audiovisuales</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>La unidad de la vida</i></li> <li>• <i>A buen entendedor</i></li> <li>• <i>La ventana al mundo microscópico</i></li> <li>• <i>Lo que puede ver un microscopio</i></li> <li>• <i>Entre formas y tareas</i></li> <li>• <i>De la célula al organismo</i></li> </ul>
Materiales de apoyo para el maestro	<p><b>Recursos audiovisuales</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>El trabajo en equipo</i></li> <li>• <i>Importancia de un informe de laboratorio</i></li> </ul> <p><b>Recurso informático</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>El informe de práctica del laboratorio</i></li> </ul> <p><b>Bibliografía</b></p> <p>Nieda, Juana y Beatriz Macedo. <i>Un currículo científico para estudiantes de 11 a 14 años</i>, México, SEP, 1998 (Biblioteca para la Actualización del Maestro).</p>

### ¿Qué busco?

Que los alumnos, a través de las actividades y lecturas, identifiquen que todos los seres vivos están conformados por células, y que éstas constituyen la unidad estructural de la vida.

Asimismo, se acercarán al uso del microscopio y conocerán diferentes tipos de células. Reconocerán, mediante la reflexión sobre su propio cuerpo, que las células tienen diferentes formas y realizan diferentes funciones, de acuerdo con el tejido y órgano al que pertenecen.

## Acerca de...

Todos los seres vivos están formados por unidades fundamentales llamadas células, y éstas se organizan en tejidos, órganos y sistemas. Por ejemplo, el cuerpo humano tiene alrededor de 200 tipos diferentes de células organizadas en tejidos. Éstos se agrupan formando los distintos órganos y sistemas que conforman al organismo. Si bien todas las células tienen estructuras básicas comunes, difieren en su forma y en las funciones específicas que lleva a cabo el tejido al que pertenecen. El audiovisual *De la célula al organismo* muestra los niveles de organización celular y ayudará a sus alumnos a comprender el papel estructural de las células en el organismo.

Por su parte, el microscopio óptico compuesto combina dos juegos de lentes, llamados ocular y objetivo. Ambas lentes, colocadas en los extremos del tubo, permiten tener un mayor aumento y resolución (o claridad) del objeto que se observa. El poder de aumento del microscopio se obtiene al multiplicar el aumento de ambas lentes. El enfoque se obtiene al mover con cuidado los tornillos macro y micrométrico, los cuales suben o bajan la platina. Para visualizar el uso correcto del microscopio, permita que sus alumnos vean el audiovisual *La ventana al mundo microscópico*.








### Actividad 1 • Formados por células

#### ¿Cómo guío el proceso?

Permita que los alumnos expresen sus ideas y concepciones sobre la célula, es decir, sus pre-conceptos o ideas previas. Las respuestas que manifiesten servirán de base para la construcción del concepto a lo largo de la secuencia. Motive la discusión y solicite que justifiquen y expliquen sus ideas utilizando esquemas y di-

Actividad 1

Formados por células

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		

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 instrumentos 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*.

bujos, sin que usted incida en ellas. Es frecuente que los alumnos piensen que sólo los animales están formados por células, y que todas son iguales entre sí. La mayor parte de los estudiantes tiene como referente imágenes de células de los libros de texto, y las conciben como unidades estáticas, redondas y planas. Apóyese en el audiovisual *La unidad de la vida*, para complementar la información.

### Pautas para la evaluación formativa

El trabajo en grupo representa un momento de convivencia entre pares. El intercambio de ideas requiere de un ambiente de confianza, basado en el respeto. Es importante fomentar con sus alumnos que aceptar nuevas ideas contribuye al enriquecimiento de sus aprendizajes.

### Actividad 2 • Una mirada al mundo microscópico

#### ¿Cómo guío el proceso?

Antes de iniciar la práctica, pida a los alumnos que expresen sus predicciones (explicaciones previas, hipótesis) sobre en cuáles de las muestras podrán



encontrar células. Esta parte de la actividad es fundamental pues guiará las observaciones que realicen los alumnos. Puede apoyarse mediante los audiovisuales *La ventana al mundo microscópico* y *Lo que puede ver un microscopio*.

El reporte final deberá incluir los dibujos de las observaciones realizadas y su interpretación, así como respuestas a las preguntas del numeral 5. En este momento solicite que las respondan y que retomen las respuestas dadas en la actividad de inicio, de modo que reflexionen sobre sus respuestas y cómo las modificarían después de lo aprendido hasta este momento. Si sólo cuenta con un microscopio para todo el grupo, podrá organizar a los equipos para la elaboración de las preparaciones, y que por turnos pasen a realizar las observaciones. Verifique que estén utilizando correctamente el microscopio y ayúdelos a identificar lo que están observando.

### **Pautas para la evaluación formativa**

Considere y registre la participación, interés y actitud de trabajo de cada uno de sus estudiantes durante la práctica para posteriormente retroalimentarla de manera positiva.

### **¿Cómo apoyar?**

Es probable que a algunos alumnos se les dificulte reconocer las partes del microscopio mediante un gráfico. Apoye esta experiencia mostrándoles cada parte del microscopio de manera física e indique que puede haber variaciones en la cantidad, forma y ubicación de las partes del microscopio.

### **¿Cómo guío el proceso?**

Invite a sus alumnos a que imaginen que pueden ver los diferentes tejidos y células del cuerpo humano, desde el referente de la ilustración 2.34. En equipo, mediante la consulta en fuentes bibliográficas e internet, así como por medio del audiovisual *De la célula al organismo*, ampliarán su conocimiento acerca de las formas y funciones de las células de su cuerpo.

### **Pautas para la evaluación formativa**

Considere el interés que demuestren los alumnos a lo largo de la actividad, así como sus productos y las respuestas dadas a las preguntas planteadas.

### **¿Cómo guío el proceso?**

Permita que los alumnos, de manera individual, resuelvan el ejercicio y reflexionen sobre su desempeño, su actitud ante el aprendizaje y la utilidad de la práctica de laboratorio. Identifique si al expresar sus respuestas se logró el aprendizaje esperado.

### **Pautas para la evaluación formativa**

Propicie la autoevaluación de los alumnos, con lo cual podrá conocer la percepción que tienen sobre el trabajo realizado. Retroalimente valorando los aspectos positivos y orientando para superar las dificultades en el trabajo.

## Secuencia 9

## La célula: unidad funcional de los seres vivos

Número de sesiones	6
Eje	Materia, energía e interacciones
Tema	Naturaleza macro, micro y submicro.
Aprendizaje esperado	Identifica las funciones de la célula y sus estructuras básicas (pared celular, membrana, citoplasma y núcleo).
Intención didáctica	Identificar las estructuras básicas de la célula animal y vegetal y las funciones celulares.
Vínculos con otras asignaturas	<b>Lengua Materna. Español:</b> A través de la elaboración de un texto explicativo que aborda algunos contenidos de la secuencia, y la elaboración de un cartel informativo.
Materiales	Se utilizarán los materiales de acuerdo con el modelo celular elegido por los alumnos.
Audiovisuales e informáticos para el alumno	<b>Recursos audiovisuales</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• <i>Así es la vida</i></li><li>• <i>Las estructuras celulares</i></li><li>• <i>La unidad de la vida</i></li><li>• <i>¡Energía por favor!</i></li><li>• <i>Teoría celular</i></li></ul>
Materiales de apoyo para el maestro	<b>Recursos audiovisuales</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• <i>Modelos científicos</i></li><li>• <i>Profesor y moderador</i></li></ul> <b>Recurso informático</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• <i>¿Para qué sirven los modelos científicos?</i></li></ul> <b>Bibliografía</b> <p>Starr, Cecie y Ralph Taggart, <i>La unidad y diversidad de la vida</i>, México, Thomson Editores, 2008.</p>

### ¿Qué busco?

Que los alumnos identifiquen las estructuras básicas y comunes a todas las células, así como las funciones generales mediante las que se manifiesta y conserva la vida, con lo cual reconocerán que la célula es una entidad dinámica y organizada, tanto en su interior como en las re-

laciones que establece con otras células y hacia el ambiente que la rodea. Asimismo, que distingan las estructuras particulares que corresponden a la célula vegetal.

### Acerca de...

La célula es la estructura mínima que expresa la vida. La mayoría de las células son microscó-



picas y, sin importar el tipo de ser vivo al que pertenezcan, están formadas por las mismas estructuras básicas: núcleo, membrana celular y citoplasma. Son entidades organizadas, complejas y dinámicas, en las que, de la suma de las interacciones que ocurren entre sus componentes, resulta la vida, por lo que se considera como la "unidad mínima de vida". Por medio del conocimiento de su historia, estructura y funciones, se explican y valoran las características que comparten todos los seres vivos.

Todas las células tienen las mismas estructuras básicas, pero también es importante mencionar que hay dos tipos de células de acuerdo con la forma en la que está estructurado su núcleo: las eucariotas (presentes en animales, plantas, hongos, protistas, algas), cuyo material genético está contenido dentro de un núcleo, y las procariotas (bacterias), en las cuales el material genético está disperso por el citoplasma en toda la célula. Entre las células eucariotas, además, se reconocen dos tipos de células, la vegetal y la animal. La célula vegetal se distingue de la animal en que además de tener membrana celular, está cubierta por una pared celular, y en su citoplasma se encuentran organelos únicos (los cloroplastos) donde se realiza la fotosíntesis.

Todas las células realizan funciones como la reproducción, la nutrición y la respiración, y así se mantienen vivas; esto a su vez permite la continuidad de los procesos biológicos que caracterizan a los seres vivos.

Por su parte, los modelos científicos son representaciones mediante las cuales se explican y muestran estructuras y procesos, y son esenciales en la actividad científica. Pueden presentarse como construcciones tridimensionales (maquetas), gráficos (mapas conceptuales, car-

teles, periódicos murales) u otro tipo de representaciones.

## Actividad 1 • ¿Cómo saber que algo está vivo?

### ¿Cómo guío el proceso?

A los alumnos les parecerá obvio poder reconocer qué está vivo y qué no. Sin embargo, por medio de los ejemplos de la actividad, podrán darse cuenta de que la vida no es tan evidente en algunos casos, o en otros pareciera que algo está vivo sin estarlo. Propicie que expresen sus ideas y explicaciones acerca de cómo podrían comprobar que algo está vivo, e incluso que extiendan la lista de seres vivos que parecen no tener vida, como los corales, u objetos que parecen tenerla, como un robot. Fomente la reflexión acerca de las manifestaciones de la vida en los diferentes organismos que conozcan. En la actividad se incluyó al sol y a las nubes porque es frecuente que el movimiento y la energía, especialmente el calor, se asocien con el concepto "vida". Permita que sus alumnos observen el audiovisual *Así es la vida*, en donde se muestra que las células no son entidades estáticas y que, tanto en su interior como hacia su exterior, ocurren los procesos y funciones que definen la vida.

### Pautas para la evaluación formativa

Propicie la autoevaluación del equipo, valorando la participación y aportaciones de cada uno de sus integrantes, con lo cual podrá conocer la percepción que los alumnos tienen sobre el trabajo realizado. Escuche sus conclusiones y retroalimente valorando los aspectos positivos y orientando para superar las dificultades en el trabajo.

## Actividad 2 · Hacia un modelo de célula

### ¿Cómo guío el proceso?

La actividad implica la recapitulación de la secuencia didáctica anterior y la identificación de los aspectos de la célula que representarán en el modelo que elaborarán. Ayude a recordar los aspectos esenciales ya revisados mediante el recurso audiovisual *Las estructuras celulares*, en el cual los alumnos observaron imágenes de diversas células animales y vegetales y las estructuras que las conforman.

Invite a sus alumnos a que en su cuaderno anoten e ilustren las distintas ideas que vayan generando. Promueva el uso de materiales reciclables para la construcción de su modelo. Además de la representación de las estructuras celulares, podrán idear la forma de explicar y representar cómo se llevan a cabo las funciones vitales.

Apoye al grupo en la planeación de una exposición de sus trabajos, para la cual deberán también elaborar una presentación oral. El modelo y la presentación se llevarán a cabo en la Actividad 3. Puede invitarlos a visitar la biblioteca escolar o de aula para buscar ilustraciones, contrastar sus conocimientos e idear cómo plasmarlos en el modelo, así como buscar respuestas a sus preguntas o dudas.

### Pautas para la evaluación formativa

Por medio de esta actividad los alumnos expresarán lo que han comprendido acerca de la célula, las estructuras que la conforman y las funciones que la mantienen con vida.

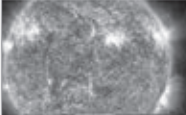





### ¿Cómo apoyar?

En el caso de que sus concepciones sean erróneas o incompletas, reorientelos con la reca-

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"/>	



pitulación y comprensión de los textos ya revisados, y con la observación de las imágenes del libro de texto. Destaque cómo, desde la biología, se reconocen las características que definen la vida en los distintos ejemplos que trabajen.

### Actividad 3 • Modelo de célula: ¡manos a la obra!

#### ¿Cómo guío el proceso?

Promueva la participación de todos los miembros del equipo. Acompañe y oriente a los equipos haciéndoles sugerencias para mejorar sus modelos, de tal manera que incluyan los distintos organelos y proporcionen explicaciones claras y completas de sus funciones, así como las diferentes formas de células y las relaciones que se establecen entre éstas al conformar tejidos. El audiovisual *Teoría celular* puede contribuir a enriquecer los elementos que consideren los alumnos para la elaboración del modelo. En caso de que los equipos lleguen a la clase con el modelo celular ya construido, solicite que le expliquen cómo lo realizaron, lo que representa cada parte del modelo y cómo piensan estructurar sus explicaciones.

#### Pautas para la evaluación formativa

La comprensión de los contenidos de la secuencia se reflejará en la forma en la que el alumno use y relacione los términos sobre las estructuras celulares, los distintos tipos de células y sus funciones, así como sus dimensiones, lo anterior podrá ser expresado en las explicaciones que proporcionen con base en el modelo. Reconozca y valore sus logros y señale los errores o deficiencias, permitiendo que los reflexionen y los corrijan.

### Actividad 4 • Evaluando mis nuevos conocimientos

#### ¿Cómo guío el proceso?

Para que el aprendizaje de las estructuras y funciones celulares trascienda lo memorístico y promueva el aprendizaje significativo, permita que, durante la resolución individual de la actividad, los alumnos revisen y consulten las secuencias didácticas que han trabajado, así como sus apuntes. Permita el replanteamiento justificado de las respuestas. Fomente la reflexión acerca de cuáles fueron los aciertos en su procedimiento de aprendizaje y cuáles sus dificultades.

#### Pautas para la evaluación formativa

Registre el avance de sus alumnos durante la resolución de la actividad. Al finalizar, organice una puesta en común en la que los motive a reflexionar sobre su proceso de aprendizaje, por ejemplo, propicie que expresen las dificultades a las que se enfrentaron a lo largo de la secuencia y cómo las resolvieron, y si utilizarían las mismas estrategias para resolver nuevas dificultades.

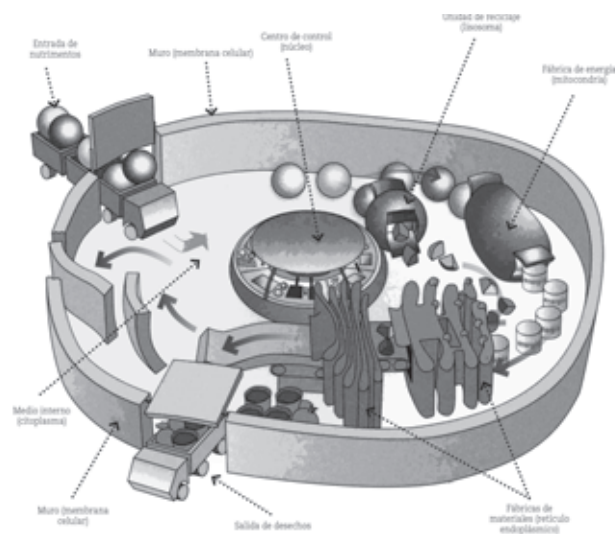


Figura 2.42 Las funciones celulares se llevan a cabo de manera organizada y están controladas por el núcleo.



## Secuencia 10

## ADN: instrucciones de vida

Número de sesiones	8
Eje	Diversidad, continuidad y cambio
Tema	Continuidad y ciclos
Aprendizaje esperado	Describe la importancia, funciones y ubicación de los cromosomas, genes y ADN.
Intención didáctica	Reconocer las funciones y ubicación de los cromosomas, genes y ADN. Describir la importancia que tienen para los seres vivos.
Vínculos con otras asignaturas	<b>Matemáticas:</b> A partir de un acercamiento a la escritura de números como potencias de diez.
Materiales	Materiales solicitados para la práctica de laboratorio: licuadora, vaso de precipitados, varilla de vidrio, higaditos de pollo, nopal (o alguna fruta carnosa), detergente líquido de trastes, alcohol, ablandador de carnes.
Audiovisuales e informáticos para el alumno	<b>Recursos audiovisuales</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• <i>Reproducción: de la célula al individuo</i></li><li>• <i>El timonel celular</i></li><li>• <i>La danza de los cromosomas</i></li><li>• <i>Las hebras de la vida</i></li><li>• <i>Conocerte hasta el núcleo</i></li></ul>
Materiales de apoyo para el maestro	<b>Recurso audiovisual</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• <i>Las imágenes del libro de texto</i></li></ul> <b>Recurso informático</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• <i>Las ilustraciones del libro de texto en el aprendizaje</i></li></ul> <b>Bibliografía</b> <p>Starr, Cecie y Ralph Taggart, <i>La unidad y diversidad de la vida</i>, México, Thomson Editores, 2008.</p>

### ¿Qué busco?

Que los alumnos describan la importancia de los cromosomas, los genes y el ADN en la construcción de cada organismo. Que expliquen cómo, desde el código contenido en el ADN, se transmiten las instrucciones con las que se llevan a cabo las funciones celulares y cómo, a partir de éstas, se conforman los tejidos, los órganos, sistemas y organismos, así como la forma en que se transmiten las características biológicas de los progenitores a los descendientes en cada especie.

### Acerca de...

En las células eucariontes el núcleo celular está rodeado por la membrana nuclear. En su interior se encuentra la molécula de ADN, la cual contiene los genes, responsables de la expresión de las características biológicas de los organismos. Al iniciarse el proceso de reproducción celular, el ADN forma los cromosomas, portadores de la información genética que se transmitirá a las células hijas. La información genética se organiza en la larga molécula de ADN en unidades llamadas genes, formadas por secuencias espe-



cíficas de nucleótidos (adenina, guanina, citosina y timina). Dicha información funciona como un código que, a manera de “palabras”, se copia en otro tipo de moléculas (ácido ribonucleico o ARN) que lleva la información al exterior del núcleo, para que sea procesada y ejecutada por los distintos organelos.

### Actividad 1 • La expresión del ADN

#### ¿Cómo guió el proceso?

En cursos anteriores de Ciencias Naturales, los alumnos trabajaron contenidos relacionados con la reproducción y la herencia de características biológicas en el ser humano. Permita que expresen lo que saben y piensan al respecto. Busque llevarlos a reflexionar sobre si lo que conocen de los seres humanos ocurre en otras especies. Al finalizar, solicite que vean y comenten el audiovisual *Reproducción: de la célula al individuo*, donde podrán observar el origen celular de organismos de distintas especies.

#### Pautas para la evaluación formativa

Observe y registre la participación y forma de relación que se establece en los equipos. Valore el aporte de ideas, aunque no sean las correctas, y la discusión respetuosa.

### Actividad 2 • ¿Cómo funciona un código?

#### ¿Cómo guió el proceso?

Para que no pierda sentido la actividad, recuerde a sus alumnos que ellos tienen el papel del “director general” del núcleo, dando instrucciones codificadas a interpretarse en el citoplasma. Explique que cada equipo tendrá una doble función, tanto la del ADN que contiene la información genética como la del organelo que

debe interpretar el mensaje. Solicite que el término que escriban en su código particular sea el que corresponda a un organelo o función celular, por ejemplo, “mitocondria”, “cromosoma”, “reproducción” o “respiración”, y que, en la pista para solucionarlo, busquen el nombre con el mayor número de letras. Al término de la actividad, vean el audiovisual *La danza de los cromosomas*, el cual, desde su dirección y guía, permitirá a los alumnos recordar los aspectos principales de la reproducción.

#### Pautas para la evaluación formativa

Acompañe a cada equipo en el desarrollo del juego. Fomente que participe cada integrante del equipo. Considere el interés que demuestran al interpretar el mensaje que deben decodificar. Durante la puesta en común, solicite que expliquen el proceso por medio del cual el ADN contiene y transmite la información genética.

En caso de que algún equipo tuviera dificultades para la interpretación del término escrito en el código inventado por otro equipo, verifique que la mayor parte de las letras se encuentren representadas por la combinación de las siglas de los nucleótidos.

### Actividad 3 • Obtención de ADN

#### ¿Cómo guió el proceso?

Antes de iniciar la actividad, retome el audiovisual *La danza de los cromosomas*, en el cual se observa la actividad que despliega el ADN en el interior del núcleo para la formación de los cromosomas.

Para familiarizarse con el procedimiento de la práctica de laboratorio, solicite que vean el audiovisual *Las hebras de la vida*, en el cual seguirán el método y observarán las hebras de ADN extraí-

do tanto de células animales como de plantas. Al finalizar la práctica, oriente a los alumnos a que puedan concluir que las células de todos los seres vivos contienen ADN y que, aunque contenga distintos tipos de genes, desempeña las mismas funciones. El procedimiento de extracción de ADN es relativamente fácil, sin embargo, requiere de organización de los materiales y herramientas, así como de cuidado durante el trabajo. En caso de no contar con licuadoras en la escuela, podrían llevar las muestras ya licuadas. Es posible sustituir el nopal por alguna fruta pulposa y machacarla con un mortero (molcajete).

### Pautas para la evaluación formativa

Las prácticas de laboratorio, realizadas en equipo, son un buen momento para fortalecer las actitudes del trabajo colaborativo. Supervise las actividades de los alumnos durante la realización de la práctica. Mediante las actividades de laboratorio se practican y desarrollan múltiples habilidades, como la manipulación cuidadosa de sustancias, el orden y la organización de materiales, la observación y descripción de procesos. Es importante iniciar la práctica de laboratorio con la lectura y total comprensión de su contenido. De esta manera se reconocen y ubican los materiales, así como la secuencia de pasos para lograr el objetivo.

Al finalizar, propicie que expresen lo que les aportó la actividad en cuanto a habilidades y aprendizajes.

### Actividad 4 • ¡Viva el núcleo!

#### ¿Cómo guío el proceso?

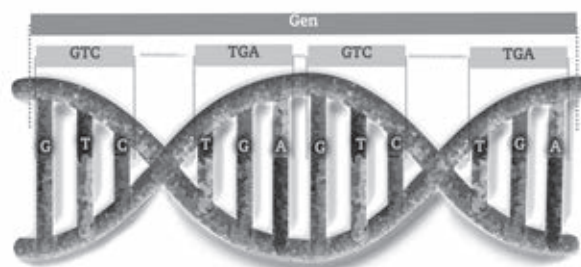
Antes de iniciar la actividad, permita que vean el audiovisual *Conocerte hasta el núcleo*, en donde

los alumnos podrán informarse sobre las distintas aplicaciones del conocimiento de las secuencias de nucleótidos, como en la medicina forense. Puede indicar que las descripciones que realicen deben presentar la mayor parte de los elementos explicativos, apoyados en el esquema que realizarán en el recuadro correspondiente. Cuando hayan terminado, solicite que cada alumno contraste su información, revisando el texto de la secuencia didáctica, y, si es necesario, que aclare y complete sus textos. Con relación al último numeral de la actividad, puede organizar una reflexión colectiva en la cual los alumnos expresen su sentir con relación a lo que han heredado de muchas generaciones atrás (desde los primeros seres humanos) a través del ADN, y que ellos transmitirán a sus descendientes.

### Pautas para la evaluación formativa

Mediante la autoevaluación, al contrastar las respuestas que dieron en la actividad inicial con las que en este momento pueden elaborar, los alumnos podrán verificar si lograron el aprendizaje esperado.

Solicite a los estudiantes que identifiquen sus aciertos y errores, y que replanteen sus respuestas erróneas mediante la revisión de los contenidos trabajados. Con ello propicia que se responsabilicen de su proceso de aprendizaje, además de poder identificar sus dudas o problemas de comprensión, y que encuentren la forma de solucionarlos. Considere este aspecto al evaluar su desempeño.



## Secuencia 11

## El sistema nervioso coordina tu cuerpo

Número de sesiones	7
Eje	Sistemas
Tema	Sistemas del cuerpo humano y salud
Aprendizaje esperado	Explica la coordinación del sistema nervioso en el funcionamiento del cuerpo.
Intención didáctica	Identificar las funciones del sistema nervioso y explicar su coordinación con el funcionamiento del resto del cuerpo humano.
Vínculos con otras asignaturas	<p><b>Lengua Materna. Español:</b> A través de las habilidades que se desarrollan para la producción escrita y oral.</p> <p><b>Historia:</b> Al ubicar temporalmente algunas teorías científicas y su influencia en la sociedad.</p>
Materiales	Cartulina, papel kraft o rotafolio para elaborar sus esquemas y dibujos; plumones o marcadores.
Audiovisuales e informáticos para el alumno	<p><b>Recursos audiovisuales</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>El sistema que todo lo controla</i></li> <li>• <i>Cuando las cosas salen de control</i></li> <li>• <i>¡No te quemes!</i></li> <li>• <i>Conexiones que duelen</i></li> <li>• <i>¿Qué sabes?</i></li> </ul> <p><b>Recurso informático</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Conexiones por todas partes</i></li> </ul>
Materiales de apoyo para el maestro	<p><b>Recursos audiovisuales</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Control hormonal del ciclo menstrual</i></li> <li>• <i>La importancia de la mielina</i></li> </ul> <p><b>Bibliografía</b></p> <p>García Bergua, Alicia "El cerebro maleable". <i>Revista ¿Cómo ves?</i>, Núm. 118. Septiembre 2008. Página: <a href="http://www.comoves.unam.mx/numeros/indice/118">http://www.comoves.unam.mx/numeros/indice/118</a> Consultado el 12 de noviembre de 2019.</p> <p>Camacho-Arroyo, Ignacio "Las hormonas sexuales: más allá del sexo". <i>Revista ¿Cómo ves?</i>, Núm. 134, enero 2010. Página: <a href="http://www.comoves.unam.mx/numeros/articulo/134/las-hormonas-sexuales-mas-alla-del-sexo">http://www.comoves.unam.mx/numeros/articulo/134/las-hormonas-sexuales-mas-alla-del-sexo</a> Consultado el 12 de noviembre de 2019.</p> <p>Rodríguez Manzo, Gabriela. "Sexo y cerebro" <i>Revista Ciencias</i>. Octubre a diciembre 2015. Página: <a href="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</a> Consultado el 19 de enero de 2018.</p> <p>Ministerio de Educación de España. "Proyecto Biósfera. Relación y coordinación". Página: <a href="http://recursostic.educacion.es/ciencias/biosfera/web/">http://recursostic.educacion.es/ciencias/biosfera/web/</a> Consultado el 12 de noviembre de 2019.</p>

## ¿Qué busco?

Que los alumnos reflexionen acerca de los mecanismos neurales para el control del cuerpo durante la realización de algunas actividades cotidianas. En el transcurso de la secuencia identificarán y explicarán los mecanismos que utiliza el sistema nervioso para coordinar el funcionamiento del cuerpo humano empleando investigación, análisis de imágenes y discusiones grupales. Describirán el funcionamiento del sistema nervioso reflexionando sobre cómo recibe y transmite las señales del y al resto del cuerpo. Realizarán un pequeño trabajo de investigación sobre su sistema sexual y sobre las hormonas sexuales y su papel como mensajeros neurales, analizando, comparando, resumiendo e integrando lo aprendido para comprender la coordinación neural del ciclo menstrual a través del análisis de un diagrama. Al finalizar la secuencia se espera que los alumnos integren lo tratado y reflexionen acerca de si alcanzaron el aprendizaje esperado y lo que les falta.

## Acerca de...

El sistema nervioso coordina el funcionamiento del cuerpo humano por medio de las neuronas, células especializadas que están conectadas entre sí y con los sistemas del organismo. Como en otros sistemas, estas células se organizan formando tejidos, y los tejidos a su vez forman órganos. El sistema nervioso tiene diferentes órganos que componen al sistema nervioso central (SNC): el cerebro, el hipotálamo, la hipófisis, el cerebelo, el tallo cerebral y la médula espinal, y al sistema nervioso periférico (SNP): las fibras nerviosas y los distintos tipos de ganglios nerviosos.

La activación del sistema nervioso ocurre por medio de órganos receptores que se encuentran

en todo el cuerpo, los cuales perciben estímulos del ambiente externo o interno del organismo; las neuronas asociadas a estos receptores transmiten el estímulo a los órganos del SNC a través de las estructuras del SNP, y de la misma manera dan lugar a las respuestas a estos estímulos. Como ejemplo usamos el retirar la mano de una flama cuando sentimos el calor o nos quemamos, entre otros reflejos.

Las neuronas se comunican entre sí por medio de las sinapsis: espacios en los cuales viajan sustancias específicas llamadas neurotransmisores. Las fibras nerviosas conectan los diferentes órganos del cuerpo con los órganos del sistema nervioso y de esta manera mantienen la comunicación y coordinación entre ellos.

Entre los neurotransmisores también hay sustancias como las hormonas que son importantes para comprender, entre otras cosas, los cambios en la pubertad. Su activación en esta etapa de la vida y sus fluctuaciones explican la aparición de los caracteres sexuales secundarios en ambos sexos y la aparición y coordinación del ciclo menstrual y sus fases, siendo un ejemplo complejo, pero útil para destacar la importancia del sistema nervioso.

**Actividad 1 • Lo que controlas y lo que no en el funcionamiento de tu cuerpo**

## ¿Cómo guío el proceso?

Promueva la participación de los alumnos para involucrarlos en el tema y la discusión. Permita que se expresen haciendo énfasis en el respeto al escuchar y en la expresión correcta de las ideas. Es un ejercicio de introducción que puede ayudarle a detectar errores de conceptos y su nivel de conocimiento sobre el sistema nervio-





so; detecte las ideas erróneas y aclare los conceptos básicos relativos al tema.

### **Pautas para la evaluación formativa**

Oriente a los alumnos proporcionando retroalimentación para el aprendizaje reflexivo. Promueva que reconozcan que las ideas de sus compañeros también son fuente de aprendizaje.

#### **Actividad 2 · Estímulos y respuestas**

### **¿Cómo guío el proceso?**

Retome el audiovisual *El sistema que todo lo controla* y promueva el análisis de las imágenes pidiéndoles que revisen nuevamente la figura 2.68 de esta secuencia para explicar en el dibujo de su actividad cómo participan los ganglios nerviosos en los ejemplos que eligieron. Compruebe que sus esquemas y conclusiones estén elaborados con los conceptos más importantes y que sean claros.

### **Pautas para la evaluación formativa**

Promueva la explicitación de las ideas de los alumnos, destaque aquellos ejemplos que pueden servirles para reflexionar y comparar lo que saben con lo que sus compañeros mencionan, siempre en un ambiente de respeto y colaboración. Tome en cuenta sus intervenciones.

#### **Actividad 3 · Fibras nerviosas**

### **¿Cómo guío el proceso?**

Emplee la imagen (figura 2.69) que deben analizar para constatar que comprenden lo que muestra. En la visita a la biblioteca refuerce la comprensión de lectura y la claridad de los conceptos. Promueva la reflexión sobre las

relaciones entre el SNC y el SNP con ejemplos para guiarlos hacia los conceptos de sinapsis y fibra nerviosa. Para ampliar su conocimiento sobre la participación del sistema nervioso en el hambre y la saciedad, promueva que vean el recurso informático *Conexiones por todas partes*, que detalla el proceso y puede dar pie a una breve discusión sobre las alteraciones de la alimentación.

### **Pautas para la evaluación formativa**

Emplee diferentes ejemplos para que a partir de ellos los alumnos expliquen la relación entre un órgano y el sistema nervioso. Retroalimente sus hallazgos en la biblioteca y promueva la reflexión sobre su investigación y lo que encontraron. Explore lo aprendido con preguntas sobre la interacción del sistema nervioso central y el periférico y sus conexiones.



## Actividad 4 • Rutas Integradas

### ¿Cómo guío el proceso?

Apoye la realización de sus diagramas, aclarando las ideas que expresen en ellos. Promueva la participación y discusión en la comparación de las imágenes e identifique si han comprendido los conceptos con los que han trabajado. Hable un poco más de Pavlov y los reflejos condicionados y relaciónelo con la asignatura de Historia. La actividad lúdica que se propone puede ser una forma adecuada de retomar y resumir lo visto hasta el momento y hablar sobre la práctica de una acción para mejorar habilidades, como andar en bicicleta, manejar, practicar un deporte o hacer ejercicios mentales. Anímelos a ver el audiovisual *¿Qué sabes?*, que puede ayudar a la comprensión de los reflejos y la participación del sistema nervioso en ellos.

### Pautas para la evaluación formativa

Puede solicitar explicaciones, textos, diagramas, cuadros sinópticos o mapas conceptuales sobre lo que trabajaron, y que le servirán para identificar la integración que los alumnos hacen de los temas que hasta el momento han revisado, así como la comprensión de los mismos.

## Actividad 5 • Hormonas y reproducción humana

### ¿Cómo guío el proceso?

Mediante las preguntas y el esquema de la actividad, ayude a los alumnos a reconocer el funcionamiento de los órganos sexuales, las hor-

monas y sus efectos. Analice junto con el grupo la intervención del sistema nervioso y la conformación del útero, destaque la información que les permitirá comprender el ciclo menstrual y el importante papel de las hormonas en él.

### Pautas para la evaluación formativa

Emplee lo trabajado, puede pedir un glosario o una tabla. Dirija las preguntas hacia las partes y funcionamiento del sistema sexual y su relación con el sistema nervioso y sus mensajeros hormonales.

## Actividad 6 • Coordinación integral del cuerpo

### ¿Cómo guío el proceso?

Acompañe a los alumnos en su reflexión. Promueva que reconozcan y expliquen la coordinación del sistema nervioso en el funcionamiento corporal a través de los ejemplos que deben exponer a sus compañeros. Asegure la participación respetuosa del grupo en las exposiciones o discusión de lo trabajado.

### Pautas para la evaluación formativa

Tome en cuenta los productos generados durante la secuencia. Solicite su carpeta de trabajos para conocer lo que han elaborado a lo largo de ella. Encamine la evaluación hacia la comprensión que hayan alcanzado, en términos del aprendizaje esperado. Asegure la reflexión sobre el trabajo realizado, los logros alcanzados y las dificultades que enfrentaron durante la secuencia, para promover la autoevaluación de su desempeño.



## Secuencia 12

## Lazos de vida: principios unificadores

Número de sesiones	6
Eje	Sistemas
Tema	De integración
Aprendizaje esperado	Integra de manera aplicativa los aprendizajes esperados que se han alcanzado hasta el momento.
Intención didáctica	Aplicar los aprendizajes desarrollados en el bloque 2 para reconocer los principios unificadores de los seres vivos.
Vínculos con otras asignaturas	<b>Lengua Materna. Español:</b> A partir de las habilidades que se desarrollan en la producción escrita.
Materiales	Ninguno
Audiovisuales e informáticos para el alumno	<b>Recursos audiovisuales</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• <i>Tenemos lo mismo</i></li><li>• <i>Ingerir para vivir</i></li><li>• <i>El aliento de la vida</i></li><li>• <i>Así respondo</i></li><li>• <i>Lazos de vida</i></li></ul>
Materiales de apoyo para el maestro	<b>Recursos audiovisuales</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• <i>Conocimientos clave</i></li><li>• <i>Búsqueda segura</i></li></ul> <b>Bibliografía</b> <p>Starr, Cecie y Ralph Taggart, <i>La unidad y diversidad de la vida</i>, México, Thomson Editores, 2008.</p>

### ¿Qué busco?

Que los alumnos integren los contenidos revisados durante el bloque, y que puedan explicar las características que comparten todos los seres vivos, las cuales definen la vida. Que reflexionen acerca de sí mismos como parte de la unidad y diversidad de la vida. Asimismo, que expresen en qué y por qué son diferentes cada una de las especies.

### Acerca de...

Parte del título de esta secuencia didáctica, "Lazos de vida", se refiere a las características de vida que unifican a todos los seres vivos. La es-

tructura mínima de cada organismo, la célula, es donde se llevan a cabo las funciones con las que se conserva la vida y, por medio de la reproducción, a través de la molécula de ADN, portadora de la información genética, se transmiten las características que dan continuidad a las especies a través del tiempo, siendo también el instrumento de la evolución. Cada una de las especies de seres vivos que habitan nuestro planeta, incluidos los seres humanos, tiene una historia evolutiva particular, durante la cual cada individuo presenta las características que ha heredado de sus antecesores y que le permiten hacer frente al ambiente en el cual vive y se desarrolla. Los seres humanos hemos evolucionado y

nos diferenciamos de otros primates, como los orangutanes y los chimpancés, porque nos comunicamos mediante un lenguaje vocal articulado, porque tenemos la capacidad de razonar y crear, transformar el entorno y adecuarlo a nuestras necesidades, asimismo conformamos grupos sociales con los cuales compartimos rasgos culturales.

### Actividad 1 • ¿Qué tenemos en común los seres humanos con otras especies?

#### ¿Cómo guío el proceso?

Solicite que, después de la lectura de las descripciones de las características y funciones de los ejemplos de la tabla, identifiquen las que son comunes a los organismos presentados, y que reflexionen si éstas son extensivas a los seres humanos, grupo al que ellos mismos pertenecen. Asimismo, pida que identifiquen las diferencias de cómo se llevan a cabo las funciones en cada organismo, de forma tal que reconozcan algunos aspectos de la diversidad. Motívelos a que expresen cómo se sienten al tener características en común con una mosca, una calabaza o un orangután. Por medio del audiovisual *Tenemos lo mismo*, los alumnos podrán verificar que, a pesar de las diferencias, en todos los seres vivos se llevan a cabo las mismas funciones celulares.

#### Pautas para la evaluación formativa

Recuerde a sus alumnos que compartir sus conclusiones e ideas con el grupo, escuchar y considerar opiniones e ideas distintas a las propias tiene la finalidad de enriquecer su trabajo y conocimientos.

### Actividad 2 • Yo y las especies del mundo

#### ¿Cómo guío el proceso?

Solicite a sus alumnos que identifiquen cada una de las características de los seres vivos, y que las redacten personalizándolas en el esquema, como en el ejemplo. Para guiar la reflexión acerca de las diferencias entre las especies y los organismos, pídale que recuerden lo que saben acerca de la evolución de las especies. Puede llevar la reflexión hacia las diferencias del ser humano con otras especies similares, como son otros primates. Retome los audiovisuales *Ingerir para vivir* y *El aliento de la vida*, donde los alumnos identificarán las funciones de nutrición y respiración, en su relación para la obtención de la energía como motor de vida, y *Así respondo*, en el que reconocerán la función de relación con el medio.

#### Pautas para la evaluación formativa

Indique que, al revisar el trabajo de sus compañeros, lo hagan de manera crítica y positiva, indicando tanto los errores u omisiones, así como los aciertos. Mencione que, al recibir los comentarios hechos a su propio trabajo, los consideren como una posibilidad de generar nuevos conocimientos o de replantear algunas ideas.

### Actividad 3 • Uniendo los lazos de la vida

#### ¿Cómo guío el proceso?

Verifique que los alumnos tengan a la mano su carpeta de trabajos y que seleccionen y organicen los que corresponden al bloque, los cuales les permitirán revisar y valorar sus aprendizajes. Organice una puesta en común, en la que se ex-



pongan opiniones acerca del nombre de la secuencia. Permita que de manera individual los alumnos llenen el mapa conceptual, para luego revisarlo de manera grupal. Invítelos a ver el audiovisual *Lazos de vida*.

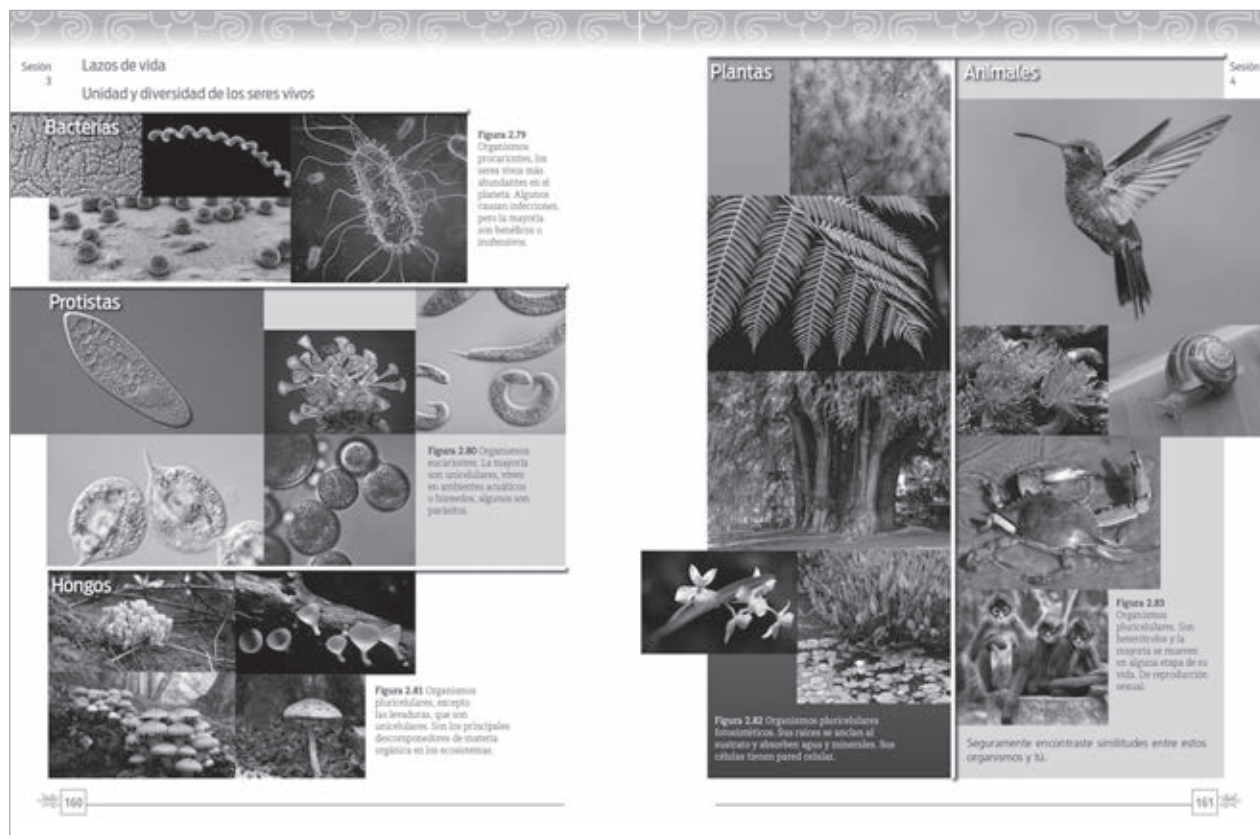
### Pautas para la evaluación formativa

Es importante que los alumnos valoren sus nuevos aprendizajes. Solicite que reflexionen y expresen la importancia de lo aprendido. Mencione que no sólo han aprendido conceptos relacionados con los seres vivos, sino que también han practicado formas de aprendizaje y de relación con sus compañeros y maestro. Pida que identifiquen cuáles consideran que han sido éstos.

Propicie la reflexión sobre su proceso de aprendizaje, con frases como:

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

Por último, permita que los alumnos reflexionen y respondan las preguntas planteadas con la finalidad de reconocer su desempeño y actitud ante el aprendizaje.





## Proyecto: Lazos de vida

---

### Propósito

Profundizar en el conocimiento de los seres vivos y fortalecer habilidades como la observación, predicción, descripción, organización de información, análisis y argumentación.

### Planeación

Inicie motivando a los alumnos para que identifiquen temas de su interés relacionados con los contenidos del bloque. A lo largo del estudio de los temas pueden ir marcando aquellos que sirvan de base para diseñar un proyecto. También les puede pedir que al realizar algunas actividades, por ejemplo, "Formados por células" (página 110), "Una mirada al mundo microscópico" (página 113), "¿Cómo saber que algo está vivo?" (página 122), "La expresión del ADN" (página 134), "Obtención de ADN" (página 141) o "Rutas integradas" (página 153), estimen la posibilidad de ampliar alguna de ellas mediante un proyecto. Recupere las preguntas propuestas en la página 164 para definir el tema; animelos para que en el transcurso del trimestre formen equipos de trabajo y lean en distintas fuentes sobre los temas de interés.

Una vez elegido el tema, pida que redacten las preguntas que guiarán el proyecto, por ejemplo, ¿por qué viven bacterias en mi cuerpo?, ¿por qué las bacterias pueden enfermarme? Una lluvia de ideas en sesión plenaria facilita recuperar las inquietudes de los estudiantes, a partir de ellas se ponen de acuerdo y eligen preguntas que puedan ser respondidas mediante una investigación. Invítelos a que las escriban en un pliego de papel y las coloquen a la vista de todos, lo cual facilitará

la comparación con los resultados que obtengan. Es importante que los alumnos elaboren hipótesis, es decir, posibles respuestas a las preguntas planteadas; también es importante que aprendan a desarrollar predicciones, es decir, que puedan formular, con base en una hipótesis, lo que obtendrán. En este punto los alumnos tienen que definir la forma mediante la cual obtendrán información, por ejemplo, investigación documental, entrevista a un especialista, consulta de portales electrónicos de instituciones académicas prestigiosas; además, se requiere que definan cómo registrarán y organizarán la información recabada, si por medio de hojas de seguimiento, grabaciones de audio, o tablas de frecuencia.

Promueva que en los equipos de trabajo se asignen tareas a todos los integrantes, se prevean los materiales y recursos que requieren y se elabore un cronograma con base en el tiempo disponible para realizar el proyecto.

### Desarrollo

Para realizar el proyecto, organice al grupo en equipos de trabajo y pida que elijan a un líder. Para acompañar a los estudiantes en la implementación del proyecto conviene mantener comunicación permanente con cada equipo y con su líder. La elaboración, por ejemplo, de una lista de cotejo que incluya las actividades, los responsables y el tiempo de realización facilita tanto el seguimiento por parte del maestro como al interior del propio equipo.

Sugiera a los estudiantes que recuperen las orientaciones de la página 165 en cuanto al análisis de los resultados y la elaboración de conclusiones.



## 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 interesan.

### ■ Introducción

En este bloque estudiarás las características que comparten 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

Reunirte con tu equipo y juntos repasan los temas que estudiaron en este bloque. Cada miembro del equipo escribe 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?

**Clasificar**  
**Propagación:**  
El crecimiento 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, modificarlo o escribir uno nuevo. Anótenlo en su cuaderno.

Para formular su hipótesis, respondan su problema de investigación teniendo 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 tomadas sus bases reproductivas.

### ■ 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...

Promueva la participación de todos los miembros del equipo y sugiera ideas para reorientar las tareas en caso necesario, a fin de que el proyecto concluya satisfactoriamente. Asimismo, apóyelos en la gestión para el uso de espacios de la escuela que apoyen la implementación del proyecto (por ejemplo, el laboratorio, aula de medios, biblioteca, patio) o los recursos audiovisuales e informáticos del portal de Telesecundaria.

## Comunicación

Pida a los alumnos que presenten los resultados de su proyecto en las fechas establecidas en el cronograma; puede ser mediante una presentación digital, un programa de radio, un artículo científico o una exposición; organicen el evento de forma que sea posible presentar sus conclusiones con base en los resultados que obtuvieron y recibir opiniones.

## Evaluación

Genere un cierre de la actividad para que reflexionen sobre los nuevos conocimientos adquiridos y revisen si se modificaron sus ideas iniciales. Pida a los alumnos que elaboren una lista de lo que aprendieron tanto del contenido como de las habilidades para la investigación científica y a partir de ella valoren sus logros. Puede evaluar el desempeño de los alumnos mediante una rúbrica considerando el proceso del proyecto: la pregunta que detonó la investigación, el proceso de recabar información, la formulación de argumentos y la presentación de resultados. Pida a los alumnos que comparen esta segunda experiencia respecto a la realizada en el bloque 1 y que reflexionen sobre lo nuevo que aprendieron, cómo se sintieron y cómo podrían mejorar el trabajo individual y en equipo.

## Evaluación

Evaluación final Bloque 2	Lazos de vida
Número de sesiones	2

### Propuesta de evaluación final

Esta evaluación consta de cinco numerales. El primero es un relato breve que los alumnos deberán corregir, el segundo es la interpretación de la imagen de una célula, en el tercero se relacionan columnas, el cuarto contiene reactivos de respuesta corta y el último plantea una pregunta abierta. Los temas que se abordan son: la célula como unidad estructural y funcional de los seres vivos, el microscopio en el conocimiento de los seres vivos, los cromosomas, los genes, el ADN y el sistema nervioso.

#### ¿Qué se evalúa?

Número de reactivo	¿Qué se evalúa?	Respuesta esperada
1	Que el alumno lea cuidadosamente el texto, lo comprenda y sea capaz de identificar posibles errores en el mismo.	Se espera que después de leer y comprender el texto, el alumno subraye: "telescopio", "unidades", "tela celular", "cajitas", "muro celular", "la tela y el muro las aíslan del medio que la rodea", "crioplasma", "reproducción", "los verdes", "unidad", "esfera nuclear". Todas éstas son denominaciones equivocadas. En c) se espera que el alumno mencione cómo conoce los nombres correctos: "microscopio", "células", "membrana celular", "células", "pared celular", "la membrana y la pared permiten la comunicación entre el interior y el exterior celular", "citoplasma", "respiración", "cloroplastos", "célula", "núcleo celular".
2	A partir de la imagen de una célula, que el alumno identifique si es animal o vegetal y por medio de un dibujo demuestre su comprensión de la relación entre cromosomas, ADN y genes.	Se espera que el alumno identifique los cloroplastos y la pared celular como organelos exclusivos de la célula vegetal. En b) se espera que sea capaz de representar las relaciones entre cromosomas, ADN y genes.
3	Que el alumno sea capaz de establecer las relaciones entre cromosomas, ADN y genes al asociar las estructuras con su función.	Se espera que pueda responder de la siguiente manera (de arriba hacia abajo): d, c, b, a.
4	Que el alumno sea capaz de distinguir cuáles funciones son realizadas por las diferentes áreas del sistema nervioso.	Se espera que el alumno relacione el SNP con las actividades motoras o que involucren una reacción, y el SNC con las actividades de reflexión (actividad cerebral o de los órganos de la percepción) y las involuntarias (respirar, digerir, latido del corazón).

5	Mediante la explicación de un ejemplo, que el alumno aplique, argumente y relacione los conceptos vistos en este bloque.	Se espera que el alumno sea capaz de explicar cómo las glándulas y hormonas del sistema endocrino regulan algunas de las funciones controladas por el sistema nervioso.
---	--	---

### ¿Cómo guío el proceso?

Inicie la evaluación solicitando a sus alumnos que, antes de resolverla, lean con atención todos los reactivos y expresen sus dudas acerca de las instrucciones a seguir, para que usted aclare lo necesario sin dar las respuestas. A continuación, pida que de manera individual resuelvan la evaluación. Cuando todos hayan terminado, pida que intercambien sus libros con otro compañero y verifiquen sus respuestas, recapitulando las secuencias didácticas correspondientes. Sería deseable una puesta en común para compartir y comentar las respuestas a la evaluación, para que sea un momento de aprendizaje.

### ¿Qué hacer a partir de los resultados obtenidos?

Solicite la escritura en el pizarrón del artículo correcto. Pida a sus alumnos que expresen cuáles fueron los errores o confusiones más comunes en el grupo. A partir de ello, podrán volver a revisar las secuencias didácticas que correspondan a los avances tecnológicos aplicados al conocimiento de los seres vivos y a la estructura celular. En caso de que las respuestas de los alumnos se alejen de las esperadas, puede apoyarse del material audiovisual recomendado en las secuencias del bloque, por ejemplo: *Las estructuras celulares*, *¡Energía por favor!*, *La danza de los cromosomas* u otros. También puede organizar y animar a los alumnos a que realicen actividades lúdicas con material elaborado por ellos mismos y con los recursos que tengan a su alcance. Proponga realizar un rompecabezas, crucigramas, basta, etcétera.

