

LIBRO PARA EL MAESTRO



Ciencias y Tecnología. Biología
Primer grado



TELSecundaria

Índice

Presentación	3	
I. Orientaciones generales	7	
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	
II. Sugerencias didácticas específicas	43	
Punto de partida	44	
Bloque 1	48	
Secuencia 1	La biodiversidad mexicana	48
Secuencia 2	La evolución de los seres vivos	53
Secuencia 3	Las funciones comunes de los seres vivos	58
Secuencia 4	Las interacciones entre los organismos	63
Secuencia 5	Flujo de energía en el ecosistema	68
Secuencia 6	El cuidado de la biodiversidad e identidad mexicanas	73
Proyecto	Biodiversidad e identidad	76
Evaluación		78
Bloque 2		80
Secuencia 7	Tecnología para conocer a los seres vivos	80
Secuencia 8	La célula: unidad estructural de los seres vivos	84
Secuencia 9	La célula: unidad funcional de los seres vivos	87
Secuencia 10	ADN: instrucciones de vida	91
Secuencia 11	El sistema nervioso coordina tu cuerpo	94
Secuencia 12	Lazos de vida: principios unificadores	98
Proyecto	Lazos de vida	101
Evaluación		103



II. Sugerencias didácticas específicas

Punto de partida

Evaluación diagnóstica	Punto de partida
Número de sesiones	2

Propuesta de evaluación diagnóstica

Esta sección, "Punto de partida", tiene la finalidad de reconocer los saberes de los estudiantes en torno a los temas que se abordarán a lo largo del curso. Esta actividad es importante porque permitirá recuperar información acerca del nivel

del grupo en su conjunto y de cada alumno respecto a sus conocimientos y habilidades.

En esta evaluación hay algunas preguntas que llevarán a los estudiantes a la reflexión y el análisis de su propio proceso de aprendizaje, estrategia que se utilizará a lo largo del curso.

¿Qué se evalúa?

Número de reactivo	¿Qué se evalúa?	Respuesta esperada
1	Que, por medio de la observación de las imágenes, el alumno identifique algunos elementos de la biodiversidad.	Es probable que el alumno nombre los animales o plantas que ve en las imágenes y reconozca las plantas de las cuales se obtienen los alimentos presentados en la segunda imagen.
2	Que el alumno exprese con sus palabras el significado de biodiversidad. Que identifique elementos de la biodiversidad mexicana en la cultura. Que identifique las acciones que realiza en favor de la biodiversidad.	a) La biodiversidad es la variedad de especies y las diferencias entre los organismos de la misma especie. b) Los elementos de la biodiversidad están presentes en la cultura, entre otros aspectos, en la gastronomía y las tradiciones y creencias. c) No tirar la basura en cualquier lado, si hay botes de basura, cada tipo de basura en su lugar; no maltrato ni a las plantas ni a los animales.
3	Que, por medio de la observación de una imagen, el alumno recupere conocimientos previos sobre el cambio de los seres vivos en el tiempo.	Después de observar la imagen, el alumno puede usar la palabra dinosaurio para describir al esqueleto de la imagen; también puede identificar que al fondo de la imagen hay una reconstrucción de organismos que vivieron en el pasado.
4	Que el alumno infiera, a partir de los fósiles, que existieron seres vivos en el pasado, diferentes a los que existen actualmente.	El alumno puede explicar que los huesos de animales que se han encontrado en algunos sitios pertenecen a organismos que no existen actualmente. Algún alumno puede incluso explicar que los fósiles son similares a organismos que existen actualmente y que esto es una prueba de que alguna vez habitaron la Tierra y cambiaron o evolucionaron después de muchos años.
5	Que el alumno recupere conocimientos previos sobre la nutrición de los seres vivos.	En cursos anteriores, el alumno estudió que las plantas obtienen energía realizando la fotosíntesis, mientras que los animales se nutren comiendo a otros seres vivos. Las respuestas correctas son: a) fotosíntesis y b) comiendo. Adicionalmente, algún alumno podría contestar de manera correcta: a) autótrofos y b) heterótrofos.

Número de reactivo	¿Qué se evalúa?	Respuesta esperada
6	Que el alumno infiera algunas de las diferencias entre la reproducción sexual y asexual, a partir de lo observado en las imágenes.	La respuesta para la imagen de la izquierda es: asexual; para la imagen de la derecha: sexual. El alumno puede justificar su respuesta explicando que en la primera imagen hay un solo padre y éste se divide dando lugar a dos seres idénticos. En la segunda imagen hay dos padres y fecundación.
7	Que el alumno identifique a depredadores y presas. Adicionalmente, que reconozca que algunos depredadores también son presas.	Con rojo: águila, serpiente, ratón y saltamontes. Con azul: serpiente, ratón, saltamontes y pasto.
8	Que el alumno reconozca que cada elemento de la cadena alimentaria tiene una función en el ecosistema, incluyendo las plantas.	a) Habría un desequilibrio: podría aumentar la cantidad de ratones y éstos abatirían la cantidad de saltamontes, por lo que aumentarían los pastos. Las águilas no tendrían alimento, morirían o se alimentarían de otras presas del ecosistema. b) Porque gracias a la luz del sol realizan la fotosíntesis.
9	Que el alumno recupere conocimientos previos en torno a la dieta correcta.	Algunas posibles respuestas son: que esté balanceada, que se coma en cantidades suficientes, es decir, no en exceso, que los alimentos estén limpios.
10	Que el alumno reconozca que los seres vivos están formados por células.	Organismos conformados por células: ave, la rama donde está parada, el hongo, los frijoles y la manzana. El alumno puede explicar que están formados por células porque están vivos o son partes de un ser vivo, como ocurre con la manzana, la cual es el fruto del manzano. La concha del caracol es un esqueleto externo, es producida por células pero no está formada por ellas, sino por calcio. La leche no tiene células y no está viva, aunque es producida por un ser vivo.
11	Que el alumno identifique algunas estructuras celulares.	De izquierda a derecha se señala: núcleo, membrana y citoplasma.
12	Que el alumno recupere conocimientos previos en torno a la herencia de las características biológicas.	La respuesta correcta es: c) los cromosomas.
13	En el inciso a), que el alumno identifique que la dieta correcta debe incluir alimentos de todos los grupos de <i>El Plato del Bien Comer</i> . En el inciso b), que reconozca los beneficios de hacer ejercicio para mantener la salud.	La respuesta correcta es a): una dieta correcta que provee la energía necesaria para crecer y realizar diversas actividades, y que contribuye a mantener la salud y prevenir la obesidad, es aquella que incluye alimentos de los tres grupos de <i>El Plato del Bien Comer</i> . En el inciso b), los alumnos pueden argumentar que hacer ejercicio beneficia al cuerpo, pues lo mantiene fuerte y sano, y favorece el desarrollo y el crecimiento, además de mantener el peso ideal.
14	Que el alumno identifique algunas ITS y los métodos para prevenirlas. Que el alumno reconozca que es necesario contar con información para tomar decisiones en torno a la sexualidad.	Ejemplos de ITS: VIH/sida, gonorrea, VPH. Beneficios de estar informado: conocer mi cuerpo, tomar decisiones que me convengan, saber cómo relacionarme con los demás, saber cómo soy y lo que quiero.
15	Que el alumno relacione los tipos de células con algunos sistemas del cuerpo que vieron en cursos anteriores. Que infiera que los glóbulos rojos, o eritrocitos, forman parte del sistema circulatorio.	La relación correcta es: a) Neurona – Nervioso b) Glóbulos rojos – Circulatorio c) Espermatozoide – Reproductor



¿Cómo guió el proceso?

- Puede iniciar el ejercicio con una lectura compartida de las preguntas, sin que se den las respuestas, con el propósito de que los alumnos expresen sus dudas acerca de las instrucciones a seguir.
- A continuación, pida que de manera individual contesten las preguntas. Destaque que es importante que consideren lo que saben de sus cursos de primaria sobre lo que se les pregunta, que analicen las imágenes y, de manera especial, que reflexionen sus respuestas.

- Previo a la resolución del instrumento, es recomendable que establezca un ambiente de confianza y tranquilidad, explicando a sus alumnos el propósito de esta valoración y para qué utilizará los resultados que obtengan.
- Es importante que los estudiantes cuenten con el tiempo suficiente para contestar la evaluación y, si surge alguna duda, orientarlos acerca de la misma.

¿Qué hacer a partir de los resultados obtenidos?

- La mayoría de los estudiantes puede responder preguntas de conocimiento directo sobre temas que han revisado en su educación primaria, sin embargo, muchos pueden presentar dificultad al resolver preguntas que requieran inferir, deducir o argumen-

Punto de partida

■ **¿Qué sé?**

Ahora que inicia el curso, te proponemos que realices estas actividades para recordar lo que aprendiste en cursos anteriores. Eos 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.

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?



tar, debido a que apenas están formando un pensamiento analítico, sintético y crítico. Utilice los resultados como un dictamen o punto de partida, pues constituyen información acerca de cómo entran los estudiantes a su educación secundaria. Recuerde que, aunque existen respuestas correctas e incorrectas, esto no determina la calidad del pensamiento o el potencial de desarrollo del estudiante, al contrario, permite identificar las brechas a cubrir.

Le sugerimos que analice de dos formas los resultados de esta evaluación:

1. Puede hacer una valoración global de cada alumno para poder darle seguimiento y apo-

yo de acuerdo con lo que necesite. Considere para lo anterior los conocimientos conceptuales y las destrezas. Registre sus ideas erróneas si es el caso.

2. Realice una valoración grupal por pregunta, para que usted tenga la claridad acerca de cuáles son los temas y las destrezas que conviene atender más porque no fueron respondidos o fueron respondidos incorrectamente, para lo que convendrá usar estrategias para reorientar las ideas erróneas.

Esta mirada le permitirá utilizar estrategias didácticas adecuadas en torno a las necesidades personales y del grupo.



Bloque 1

Secuencia 1

La biodiversidad mexicana

Número de sesiones	8
Eje	Diversidad, continuidad y cambio
Tema	Biodiversidad
Aprendizaje esperado	Explica la importancia ética, estética, ecológica y cultural de la biodiversidad en México.
Intención didáctica	Valorar los aspectos ético, estético, ecológico y cultural de la biodiversidad de México, para explicar su importancia.
Vínculos con otras asignaturas	<p>Geografía: Por la ubicación de las regiones geográficas de México, el reconocimiento de las causas geográficas de la biodiversidad de México y la comprensión del concepto de sustentabilidad ambiental.</p> <p>Lengua Materna. Español: A través de la elaboración de un texto narrativo que aborda algunos contenidos de la secuencia, y la elaboración de un cartel informativo.</p> <p>Matemáticas: Al realizar operaciones aritméticas utilizando datos de biodiversidad de especies.</p>
Materiales	Cartulina, papel kraft u hojas de rotafolio para elaborar carteles; plumones o marcadores; recortes y/o dibujos de animales, plantas y/o ecosistemas; cinta adhesiva.
Audiovisuales e informáticos para el alumno	<p>Recursos audiovisuales</p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>El llamado planeta azul</i> • <i>La franja de oro</i> • <i>La diversidad cultural de México</i> • <i>Maíz: de México para el mundo</i> • <i>Acciones en favor de la biodiversidad</i> <p>Recurso Informático</p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Investigamos en el campo</i>
Materiales de apoyo para el maestro	<p>Recursos audiovisuales</p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Los biomas del mundo</i> • <i>Más allá de la conservación</i> <p>Bibliografía</p> <p>Comisión Nacional para la Conservación y Uso de la Biodiversidad. “¿Qué es la biodiversidad?”. Página: http://www.biodiversidad.gob.mx/biodiversidad/que_es.html Consultado el 12 de noviembre de 2019.</p> <p>Centro de Investigación en Alimentación y Desarrollo. “La importancia de la biodiversidad”. Página: https://www.ciad.mx/notas/item/1209-la-importancia-de-la-biodiversidad Consultado el 12 de noviembre de 2019.</p> <p>Luna Plascencia, Rocio, Antonio Castañón Barrientos y Andrea Raz-Guzmán. “La biodiversidad en México: su conservación y las colecciones biológicas”. Revista <i>Ciencias</i>. Página: http://www.revistaciencias.unam.mx/en/103-revistas/revista-ciencias-101/843-la-biodiversidad-en-mexico-su-conservacion-y-las-colecciones-biologicas.html Consultado el 12 de noviembre de 2019.</p>

¿Qué busco?

Que los alumnos, a partir de la reflexión sobre la riqueza biológica de nuestro país, identifiquen los valores ecológico, estético, ético y cultural que posee la biodiversidad, y que reconozcan los mismos en la diversidad biológica y cultural de su localidad por medio de la observación y la investigación. Serán capaces de explicar, a través de una descripción, la importancia de la biodiversidad en su localidad y podrán integrar los cuatro valores de la biodiversidad (ecológico, ético, estético y cultural) para explicar la importancia de la biodiversidad de México.

Acerca de...

Esta secuencia aborda la noción de biodiversidad y su valor en nuestro país. Se analizan cuatro valores fundamentales de la biodiversidad: ecológico, ético, cultural y estético.

En cuanto al valor ecológico, es importante reconocer el valor de la vida de todos los organismos así como el papel de los elementos abióticos de los ecosistemas debido a su estrecha relación: por ejemplo, la disponibilidad de agua permite que los seres vivos mantengan sus funciones vitales, esto a su vez contribuye a mantener los ciclos de nutrientes y las interacciones ecológicas. Las funciones de los seres vivos y de los elementos abióticos del ecosistema nos brindan satisfactores de necesidades fundamentales como alimento, energía, protección y sustento.

La importancia ética de la biodiversidad parte de reconocer y valorar el respeto que se debe a la vida y a su diversidad representada en las distintas especies, así como de promover y participar en su conservación y regeneración. Lo anterior implica que ética y ecológicamente, existe un

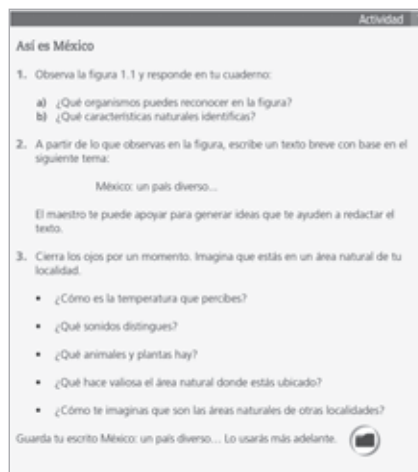
compromiso social para evitar dañar al entorno y las especies que lo comparten.

La importancia cultural de la biodiversidad se refleja en los elementos de la naturaleza que las sociedades humanas han usado en la construcción de su identidad. Como ejemplo de esto se aborda la domesticación del maíz a partir del teocintle, un evento que ha tenido importantes repercusiones en la identidad de las culturas indígenas de México. El audiovisual *La diversidad cultural de México* contribuirá a ampliar la visión de los estudiantes sobre la amplitud y riqueza de la cultura del país.

El valor estético se refiere a la posibilidad de la contemplación, el gozo y la libre manifestación de la aspiración humana. El entorno natural posee una importancia estética incalculable porque emana de la vida misma, porque brota y se regenera constantemente en los diversos ecosistemas.

El reconocimiento de estos valores inspira y obliga a conservar la biodiversidad y adecuar las actividades humanas a los ciclos naturales, de forma que se dé oportunidad a la regeneración de la vida en el sistema.

Actividad 1 • Así es México



Así es México

Actividad 1

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.

¿Cómo guió el proceso?

Permita que los alumnos expresen reflexiones propias sobre lo que observan en la figura 1.1 de la actividad. No hay respuestas correctas o incorrectas, es parte de un ejercicio que denotará sus ideas previas, sus creencias y su capacidad para identificar los elementos observables. Promueva la elaboración de ideas sobre la biodiversidad de nuestro país, con base en preguntas que retomen las reflexiones de los estudiantes sobre los elementos (animales, plantas, ambiente) que apreciaron en el mapa. Anime a sus alumnos a recordar qué fijó su atención del audiovisual *El llamado planeta azul* para apoyar sus reflexiones sobre la biodiversidad. Sugiera a sus alumnos ideas sobre sintaxis y redacción que les ayuden a generar el texto México un país diverso... En plenaria, comenten sobre el significado de diversidad, promueva la reflexión sobre la biodiversidad de México motivando a los alumnos a compartir lo que conocen sobre las características naturales de otras localidades; contrasten dichas características entre localidades. Motíve-los a construir, a partir de este ejercicio, su concepto de biodiversidad.

Pautas para la evaluación formativa

Oriente a sus alumnos para movilizar el aprendizaje reflexivo por medio de retroalimentación positiva; promueva que los alumnos reconozcan que también las ideas de sus compañeros son fuente de aprendizaje.

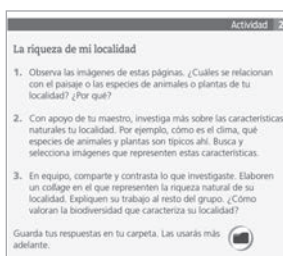
¿Cómo guió el proceso?

Para iniciar puede pedir a sus alumnos que expliquen qué es la diversidad biológica; permita que los alumnos expliquen con sus propias palabras lo que han comprendido e interpretado. Mientras los alumnos observan las imágenes y las relacionan con lo que conocen, establezca vínculos con la asignatura de Geografía cuando, por ejemplo, se consideran los factores que influyen en la mayor o menor biodiversidad de un lugar. Oriente la formación de equipos, pero sobre todo centre su apoyo en la parte de la investigación. Es posible que algunos alumnos no tengan claridad sobre cómo llevar a cabo un proceso de investigación documental, por lo que es recomendable sugerirles la consulta de libros, revistas, y realizar búsquedas en internet. En la página 25 del libro de texto se recomienda visitar los sitios de internet de Conabio y la Conanp, a los cuales puede acceder desde el portal de Telesecundaria. Enfatice la importancia de este tipo de investigación para la actividad y recomiende la consulta del *Atlas de México y La entidad donde vivo*, ambos disponibles en el portal de la Conaliteg. Utilice el audiovisual *La franja de oro*, para que los estudiantes identifiquen elementos y causas geográficas de la gran biodiversidad del país.

Pautas para la evaluación formativa

Considere los hallazgos y las producciones de sus alumnos y oriéntelos proporcionando retroalimentación sobre lo que hayan averiguado acerca de la biodiversidad local. Promueva reflexiones metacognitivas mediante preguntas como: ¿qué procedimiento siguieron para lograr ese hallazgo? ¿Qué similitudes y diferencias identifican entre su trabajo y los hallazgos de los demás?

Actividad 2 · La riqueza de mi localidad



Actividad 3 • Explorar nuestra localidad

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, sugérense acudir 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 recuso informático *Investigamos en el campo*.
- b) Pregúntenle 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 recabaron.

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: alimenticio, 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 dudas, siempre consulten con el maestro.

Guarde el cartel. Lo usará más adelante.

¿Cómo guío el proceso?

Oriente la exploración de sus alumnos por equipos. Céntrese nuevamente en la investigación de campo. Promueva con sus alumnos la elaboración de cuestionarios o formatos de entrevista. Anímelos a encontrar maneras sencillas de recabar la información, y procesarla para llegar a las reflexiones y conclusiones referidas, por ejemplo, a las especies de gran valor ecológico en su localidad y los efectos que su desaparición provocaría.

Es probable que, aunque conozcan su entorno, ésta sea la primera vez que sus alumnos realicen una investigación de campo. Apoye esta primera experiencia al utilizar el recurso Informático *Investigamos en el campo*, para identificar los pasos a realizar.

Para aquellos alumnos que muestran interés o curiosidad por conocer las plantas y animales de su entorno, sugiera recolectar diversos especímenes de hojas, flores o semillas, con el fin de clasificarlos por formas. Promueva el respeto a los seres vivos al sugerir la colecta de especímenes caídos, es decir, que no los corten o separen de la planta.

Anímelos a representar, en el cartel, las especies de flora y fauna relevantes para la comunidad por su valor ecológico. Puede apoyarse en la investigación documental que realizaron en la actividad 2 para complementar el cartel.

Pautas para la evaluación formativa

Considere las producciones de sus alumnos en los carteles que elaboraron. Oriente sus reflexiones y retroalimente en cuanto a los hallazgos y la valoración de nuestro entorno.

Actividad 4 • De vuelta a nuestros valores



¿Cómo guío el proceso?

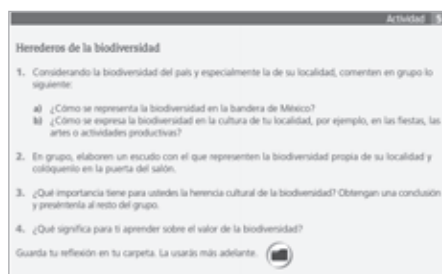
Compruebe que sus alumnos tienen la claridad necesaria con respecto al valor ético de la biodiversidad. Con las preguntas de la actividad se pretende que los alumnos identifiquen la importancia de conservar y proteger los recursos naturales. Permita la expresión verbal de las ideas y orientelas en la medida de lo posible para centrarse en los pensamientos, valores y costumbres de la localidad acerca del respeto y el cui-

dado del ecosistema, de la cultura y de los seres humanos. Si en su localidad se presenta un conflicto similar al descrito en la actividad, motive a sus alumnos a expresar sus opiniones acerca del mismo, para que, a partir de esa experiencia cercana, establezcan relaciones con los contenidos del libro para el alumno.

Pautas para la evaluación formativa

Considere las ideas de sus alumnos y la asociación que establecen entre la problemática ejemplo y el valor ético de la biodiversidad. Retroaliméntelos y oriente sus reflexiones ayudando a que se apoyen entre pares para reconocer la importancia de regresar a sus principios y valores tradicionales de respeto y cuidado del entorno ambiental y cultural.

Actividad 5 • Herederos de la biodiversidad



¿Cómo guío el proceso?

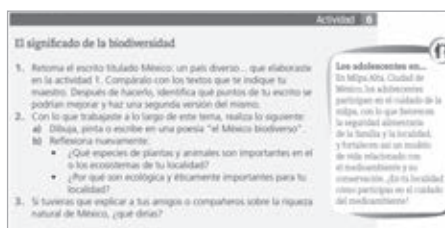
Antes del trabajo puede organizar una mesa redonda para ampliar las ideas en torno a la noción de cultura, cómo se define la cultura social y qué rasgos de la cultura local son identificables. Permita que el grupo trabaje las preguntas planteadas; apoye con ejemplos de organizadores gráficos como mapas mentales, cuadros sinópticos o mapas conceptuales. Para la elaboración del escudo, permita que los alumnos tomen decisiones acerca de cómo conformarlo; para facilitar la tarea, puede mostrarles imágenes,

ilustraciones o fotos de elementos culturales de la localidad: festividades, gastronomía, costumbres, indumentaria.

Pautas para la evaluación formativa

Considere las reflexiones finales que sus alumnos elaboren por escrito. Retroaliméntelos en torno a la valoración que tenemos de nuestra cultura local y el valor de la biodiversidad en nuestro entorno, así como en las formas y fondo de la propia producción escrita de los alumnos.

Actividad 6 • El significado de la biodiversidad



¿Cómo guío el proceso?

Motive a los estudiantes a que regresen a sus producciones de toda la secuencia y reflexionen sobre el avance de su aprendizaje individual. Puede incluso promover que mejoren sus producciones, en pares. Para ello, organice el trabajo en parejas, ya que compartirán su escrito México: un país diverso...; permita que cada alumno trabaje libremente en esta comparación, para que identifique los logros y las áreas de oportunidad de su trabajo. De ser posible consigan crayones, plumones, pinturas de agua para realizar su poesía sobre "el México biodiverso". Impúselos a integrar en su poesía las especies animales y vegetales de la localidad. Asimismo, en la parte de atrás o en un material anexo, pídeles incluir una frase que sintetice su pensamiento sobre por qué son ecológica y éticamente importantes para su localidad.

Secuencia 2

La evolución de los seres vivos

Número de sesiones	8
Eje	Diversidad, continuidad y cambio
Tema	Tiempo y cambio
Aprendizaje esperado	Reconoce que el conocimiento de los seres vivos se actualiza con base en las explicaciones de Darwin acerca del cambio de los seres vivos en el tiempo (relación entre el medioambiente, las características adaptativas y la sobrevivencia).
Intención didáctica	Comprender, a partir de la teoría de la evolución de Darwin, cómo cambian los seres vivos a través del tiempo.
Vínculos con otras asignaturas	Lengua Materna. Español: Por medio de las habilidades que se desarrollan para la producción escrita y la expresión verbal.
Materiales	Ninguno.
Audiovisuales e informáticos para el alumno	Recursos audiovisuales <ul style="list-style-type: none">• <i>Adaptaciones para la vida</i>• <i>La selección natural en acción</i>• <i>Los fósiles hablan</i>• <i>Los embriones cuentan la evolución</i>• <i>Y así transcurre la evolución</i> Recurso informático <ul style="list-style-type: none">• <i>¿Por qué las jirafas tienen el cuello largo?</i>
Materiales de apoyo para el maestro	Recursos audiovisuales <ul style="list-style-type: none">• <i>El proceso de la evolución</i>• <i>Reproducción diferencial</i> Bibliografía <p>Cordero Rivera, Adolfo y Serena Santolamazza Carbone. "Darwin y la selección sexual después de la cópula". Revista unam.mx, Revista Digital Universitaria. Página: http://www.revista.unam.mx/vol.10/num6/art34/int34.htm Consultado el 12 de noviembre de 2019.</p> <p>Barahona, Ana. "Darwin y el concepto de adaptación". Revista <i>Ciencias</i>. Página: http://www.revistaciencias.unam.mx/es/138-revistas/revista-ciencias-3/1059-largo-2.html Consultado el 12 de noviembre de 2019.</p>

¿Qué busco?

Que los alumnos conozcan y comprendan las ideas de Darwin y Wallace acerca del cambio en los seres vivos. Reconocerán que la ciencia es un trabajo colectivo e inacabado, e identificarán que puede haber explicaciones diferentes a un

mismo fenómeno, lo que hace necesario buscar y considerar evidencias. Conocerán y comprenderán la relación entre el medioambiente, las características adaptativas y la sobrevivencia, y la identificarán como una de las observaciones



clave de Darwin en su viaje a las islas Galápagos. Serán capaces de explicar el mecanismo de la evolución mediante selección natural.

Acerca de...

La teoría de la evolución por selección natural de Darwin y Wallace explica el cambio de los seres vivos en la naturaleza a lo largo del tiempo. La teoría de la evolución es una de las aportaciones más importantes al conocimiento biológico. Conocer este proceso permite entender mejor a los seres vivos en su presente y su pasado. Darwin observó que los pinzones de las diferentes islas se diferenciaban en general sólo por su pico; esto le llevó a concluir que todos eran descendientes de un solo grupo ancestral de pinzones que pobló todas las islas, y que en cada una sobrevivieron sólo las aves capaces de alimentarse de los recursos específicos de cada isla (semillas, frutos, insectos, etcétera). Otra evidencia que contribuyó al desarrollo de las ideas evolutivas de Darwin y Wallace fueron los fósiles. En una columna estratigráfica como la que se presenta en la actividad de inicio de la secuencia didáctica, se puede ver que los fósiles son diferentes de un estrato a otro, pero sus diferencias son graduales; esto llevó a Darwin y a Wallace a concluir que los organismos de diferentes épocas geológicas cambiaron de manera gradual a lo largo del tiempo.

En la secuencia didáctica también se explican las ideas de Lamarck sobre la evolución.

Lamarck sostenía que las estructuras que se utilizan más se desarrollan más, como los cuellos de las jirafas, y así los organismos cambian y se adaptan al entorno y heredan las características adquiridas. Esto implicaría que los organismos son capaces de cambiar de una generación a otra debido a la forma en que se desarrollan, y

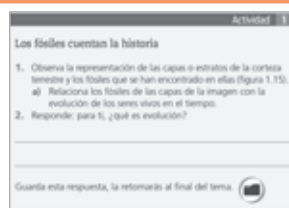
que transmiten las características adquiridas a lo largo de su vida.

En contraste, la teoría de la evolución postula que el cambio en los seres vivos ocurre debido a que en todas las poblaciones hay variación en ciertas características biológicas: algunas jirafas nacen con cuellos largos y otras no. Para Darwin y Wallace, la interacción del organismo con su ambiente era clave para comprender el proceso de selección natural: las jirafas de cuello largo conseguían alimento más fácilmente que las de cuello corto, de tal manera que sobrevivían mejor y por lo tanto se reproducían y transmitían sus características a la descendencia. Darwin no conocía el mecanismo genético de la herencia, pero sí intuyó que las características biológicas se heredan de una generación a otra. De acuerdo con Darwin, la evolución ocurre a lo largo de muchas generaciones en las poblaciones por selección natural.

Sobre las ideas de los alumnos

Los alumnos manejan nociones tanto darwinistas como lamarckistas en una misma explicación del cambio en los seres vivos a lo largo del tiempo. Para ellos, los organismos "se acostumbran" a los cambios, es decir, como lo planteaba Lamarck, pueden cambiar a lo largo de su vida debido a la forma en la que interactúan con su entorno. También son capaces de reconocer que existe variación en las características de los seres vivos, y que ésta tiene relación con la sobrevivencia diferencial en las poblaciones, como lo postulaba Darwin. Por lo tanto, es necesario reforzar la noción de que las explicaciones de Darwin y Lamarck son diferentes, y que las evidencias de la evolución apoyan al mecanismo de evolución planteado por Darwin: la selección natural. Otra idea persistente es que la evolución ocurre en los individuos y no en las poblaciones.

Actividad 1 • Los fósiles cuentan la historia



¿Cómo guío el proceso?

Guíe a sus alumnos en la observación de la imagen, con ayuda de preguntas como: ¿por qué se observan capas? ¿Cuáles capas son más recientes y cuáles más antiguas? ¿Por qué no se encuentran los mismos fósiles en cada capa? Pida a algunos de ellos que compartan su respuesta a la pregunta 2: para ti, ¿qué es la evolución? Recuérdeles que al final de la secuencia tendrán oportunidad de retomar estas ideas para reconocer cómo cambiaron y qué aprendieron.

Pautas para la evaluación formativa

Para promover el aprendizaje reflexivo, guíe sus participaciones para que reconozcan que, al compararlas y contrastarlas con las propias, las ideas de sus compañeros en torno a la evolución también son fuente de aprendizaje para todos.

Actividad 2 • Dos interpretaciones para un mismo resultado

¿Cómo guío el proceso?

Oriente la formación de equipos a los que puede apoyar señalando las diferencias y semejanzas en los esquemas de las interpretaciones de Lamarck y de Darwin.

Propicie el trabajo y la comprensión de sus estudiantes utilizando el recurso informático ¿Por qué las jirafas tienen el cuello largo? Es recomendable que usen este recurso antes de ini-

ciar la actividad. Es posible que algunos alumnos tengan dificultad para comprender las imágenes.



Animélos a concentrarse en las diferencias entre las propuestas de la figura 1.16: en la propuesta de Lamarck, observen que al inicio no hay variación en la extensión del cuello de las jirafas, es decir, todas tienen cuellos cortos; después de cierto tiempo en el cual las jirafas se “esfuerzan” por alcanzar el alimento, la longitud de su cuello se modifica, y todas lo tienen largo. En la propuesta de Darwin, desde el inicio hay variación en la extensión del cuello de las jirafas: algunas lo tienen corto, pero otras lo tienen largo; dado que las jirafas de cuello largo se ven beneficiadas porque obtienen alimento más fácilmente, también tienen mayores probabilidades de sobrevivir y reproducirse y de hecho, después de un cierto tiempo, tienen mayor éxito que las jirafas de cuello corto; este proceso elimina a aquellos individuos que no poseen la característica que favorece su supervivencia, en este caso, a las jirafas de cuello corto.

Pautas para la evaluación formativa

Considere los hallazgos de sus alumnos en los esquemas y promueva que hagan reflexiones metacognitivas, mediante preguntas como: ¿cómo se dieron cuenta de las semejanzas, y de las diferencias?

Actividad 3 · Un viaje de descubrimiento

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, colonizas 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.

¿Cómo guió el proceso?

Invite a los alumnos a que describan las imágenes antes de leer el pie de imagen de cada una. Pídales reflexionar sobre la importancia de la relación entre la estructura del pico y el medioambiente, que se explica mediante la adaptación. Para fomentar su comprensión, puede pedirles que expliquen la forma del pico de una de las especies de pinzones de acuerdo con la versión de Lamarck y la de Darwin.

Pautas para la evaluación formativa

Pida a sus alumnos que compartan sus respuestas con sus compañeros, señalando que tratarán de encontrar semejanzas y diferencias entre ellas. Promueva el aprendizaje a partir de las diferencias y la diversidad de ideas.

¿Cómo guió el proceso?

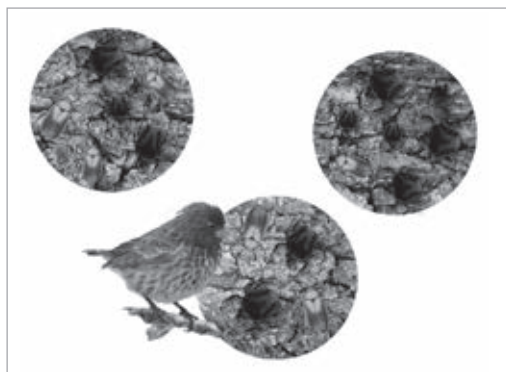
Es recomendable que, al iniciar la actividad, los estudiantes hayan ya observado el audiovisual *Adaptaciones para la vida*. Invite a sus alumnos a imaginar que el tronco de los árboles de la ilustración cambia de color y, dependiendo del color que imaginen, que infieran qué pasaría con la cantidad de escarabajos de cada color. Puede hacer un juego en el que usted diga el color al que cambia el tronco y ellos, en grupo, dirán qué pasaría con la cantidad de escarabajos en cada caso.

Después de trabajar en el ejemplo de la actividad, los estudiantes podrían inventar uno diferente, llamándolo "caso hipotético". Anime a sus alumnos a formar equipos para compartir sus casos hipotéticos y entre todo el grupo, permítale elaborar una frase que explique qué es la selección natural. Para que observen otros ejemplos de selección natural, puede utilizar el recurso audiovisual *La selección natural en acción*.

Pautas para la evaluación formativa

Considere el trabajo de sus estudiantes y especialmente analice sus casos hipotéticos, promueva el reconocimiento de los aprendizajes que tienen en el proceso de construcción de sus representaciones.

Actividad 4 · Así ocurre la selección natural



Actividad 5 · Evidencias de la evolución

Evidencias de la evolución

1. En equipo, observen la figura 1.28.

2. En su cuaderno:

- Describan los cambios físicos de la ballena a través del tiempo.
- Expliquen por qué ocurrieron esos cambios.

3. En grupo, discutan cómo los paleontólogos identifican que una especie ha evolucionado.

¿Cómo guió el proceso?

Para que los alumnos analicen las imágenes, invítelos a imaginar cómo fueron las ballenas en cada momento que se muestra en la gráfica y

que reflexionen sobre cuál pudo haber sido la presión de selección del medioambiente sobre las diferencias entre individuos de la población; es decir, a qué organismos pudo haber favorecido y a cuáles no, por ejemplo, en relación con el tiempo que cada organismo resistía bajo el agua en espera de que se fuera su depredador. Pida que piensen que la ballena que menos resistía y salía antes a respirar posiblemente fuera comida por su depredador. Apoye la comprensión de los alumnos en torno a las evidencias de la evolución con los recursos audiovisuales *Los fósiles hablan* y *Los embriones cuentan la evolución*. Esto les permitirá entender mejor que la ciencia busca explicaciones y considera las evidencias para ponerlas a prueba.

Pautas para la evaluación formativa

Considere las reflexiones finales que sus alumnos elaboren por escrito. Retroalimente en torno a la explicación ofrecida por los alumnos, así como en las formas y fondo de la propia producción escrita de los alumnos.

¿Cómo guió el proceso?

Motive a los estudiantes a que revisen sus producciones de toda la secuencia y reflexionen sobre el avance de su aprendizaje individual. Es importante trabajar con el alumno el proceso de autoevaluación de su trabajo. Después de haberlo hecho, pídale que usen lo que aprendieron en el tema para realizar su dibujo. Apoye a sus alumnos en las búsquedas que hagan para conocer más ejemplos de selección natural. Apoye la comprensión de los alumnos en torno al tema central de la secuencia con el recurso audiovisual *Y así transcurre la evolución* para que comprendan la relación entre el medioambiente, las características adaptativas y la sobrevivencia.

Pautas para la evaluación formativa

Considere las reflexiones finales de sus alumnos. Motíelos a encontrar una fuente de aprendizaje en lo que sus pares generan, comentan y retroalimentan.

Actividad 6 · A la luz de la evolución

Hoy
Ballena moderna

Hace 40 millones de años
Basilosaurus

Hace 45 millones de años
Dorudon

Hace 50 millones de años
Palaena

Figura 1.28 Evolución de la ballena. ● Reconstrucción de Palaena, ancestro de las ballenas actuales.

Actividad 6

A la luz de la evolución

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

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.

Dato interesante
Por su riqueza fósilfera, Tlayúa, en Tepej de Rodríguez Peña, 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.

Secuencia 3

Las funciones comunes de los seres vivos

Número de sesiones	6
Eje	Diversidad, continuidad y cambio
Tema	Biodiversidad
Aprendizaje esperado	Compara la diversidad de formas de nutrición, relación con el medio y reproducción e identifica que son resultado de la evolución.
Intención didáctica	Conocer y comparar diversas formas de vida de los seres vivos, en particular referentes a su nutrición, relación con el medio y reproducción y relacionarlas con el proceso de cambio que llamamos evolución.
Vínculos con otras asignaturas	Lengua Materna. Español: A través de la elaboración de un relato que aborda algunos contenidos de la secuencia.
Materiales	Para la práctica de laboratorio: pañuelo desechable, tela húmeda, linterna sorda, lombriz de tierra y/o cochinilla.
Audiovisuales e informáticos para el alumno	Recursos audiovisuales <ul style="list-style-type: none">• <i>Respondiendo al ambiente</i>• <i>Complemento alimenticio</i>• <i>Todo por nutrirse</i>• <i>Reproducirse y sobrevivir</i>• <i>Una relación muy cercana</i>
Materiales de apoyo para el maestro	Recursos audiovisuales <ul style="list-style-type: none">• <i>Diversas estrategias para un mismo fin: la nutrición.</i>• <i>Diversas estrategias para un mismo fin: la reproducción.</i> Bibliografía <p>Starr, Cecie y Ralph Taggart, <i>La unidad y diversidad de la vida</i>, México, Thomson Editores, 2008.</p>

¿Qué busco?

A lo largo de la secuencia didáctica, los alumnos identificarán que los procesos de nutrición, reproducción y relación con el medio particulares de cada especie forman parte de las adaptaciones surgidas en su historia evolutiva, las cuales han incrementado su sobrevivencia. Observarán e identificarán la diversidad de formas, estructuras y conductas que permiten la relación con el medio y la nutrición en los organismos en un ecosistema cercano y conocido, y también reconocerán algunas de sus adaptaciones reproductivas.

Acerca de...

Entre las funciones básicas que llevan a cabo todos los seres vivos, se encuentran la nutrición, la relación con el medio y la reproducción, desde sus particulares y diversas adaptaciones, las cuales son resultado del camino evolutivo de cada especie. En cuanto a la relación con el medio, todos los seres vivos responden a cambios en el ambiente, como la temperatura, la humedad, los sonidos, la presencia o ausencia de determinadas sustancias. En los animales, las respuestas dependen del sistema nervioso, en particular de

los órganos de los sentidos y del sistema locomotor; en las plantas, las respuestas son activadas por hormonas vegetales, como las auxinas. Si bien la finalidad de la reproducción es la transmisión de las características genéticas mediante el ADN, las formas de lograrlo son muy diversas, y corresponden a adaptaciones surgidas a partir de dos variantes: la reproducción sexual y la asexual.

Sobre las ideas de los alumnos

Hay una tendencia a pensar que todos los seres vivos responden a estímulos ambientales como lo harían los seres humanos, por ejemplo, "las plantas quieren más agua", "les gusta la música", "las abejas piensan en picar". Se considera que la nutrición sólo ocurre en animales con aparato digestivo y que sólo respiran organismos que tienen aparato respiratorio. La reproducción sexual sólo ocurre en animales superiores, no así en invertebrados ni plantas. Persiste la idea de que la evolución ocurre en los individuos, no en las poblaciones.

Actividad 1 • Similitudes y diferencias entre organismos

¿Cómo guío el proceso?

Al principio de la actividad plantee los objetivos generales de ésta. Apoye a sus alumnos en la integración de las parejas de trabajo; pídeles que trabajen de manera colaborativa durante toda la actividad. Los alumnos escogerán un ser vivo, animal o planta, y conseguirán información sobre la vida de ese organismo. Motíelos para que se esfuercen y se organicen para investigar un segundo organismo; esto fortalecerá el trabajo colaborativo y brindará la oportunidad de mejorarlo. Una vez elaborada la tabla que reunirá los resultados de la investigación de todo el grupo,

es pertinente que la analicen. Promueva la discusión formulando preguntas como: ¿cuáles organismos son similares?, ¿cuáles son diferentes? Entre los seres vivos que ocupan el mismo ecosistema, ¿cuáles son las similitudes en su forma?, ¿y las diferencias?

Para algunos alumnos puede resultar motivante conocer un ejemplo de respuesta al medio en el ser humano, y así detonar su reflexión y sus comentarios.

Pautas para la evaluación formativa

Observe, verifique y retroalimente el desarrollo de las conversaciones entre los integrantes de cada pareja de trabajo.

Actividad 2 • Respuesta al medioambiente



¿Cómo guío el proceso?

Mediante el audiovisual *Respondiendo al ambiente*, los alumnos podrán conocer ejemplos de respuestas de las plantas a estímulos ambientales. Es recomendable que antes de iniciar la actividad 2 vean el video. Es importante responder las preguntas planteadas en el numeral 2 de la actividad antes de realizar el experimen-



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 al recurso audiovisual **Respondiendo al ambiente**.




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




Figura 1.33 Los hongos se nutren de materia orgánica en el suelo. El moho, la parte sobresaliente del hongo, se orienta hacia la fuente de hidratos de carbono.




Figura 1.34 Los insectos detectan su ambiente que el olor de carbono que emiten al respirar. Tienen de adaptación defensas que se manifiestan como repelentes.

Sesión 3 **Actividad 2**

Respuesta al medioambiente

Reunite 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:

- Recogen una lombriz de tierra o una cochinilla. Tengan cuidado de no lastimarlas, son inofensivas. Al finalizar sus observaciones, las regresarán al lugar donde las coleccionaron.
- Antes de iniciar el experimento, escriban las respuestas a las siguientes preguntas:
 - ¿Cómo esperan que respondan los organismos ante la luz?
 - ¿Qué respuesta esperan de ellos ante el olor del vinagre?
 - ¿Qué explicación pueden darle a estas conductas previstas?

Figura 1.35 Al ingerir y digerir restos de comida en decomposición, la lombriz de tierra también produce sustancias de desecho que benefician para las cultivos.





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



- Coloquen la lombriz o la cochinilla sobre una servilleta humedecida con agua y cubríenla con la tela, también húmeda (figuras 1.35 y 1.36).
- Descubran sólo la mitad anterior de la lombriz e iluminenla con la linterna, repitan con la parte posterior del organismo. Deben descubrir 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 toquen.

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 salamandras nocturnas. Agreguen a la tabla anterior los ejemplos que justificaron.
- 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 obtendrán, si es posible, llevenlo 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.

to. Solicite a sus alumnos que observen cuidadosamente los organismos y que identifiquen las partes de su cuerpo. Es recomendable que la experiencia estímulo-respuesta en los ejemplares no se realice más de dos veces. Pida que cotejen sus predicciones al experimento con los resultados obtenidos, y que identifiquen las diferencias. Para las siguientes preguntas, puede organizar una puesta en común sin que se pierda de vista que las diversas formas de relación con el medio son resultado de la evolución.

Aspectos o situaciones específicos de la asignatura

Las experiencias directas con seres vivos son fuente de descubrimientos por parte de los alumnos, pues permiten la observación de las reacciones naturales de los organismos ante los estímulos. Sin embargo, que los alumnos ma-

nipulen a los ejemplares requiere supervisión cuidadosa. Verifique que no los maltraten ni lastimen, y, en caso de observar alguna conducta que atente en contra de los organismos, desaliéntela. Solicite sus opiniones sobre el compromiso ético con los seres vivos. Puede retomar lo estudiado en la secuencia 1 acerca del valor ético de la biodiversidad.

Pautas para la evaluación formativa

Escuche y considere todos los comentarios y conclusiones que hagan a partir de sus observaciones. Promueva la habilidad de indagación de los alumnos cuando le compartan sus observaciones o descubrimientos por medio de preguntas como: ¿por qué crees que sucede esto? ¿Todos los organismos responden de igual manera? ¿Cómo lo descubriste?

Actividad 3 · Cadenas alimentarias en tu ecosistema



¿Cómo guió el proceso?

Es recomendable que, antes de iniciar esta actividad, los alumnos ya hayan visto el audiovisual *Complemento alimenticio*, el cual les permitirá conocer un ejemplo de nutrición que se relaciona con la adaptación de las plantas carnívoras. Para comenzar la actividad, anime al grupo a que, en una lluvia de ideas, mencionen las diferentes especies que habitan un ecosistema conocido. Para cada ejemplo, pida que expliquen cómo obtiene sus nutrimentos y en qué consisten. Asegúrese de que registren la información en su cuaderno, para que puedan completar el paso 2 de la actividad. Si expresan dudas sobre el significado de herbívoro, carnívoro y omnívoro, oriéntelos a esclarecerlas consultando el diccionario. Motive a los alumnos a establecer la conexión entre los contenidos del tema que acaban de revisar: “La evolución de los seres vivos”, y los de este tema.

Aspectos o situaciones específicos de la asignatura

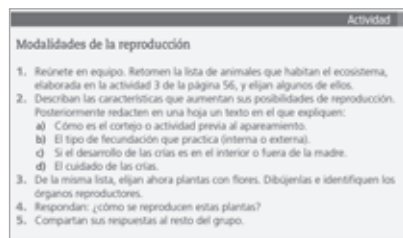
La visita a un ecosistema cercano propicia la capacidad de observación, específicamente la identificación de la diversidad de especies. Si tienen oportunidad, pueden incluir una visita al

campo para complementar esta actividad. Puede aprovechar esta oportunidad para promover también la observación detallada de los procesos naturales, y a partir de ella, la elaboración de preguntas sobre las causas y los efectos de dichos procesos. Promueva la indagación de sus alumnos, haciendo preguntas como: ¿por qué las plantas son de color verde? ¿Cómo hacen las abejas para encontrar sus flores favoritas? Invite a los alumnos a que elaboren otras preguntas y aventuren explicaciones previas a la búsqueda de respuestas. Mediante el audiovisual *Todo por nutrirse*, los alumnos podrán identificar más adaptaciones alimentarias.

Pautas para la evaluación formativa

Motive a sus alumnos a intervenir con sus ideas y conocimientos. Propicie la reflexión sobre las ventajas del aprendizaje entre pares, fomentando el respeto durante las intervenciones de cada uno.

Actividad 4 · Modalidades de la reproducción



¿Cómo guió el proceso?

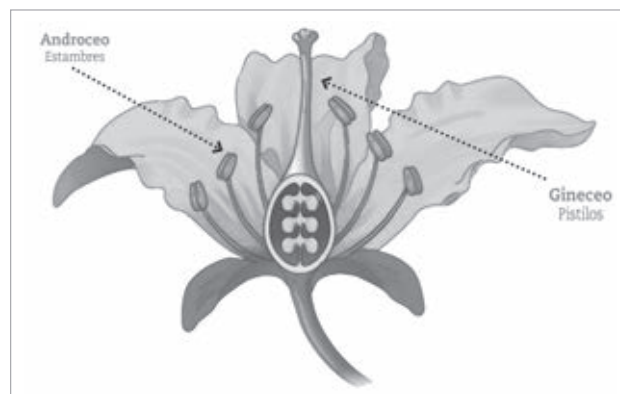
Solicite la recuperación de la lista de especies de las actividades anteriores, y que los alumnos en equipos describan la forma de reproducción de los distintos organismos. Es probable que algunos alumnos no estén familiarizados con las estrategias de reproducción de los seres vivos. Con el audiovisual *Reproducirse y sobrevivir*, los alumnos tendrán oportunidad de ver el cortejo de las aves del paraíso y el cuidado de las crías de la rana de Darwin.

Invite a los alumnos a ofrecer más ejemplos de formas de reproducción en los organismos de sus listas a partir de lo que vieron. Algunos alumnos pueden mostrar preferencia por los ejemplos de animales, mientras que otros pueden hacerlo por las plantas. Permítales desarrollar libremente su interés por uno u otro tipo de organismo, ya que esto promoverá su curiosidad y sus habilidades de indagación. Al finalizar, guíe la reflexión acerca de la diversidad en las formas de reproducción y su relación con la evolución de las especies.

Actividad 5 · Similitudes y diferencias entre los seres vivos

¿Cómo guío el proceso?

Para la integración de lo aprendido durante este tema, organice al grupo de modo que cada equipo trabaje distintas especies. Invítelos a que recuperen los productos de las actividades anteriores, y que vuelvan a revisar el tema, con la finalidad de que puedan elaborar el producto que se les pide en el numeral 2 de la actividad. Pida que, antes de iniciarlo, elaboren un plan con los principales aspectos a mostrar. Puede apoyarse en la sección “Biología en mi comunidad”, específicamente en la actividad 8, de las páginas 264 y 265, para saber cómo preparar una conferencia escolar.

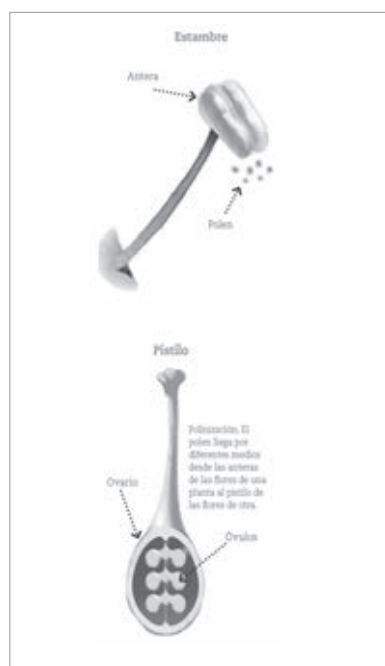


¿Cómo apoyar?

Si algunos alumnos tienen dificultad al elaborar ideas para su cartel informativo, anímelos a generarlas recordando lo que vieron en el audiovisual *Una relación muy cercana*. En éste, los alumnos pudieron seguir la migración de la mariposa monarca y conocer sus adaptaciones alimentarias, reproductivas y de relación con el medio.

Pautas para la evaluación formativa

Propicie la conversación en cada equipo acerca de los conocimientos y habilidades que construyeron a lo largo de la secuencia, por ejemplo, al realizar la práctica de laboratorio o conocer el ecosistema, y las estrategias que llevaron a cabo para aprender. Las frases al final de la actividad están dirigidas a generar un instrumento de autoevaluación individual. Esto le permitirá conocer la percepción que cada estudiante tiene sobre el trabajo realizado y, si es necesario, modificar o reorientar sus estrategias pedagógicas.



Secuencia 4

Las interacciones entre los organismos

Número de sesiones	8
Eje	Materia, energía e interacciones
Tema	Interacciones
Aprendizaje esperado	Infiere el papel que juegan las interacciones depredador-presa y la competencia en el equilibrio de las poblaciones en un ecosistema.
Intención didáctica	Conocer y analizar las interacciones depredador-presa y competencia, en el contexto de la regulación de las poblaciones en los ecosistemas.
Vínculos con otras asignaturas	Matemáticas: Por medio de las habilidades desarrolladas en la elaboración, análisis e interpretación de gráficas.
Materiales	Ninguno.
Audiovisuales e informáticos para el alumno	<p>Recursos audiovisuales</p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Los grandes cazadores</i> • <i>Todo en movimiento</i> • <i>Luchemos hasta el final</i> • <i>Mientras más atractivo... más descendencia dejará</i> • <i>¿Para qué pelear?</i> <p>Recurso informático</p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Florecen y mueren</i>
Materiales de apoyo para el maestro	<p>Recursos audiovisuales</p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>La dinámica de las poblaciones: depredador-presa</i> • <i>Reproducción diferencial</i> <p>Recurso informático</p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Modelando la interacción depredador-presa</i> <p>Bibliografía</p> <p>Redacción National Geographic. "Los flamencos se «maquillan» para impresionar a sus parejas". <i>National Geographic</i>. Página: http://www.nationalgeographic.es/animales/los-flamencos-se-maquillan-para-impresionar-sus-parejas Consultado el 12 de noviembre de 2019.</p> <p>Redacción Ecoosfera. "Así fue el cambio de los lobos en el parque nacional de Yellowstone". <i>Ecoosfera</i>. Página: http://ecoosfera.com/2017/07/asi-fue-el-cambio-de-los-lobos-en-el-parque-nacional-de-yellowstone/ Consultado el 12 de noviembre de 2019.</p>



¿Qué busco?

Que los alumnos reconozcan las características de la interacción entre depredador y presa y el papel que juega en el equilibrio de las poblaciones. Que reconozcan a la competencia como otra interacción que promueve el equilibrio en los ecosistemas. Que infieran el papel de las interacciones depredador-presa y la competencia en el equilibrio de las poblaciones en el ecosistema de su comunidad y comprendan cómo la introducción de especies interfiere con las interacciones presentes en los ecosistemas. Que, a partir del análisis de gráficas, comprendan cómo es la dinámica de poblaciones e identifiquen que el equilibrio poblacional es dinámico.

Acerca de...

Todos los ecosistemas se componen de organismos que interactúan de diversas maneras lo que provoca fluctuaciones del número de individuos, es decir, incrementos y disminuciones del tamaño poblacional. La interacción depredador-presa es un ejemplo de estas relaciones y es importante porque promueve el equilibrio de los ecosistemas al mantener estable el tamaño de las poblaciones.

En las interacciones depredador-presa, las fluctuaciones poblacionales son cíclicas, es decir, se repiten a lo largo del tiempo, lo cual hace que la interacción sea dinámica. Otra característica de estas fluctuaciones es que son inversamente recíprocas, es decir, el incremento en tamaño de una población conlleva la disminución de tamaño de la otra; se puede apreciar esto en las gráficas de dinámica poblacional que se presentan a lo largo de la secuencia.

En algunos casos, la relación entre las poblaciones es tan estrecha, que el abatimiento artificial

de una población en el ecosistema perturba este equilibrio dinámico. La introducción de especies exóticas, es decir, organismos que no se originaron en una localidad, puede romper el equilibrio de las poblaciones poniendo en riesgo a las especies nativas u originarias de un ecosistema. Ejemplo de esto es el ajolote, el cual está en peligro por muchas razones, entre ellas la introducción de peces no nativos de México que se adaptaron al cambio de ambiente y no tienen depredadores. Otras causas son su extracción del lago con fines de alimentación, y la contaminación.

La competencia es otra interacción que ocurre entre organismos de la misma especie o entre especies y es igualmente importante para mantener el equilibrio poblacional.

Tanto la interacción entre depredadores y presas como la competencia inter e intraespecífica son parte del equilibrio de los ecosistemas.

Sobre las ideas de los alumnos

Es probable que algunos alumnos tengan la idea de que los depredadores son animales que cazan otros animales; sin embargo, los depredadores son organismos que comen una parte de, o un animal completo, pero también pueden comer plantas, hongos u otro tipo de organismo. También se consideran depredadores a los que consumen animales ya muertos.

Actividad 1 • Interacciones entre los seres vivos

¿Cómo guió el proceso?

Para guiar a sus alumnos en la observación de la imagen, puede hacer preguntas como: ¿cuáles organismos de las imágenes matan para vivir?

Actividad 1

Interacciones entre los seres vivos

1. Observa las imágenes.




Figura 1.54




Figura 1.55

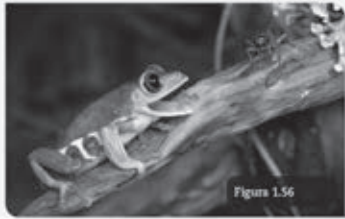


Figura 1.56




Figura 1.57

¿Qué diferencia hay entre el jaguar, la rana y el venado en comparación con los zopilotes?

Pautas para la evaluación formativa

Promueva que, mediante una lluvia de ideas, los alumnos intercambien sus observaciones. Escriba en el pizarrón dos o tres ideas diferentes expresadas por sus alumnos y analícnlas entre todo el grupo. Guíelos a descubrir que las ideas de otros, especialmente las que son diferentes, son fuente de su propio aprendizaje porque favorecen la reflexión y el análisis.

¿Cómo guío el proceso?

Antes de iniciar la actividad escoja un depredador típico de su comunidad, y anime a sus alumnos a señalar cuáles son sus presas, con lo que se puede hacer una reflexión acerca de qué pasaría si el depredador desapareciera del ecosistema.

Apoye el aprendizaje de sus alumnos con el audiovisual *Los grandes cazadores*. Este recurso enfatiza la importancia de la interacción depredador-presa en el equilibrio del ecosistema.

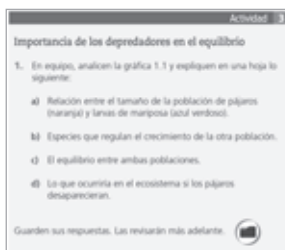
Actividad 2 • Diferentes tipos de depredación



Pautas para la evaluación formativa

Considere los resultados de las tablas de cada equipo y promueva la reflexión preguntando, por ejemplo, ¿cómo saben cuáles son sus presas? Motive el aprendizaje reflexivo al solicitar que cada equipo compare su tabla con la de otro y discutan las semejanzas y las diferencias, buscando la razón de éstas.

Actividad 3 • Importancia de los depredadores en el equilibrio



¿Cómo guío el proceso?

Invite a sus estudiantes a describir la imagen; sigan la curva de las presas, por ejemplo. Guíelos para que noten que la población fluctúa entre bajos y altos números de individuos; lo mismo notará en la curva de depredadores. Anímelos a que observen e imaginen qué pasa en la población de presas cuando la población de depredadores aumenta; motíuelos a responder qué sucede con las presas cuando la población de depredadores disminuye. Para reforzar el aprendizaje reflexivo, pregunte ¿por qué sucede esto? Refuerce la idea de que estas fluctuaciones se repiten a lo largo del tiempo, es decir, las poblaciones no son estáticas. El recurso informático *Florecen y mueren* apoya el aprendizaje de los alumnos con un ejemplo concreto acerca de la contribución de algunos depredadores, como el oso pardo, al equilibrio de los ecosistemas. El audiovisual *Todo en movimiento* les dará elementos para comprender que el equilibrio en el ecosistema es dinámico.

¿Cómo apoyar?

Algunos alumnos pueden tener mayor dificultad al analizar la gráfica. Apóyelos siguiendo la forma de la gráfica paso a paso, deteniéndose para comprobar que los alumnos se den cuenta de que un incremento en el tamaño de una población coincide con una reducción en el tamaño de la otra, y posteriormente se invierten las fluctuaciones.

Pautas para la evaluación formativa

Anime a sus alumnos a compartir respuestas con sus compañeros de otros equipos, señalando que tratarán de encontrar semejanzas y diferencias entre ellas y explicando el porqué de las mismas. Motíuelos a expresar qué aprendieron al compartir respuestas con sus pares.

Actividad 4 • Equilibrio ecológico

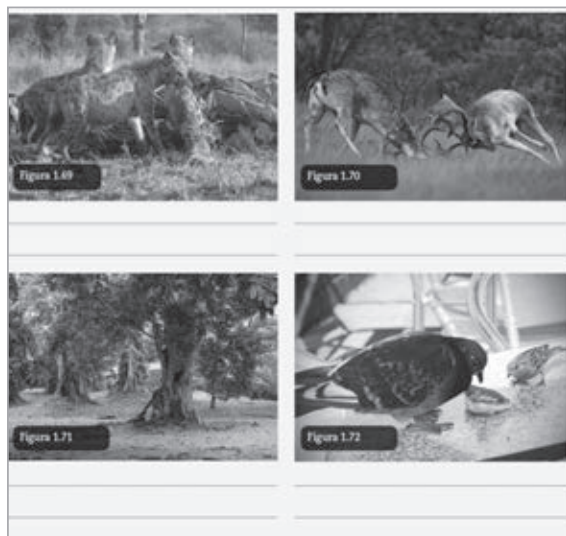


¿Cómo guío el proceso?

Invite a sus alumnos a reflexionar acerca de lo que implica la pérdida de especies endémicas desde los valores ético, estético, ecológico y cultural del ajolote. Retome lo que revisaron en el tema 1, "La biodiversidad mexicana". Comente que este ecosistema, el lago de Xochimilco, ha tenido muchos cambios, pues además de la introducción de estos peces, también se introdujeron lirios que evitan parcialmente el paso de la luz. Recorra a preguntas como: ¿qué creen que pase con los demás organismos del lago si no llega luz? ¿Qué pasará con las plantas acuáticas nativas del lago, y con los animales cuya sobrevivencia depende de comer estas plantas?

Invite a sus alumnos a observar el audiovisual *Luchemos hasta el final*, esto los sensibilizará hacia el entorno y la conservación como individuos y como comunidad.

Actividad 5 · Tipos de competencia



¿Cómo guío el proceso?

Para que los alumnos analicen las imágenes, los puede apoyar siendo una voz que guía. Invítelos a imaginar un ecosistema en donde ocurre lo que muestran las imágenes. Por ejemplo, llame su atención sobre la primera imagen y describa lo que se ve en la imagen: varias hienas están a la espera de la carroña, se muestran agresivas entre ellas y deberán defenderse para ganar un trozo de alimento. ¿Alcanza para todas las hienas el alimento que hay? ¿Qué pasaría si hubiera carroña para todas y siempre fuera así? ¿Cómo la competencia regula a las poblaciones? Haga lo mismo con cada imagen.

¿Cómo apoyar?

Es probable que, al analizar la imagen de los alces, algunos alumnos no entiendan por qué éstos compiten. Recuerde, junto con sus alumnos, el contenido del audiovisual *Mientras más atractivo... más descendencia dejará*, e invítelos a reflexionar si la competencia se da sólo en el contexto de recursos como el alimento, la luz o el

espacio. La idea es que ellos puedan identificar que la competencia también se da en el ámbito de la reproducción, y que los alces de la imagen están compitiendo por una pareja.

Pautas para la evaluación formativa

Considere las conclusiones a las que lleguen sus alumnos y pida que las fundamenten. Para lograrlo, invite al grupo a decir si está de acuerdo con las conclusiones de cada pareja de trabajo o no y por qué.

Actividad 6 · Importancia del equilibrio ecológico

¿Cómo guío el proceso?

Anime a los estudiantes a que revisen los ejercicios guardados en su carpeta de trabajo, ya que cada uno de ellos les ha permitido alcanzar elementos del aprendizaje esperado.

Pautas para la evaluación formativa

Puede ser un buen momento para trabajar con el alumno el proceso de autoevaluación de su trabajo, para ello pueden analizar sus evidencias, animélos a que digan lo que aprendieron a lo largo de la secuencia y mencionen también qué aspectos de su trabajo conviene mejorar.

Adicionalmente, guíe los comentarios de sus alumnos al compartir los esquemas elaborados en esta actividad. Motíveles a encontrar una fuente de aprendizaje en lo que sus pares generan, comentan y retroalimentan. Al evaluar y reescribir su respuesta a ¿qué pasaría en el ecosistema si no hubiera depredadores?, ofrezca retroalimentación positiva y motíveles a reflexionar qué y cómo aprendieron a lo largo de esta secuencia.

Secuencia 5

Flujo de energía en el ecosistema

Número de sesiones	8
Eje	Sistemas
Tema	Ecosistemas
Aprendizaje esperado	Representa las transformaciones de la energía en los ecosistemas, en función de la fuente primaria y las cadenas tróficas.
Intención didáctica	Reconocer que en los ecosistemas la energía fluye a partir de una fuente primaria hacia los demás organismos. Representar el flujo de energía por medio de las cadenas tróficas.
Vínculos con otras asignaturas	Lengua Materna. Español: A partir de las habilidades desarrolladas para la producción escrita y expresión verbal.
Materiales	Un recipiente de reúso, puede ser una botella grande de plástico o vidrio con tapa, grava o tezontle, tierra, plantas pequeñas, caracoles de jardín, agua.
Audiovisuales e informáticos para el alumno	<p>Recursos audiovisuales</p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>La vida en la selva seca de Chamela</i> • <i>Al gato y al ratón</i> • <i>Sigue la ruta</i> • <i>¿Quién se come a quién?</i> • <i>Un regalo de las plantas al mundo</i> <p>Recurso informático</p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Un pequeño ecosistema</i>
Materiales de apoyo para el maestro	<p>Recursos audiovisuales</p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Fotosíntesis</i> • <i>Sin luz, no hay vida</i> <p>Recurso informático</p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Instrucciones para elaborar un miniecosistema</i> <p>Bibliografía</p> <p>Audesirk, Teresa, Gerald Audesirk y Bruce E. Byers. <i>Biología. La vida en la Tierra. Con Fisiología</i>. Novena edición, México, Pearson Educación de México, 2013.</p> <p>Imágenes disponibles en: https://es.slideshare.net/roseamena/fotosntesis-respiracin Consultado el 12 de noviembre de 2019.</p> <p>UNAM, "Aspectos generales de la fotosíntesis". Portal académico CCH. Página: https://portalacademico.cch.unam.mx/alumno/biologia1/unidad2/fotosintesis/aspectosGenerales Consultado el 12 de noviembre de 2019.</p>

¿Qué busco?

Que los alumnos comprendan y distingan los conceptos de cadena alimentaria y red alimentaria. Que reconozcan que la luz afecta al pro-

ceso fotosintético, que su ausencia altera las cadenas alimentarias y expliquen cómo.

Que los estudiantes reconozcan algunas cadenas alimentarias, y el flujo de energía entre los organismos que las componen; que identifiquen al sol como fuente de energía de las cadenas alimentarias.

Que los estudiantes reconozcan que varias cadenas alimentarias se entrelazan y forman redes alimentarias o tróficas. Que apliquen a las redes tróficas lo aprendido en la actividad anterior acerca del flujo de energía.

Que los estudiantes apliquen lo aprendido hasta ahora acerca de las cadenas alimentarias, por medio de la observación de una cadena trófica en un terrario.

Que los estudiantes representen mediante dibujos la red trófica del ecosistema de su comunidad, señalando el flujo de energía a través de los organismos en función de la fuente primaria y las cadenas tróficas.

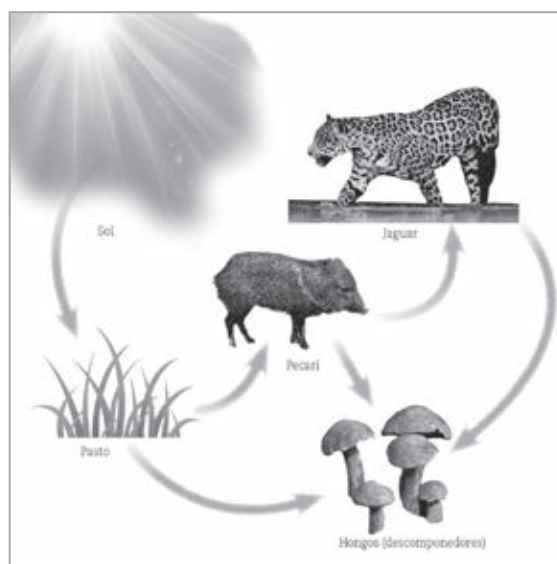
Acerca de...

En los ecosistemas la materia y la energía fluyen y se transforman a través de las cadenas alimentarias. La fuente de energía primaria es el sol, la cual aprovechan en primera instancia los organismos productores: algas y plantas. Éstos a su vez sirven de alimento para los consumidores primarios, quienes obtienen energía a partir de ellos. Los consumidores secundarios se alimentan de los primarios y, en el proceso, también obtienen energía. Finalmente, organismos como bacterias y hongos forman el último eslabón de las cadenas tróficas al alimentarse de materia orgánica en descomposición y producir energía y nutrientes que vuelven a utilizar los productores.

Las cadenas y las redes tróficas representan el flujo y transformación de la energía en los ecosistemas. Los productores primarios incorporan la energía del sol al ecosistema mediante la fotosíntesis. Dicha energía fluye a través de los organismos, pero parte de ella se disipa (se libera al medioambiente) en forma de calor. A medida que se avanza en la cadena trófica, más energía en forma de calor se va liberando, de modo que los últimos niveles (los consumidores secundarios) disponen de poca energía para subsistir y por eso no son tan numerosos como los organismos que ocupan los niveles previos.

El sol es la fuente primaria de energía en los ecosistemas y es incorporada a ellos mediante la fotosíntesis. Esto explica por qué el polvo del asteroide del que se habla en la situación de inicio abatió la intensidad de la luz solar, y con ello el flujo de energía a través de los organismos, mermando no sólo a los dinosaurios sino a muchos otros seres vivos.

Actividad 1 · El día que la Tierra oscureció



¿Cómo guío el proceso?

Lea el texto mientras sus alumnos observan las imágenes de la actividad de inicio. Ayude a los alumnos a pensar cómo sería nuestro mundo si no recibiéramos la luz del sol; animelos a que compartan sus opiniones en el grupo. Recuerde junto con ellos que, como todos los reptiles, los dinosaurios calentaban su cuerpo al sol, e invítelos a pensar en el frío que debieron haber experimentado. Pida que piensen en las plantas, los grandes helechos que existían entonces, y permítales expresar ideas acerca del efecto de la disminución de la fotosíntesis en los dinosaurios.

¿Cómo apoyar?

Es probable que algunos alumnos no estén familiarizados con el concepto de cadenas alimentarias. Para apoyarlos, recupere lo que aprendieron en el tema 4, "Las interacciones entre los organismos"; enfatice las interacciones relacionadas con la alimentación por medio de preguntas como: ¿quién se come a quién en este ecosistema?

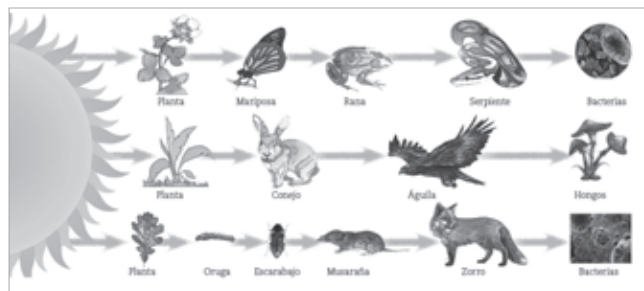
Pautas para la evaluación formativa

Invite a los alumnos de cada pareja de trabajo a compartir entre sí sus conocimientos. Observe el intercambio de ideas y guíelos para reconocer que esto favorece el aprendizaje.

Actividad 2 • Una cadena trófica

¿Cómo guío el proceso?

Inicie la actividad motivando a los alumnos a contestar las preguntas del numeral 1 de la actividad. Permítales contestar de acuerdo con lo que ellos conocen. Si presentan dificultad para con-



testar cuáles son los factores abióticos, llame su atención hacia la importancia de la luz del sol y la disponibilidad de agua en los ecosistemas.

Pida a los alumnos que dibujen primero con lápiz las flechas que indican *quién se come a quién*, ya que este concepto es más cercano a ellos y lo trabajaron en cursos anteriores. Verifique que lo están haciendo bien, indique que pueden encontrar más de una cadena. Una vez que lo hayan hecho, permítales descubrir que, si cada flecha invierte su dirección, sabrán *quién le pasa energía a quién*. Puede regresar a revisar las imágenes de la página 53 para que los alumnos recuerden lo que aprendieron sobre las cadenas tróficas. Una vez concluida la actividad, oriente la formación de equipos para que comparen y corrijan sus trabajos si es necesario.

¿Cómo apoyar?

Si algún estudiante tiene dificultad, apóyelo al recordar el audiovisual *La vida en la selva seca de Chamela*, que presenta un ejemplo de cadena alimentaria con el jaguar.

Pautas para la evaluación formativa

Considere el trabajo de sus alumnos, verifique si pudieron aplicar lo que aprendieron en cursos anteriores mediante preguntas como: ¿habían dibujado cadenas alimentarias anteriormente?

¿Cómo saben quién se come a quién? ¿De qué manera descubrieron cómo fluye la energía en las cadenas alimentarias?

Actividad 3 • Una red formada por cadenas

¿Cómo guió el proceso?

Pida a sus alumnos que señalen dónde se pueden unir unas cadenas con otras. Comparta con ellos el hecho de que casi nunca un depredador es el único que se alimenta de cierta presa, mientras que las presas generalmente no son exclusivas de un depredador. Sugiera que dibujen organismos que consideren que faltan, pueden incluir bacterias microscópicas y hongos en forma de seta o champiñón. Motive el aprendizaje reflexivo en sus alumnos por medio de preguntas como: ¿qué papel juegan estos microorganismos en los ecosistemas?

Recuerden lo que vieron en el audiovisual *Al gato y al ratón*, para que los estudiantes conozcan otras cadenas tróficas que no están en su libro e identifiquen sus características.



Pautas para la evaluación formativa

Considere las producciones de sus alumnos en los dibujos que elaboraron para representar su

red trófica. Sugiera que reflexionen sobre lo que lograron y anime a algunos equipos a verbalizar sus dibujos explicándolos al resto del grupo para contribuir al aprendizaje entre pares.

Actividad 4 • Prepara un terrario

¿Cómo guió el proceso?

Comente con sus alumnos los pasos que seguirán en la construcción del terrario y verifique que lo hacen en el orden y la forma correcta. Enfatique el cuidado del material y el respeto a los seres vivos. Escuche sus comentarios y apóye-los con preguntas como: ¿qué ha cambiado en su terrario? ¿Están bien todos los organismos? ¿Qué nivel trófico ocupa cada uno? ¿Cómo se relacionan entre ellos? Guíelos a identificar cuáles son depredadores y cuáles presas, para que apliquen los conocimientos adquiridos en la secuencia anterior y en ésta.

Actividad 4

Prepara un terrario

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

Materiales:

- Un recipiente de resino (botella de plástico grande o vidrio con tapa)
- Grava o lezonite
- 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 reguétalas.
 - 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 resino. 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.

¿Cómo apoyar?

Verifique que sus alumnos cuentan con el material necesario; es posible que algunos equipos no lo tengan o lo tengan incompleto, promueva entonces que los que puedan compartan el suyo para que todos participen.

Pautas para la evaluación formativa

Es importante considerar la colaboración entre los integrantes del equipo y entre equipos. Promueva que los estudiantes valoren o evalúen las contribuciones que hace cada uno de ellos al aprendizaje de sus compañeros.

Actividad 5 · Analiza tu ecosistema

¿Cómo guío el proceso?

Antes de iniciar la actividad, puede invitar a los estudiantes a hacer un recorrido imaginario por el ecosistema de su comunidad; mientras “recorren el lugar”, escriba en el pizarrón los factores con vida que vayan mencionando. Pueden dibujar en el pizarrón las cadenas e ir las entrelazando en una red conforme agregan los organismos mencionados en el “recorrido”. Pida que los dibujen en su cuaderno y agreguen las flechas que indican el flujo de energía.

¿Cómo apoyar?

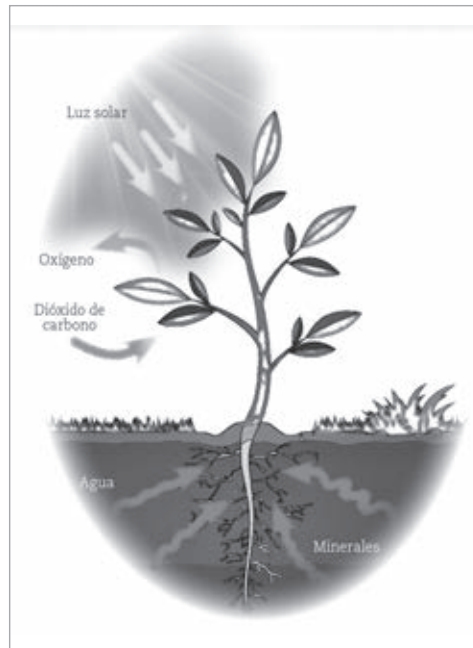
Para algunos alumnos, la importancia de la fotosíntesis puede pasar desapercibida. Promueva esta importante reflexión con el audiovisual *Un regalo de las plantas al mundo*.

Pautas para la evaluación formativa

Propicie la autorreflexión en sus alumnos al retomar las respuestas a las preguntas del numeral 2 de la primera actividad, e invitarlos a que la contesten de nuevo aplicando lo que aprendieron. Retroalimente positivamente y enfatice los logros y nuevos aprendizajes de los alumnos.

Promueva que se hagan responsables de su conocimiento al invitarlos a formular tres preguntas para un examen. Motíelos a reflexionar que las preguntas sean diseñadas cuidadosamente para demostrar que se logró el aprendizaje esperado en la secuencia.

Anime a sus alumnos para que sobre cada evidencia guardada en la carpeta de trabajo escriban una frase donde mencionen cómo fue su proceso de aprendizaje.



Secuencia 6

El cuidado de la biodiversidad e identidad mexicanas

Número de sesiones	6
Eje	Diversidad, continuidad y cambio
Tema	De integración
Aprendizaje esperado	Integra de manera aplicativa los aprendizajes esperados que se han alcanzado a lo largo del bloque 1.
Intención didáctica	Aplicar el pensamiento reflexivo y crítico en la implementación de acciones de valoración y conservación de la biodiversidad, a partir de la integración de los aprendizajes esperados que se han alcanzado a lo largo del bloque 1.
Vínculos con otras asignaturas	Geografía: A partir del concepto de sustentabilidad y su relación con una vida plena y sustentable desde la identidad cultural local.
Materiales	Cartulina, papel kraft u hojas de rotafolio para elaborar carteles; plumones o marcadores; cinta adhesiva.
Audiovisuales e informáticos para el alumno	<p>Recursos audiovisuales</p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Biodiversidad e identidad</i> • <i>Biodiversidad y sustentabilidad</i> • <i>Piensa global, actúa local</i> <p>Recursos informáticos</p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Tu huella ecológica</i> • <i>Acciones</i>
Materiales de apoyo para el maestro	<p>Recurso audiovisual</p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Consumo y sustentabilidad</i> <p>Recurso informático</p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Tácticas y estrategias</i> <p>Bibliografía</p> <p>Conabio. "Valoración de la Biodiversidad". Estrategia Nacional sobre Biodiversidad de México. Líneas estratégicas. Página: http://www.conabio.gob.mx/conocimiento/estrategia_nacional/doctos/pdf/ENB.pdf. Consultado el 12 de noviembre de 2019.</p> <p>Araos Leiva, Francisco. "Conservación de la Biodiversidad, Conflicto e Identidad Cultural". Centro de Desarrollo Sustentable de Pichilemu. Página: http://cedesus.blogspot.mx/2011/03/conservacion-de-la-biodiversidad.html Consultado el 12 de noviembre de 2019.</p>

¿Qué busco?

Que los alumnos recuperen los conocimientos que tienen sobre los sistemas naturales y la biodiversidad; que sean capaces de identificar y relacionar la riqueza biológica con la diversidad cultural de su comunidad, y tomen decisiones sobre una vida más sustentable que permita la conservación y regeneración de la riqueza biológica y cultural local.

Acerca de...

Podemos identificar aspectos de la biodiversidad y de la cultura que generan la identidad de un lugar y de sus habitantes. Es decir, en México somos identificables por uno y por otro aspecto. ¡Nuestra biodiversidad y nuestra cultura son muy ricas!

Pero hoy la biodiversidad, el marco de vida que ha cobijado la existencia de los seres humanos



hasta donde la conocemos, se encuentra amenazada, y eso tiene consecuencias graves. Enfrentamos el reto de cuidar lo que queda de los ecosistemas, así como de buscar una forma de desarrollo sustentable. Conocer y reflexionar sobre el valor de la biodiversidad del mundo y más específicamente la de nuestra comunidad (la que forma parte de nuestra identidad particular) son los primeros pasos para tomar conciencia y replantear nuestro vivir y actuar como especie que comparte este planeta con millones de especies más. Cambiar la forma en la que los seres humanos nos integramos a los ecosistemas, cuidarlos y desarrollarnos sustentablemente está en nuestras manos (personales y comunitarias). El desarrollo del pensamiento crítico y la perspectiva sistémica en los estudiantes es primordial en esta asignatura y sobre todo en esta sección, pues les permitirá diseñar y explicar adecuadamente las estrategias para el aprovechamiento sustentable de la biodiversidad local.

Actividad 1 • La biodiversidad en la cocina mexicana

¿Cómo guío el proceso?

Para alcanzar el objetivo por parte de los alumnos es importante que permita la libre expresión de pensamientos, conocimientos e ideas que les surjan. Promueva la recuperación de ideas valiosas de unos a otros compañeros y permítales llegar a conclusiones en común alrededor de las consecuencias de la pérdida de la biodiversidad.

¿Cómo apoyar?

Pueden utilizar el material audiovisual *Biodiversidad e identidad* como una fuente de información gráfica que extenderá o complementará las ideas de los estudiantes sobre la diversidad biológica y cultural en México.

Pautas para la evaluación formativa

Proporcione retroalimentación positiva a sus alumnos cuando participen o expresen sus opiniones; fomente el aprendizaje reflexivo y promueva que los alumnos reconozcan el valor de las ideas de sus compañeros.

Actividad 2 • Riqueza e identidad local

¿Cómo guío el proceso?

Para que los alumnos desarrollen lo necesario para llevar a cabo la actividad, permítales expresar dudas o preguntas que tengan sobre el proceso a realizar. Deles ejemplos de flora, fauna y riqueza cultural de otras comunidades cercanas o de la misma localidad para enfocar su pensamiento. De ser posible relacione estos ejemplos en una tabla como la que se muestra en el ejemplo del libro del alumno.

Trate en lo posible de recuperar los aprendizajes de tres o cuatro alumnos y propóngalos como plataforma para llegar a conclusiones grupales.

Pautas para la evaluación formativa

Considere los hallazgos y las producciones de sus alumnos y oriéntelos proporcionando retroalimentación sobre sus averiguaciones acerca de la biodiversidad local y la importancia de que ésta no se pierda.

Actividad 3 • Pequeñas acciones: sustentabilidad alimentaria

¿Cómo guío el proceso?

Para que los alumnos alcancen los propósitos planteados, oriente la exploración que harán por

equipos. Céntrese nuevamente en la investigación de campo.

Dé las pautas necesarias, e incluso de ser necesario prepare previamente con ellos los materiales que les ayuden a hacer las observaciones, a recabar información relevante y a reflexionar con mayor interés sobre la sustentabilidad alimentaria.

¿Cómo apoyar?

Apoye el trabajo de sus estudiantes guiando la comparación de los hallazgos que hicieron los diferentes equipos. Organice una mesa redonda en torno a la pregunta ¿Qué podemos hacer para que nuestra alimentación sea sana y sustentable?

¿Cómo extender?

Motive a sus estudiantes a conocer más sobre su forma de consumo y la huella ecológica que dejan al consumir de la manera en que lo hacen, con el material informático *Tu huella ecológica*. Esto con el fin de motivarlos a tomar conciencia y decidir a favor de una vida personal más sustentable.

Pautas para la evaluación formativa

Considere las producciones de sus alumnos y valore el avance demostrado acerca de lo que pensaban al inicio sobre las acciones personales que puedan llevar a cabo en favor de prácticas ecológicas y sustentables.

Actividad 4 · Soy parte de la solución: vida sustentable

¿Cómo guío el proceso?

Para que los alumnos alcancen los propósitos planteados para esta sección verifique que tienen

la claridad necesaria con respecto a los conceptos principales abordados durante el bloque, así como en torno al cuidado del medioambiente y el desarrollo sustentable. También es importante que usted haga la diferencia entre lo que es una estrategia y una táctica y provea de ejemplos de estrategias a nivel personal o comunitario.

¿Cómo apoyar?

Pueden utilizar el material audiovisual *Piensa global, actúa local*. Incentive la reflexión sobre la guía o lineamientos globales que podemos tomar para actuar a favor de la sustentabilidad local.

Pautas para la evaluación formativa

Considere las producciones de sus alumnos y la asociación que establecen entre el reto sistémico que enfrentamos y las posibilidades de una vida plena y sustentable.

Analice y valore cuáles estrategias de las que plantean son más viables en términos de que la comunidad pueda ponerlas en práctica y por qué.

Evaluación sumativa

Revise los trabajos que sus alumnos han guardado en sus carpetas durante todo el bloque. Valore tanto el proceso de aprendizaje (brecha entre cómo inició y cómo terminó) como los productos finales que manifiestan el nivel de alcance que tuvieron con respecto a la integración aplicada de los aprendizajes esperados del bloque 1. Realice la evaluación final del bloque, incentivando a los estudiantes a aplicar conocimientos, habilidades y actitudes en el contexto que se presenta en la evaluación.



Proyecto: Biodiversidad e identidad

Propósito

Que los alumnos apliquen, de manera integrada, los aprendizajes adquiridos en torno a la diversidad biológica y cultural para que reconozcan la importancia de su cuidado y conservación.

Planeación

Promueva que los alumnos revisen los temas y actividades del bloque 1 para que identifiquen aquellos que les gustaría ampliar mediante el desarrollo de un proyecto. Puede solicitarles que recuerden el recorrido que realizaron en su localidad para identificar problemáticas relacionadas con los elementos naturales, sociales o culturales; se pueden apoyar en las preguntas propuestas en la página 96 del libro de texto. Alternativamente, considere implementar una o varias de las actividades de la sección "Biología en mi comunidad", para generar interés en los alumnos y facilitarles la elección de un tema para el proyecto.

Pídales que en equipo elaboren una lista de los temas que les gustaría investigar para que elijan uno de ellos; también pueden escoger un tema a nivel de grupo. Propicie que sean los alumnos quienes decidan el tema en función de sus propios intereses o inquietudes y para que planteen una o varias preguntas orientadas a la descripción, explicación causal, comprobación o predicción del fenómeno o problemática sobre la biodiversidad que eligieron.

Solicite que planeen una serie de actividades que les permitan recuperar información para responder la pregunta planteada. Motíuelos para

que diseñen una actividad práctica para estudiar algún aspecto sobre la biodiversidad, por ejemplo, cómo se reproducen los animales en un ecosistema acuático o terrestre, cómo elaborar un compostero con lombrices, diseñar un experimento para observar el cultivo de una planta, inventar un procedimiento para reciclar distintos tipos de materiales, elaborar un inventario de la fauna y flora de la comunidad o investigar el nombre científico de las plantas de la escuela para escribir la ficha informativa de cada una. Oriente a los alumnos para que prevean los materiales y recursos que requerirán, así como la distribución y uso del tiempo.

Desarrollo

Al tratarse del primer proyecto a realizar en el ciclo escolar, es conveniente que guíe a los alumnos en el desarrollo de las actividades que planificaron. Apóyelos en la definición de las preguntas de investigación, en la planeación de actividades de trabajo y en el diseño de actividades prácticas. Por ejemplo, les puede proporcionar distintas fuentes documentales para que busquen, seleccionen y sistematicen información sobre el tema elegido, o bien orientaciones para realizar un miniecosistema, elaborar composta, reciclar materiales, cultivar plantas o para diseñar un cuestionario, y que hagan las modificaciones que consideren pertinentes.

Durante el desarrollo de las actividades planificadas, invite a los alumnos a que realicen observaciones o mediciones, que identifiquen y controlen variables y que registren la información en forma escrita, mediante dibujos o esquemas. Apóyelos a construir un diario de campo, una



guía de observación, listas de cotejo o cualquier otro instrumento que les permita recuperar y sistematizar información.

Guíelos en el análisis y reflexión de los datos obtenidos en las distintas actividades; promueva que establezcan una relación entre evidencias y conocimientos sobre la biodiversidad para que generen explicaciones y argumentos que respondan las preguntas iniciales. Oriéntelos para que construyan tablas, gráficos, esquemas, maquetas, dibujos o distintas representaciones visuales. Propicie que confronten los conocimientos que adquirieron durante el bloque 1 con los datos e información obtenida durante el desarrollo de las actividades.

Comunicación

Promueva que los alumnos elaboren un informe sobre el proceso real que siguieron para realizar el proyecto: cuál fue el tema investigado, la pregunta planteada, las actividades que realizaron, los resultados y análisis y la reflexión de los mismos. Motíelos a que comuniquen su informe

de manera innovadora y creativa, por ejemplo, a través de un programa de radio o televisión, un video, una conferencia, una monografía o una infografía. Al socializar el proyecto y sus resultados, propicie que los alumnos confronten ideas, planteen inquietudes, sugieran mejoras a lo realizado o que contrasten datos.

Evaluación

Promueva que los alumnos valoren su desempeño durante la realización del proyecto, por ejemplo, su participación y colaboración para el desarrollo de las actividades. Propicie que piensen en las modificaciones que tuvo su plan de trabajo y que reflexionen sobre el porqué de estos cambios. Motíelos a reflexionar sobre los logros alcanzados durante su proyecto y sus áreas de oportunidad, para que concluyan cómo podrían mejorar para los siguientes. Genere un ambiente en el que los alumnos puedan expresar cómo se sintieron durante la realización del proyecto, lo que más les gustó y cómo podrían aplicar lo aprendido a otros contextos o asignaturas.



Evaluación

Evaluación final Bloque 1	Biodiversidad e identidad
Número de sesiones	2

Propuesta de evaluación final

Esta evaluación consta de dos numerales, de los cuales, el segundo contiene incisos a resolver. Los temas que se abordan son: la biodiversidad y su valor, la relación depredador-presa y la competencia, las cadenas tróficas, la dinámica de las poblaciones en los ecosistemas y la evolución.

¿Qué se evalúa?

Número de reactivo	¿Qué se evalúa?	Respuesta esperada
1	Que el alumno, mediante la lectura de un texto, analice una problemática relativa a los temas de este bloque.	Se espera que para la resolución de los reactivos el alumno aplique los conocimientos derivados de los temas de éste.
2, a)	Que el alumno explique la importancia de la conservación de los ecosistemas a partir de los valores de la biodiversidad.	Se espera que el alumno reconozca una responsabilidad con el medioambiente (valor ético); mencione la belleza y las emociones relacionadas con la naturaleza (valor estético); mencione los usos y los beneficios que se obtienen de los recursos naturales (valor ecológico), e identifique al medioambiente como promotor de la diversidad cultural al dar sustento a grupos humanos (valor cultural).
2, b)	Que el alumno, a partir del reconocimiento de imágenes, seleccione, represente y describa una cadena alimentaria.	Se espera que el alumno pueda representar en una imagen una cadena trófica y que sea capaz de identificar las funciones de los seres vivos que la componen y el flujo de energía entre ellos.
2, c)	Que el alumno, mediante las imágenes seleccionadas en el inciso anterior, analice y argumente los cambios que afectan a un ecosistema.	Se espera que el alumno reconozca que, al haber un intercambio que afecta a las plantas del ecosistema, las relaciones tróficas entre los organismos de la pirámide se alteran negativamente debido a las afectaciones de la fotosíntesis. Asimismo, que identifique a la fotosíntesis como el proceso clave que permite la estructuración de la pirámide trófica.
2, d) y e)	Que el alumno, a partir de la cadena trófica dibujada, analice las relaciones de los organismos con el medioambiente, en particular la depredación y la competencia, y sus efectos en la dinámica poblacional.	Se espera que el alumno describa cómo se ve afectada la dinámica poblacional debido a la depredación y la competencia. Por ejemplo, puede describir que, si no hay depredadores de los herbívoros, éstos acabarán con todas las plantas de ecosistema, o que un efecto importante de la competencia es que evita el crecimiento descontrolado de las poblaciones de algunos organismos.
2, f) y g)	Que el alumno comprenda cómo ocurre el proceso de evolución; reconozca cuáles son sus resultados; sea capaz de explicarlo, y lo analice y describa.	Se espera que el alumno sea capaz de explicar el proceso evolutivo y, por lo tanto, de reconocer uno de sus resultados: la adaptación de los seres vivos.

2, h)	Que el alumno, con los conocimientos adquiridos, plantee acciones que pueda aplicar en su entorno para la solución de un problema real.	Se espera que el alumno sea capaz de plantear estrategias para conservar el medioambiente, por ejemplo, ahorrar agua, consumir productos locales, cuidar los recursos naturales, entre otras.
-------	---	---

¿Cómo guió el proceso?

Permita que los estudiantes lean cada indicación y, si es conveniente, enfatice en el ejercicio de comprensión básica de las instrucciones. Puede guiar la recuperación de los temas abordados, orientándolos con preguntas de autoobservación como: ¿qué estudiamos en este bloque? ¿Qué temas son los que más recuerdo? ¿Qué sé ahora que no sabía antes? ¿Qué puedo hacer ahora que no hacía antes? ¿Qué productos integré en mi carpeta de trabajo? Verifique que todos comprendan lo que hay que hacer y observe mientras resuelven la evaluación; puntualice la importancia de que expresen sus propios argumentos, fundamentados en lo que han aprendido a lo largo del curso.


¿Qué hacer a partir de los resultados obtenidos?

En el ejercicio verifique que han expresado sus respuestas desde un juicio crítico y fundamentado, con base en los conceptos básicos revisados durante el bloque. En el inciso b) verifique si los flujos de energía se encuentran bien identificados con las flechas, y si, a partir de sus conocimientos sobre el tema, infieren lo que pasaría en el equilibrio del ecosistema cuando otros factores o cambios se presentan. Si hay respuestas muy alejadas de lo esperado, puede aprovechar la oportunidad para ofrecer orientación, tal vez haciendo una segunda lectura del tema que provocó la dificultad y elaborando preguntas específicas orientadas a detectar el origen de la confusión.

Evaluación

¿Qué aprendí?

Antes de iniciar la evaluación, revise su carpeta de trabajo para reconocer y revisar nuevamente los aprendizajes que ha construido hasta ahora. Pueden apoyarse en estos ejemplos para esta evaluación.



1. Lee el texto.

¿Por qué proteger los manglares?

Los manglares (figura 1.32) brindan una gran variedad de servicios ambientales, como son zonas de refugio, alimentación y crecimiento de camarones y peces estos mariscos, por lo que resultan parte importante de la dieta. También son proveedores de leña y actúan como barreras naturales contra las inundaciones, los huracanes y la intrusión de agua de mar a los campos de agua continentales.

A pesar de la importancia de los manglares, su extensión se ha reducido notablemente. Se estima que en los últimos diez años 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: Comisión Ejecutiva Manglares, en: *Medio Ambiente y Desarrollo Sostenible* (2016).

2. Responde lo siguiente:

a) Explica la importancia de conservar la biodiversidad y los ecosistemas por su salud.

- Ecos: _____
- Etnico: _____
- Ecológico: _____
- Cultural: _____






Figura 1.32 Un manglar es un gran tipo de ecosistema acuático que incluye una mezcla de flora y fauna silvestres.

b) De entre los organismos de las imágenes, elige uno que sea depredador y uno que sea presa y represente con flechas la cadena alimentaria a la que pertenecen. Agrega a la cadena organismos descomponedores (bacterias y hongos) (inclúyelos en el eslabón que corresponda, así como los factores no vivos (el 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.

3. 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?

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

5. ¿Cuáles de los organismos que dibujaste podrían estar en competencia?

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

7. ¿Por qué se considera que las adaptaciones son resultado de la evolución?

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



Biología en mi comunidad

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?



1. Herbario de plantas medicinales

Propósito

Que los estudiantes reconozcan las plantas de su entorno y valoren su importancia en la vida diaria. Adicionalmente, que pongan en práctica habilidades científicas como la observación, la descripción y la clasificación.

Relación con los contenidos del libro para el alumno

La realización de un herbario de plantas medicinales puede fortalecer el estudio del tema “La biodiversidad mexicana”, en la página 16, y, específicamente, la actividad “Explorar nuestra localidad”, en la página 28.

Antes de iniciar

Invite a los alumnos a que realicen un recorrido por la comunidad para identificar lugares donde vendan plantas medicinales, como un invernadero o un mercado. Pida que consigan los materiales sugeridos en la página 250 y, en caso de ser necesario, sustituyan alguno de acuerdo con los materiales presentes en su localidad. Solicítele que reúnan fuentes bibliográficas sobre las plantas medicinales que hayan elegido, con el fin de que conozcan más sobre los organismos que podrán encontrar.

Organización y desarrollo

Anime a los estudiantes a que la actividad se realice de manera grupal, así el herbario contará con una diversidad de plantas medicinales y representará a todos los integrantes cuando se comparta a la comunidad o a otros grupos de la escuela. Considere que la elaboración del herbario puede requerir varias sesiones de trabajo hasta completarse. Durante el desarrollo escuche las expresiones que usan los alumnos para identificar las características de las plantas; apóyelos en las descripciones y en las explicaciones que elaboren respecto al uso medicinal. Promueva que los estudiantes exploren ideas nuevas y que valoren el aprendizaje alcanzado, al establecer relaciones entre el valor ecológico de la biodiversidad y el uso de plantas medicinales en su propia comunidad.

Evaluación

Es recomendable valorar el producto final tomando en cuenta indicadores como la presentación del material y las fuentes de la información contenida en el herbario: si fue obtenida por medio de entrevistas a la gente de la localidad o de fuentes bibliográficas. Adicionalmente, valore la capacidad de los alumnos para trabajar en equipo; puede preguntarles qué dificultades tuvieron al trabajar juntos y cómo las resolvieron. Durante la elaboración del herbario, promueva que los alumnos reflexionen en torno a las preguntas sugeridas en la p. 251.

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.

2. Una colonia de hormigas

Propósito

Elaborar un formicario para estudiar la vida en una colonia de hormigas.

Relación con los contenidos del libro para el alumno

Construir el formicario apoya el tratamiento de diversos temas del bloque 1, ya sea como actividad independiente, de extensión o complemento, por ejemplo, "Explorar nuestra localidad", en la página 28, "Similitudes y diferencias entre organismos", en la página 48, "Modalidades de la reproducción", en la página 60, y "Prepara un terrario", en la página 85. Sin embargo, es posible encontrar la relación con otros temas.

Antes de iniciar

Conviene investigar con miembros de la comunidad los lugares más propicios para recolectar las hormigas e insistir en evitar la destrucción del hábitat de estos insectos. Solicite el apoyo de los padres de familia para la obtención de los materiales, la recolección de insectos y el mantenimiento por un tiempo determinado, el cual puede acordarse con los alumnos.

Organización y desarrollo

El conocimiento que el maestro tiene de sus alumnos permitirá sugerir la conformación más adecuada de equipos de trabajo a fin de lograr que alumnos con diferentes habilidades se complementen para una correcta realización, seguimiento y evaluación de la experiencia.

La actividad puede realizarse en una sesión específica que el maestro y los estudiantes convengan; antes deben asegurarse de que se cuente con los materiales solicitados en la página 252.

Es importante tomar las medidas de seguridad necesarias para el manejo de los envases de vidrio.

Acuerde la periodicidad del registro que llevarán a cabo los alumnos, así como los aspectos a observar: organización de la colonia, actividades diurnas y nocturnas, reacción ante estímulos luminosos, alimentos que prefieren las hormigas y construcción de galerías. Para desarrollar habilidades y actitudes científicas, promueva en sus alumnos la formulación de preguntas a partir de las observaciones registradas; una forma de hacerlo es planteando una pregunta inicial y animándolos a que sigan formulando y anotando preguntas.

Evaluación

Al valorar el trabajo se sugiere tomar en cuenta los siguientes aspectos: construcción del formicario; mantenimiento de la colonia; registro, seguimiento y análisis de resultados; redacción de explicaciones sobre los hallazgos encontrados.



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.

4. Cultivo de moscas de la fruta

Propósito

Estudiar el ciclo de vida de un insecto.

Relación con los contenidos del libro para el alumno

Construir el dispositivo para el cultivo de moscas de la fruta apoya el tratamiento de diversos temas del bloque 1, como "Explorar nuestra localidad", en la página 28, "A la luz de la evolución", en la página 47, "Similitudes y diferencias entre organismos", en la página 48, "Respuesta al medioambiente", en la página 50, y "Modalidades de la reproducción", en la página 60. No obstante, es posible relacionarlo con otros temas.

Antes de iniciar

Investigue qué frutos de la comunidad son más propicios para realizar esta actividad. Ubique los espacios más adecuados para colocar los frascos que captarán las moscas. Motive a los estudiantes para que participen activamente y consigan los materiales señalados en la página 256.



Organización y desarrollo

Para realizar esta actividad se sugiere la formación de equipos. El conocimiento que usted tiene de sus alumnos le permitirá la conformación de pequeños grupos de trabajo, integrados por alumnos con diferentes habilidades, las cuales se complementan para una correcta realización, seguimiento y evaluación de la experiencia.

Acuerde con ellos los aspectos a registrar, el periodo de observación y la forma como presentarán sus resultados, por ejemplo, mediante una tabla de registro, un texto explicativo, dibujos o un tríptico. Motive a los alumnos para que formulen preguntas a partir de sus observaciones sobre las moscas; tanto la observación como la formulación de preguntas promueven el desarrollo de actitudes científicas en los alumnos.

Pida a los alumnos que preparen la conferencia con anticipación. Ésta puede combinar el conocimiento empírico adquirido mediante la observación del cultivo y el conocimiento derivado de fuentes de información consultadas por ellos; conviene se incluyan temas como la reproducción y fases del ciclo de vida de un insecto. Recuerde que es importante que los estudiantes tomen sus propias decisiones al respecto.

Evaluación

La valoración del trabajo debe tomar en cuenta la elaboración del dispositivo para el cultivo de moscas, el seguimiento, registro y presentación de los resultados obtenidos, así como el desarrollo de habilidades mostradas por los alumnos.

