LIBRO PARA EL MAESTRO



Ciencias y Tecnología. Biología

Primer grado

TELEsecundaria

Ciencias y Tecnología

Biología
Libro para el maestro

TELEsecundaria

Telesecundaria

Primer grado

Libro para el maestro. Ciencias y Tecnología. Biología. Primer grado. Telesecundaria fue elaborado y editado por la Dirección General de Materiales Educativos de la Secretaría de Educación Pública.

Secretaría de Educación Pública
Esteban Moctezuma Barragán

Subsecretaría de Educación Básica
Marcos Augusto Bucio Mújica

Dirección General de Materiales Educativos
Aurora Almudena Saavedra Solá

Coordinación de la serie
Lino Contreras Becerril

Coordinación de contenidos
María del Carmen Larios Lozano

Coordinación de autoras
Leonor Díaz Mora

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

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

Revisión técnico-pedagógica
David García Guerra, Araceli González Reyes, Alma Adrianna Gómez Galindo

Coordinación editorial
Raúl Godínez Cortés

Supervisión editorial
Jessica Mariana Ortega Rodríguez

Cuidado de la edición
Verónica María López Pérez

Producción editorial
Martín Aguilar Gallegos

Actualización de archivos
Julio César Olivares Ramírez

Preprensa
Citlali María del Socorro Rodríguez Merino

Iconografía
Diana Mayén Pérez, Irene León Coxtinica

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

Servicios editoriales
Chanti Editores

Diseño
Agustín Azuela de la Cueva

Coordinación editorial y diagramación
Elvia Leticia Gómez Rodríguez

Corrección de estilo
Nemesio Chávez Arredondo

Fotografía
Santiago Azuela Gómez

Ilustración
Mariana Aguila Gonzalez, Agustín Azuela de la Cueva, David Chávez, Richard Zela

Primera edición, 2018
Segunda edición, 2019
Primera reimpresión, 2021 (ciclo escolar 2021-2022)

D. R. © Secretaría de Educación Pública, 2019,
Argentina 28, Centro,
06020, Ciudad de México

ISBN: 978-607-551-193-1

Impreso en México
DISTRIBUCIÓN GRATUITA. PROHIBIDA SU VENTA

En los materiales dirigidos a las alumnas y los alumnos de Telesecundaria, la Secretaría de Educación Pública (SEP) emplea los términos alumno(s), maestro(s) y padres de familia aludiendo a ambos géneros, con la finalidad de facilitar la lectura. Sin embargo, este criterio editorial no demerita los compromisos que la SEP asume en cada una de las acciones encaminadas a consolidar la igualdad de género.

Presentación

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

El *Libro para el maestro* es una herramienta que permite articular coherentemente el plan de estudios y el libro de texto gratuito con los materiales audiovisuales y digitales propios del servicio de Telesecundaria. Además, es un referente útil al maestro para planear los procesos de enseñanza y aprendizaje, y así obtener el máximo beneficio de la propuesta didáctica del libro para los alumnos.

Este libro está organizado en dos apartados. El primero contiene orientaciones generales relativas a la enseñanza de la asignatura, al enfoque pedagógico y a la evaluación formativa. El segundo está integrado por sugerencias y recomendaciones didácticas específicas, cuyo propósito es ofrecer al maestro un conjunto de opciones para trabajar con las secuencias del libro de texto gratuito. Dichos apartados pueden leerse de manera independiente de acuerdo con las necesidades de los maestros e intereses de sus alumnos.

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

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

Bloque 3 105

Secuencia 13 Dieta correcta, ejercicio y salud 105
Secuencia 14 Sexualidad responsable y salud 109
Secuencia 15 El cuidado de la salud sexual y reproductiva 114
Secuencia 16 Adicciones vs. vida saludable 118
Secuencia 17 La manipulación genética 123
Secuencia 18 Tomar decisiones 127
Proyecto Decisiones 131
Evaluación 133

Biología en mi comunidad 135

1 Herbario de plantas medicinales 136
2 Una colonia de hormigas 139
3 Huerto vertical 142
4 Cultivo de moscas de la fruta 145
5 Pomada para proteger la piel 148
6 Frutas en conserva 151
7 Rincón de la Ciencia 154
8 Conferencia escolar 157

Listado de recursos audiovisuales e informáticos 161

Bibliografía 171
Créditos iconográficos 173

I. Orientaciones generales

1. El objeto de estudio de la asignatura

1.1 El objeto de estudio de Ciencias y Tecnología. Biología

Los seres vivos son el objeto de estudio de la biología: sus diversas manifestaciones, sus funciones vitales, las relaciones que establecen entre sí y con el medioambiente, la continuidad de la vida mediante la reproducción y la herencia, los cambios evolutivos a través del tiempo. La biología considera también los aspectos de la especie humana y su salud.

Además de lo anterior, el objeto de estudio de la asignatura de Ciencias y Tecnología. Biología comprende los procesos y objetos tecnológicos que se desarrollan y usan para estudiar los seres vivos y sus ambientes. Así, el manejo sostenible de los ecosistemas queda también considerado en el mundo de la biología y la tecnología.

Todo esto puede resumirse en dos esferas:

Seres vivos

- Los procesos vitales y sus diversas posibilidades de expresión como resultado de la evolución.
- El funcionamiento integral

Ciencias y tecnología

- La interacción entre los fenómenos naturales y los procesos sociales.
- La naturaleza de la ciencia y la tecnología como procesos colectivos, dinámicos e históricos.
- La ciencia y la tecnología como parte del avance de la sociedad y sus repercusiones en el medioambiente.
- El servicio que brindan los ecosistemas a la expectativa de los seres humanos de transcurrir una vida con buena calidad.
- El desarrollo del pensamiento analítico, reflexivo, de investigación, para responder las preguntas sobre el entorno y resolver los problemas de nuestra sociedad.

La enseñanza de las ciencias en la escuela secundaria representa la oportunidad para que los adolescentes aborden temas que necesitan comprender a fin de desenvolverse mejor en la sociedad actual, al tiempo que adquieren conocimientos relevantes para la vida y desarrollan o consolidan habilidades de diferente orden, actitudes críticas y valores que les serán de invaluable utilidad. El estudio del área científica permite a los estudiantes tener una base conceptual para explicarse el mundo en el que viven y para aproximarse a los procesos naturales y sociales que se interrelacionan. Asimismo, favorece la esfera del desarrollo afectivo pues propicia nuevos intereses y actitudes positivas hacia los seres vivos y el ambiente. Si añadimos a estas razones el valor que el conocimiento científico tiene para la sociedad, entonces se hace imprescindible que la enseñanza de las ciencias contribuya a que los estudiantes adquieran los instrumentos y destrezas adecuados y pertinentes para aprender en el aula y más allá de ella en un mundo cambiante.



1.2 El aprendizaje de la biología

En estas circunstancias es fundamental partir de las preguntas: ¿Qué necesito para enseñar ciencias? ¿Qué puntos clave deben tenerse claros y atenderse para hablar de ciencia en el salón de clases? Para hallar las respuestas hay que considerar los siguientes aspectos:

a. El alumno

Tomar en cuenta los conocimientos, características, intereses y necesidades de los estudiantes de acuerdo con su edad y contexto para el desarrollo de competencias.

Independientemente de las características y habilidades propias de cada alumno, implementar distintas estrategias para estimular y fomentar la curiosidad, el espíritu crítico, el autocuidado, el interés hacia el ambiente y el gusto por aprender.

b. Los contenidos

Los temas de estudio de la asignatura deben articularse con las experiencias y vivencias cotidianas de los estudiantes, de esta manera tendrán más sentido para ellos. Las actividades del libro para el alumno tienen la intención de hacer posible dicha articulación.

c. Las metodologías

Desarrollar metodologías diversas para orientar los procesos de enseñanza y aprendizaje de las ciencias con una visión dinámica del conocimiento científico, y no como la presentación de un paisaje de teorías y conceptos supuestamente acabados.

Hacer patente que la ciencia es un conjunto de conocimientos que forman parte de la cultura de la comunidad y de la humanidad. La educación actual aspira a que los alumnos incorporen la ciencia a su cultura, así podrán comprender asuntos vitales en lo personal y en lo social. Para ello, los contenidos del programa de estudios se trabajarán de forma tal que promuevan el desarrollo de habilidades cognitivas y prácticas con las cuales los alumnos construyan ideas propias y tomen decisiones fundamentadas.

1.3 Principios de enseñanza de la asignatura

Para concretar los tres aspectos mencionados es necesario considerar un sistema de principios didácticos que guíen la enseñanza de las ciencias, y que se definen a partir de las características del contenido, la organización y las metodologías de enseñanza.

Los principios que componen el sistema son:

- Dar carácter científico al proceso de enseñanza, para que los alumnos desarrollen sus ideas sobre cómo funciona el razonamiento, la investigación y los métodos de trabajo de la ciencia, considerando siempre la naturaleza y participación de la tecnología.
- Promover en el alumno la construcción progresiva de las ideas clave que le permitan entender los problemas esenciales.
- Emplear estrategias y actividades que posibiliten la exploración de objetos y fenómenos acordes al entorno del alumno.
- Inducir a los alumnos al uso de la indagación científica que les ayude a sentir el gusto de descubrir por ellos mismos, y también a comprender las limitaciones de la ciencia.

- Seguir rutas didácticas que desafíen las ideas intuitivas de los estudiantes, quienes al contrastarlas sean capaces de formular inferencias que les permitan llegar a la comprensión de los hechos.

- Relacionar la ciencia con situaciones y objetos cotidianos para estimular el interés por el conocimiento científico y la comprensión del impacto local y global de sus aplicaciones.

- Fomentar las capacidades de investigación científica, como la recolección de datos y su uso como evidencias.

- Brindar la teoría en términos de conocimientos que los estudiantes puedan aplicar en actividades prácticas.

- Posibilitar que los alumnos hagan conexiones entre los conocimientos previos y los adquiridos, que les permitan identificar aspectos significativos al enfrentar situaciones nuevas.

Cada uno de estos principios es susceptible de practicarse diariamente mediante la reflexión de la propia intervención docente, en función de las características y contexto de los alumnos.

Enseñar ciencias con un nivel adecuado posibilita que los estudiantes tengan una experiencia explicativa y gratificante del mundo que les rodea, y actúen entonces en consecuencia.





2. El enfoque didáctico

2.1 Aspectos generales de la enseñanza de la asignatura

a. Construcción de situaciones didácticas

En nuestra práctica docente, orientada a facilitar aprendizajes significativos, no es suficiente con transmitir conocimientos, se debe ser facilitador del desarrollo de aprendizajes en el saber, en el hacer y en el ser, para lo cual es importante generar secuencias de situaciones didácticas diversas.

En el libro para el alumno se organizan dichas situaciones construyendo secuencias didácticas, cada una de las cuales presenta una serie de actividades articuladas entre sí, mediante las cuales se desarrolla el trabajo de los estudiantes, encaminado al logro de los aprendizajes esperados.

La estructura de una secuencia didáctica parte del objetivo claramente definido que se desea alcanzar, y toma en consideración los conflictos cognitivos vinculados a situaciones problemáticas en contextos reales, a fin de que sean significativos para los alumnos. En este sentido la secuencia demanda a los estudiantes un rol activo, descartando los ejercicios monótonos que no vinculen sus experiencias y conocimientos previos. Así se atiende el concepto didáctico que enfatiza que la percepción de la ciencia es mejor si se enseña con enfoque histórico, mostrando cómo ocurre la construcción del conocimiento científico, y orientada a la solución de problemas reales generados en la interacción del ser humano con su ambiente.


13. Dieta correcta, ejercicio y salud

Para empezar

Manos a la obra

Por la naturaleza de la asignatura y el enfoque didáctico, se precisa que las actividades propuestas en las secuencias didácticas permitan al alumno construir habilidades para indagar, cuestionar y argumentar.

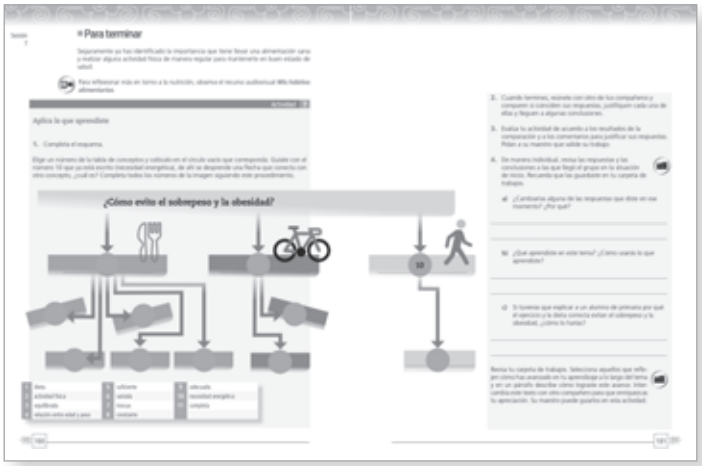
En el desarrollo de las actividades se consideran los intereses, necesidades e ideas previas de los alumnos, para que esto facilite el desarrollo de las nociones y los conceptos y una interpretación adecuada de ellos.

Cada secuencia didáctica se organiza en tres momentos:

- **Para empezar**. Las actividades de inicio abren el clima de aprendizaje mediante la participación individual o grupal de los alumnos, explorando sus ideas previas y motivándolos para las tareas de aprendizaje.
- **Manos a la obra**. Las actividades de desarrollo tienen como propósito que los alumnos interactúen con información nueva y a la par desarrollen habilidades que abonen al aprendizaje espera-

do. Para seleccionar la información nueva se toman en cuenta las ideas previas de los alumnos y se recomienda al docente que en lo posible maneje la información con un carácter contextual y actualizado. Se incorporan algunas sugerencias para el empleo de recursos audiovisuales (videos) e informáticos que tienen como propósito ampliar el contenido para los alumnos, y también se recomiendan algunas fuentes de consulta, especialmente cuando se solicitan investigaciones.

- **Para terminar**. Las actividades de cierre tienen la intención de lograr la integración de conocimientos y habilidades mediante la síntesis de todo el proceso, lo que permite a los estudiantes reelaborar la estructura conceptual que tenían al inicio de la secuencia.



La estructura de la secuencia didáctica integra dos componentes que se trabajan de manera paralela: las actividades para el aprendizaje y las actividades para la evaluación del aprendizaje en sus tres dimensiones (diagnóstica, formativa y sumativa), lo que propicia que se establezca una estrecha relación entre ambos componentes. Esto se profundizará más adelante en el punto 5, donde se describe el libro de texto de esta asignatura.

b. Los conocimientos previos

Conocer y activar las ideas previas de los alumnos abre la ventana hacia el aprendizaje significativo. La construcción de nuevos conocimientos parte de los que ya existen en la estructura cognitiva, y estos conocimientos e ideas previas incluyen contenidos factuales y conceptuales, actitudinales y procedimentales. No atender todos los órdenes de contenidos restringe el aprendizaje significativo, el cual es abarcativo y una de las aspiraciones de la enseñanza (figura 1).

CONTENIDOS FACTUALES	Hacen referencia a hechos, fechas, fórmulas.
	Promueven aprendizaje memorístico, basado en la repetición.
CONTENIDOS CONCEPTUALES	Favorecen la comprensión de conceptos, explicaciones o principios.
	Promueven el aprendizaje reflexivo y crítico.
CONTENIDOS ACTITUDINALES	Hacen referencia a la forma en que se expresan los valores ante diferentes situaciones de la vida.
	Promueven el aprendizaje reflexivo.
CONTENIDOS PROCEDIMENTALES	Son el conjunto de habilidades y destrezas que se desarrollan para solucionar situaciones determinadas.

Figura 1. Contenidos que los alumnos requieren desarrollar en clase para construir aprendizajes significativos.

Los niveles de conocimientos previos de cada uno de los alumnos en las distintas áreas son muy diferentes entre sí y dependen de muchos factores, especialmente de los procesos de aprendizaje que haya experimentado cada uno. Unos son más conceptuales, otros más procedimentales, otros descriptivos, aclarativos o memorísticos. Para conocer estas características, se requiere entonces indagar las ideas previas de los alumnos.

Se puede partir del siguiente esquema de reflexión para profundizar en los conocimientos previos de los alumnos y así planificar las actividades de enseñanza (figura 2):



Figura 2. Para orientar el proceso de indagación de los conocimientos previos de los alumnos, el docente puede hacerse este tipo de preguntas a fin de elaborar un diagnóstico fino acerca de lo que saben.

c. Los intereses de los alumnos

En la actualidad hay muchos distractores que atrapan la atención de los estudiantes, además de que la escuela ha perdido importancia en su rango de prioridades. Por eso, no se debe olvidar en el proceso de enseñanza el aspecto de promover la motivación y el gusto por la escuela. ¿Cómo atrapar y conservar la atención, el interés y el entusiasmo? Para dar respuesta a esto, lo primero que debemos es conocer los intereses de los estudiantes, qué les apasiona y atrae, saber por qué les agrada, sin prejuicios ni



expectativas sobre sus talentos. Se requiere abrir espacios para que expresen sus puntos de vista mediante interacciones con el maestro y con sus compañeros que les generen confianza. De esta manera irán aclarando paulatinamente sus intereses, lo que constituirá un elemento más para diseñar y ajustar estrategias de enseñanza y aprendizaje diferenciadas que permitan a los alumnos plantearse metas atractivas que los impliquen en el proceso (figura 3).



Figura 3. Considerar estos componentes para favorecer el aprendizaje de los alumnos.

d. El contexto de los alumnos

El contexto es inseparable de la vida de cada alumno: tradiciones, costumbres, recursos materiales, medioambiente, personas con las que interactúa. Todos estos aspectos constituyen la trama en la que se encuentra inserto, y cada parte influye en su aprendizaje. Por ello es fundamental identificar y analizar las variables que conforman el contexto, pues su naturaleza e interacciones permitirán conocer la medida en que las estrategias didácticas que se implementen posibilitarán los propósitos educativos.

Dado que el contexto influye en las ideas de los alumnos en torno al mundo, y esto se refleja en su proceso de aprendizaje, es deseable que la escuela tenga diálogo permanente con la comunidad. Una alternativa para lograrlo es propiciar el intercambio y hacer de la institución educativa un agente cultural activo con puertas abiertas a los padres de familia y a todos los integrantes de la comunidad.

Un currículum flexible favorece que los alumnos doten de significado a sus experiencias cotidianas a través del diseño y puesta en marcha de proyectos que integren tales experiencias. Adicionalmente da la oportunidad de plantearse problemas relacionados con la ciencia, que por su impacto o trascendencia no sean ajenos a la localidad. Entre más elementos se tomen en cuenta, será mayor la posibilidad de que los estudiantes construyan aprendizajes útiles para su vida.

e. La función del error en el aprendizaje

De acuerdo con la teoría constructivista, el aprendizaje es elaborado por cada uno de los estudiantes. Aprender es un proceso paulatino de construcción con base en aprendizajes previos, incluso en ocasiones con cambios en los esquemas cognitivos.

Este proceso de construcción de ideas o conocimientos nuevos no está exento de posibles errores, los cuales representan oportunidades de reflexión y aprendizaje tanto para quien aprende como para quien enseña.

Dado que los estudiantes son responsables de su propio proceso, y que el maestro guía y facilita sus aprendizajes, la tarea de éste pasa entonces de transferir conocimientos y supervisar que se hayan aprendido correctamente a coordinar el proceso metacognitivo del estudiante.

Al presentarse errores, el docente puede encabezar ejercicios de metacognición en torno a los procedimientos o elementos trabajados en clase que permitan a los alumnos modificar las ideas o los conceptos erróneos. Puede, por ejemplo, formular preguntas que orienten al alumno a entender sus errores y también sus logros, y que lo lleven a construir conocimientos significativos. La formulación de preguntas y cuestionamientos para los alumnos debe presuponer siempre la libertad de equivocarse y la posibilidad de probar respuestas y caminos diversos, pues en cada uno de ellos se aprende.

Si el docente aprovecha los errores con una visión transformadora y no sancionadora, los alumnos también modificarán su percepción sobre los errores y comprenderán que aceptarlos y expresarlos forma parte de su proceso de aprendizaje, e incluso les permitirá mejorarlo.

f. Aprender a aprender en la asignatura

La escuela tiene un papel trascendental en la educación para la vida, y el actual plan y los programas de estudio se sustentan en los pilares de Delors: aprender a aprender, aprender a ser, aprender a convivir y aprender a hacer (figura 4).



Figura 4. En la asignatura de Ciencias y Tecnología. Biología se recuperan los cuatro pilares de la educación a través de actividades planificadas con una visión integradora del desarrollo de todas las capacidades de los alumnos.

Al propiciar la reflexión sobre su actividad como estudiantes, los alumnos desarrollarán la capacidad de aprender a aprender. Esto se incluye en las "Pautas para la evaluación formativa", que proponen estrategias de desarrollo de la metacognición mediante la reflexión individual y colectiva sobre:

- Cómo aprenden.
- Qué habilidades de observación, indagación y argumentación han desarrollado para aprender a aprender.
- Cómo y cuándo las utilizan.
- Por qué unas veces les es fácil aprender y otras se les dificulta.
- Cuáles son las habilidades y actitudes que pueden mejorar y cómo.
- La responsabilidad que deben asumir de participar habitual y activamente en su proceso de aprendizaje.
- El establecimiento de metas personales a corto plazo acerca de los temas de salud personal y ambiental.

Las secuencias didácticas posibilitan la intervención del docente para orientar y ayudar a que los alumnos:

- Fortalezcan los procesos metacognitivos en torno a sus habilidades y actitudes a partir de la identificación, el reconocimiento y el análisis de las formas en que aprenden

habitualmente, y mejoren su aprendizaje en forma autónoma.

- Desarrollen sus habilidades de estudio mediante el análisis continuo de su proceso de aprendizaje, para crear, regular y controlar de manera permanente sus propias estrategias de conocimiento en diversas circunstancias y contextos.

- Apliquen criterios para valorar, seleccionar, interpretar y aprovechar las diversas fuentes de información, tanto de la escuela como del entorno escolar, que les permitan indagar temas de interés individual y colectivo, o que se relacionen con situaciones cotidianas personales o del medioambiente.

- Perfeccionen su expresión oral mediante actividades donde pongan en juego sus habilidades para la exposición, la argumentación, el diálogo y el debate sobre los diversos contenidos de la asignatura, sobre aspectos de su salud, desarrollo y temas de interés, o problemas y situaciones del contexto escolar y social.

- Ejerciten su capacidad para dialogar y convivir con sus compañeros mediante el trabajo colaborativo que les ayude a tomar conciencia de sus propios procesos cognitivos, y también a contrastar su conocimiento con el de sus compañeros y, según sea el caso, transformarlo, replantearlo o fortalecerlo.

- Desarrollen el pensamiento crítico a través de actividades individuales y grupales que inciten a la curiosidad y al conocimiento, promoviendo el escepticismo sobre la información que se adquiere formal e informalmente, planteando constantemente preguntas acerca de los fenómenos, conceptos y procedimientos, o bien presentando otros puntos de vista o perspectivas que les permitan analizar y decidir.

- Diseñen rutinas de pensamiento para el procesamiento de la información que reciben en clase, y la aplicación de la misma en las situaciones concretas de la vida a través del desarrollo de proyectos, de la resolución de problemas personales y sociales, de la comprensión y el respeto a lo que sucede en los diferentes contextos y comportamientos sociales.

Todas las estrategias y actividades que se empleen para proporcionar a los estudiantes las herramientas para aprender a aprender requieren estar articuladas con las de evaluación, así como también con los intereses e ideas previas de los alumnos.

2.2 Condiciones en el aula para la enseñanza de la asignatura

a. Aprendizaje colaborativo e intercciones en el aula

En este apartado se menciona una característica importante en el desarrollo de la práctica docente: el establecimiento de condiciones en el salón adecuadas para promover el aprendizaje de la biología.

En las secuencias didácticas del libro del alumno se toma en cuenta la importancia que las interacciones entre los alumnos tienen en la experiencia escolar, centrándose en el aprendizaje colaborativo, el cual promueve que los alumnos desarrollen conocimientos, habilidades y actitudes. El aprendizaje colaborativo posibilita que intercambien experiencias, propongan ideas y se enriquezcan con

las contribuciones de los demás, lo cual refuerza y mejora el aprendizaje mutuo.

Para que esta forma de organización y trabajo sea efectiva, es importante la participación de todos los integrantes de los equipos de trabajo y también la retroalimentación que los alumnos reciban por parte del profesor en caso de que surjan dudas, se presenten dificultades en el momento de llevar a cabo alguna actividad o sea necesario explicar o enfatizar el propósito que cada actividad persigue.

La actividad grupal no debe dejarse de lado, ya que la socialización entre todos favorece un intercambio más amplio a través del cual pueden alcanzarse consensos, conclusiones, campañas, proyectos estudiantiles y otras actividades de interés general.

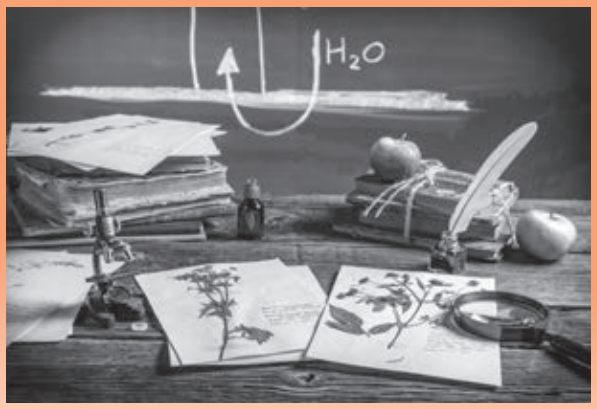
b. Organización del aula

Para establecer una adecuada comunicación y mejorar los procesos de enseñanza y de aprendizaje dentro del aula se pueden organizar los espacios y mobiliario de acuerdo con las dinámicas que se implementen en el grupo, o bien para que los alumnos trabajen de manera individual o en parejas.

Se pueden crear distintos escenarios para el trabajo en el aula, si es posible cambiar la disposición del mobiliario para facilitar la comunicación e interacción de las personas, aumentar la disponibilidad de los materiales de enseñanza de acuerdo con la asignatura (libros, impresos, objetos, etcétera) y generar un ambiente de confianza y respeto para la creatividad y la expresión.

En la asignatura de Ciencias y Tecnología. Biología es recomendable que se elaboren rincones de ciencia dentro del aula (figura 5). Éstos son espacios que resguardan materiales sencillos y de fácil adquisición que apoyan en las actividades experimentales (por ejemplo, recipientes, lupas, imanes). También es factible fomentar el

EL RINCÓN DE LA CIENCIA



Espacio habilitado con materiales e instrumentos que permiten a los alumnos desarrollar actividades experimentales y exhibir los productos de su trabajo.

EL RINCÓN DE LA LECTURA



Espacio para disponer de libros, revistas y otros materiales impresos de tema científico.

Figura 5. Acondicionar un área del aula para las actividades científicas contribuirá a motivar el interés de los alumnos por aprender.

gusto por la lectura y la investigación de temas científicos mediante el diseño de un rincón para la lectura, con la colaboración de los alumnos y padres de familia.

c. Equidad e inclusión como principios de trabajo

En cada secuencia didáctica del libro para el alumno se da importancia al trabajo colaborativo para impulsar la autonomía en el proceso de aprendizaje de los alumnos a través de las actividades propuestas.

Algunos temas del programa podrían ser difíciles de tratar con algunos alumnos. Para abordar dichos temas, o aquellos en los que puedan sentirse expuestos, se propone el manejo de recursos como el buzón. En las actividades se recomienda estimular la participación de ambos sexos, reconociendo las capacidades y destrezas de todos los estudiantes y promoviendo siempre el respeto y la tolerancia.

A través de las propuestas didácticas se fomenta la inclusión, para que todos los estudiantes, independientemente de su situación económica, social o personal, estén en posibilidades de alcanzar los aprendizajes esperados.

2.3 Tipos de evaluación

Lograr la excelencia en la enseñanza implica conocer y poner en práctica distintos procesos, uno de los más importantes es la evaluación del aprendizaje que, además de medir el alcance de los objetivos, puede utilizarse como herramienta para comprender mejor cómo aprendemos y ser un eje rector que guíe los procesos de enseñanza y de aprendizaje.

Evaluar quiere decir otorgarle valor a algo. En términos de la enseñanza, la evaluación educativa busca recoger información y formular un valor final a los aprendizajes de los alumnos para establecer en qué medida se están alcanzando los objetivos que se establecieron en el principio.

Existen diferentes maneras de evaluar según el momento del proceso:

a. Evaluación diagnóstica

Se realiza antes de iniciar el aprendizaje de los nuevos contenidos y tiene como propósito conocer la situación de los conocimientos y las habilidades de los alumnos sobre los cuales pueden anclarse los nuevos saberes. Al inicio del curso, el docente puede identificar lo que ya saben los alumnos y cuáles son sus necesidades de aprendizaje, para orientar la planeación y organizar el trabajo que se llevará a cabo. Esto puede hacerse mediante pruebas escritas (ensayos, cuestionarios, etcétera) u orales (entrevistas o preguntas). Con la sección "Punto de partida" el maestro puede realizar la evaluación diagnóstica al inicio del curso.

b. Evaluación sumativa

Se realiza al finalizar un ciclo y su finalidad es comprobar si se han construido los conocimientos planeados, ya sea para promover al alumno al siguiente nivel de estudio o para acreditar estos conocimientos por medio de certificaciones. Por ejemplo, el resultado de un proyecto final, una presentación oral, un examen parcial o al finalizar el periodo.

c. Evaluación formativa

Se da de manera continua durante el proceso y su objetivo es obtener datos parciales sobre

los conocimientos que se van construyendo, de manera que puedan tomarse decisiones pedagógicas con la finalidad de orientar o reorientar los aprendizajes.

La evaluación formativa como elemento rector para la planeación

La evaluación formativa es un proceso continuo para conocer los avances de los alumnos en relación con los objetivos propuestos. Busca responder a las preguntas: ¿Dónde estamos? ¿Hacia dónde vamos? ¿Cómo podemos llegar a los objetivos propuestos? Para contestarlas es necesario tomar en cuenta los siguientes aspectos, mismos que serán la columna vertebral de la planeación de la asignatura:

1. Los objetivos de aprendizaje (que deben ser compartidos por maestros y alumnos).

2. El contenido que ayudará a lograr los objetivos planteados.

3. Los indicadores para determinar los logros obtenidos por los estudiantes.

Dentro de los propósitos de la evaluación formativa, destaca el de orientar y determinar cómo se continuarán los procesos de enseñanza y aprendizaje de la mejor forma según las necesidades de cada curso, informando tanto a los alumnos como a los maestros el progreso alcanzado. La evaluación formativa permite localizar deficiencias en el proceso para poder tomar decisiones oportunas sobre la planeación que ayuden tanto a los estudiantes como a los docentes a llegar a los objetivos propuestos. Por otra parte, si la evaluación señala que se están cumpliendo los objetivos, se generará cierta motivación que ayudará a que las partes involucradas continúen con los procesos de enseñanza y aprendizaje de manera más interesada y activa.

Las características principales de la evaluación formativa son:

- Es continua, cualitativa e individual.

- Identifica los elementos susceptibles de evaluación (propósitos, contenidos, estrategias, recursos, etcétera).

- Proporciona información constante con la finalidad de mejorar procesos y resultados del aprendizaje para realizar los ajustes necesarios en la planeación; en ese sentido le da forma al proceso educativo.

- Impulsa a buscar estrategias metodológicas para corregir las dificultades y fortalecer los logros.

- Permite visualizar el progreso de los estudiantes y la efectividad de la planeación.

Este binomio planeación-evaluación es clave e imprescindible en el proceso de enseñanza. La planeación permite que se lleve a cabo un trabajo estructurado y organizado que considere estrategias, recursos, tiempos, intenciones educativas, contenidos y por supuesto formas de evaluación. Estas actividades deben tener prevista su finalidad y establecer una secuencia ordenada y congruente que permita un aprendizaje continuo y estructurado para mantener una relación visible con los objetivos que se persiguen. Es un proceso flexible en constante construcción, que se revisa, modifica y enriquece mediante la evaluación, la cual como ya se ha explicado tiene como objetivo observar y analizar los procesos y resultados de los estudiantes para determinar las acciones docentes, formando así un ciclo virtuoso donde la planeación y la evaluación dependen la una de la otra.

Con la planeación, el docente estará favoreciendo los aprendizajes de los alumnos al organizar su práctica educativa. Esta organización de las actividades debe ser cuidadosa para lograr una ejecución exitosa de las mismas y debe considerar los elementos del contexto en el que se va a desarrollar, los recursos con los que cuenta y las características de los alumnos. Asimismo, debe tomar en cuenta también las estrategias de la instrucción diferenciada y la adaptación de las tareas para los alumnos, pues no todos aprenden de la misma forma y es evidente que crear un plan de aprendizaje individual para cada alumno suele no ser posible. Sin embargo, si se conforman grupos con ciertas características comunes, se pueden diseñar y organizar estrategias que den acceso a todos los alumnos al mismo currículo, a la misma meta, pero tomando en cuenta que no todos los alumnos llegarán a ella de la misma manera. Así el docente, en lugar de utilizar un método único de enseñanza, utilizará diferentes métodos para abarcar los diversos procesos de aprendizaje de los alumnos. Esta estrategia de diferenciación consiste en hacer grupos de trabajo pequeños y permitir a los estudiantes rotar en cada uno de ellos para que puedan participar con diferentes compañeros y aprender de ellos. De esta forma estaremos propiciando el aprendizaje recíproco, permitiendo al alumno tener un papel proactivo, al ser maestro de otro compañero, explicando lo aprendido y planteándose nuevos cuestionamientos.

Para agrupar a los alumnos, se requiere que el docente tenga un mayor conocimiento de ellos, que se pregunte ¿quiénes son?, ¿cuáles son sus ritmos de aprendizaje?, ¿qué logros y dificultades se observan en su manera de aprender? y ¿qué necesidades educativas presentan? Con esta estrategia se ofrecen a cada alumno diferentes caminos para aprender y la posibilidad de aprender de sus pares, lo cual promueve el desarrollo de habilidades de pensamiento crítico que traerán como consecuencia aprendizajes más eficaces y el desarrollo de habilidades y actitudes colaborativas.

La evaluación formativa, la otra parte de este binomio, implica reconocer las necesidades de aprendizaje de los alumnos. Una correcta formulación de estrategias nos permite hacer visible el nivel de comprensión y de aprendizajes significativos que van teniendo los estudiantes, lo cual tiene varios beneficios:

- El docente puede revisar y evaluar la utilidad e impacto de las estrategias de aprendizaje empleadas, de esta manera podrá optimizar las prácticas que funcionan mejor y replantear o adaptar las que no tuvieron los resultados esperados.

- Proporciona la oportunidad de continuar con una efectiva planeación educativa o de alimentarla para desarrollar aprendizajes significativos.

- Permite al docente revisar y ver con claridad su práctica para mejorarla, además de darle visibilidad sobre la evolución de sus estrategias de enseñanza.

Tipos de evaluación formativa

Como mencionábamos anteriormente, la evaluación formativa es un proceso continuo y constante, puede ocurrir en cualquier momento y a cualquier nivel de la interacción alumno-docente. Por estas características, se reconocen dos tipos de esta evaluación (figura 6).

Entender las necesidades de aprendizaje de nuestros alumnos es uno de los objetivos principales de la obtención de información durante este proceso educativo, la evaluación formativa

Evaluación formativa formal	Evaluación formativa informal
Ésta incluye actividades y preguntas planeadas por el docente como parte del currículo, con el objetivo de obtener evidencia del aprendizaje de los alumnos.	Este tipo de evaluación surge espontáneamente en el aula y se enfoca en aprovechar las oportunidades que se presentan para obtener información del aprendizaje.

Figura 6. Diferencias entre los tipos de evaluación formativa.

se vale de diferentes estrategias, es decir, procedimientos, para reconocer los aprendizajes de los alumnos y proporcionar al docente la información suficiente para tomar decisiones.

Estrategias para reconocer lo que saben los alumnos

Algunas de las principales **estrategias o técnicas de evaluación formativa** son la observación, la entrevista o el cuestionario y el análisis documental o de producciones (figura 7).

Es importante que al planear cualquiera de las tres estrategias mencionadas, se tome en cuenta qué, cómo, cuándo y dónde se llevarán a cabo, así como los instrumentos que se utilizarán para recoger la información.

Una vez obtenidos los resultados de la evaluación, deben interpretarse de manera adecuada para utilizarlos a favor del aprendizaje. Es decir, se debe analizar toda la información recolectada, poniendo especial atención a las ideas expresadas por los alumnos durante las evaluaciones. Más allá de juzgar si las respuestas que dan los estudiantes son correctas o no, debemos identificar obstáculos o fortalezas que puedan contribuir al desarrollo de aprendizajes significativos.

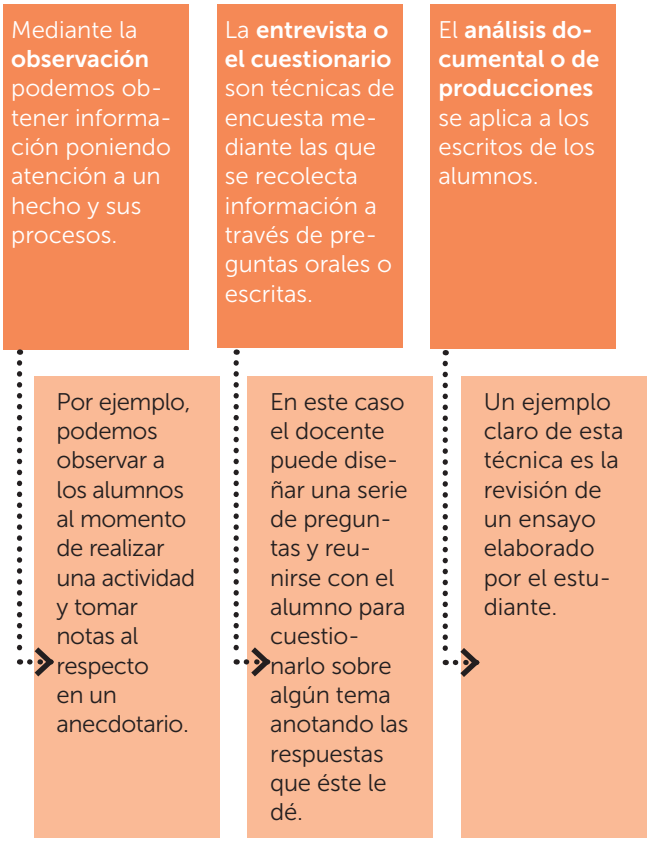


Figura 7. Algunos recursos que permiten conocer lo que saben los alumnos.

Metacognición y evaluación formativa

La metacognición se refiere a la habilidad de ser conscientes de nuestros procesos de aprendizaje para monitorearlos, es decir, conocer nuestros saberes y la forma en la que se producen. Ayudar a los alumnos a comprender sus procesos cognitivos les permitirá tener un mejor control sobre ellos y les dará herramientas para identificar sus habilidades, limitaciones, conocimientos previos, conocimientos nuevos y progresos, y enfrentar las distintas situaciones de aprendizaje que se les presenten. En este sentido es importante tomar en cuenta las creencias que tienen sobre sus propias capacidades, conocimientos y limitaciones, así como la percepción que tienen de las distintas actividades y tareas que deben desempeñar, si perciben que son muy difíciles, retadoras o al contrario. También es un buen momento para

reflexionar sobre las estrategias que pueden utilizar para regular su proceso de aprendizaje. Estimular las habilidades metacognitivas de los alumnos los ayudará a tomar conciencia de sus propios procesos de aprendizaje, de sus avances y de qué los detiene, así como de las acciones que pueden tomar para seguir adelante y, finalmente, los ayudará a incrementar su confianza en ellos mismos, empoderándolos para ser independientes a la hora de construir conocimientos y llegar a las metas propuestas.

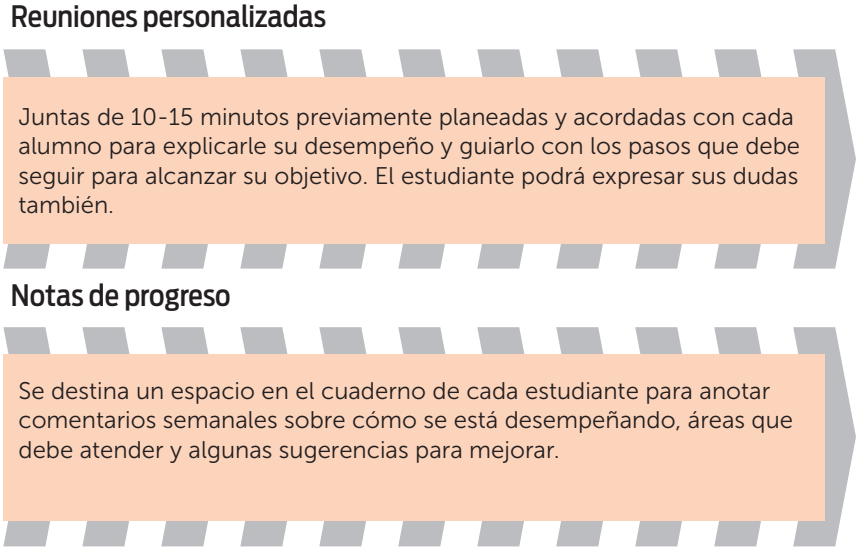


Figura 8. La retroalimentación a los alumnos también forma parte de su proceso de aprendizaje.

Evaluación formativa y retroalimentación

En la última etapa de la evaluación formativa, se entrega retroalimentación efectiva al alumno. De manera clara y centrada, se explica al estudiante lo que realizó correctamente, las fallas que tuvo y lo que puede hacer para mejorar, es decir, cómo lograr las metas propuestas.

La evaluación se convierte así en una herramienta para desarrollar habilidades de autoconocimiento y autorregulación en el alumno.

Esta etapa es muy importante, pues se puede apoyar al alumno a hacer una reflexión sobre la forma en que cada uno aprende mejor, no sólo verificar los conocimientos logrados, sino el cómo, cuándo y por qué de este logro.

La retroalimentación debe potenciar los esfuerzos del alumno para seguir adelante y debe darse en el momento más oportuno, por ejemplo, al terminar la evaluación. Algunos ejemplos de técnicas para dar esta información a los estudiantes se muestran en la figura 8.

2.4 El papel del docente

En primer lugar, debemos tomar en cuenta que, tal como los alumnos, el docente está en continuo aprendizaje, todos los días se enfrenta a nuevos retos y debe ser capaz de adaptarse.

Dentro de las acciones más importantes que los docentes llevan a cabo están las de planear, conducir y evaluar el aprendizaje de los alumnos.

Todo ello sin dejar de lado el enfoque didáctico adecuado, es decir, tendremos que adecuar las situaciones didácticas al interés, a las necesidades de aprendizaje y al contexto de los alumnos.

Como docentes será muy importante tomar en cuenta la dinámica que se dé en los grupos asignados, derivada de las características propias de sus integrantes, de manera que podamos adaptar las tareas a ellos. Esto es, conocer el nivel de preparación de los grupos con los que se trabajará y sus características para seleccionar activi-

dades adecuadas a ellos que además tengan una función clara y definida en la planeación.

Para lograrlo, cabría preguntarse si estas actividades promueven el aprendizaje, y responden a las necesidades del grupo, y sobre todo reflexionar sobre cuestiones de la labor docente: ¿manejamos una variedad de estrategias ajustadas a las necesidades de los estudiantes? ¿Estas estrategias promueven la colaboración entre los ellos? ¿Estamos logrando desarrollar la autoeficacia en los alumnos y que se hagan responsables de su propio aprendizaje?

Los cuestionamientos anteriores pueden guiarnos para mejorar la organización de actividades adaptadas a nuestros grupos. Además, debemos tomar en cuenta que la planificación no se encuentra aislada de otras situaciones y, por lo tanto, dependerá de los distintos contextos en los que se aplique. Al ser un proceso flexible, la planeación puede experimentar cambios y éstos a veces tienen que ver con cuestiones externas. En todos los contextos existirán diferentes necesidades y la educación debe vincularse a las necesidades del momento, de manera que se brinde a los alumnos las herramientas necesarias para adaptarse a su contexto de vida.

En este caso, la planeación del docente tendrá que analizar el contexto en el que se encuentra, obteniendo información de la situación presente y futura del entorno, para poder identificar oportunidades, y así adaptar las situaciones de enseñanza de manera que respondan a las exigencias del medio.

Además, como facilitadores del aprendizaje, es importante saber manejar los diferentes momentos dentro de este proceso, por ejemplo, saber cómo intervenir cuando los alumnos preguntan o cómo involucrarse en las actividades y situaciones que se desarrollan con ellos. También se deberá conocer cómo hacer el seguimiento de los avances de los alumnos y por supuesto la evaluación de los aprendizajes.

Como docentes debemos reconocer que la planeación y la evaluación son, entonces, dos caras de la misma moneda, estrategias interdependientes que ayudarán a mejorar los procesos de enseñanza y aprendizaje, y que ambas tienen un papel central en la labor educativa, donde la pieza clave es crear espacios para que los alumnos aprendan más que conceptos, donde se promueva el diálogo y la reflexión constantes, que se permita a los alumnos conocer más acerca de sus procesos de aprendizaje y que sirvan como guía para que el docente pueda enfocar su labor proponiendo diversos caminos para ayudar a los alumnos a alcanzar las metas propuestas y tener así aprendizajes más significativos.

Los docentes, como guías o facilitadores de grupo, necesitamos prestar la atención debida a la evaluación en sus diferentes formas: para obtener información del avance de los alumnos y conocer los aprendizajes que lograron en determinado lapso, así como para ayudarlos a tomar conciencia y conducir sus procesos de aprendizaje.

De la misma forma, al evaluar a los alumnos evaluamos nuestra propia labor y para reorientarla y adaptarla de manera que se cumplan tanto los objetivos de aprendizaje de los estudiantes como la meta de enseñanza del docente, asumiendo que este proceso educativo es una responsabilidad compartida por profesor y alumno.

3. Vinculación con otras asignaturas

De acuerdo con el nuevo modelo educativo, el enfoque humanista para la educación básica apunta a una formación con aprendizajes clave que favorezcan el desarrollo integral en lugar de la parcelación del conocimiento y las habilidades (enseñanza por asignaturas separadas y desvinculadas), una formación que construya de manera más natural los conocimientos, las habilidades, las actitudes y la perspectiva del mundo que los alumnos van elaborando a través de los contenidos y las actividades para alcanzar su desarrollo formativo.

Por ello, el libro de texto gratuito de Ciencias y Tecnología. Biología indica en cada secuencia uno o varios vínculos con otras asignaturas, que responden a situaciones y funciones didácticas específicas que facilitan el aprendizaje integral de los alumnos de primer grado.

a. Vinculación con temas de otras asignaturas

La vinculación con otras asignaturas se establece entre un tema del programa de la asignatura de Ciencias y Tecnología. Biología y contenidos de otras asignaturas, por lo que los estudiantes podrán apreciar un mismo aspecto desde dos diferentes perspectivas. En las figuras 9 y 10 se aprecia este tipo de vínculos.

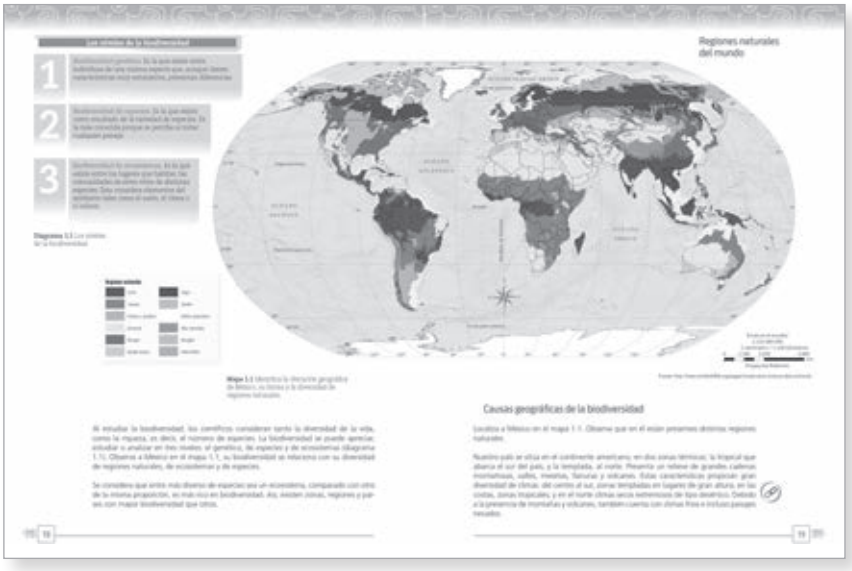


Figura 9. El tema de biodiversidad en el libro de Ciencias y Tecnología. Biología está vinculado al programa de Geografía.

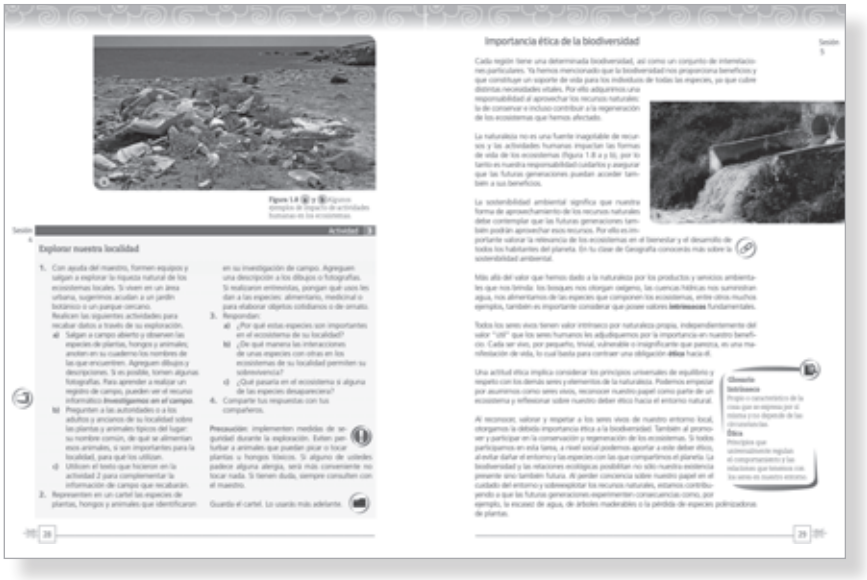


Figura 10. El tema de sustentabilidad del libro de Ciencias y Tecnología. Biología se vincula al programa de Geografía.

b. Vinculación con contenidos procedimentales

Este tipo de vínculos señalan que un mismo procedimiento es aplicable en más de una asignatura, por ejemplo, el desarrollo de una investigación en Ciencias y Tecnología. Biología se vincula con la asignatura de Lengua Materna. Español al retomar los procedimientos para elegir un tema y planear una investigación, elaborar fichas temáticas con fines de estudio, escribir una monografía o realizar una entrevista.

Algunos ejemplos se presentan en las figuras 11 y 12.

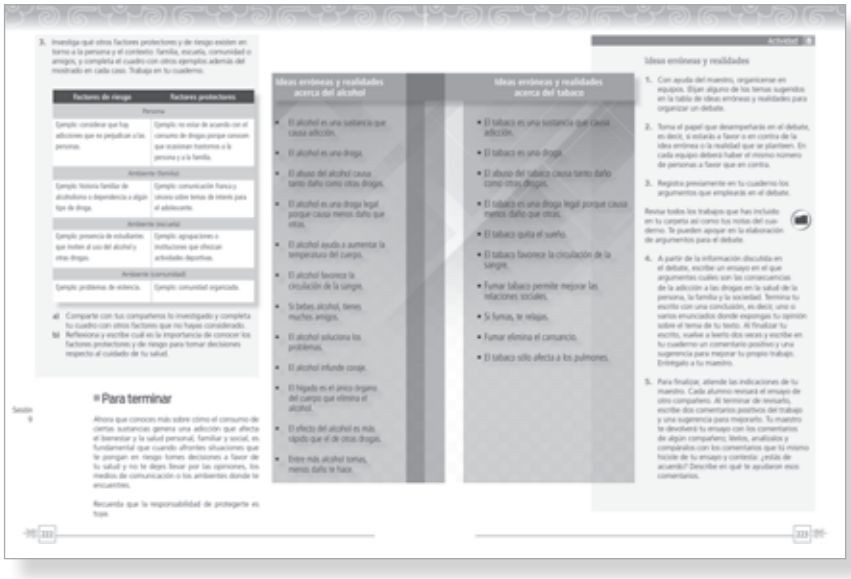


Figura 11. Las competencias de redacción y composición de un ensayo se practican y desarrollan continuamente en la asignatura de Ciencias y Tecnología. Biología.

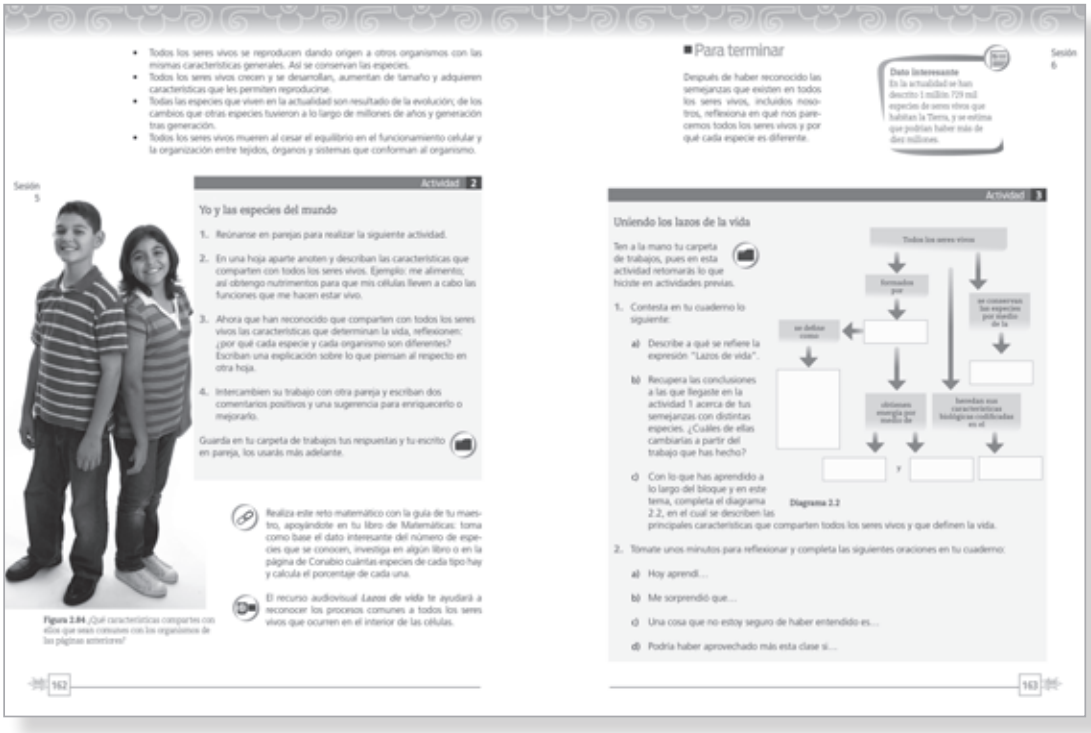


Figura 12. Las competencias matemáticas, como el cálculo de proporciones, son útiles en la asignatura de Ciencias y Tecnología. Biología.

c. Vinculación con temas puntuales

Este tipo de vínculos hacen referencia a aspectos particulares de un tema que aparecen en los programas de estudio de más de una asignatura. Por ejemplo, la invención de la vacuna, tema con alusiones a Historia y Ciencias y Tecnología. Biología; también la influencia de los cambios tecnológicos en el conocimiento de los seres vivos, o la relación de la teoría darwinista con las transformaciones del pensamiento científico y social del siglo XIX. En las figuras 13 y 14 se muestran ejemplos al respecto.

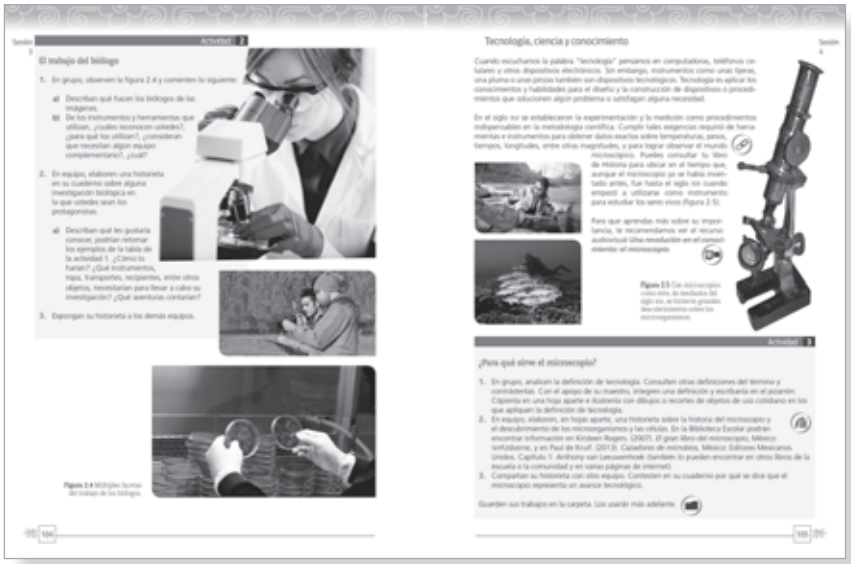


Figura 13. Vinculación puntual con el tema de innovaciones científicas y tecnológicas de la asignatura de Historia.



Figura 14. Vinculación puntual con el tema de dignidad y derechos humanos de Formación Cívica y Ética.

4. Materiales de apoyo para la enseñanza

Para consolidar el proceso de enseñanza y contar con estrategias y actividades que beneficien el aprendizaje de los alumnos es necesario considerar diversos recursos didácticos como apoyo. En esta sección nos centraremos en la descripción tanto de los recursos de uso más común como de los que están previstos como parte de los procesos de enseñanza y aprendizaje en el libro del alumno.

Los docentes tienen disponibles en el portal de Telesecundaria recursos audiovisuales e informáticos. Estos recursos, además del libro de los alumnos, enriquecerán las experiencias de aprendizaje que se vivan en el aula. En este apartado se hace referencia a estos y otros recursos que apoyan los procesos de enseñanza y de aprendizaje.

a. Recursos audiovisuales e informáticos

En el libro de texto del alumno se indican los recursos audiovisuales e informáticos que se recomienda emplear para cada momento de una secuencia didáctica. Con íconos se señala el momento de la secuencia didáctica donde es más apropiado que los alumnos consulten estos recursos (figura 15). Estos materiales también se enlistan al principio de las sugerencias didácticas específicas para cada secuencia didáctica contenida en este libro.

Recursos audiovisuales. El uso de estos materiales responde a alguno de los siguientes tipos, clasificados de acuerdo con su intención didáctica:

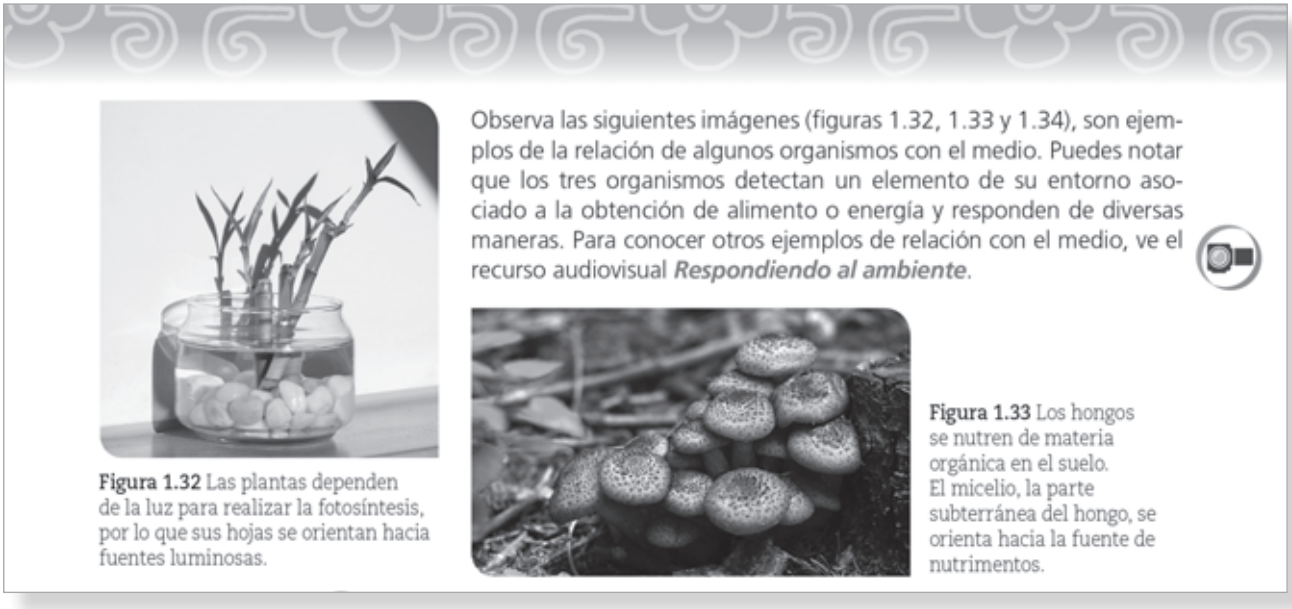
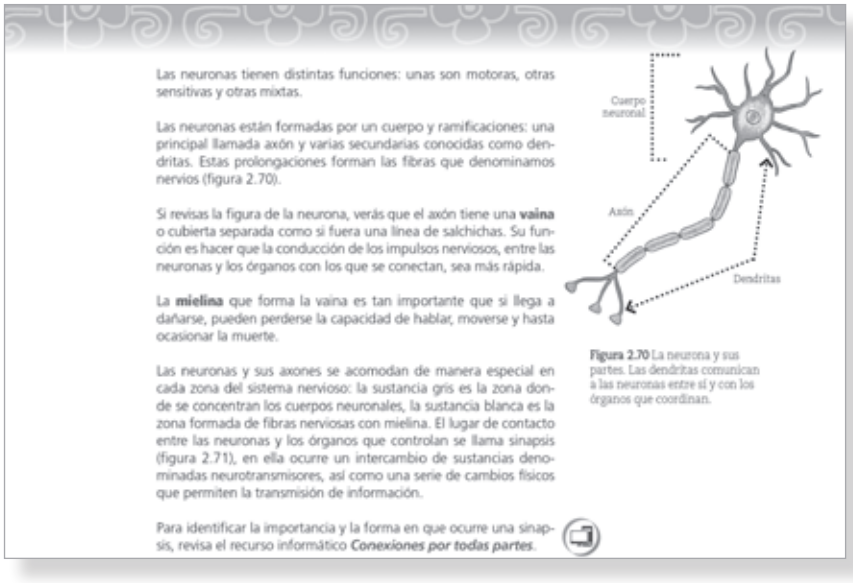


Figura 15. Recursos audiovisuales en el libro del alumno.

1) *Videos para profundizar y ampliar el aprendizaje.* Su función didáctica es: a) ampliar la información incluida en el libro para el alumno, b) complementar y representar la información, c) propiciar la reflexión y formalización de contenidos, d) plantear y examinar hipótesis o conjeturas a partir de ejemplos o situaciones problematizadoras, y e) desarrollar nociones específicas con detalle (conceptos, teoremas, principios, leyes, teorías, procesos, etcétera), que contribuyan a la comprensión de los temas de estudio.


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

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

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

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

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

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

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

Figura 16. Los recursos informáticos ofrecen a los estudiantes una propuesta interactiva para construir los aprendizajes.

2) *Videos para el desarrollo de habilidades procedimentales.* En ellos se ofrecen orientaciones *procedimentales* para los alumnos, por ejemplo, para que busquen información documental, desarrollen proyectos didácticos, realicen presentaciones de productos al final de una etapa de trabajo, conozcan y usen procedimientos de autoevaluación, entre otras.

Recursos informáticos. Igual que los audiovisuales, están diseñados en función de los usos didácticos que el docente y sus alumnos pueden realizar para ampliar, profundizar, analizar, modelar, entre otros, los contenidos curriculares de la asignatura.

Los recursos audiovisuales e informáticos (figura 16) se encuentran disponibles en el portal de Telesecundaria, de la Secretaría de Educación Pública.

b. Uso de la biblioteca escolar y de aula

Para complementar el desarrollo de los conocimientos y las habilidades de lectura y escritura de los estudiantes como parte de su formación integral, en el libro de texto del alumno se incluyen llamados específicos para recomendar materiales que son parte de la biblioteca escolar o de aula y que permiten a los estudiantes impulsar su formación más allá de lo trabajado en el libro de texto.

Fomentar el trabajo con estos materiales como apoyo para el aprendizaje en el aula facilita: aprovechar la curiosidad e interés de los estudiantes por profundizar en ciertos conocimientos, desarrollar sus habilidades como lectores, motivar el conocimiento y ampliar el vocabulario, permitir el desarrollo de destrezas de la investigación y tomar información básica para actividades de aprendizaje colaborativo.

c. Uso de impresos y recursos objetuales

Para brindar recursos y apoyos para los procesos de enseñanza y aprendizaje en el aula es necesario proveer y utilizar materiales concretos, es decir, impresos u objetos reales que, al manipularlos o utilizarlos con intención didáctica específica, adquieren nueva significación en el trabajo en el aula. En todas las asignaturas, pero específicamente en la enseñanza de las ciencias, el uso de objetos reales e instrumentos facilita el aprendizaje integral (variando los estímulos y permitiendo el desarrollo de conocimientos y habilidades de manera significativa). Por ejemplo: el uso de lupas, lentes o microscopios, el uso de objetos para la construcción de materiales que ayuden a la investigación o la presentación de resultados (carteles o cartulinas para presentaciones gráficas, materiales para hacer maquetas o modelos, etcétera).



5. El libro de texto para el alumno: Ciencias y Tecnología. Biología

El libro de texto de Ciencias y Tecnología. Biología para el alumno de telesecundaria está fundamentado en el plan y programas de estudio de la asignatura y atiende todos los elementos y contenidos curriculares de éstos.

En este apartado se presentan la estructura didáctica del libro de texto del alumno y los tipos de actividades o situaciones didácticas que contiene, así como su vínculo con el currículum.

5.1 Estructura didáctica del libro del alumno

El libro de texto del alumno se organiza en 3 bloques de estudio, cada uno contiene sus correspondientes *aprendizajes esperados* y puede desarrollarse en un trimestre, ajustándose así a los periodos que se establecen en el actual plan de estudios.

Los bloques del libro de texto del alumno son:

Bloque 1. Biodiversidad e identidad

Bloque 2. Lazos de vida

Bloque 3. Decisiones

Cada bloque está formado por un conjunto de secuencias didácticas que atienden aprendizajes esperados relacionados al tema del bloque.

El tema central del bloque 1 es la diversidad biológica y cultural. Incorpora aspectos de ecología y evolución como parte de la biodiversidad, cuya relación con la diversidad cultural se explicita.

El bloque 2 aborda la unidad entre los seres vivos, las características que comparten y su metodología de estudio.

El bloque 3 se centra en aspectos de salud humana y ambiental, y fortalece la toma de decisiones informadas para preservarlas. Se promueve la construcción del proyecto de vida.

Para iniciar, previo al desarrollo de los tres bloques que conforman el libro de texto del alumno, se presenta una evaluación diagnóstica denominada "Punto de partida". En ella se incorpora una serie de actividades que permiten explorar los conocimientos que los alumnos tienen en relación con los temas que se abordarán a lo largo del curso.

Para abordar los aprendizajes esperados, cada bloque se organizó de la siguiente manera:

a. Entrada de bloque

Presenta los temas centrales que se desarrollarán y un breve texto que contextualiza e invita al estudiante al estudio de los temas.

b. Secuencias didácticas

Las secuencias didácticas son un mapa didáctico de orientación que se ofrece con el fin de apoyarlo en su práctica docente, comprenden actividades de aprendizaje que se presentan en diferentes niveles con el propósito de que todos los estudiantes tengan acceso al conocimiento. Estas propuestas pueden variarse ajustando o extendiendo algunas actividades de acuerdo con las

necesidades del grupo, se pueden derivar otras situaciones que aclaren a los estudiantes algunas dudas o subsanen dificultades, siempre y cuando se tenga en cuenta el aprendizaje esperado que se pretende alcanzar.

Las secuencias didácticas que se plantean en el libro se organizaron atendiendo a las propuestas curriculares, tomando en cuenta que los aprendizajes esperados son las metas de aprendizaje de los alumnos.

Cada una de las secuencias está organizada de la siguiente manera:

- Para empezar

Contextualización, con la intención de situar a los alumnos en el tema de estudio. Se presenta la intención didáctica.

Identificación de las ideas previas y antecedentes conceptuales de los estudiantes, mediante el planteamiento de un reto o situación problemática que se articula con las actividades subsecuentes.

- Manos a la obra

Se plantean actividades diversificadas y articuladas entre sí, que posibilitan que los alumnos se acerquen al conocimiento de distintas formas, dándoles oportunidad de identificar diversos aspectos de los fenómenos, replantearlos e integrarlos. El diseño de las actividades promueve los principios del trabajo colaborativo.

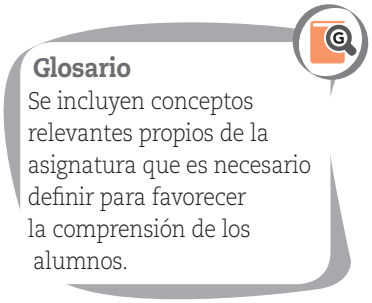
En diferentes momentos de esta etapa se incorporan textos explicativos en los que se manejan los contenidos de una manera comprensible para los estudiantes. De este modo se les apoya para el logro del aprendizaje esperado.

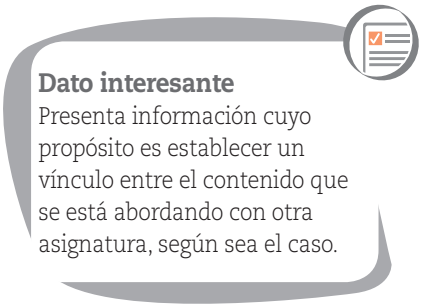
- Para terminar

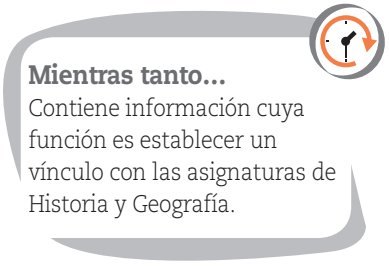
En esta fase se organiza una actividad vinculada con la del inicio y las de desarrollo, que permite valorar el avance en la construcción del conocimiento del alumno en relación al aprendizaje esperado, así como la integración de saberes mediante diferentes producciones.

c. Secciones de apoyo

Para promover un desarrollo integral del estudiante, y favorecer la vinculación de los contenidos del material con su vida personal, a lo largo de las secuencias se integran varias secciones flotantes:







Los adolescentes en...
Presenta información que permite establecer vínculos con algunos contenidos de las asignaturas de Formación Cívica y Ética, Historia, Geografía y Lengua Materna. Español.

Además, se integraron secciones que permiten a los alumnos tener acceso a diferentes recursos que los apoyan en el desarrollo de sus habilidades y manejo de información, tal es el caso de *Visita la biblioteca, Recursos audiovisuales e informáticos* y ejercicios específicos diseñados para fortalecer el uso de las TIC.

d. Actividades de evaluación formativa

A través de las actividades, se incorporan diferentes opciones para la implementación de la evaluación formativa con el propósito de que los alumnos ejerciten su proceso de metacognición, así como para poderlos orientar si presentaran dificultades u obstáculos en su proceso de aprendizaje.

e. Proyectos científicos y tecnológicos

También se incorpora, al final de cada bloque, una guía para desarrollar un *proyecto científico y tecnológico*, bajo la premisa de que es una metodología de trabajo que combina el estudio empírico con la indagación bibliográfica, a través de la cual se propicia el trabajo colaborativo y la integración de los saberes de los estudiantes.

Los aprendizajes esperados y la forma en que se tratan constituyen el hilo conductor de las actividades, ya que están diseñados para que se vayan graduando los conocimientos, las habilidades, las actitudes y los valores que deben alcanzarse a lo largo de la educación básica.

Se incluyen actividades diversas que favorecen el desarrollo del pensamiento crítico y destrezas científicas de manera gradual, yendo de destrezas más simples a más complejas de manera general. Algunas actividades prácticas y de campo están presentes a lo largo del curso.

La profundidad conceptual está íntimamente relacionada con los propósitos que los alumnos deben lograr y de esta manera fue como se desarrollaron en cada una de las secuencias didácticas, se atendió lo concerniente a la flexibilidad de los contenidos, ya que se da la oportunidad de que éstos se enriquezcan de acuerdo con las ideas previas, intereses y contexto de los alumnos mediante el uso de recursos y vínculos que se le ofrecen. Tome en cuenta que no es necesaria la saturación de información o conceptos, sino privilegiar aquella a partir de la cual se movilicen otros aspectos que como ya hemos dicho coadyuven al logro de los aprendizajes esperados.

f. Evaluación final de bloque

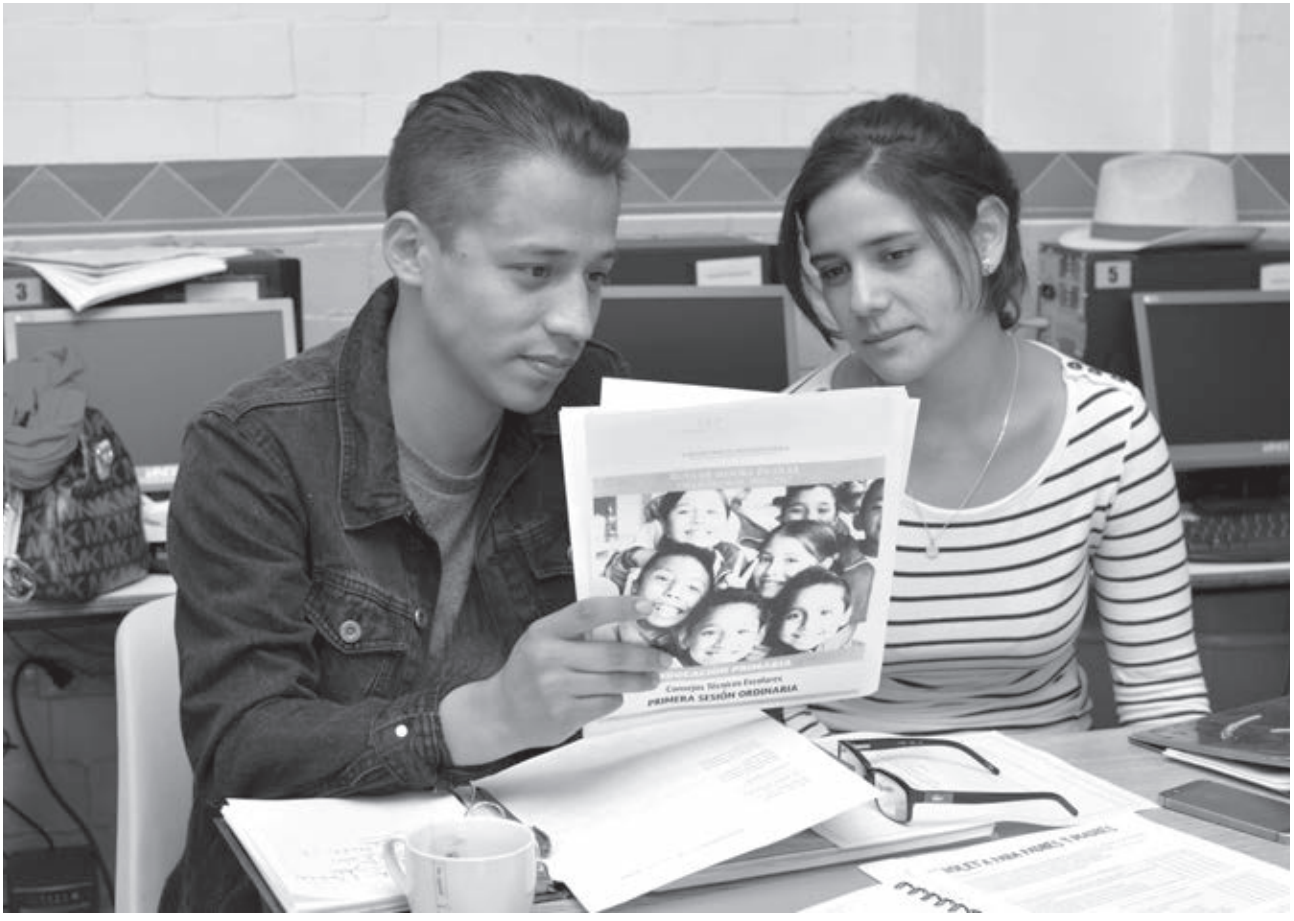
Con la intención de que los alumnos puedan ser evaluados, elaboran diferentes tipos de productos y evidencias relacionadas con las actividades que se presentan en las secuencias y los organizan en la *carpeta de trabajos*. Al finalizar el bloque, éstos les brindan elementos para evaluar su desempeño, por un lado; y, por otro, les sirven como evidencias de su propio avance. Al final de cada bloque, se ofrecen una serie de ejercicios para complementar la evaluación sumativa.

Para finalizar, el libro de texto del alumno presenta la sección "Biología en mi comunidad". En ella se reúne un conjunto de actividades prácticas que tienen la finalidad de acercar al alumno a procesos de indagación sobre el mundo natural.

Las actividades de esta sección incluyen experimentos, sugerencias para elaborar productos y orientaciones para realizar una investigación sobre un tema o fenómeno natural. Su propósito es que el alumno reconozca las aplicaciones del conocimiento científico a la vida cotidiana.

Las actividades están diseñadas con el fin de fortalecer el estudio de los temas abordados en la asignatura, así como desarrollar habilidades y actitudes científicas como la observación, planteamiento y resolución de preguntas, elaboración de hipótesis y predicciones, búsqueda y sistematización de información y difusión del conocimiento.

Todas las actividades están pensadas para que los alumnos trabajen de manera grupal o en equipos, así ellos ganarán conciencia de que indagar el mundo natural no es una labor que se realiza individualmente, sino que implica la colaboración, participación, discusión y el trabajo con otros. La realización de estas actividades también abre la oportunidad de fortalecer la convivencia con la comunidad, ya que pueden involucrarse en el desarrollo de las mismas o aportar sus conocimientos.



6. Alternativas para seguir aprendiendo como maestros

El rol que desempeña el profesor en el proceso de enseñanza es de vital importancia, ya que, como se abordó en párrafos anteriores, requiere poner en juego una serie de habilidades y conocimientos entre muchos otros talentos para que su intervención pedagógica sea efectiva. Dada la complejidad de su labor, es necesario que continuamente se actualice y desarrolle competencias específicas que le faciliten su labor educativa.

Por esta razón, en este apartado se abordarán aspectos relacionados con la autoformación, el trabajo colegiado entre docentes de su escuela y de otras instituciones, y la reflexión de la práctica docente, para la cual también se presentan recomendaciones generales.

a. La autoformación. Ser profesor en continuo aprendizaje: aprender a aprender

Mediante la autoformación es posible establecer un juicio crítico de la realidad de cada persona, optimizar las herramientas con que cuenta, desarrollando un aprendizaje autónomo.

Es un ejercicio que compete a cada uno de los profesores y que se ajusta a sus características, para llevarlo a cabo se puede valer de varios recursos de acuerdo con su ritmo y tiempo disponible, habilidades y conocimientos que posee, intereses y expectativas respecto de su propio aprendizaje y mejora.

En su autoformación el docente tiene la oportunidad de elegir aquellos recursos que le sean más asequibles y que respondan a sus necesidades particulares.

De lo que se trata es que como profesional de la educación tenga una formación permanente y continua, ya que los conocimientos no son estáticos y las dinámicas que se presentan en las escuelas cada día demandan de una gestión abarcativa y resolutiva, especialmente en lo que concierne a los alumnos y su interés por la escuela.

Gradualmente, es necesario que, a través de la reflexión, incorpore nuevos recursos de autoformación como: la lectura y el análisis de documentos relacionados con la actividad profesional; la investigación-acción; el resultado de proyectos implementados; nuevos dispositivos de enseñanza y aprendizaje para adaptar o diseñar modelos distintos a los que emplea cotidianamente, que le permitan avanzar en su desempeño profesional, y valorar cuando es necesario incorporarse al trabajo en equipo para que siga progresando.

b. Trabajo colegiado entre docentes: Redes en escuelas y comunidades profesionales de aprendizaje

El trabajo colegiado constituye un espacio para la discusión académica y actualización de los profesores, que les permite crear un vínculo entre las diferentes áreas de aprendizaje, donde todos trabajen para "aprender juntos". En este sentido es que se tienen que organizar en las escuelas, privilegiando el intercambio de ideas, experiencias en el aula y propuestas para solventar situaciones didácticas. Si bien en los planteles escolares están establecidos ciertos patrones para que se instauren y se desarrollen estas sesiones, es necesario que los profesores de las diferentes asignaturas

propongan alternativas para que estas reuniones sean provechosas, por ejemplo, pueden seguir un proceso sistematizado (figura 17), con un seguimiento individual y colectivo de cada uno de los planteamientos y sus logros, revitalizando el compromiso que los caracteriza como docentes, e incorporar nueva información, desarrollando nuevas habilidades y contribuyendo a la creación de ambientes de mejora profesional en su propia institución.



Figura 17. Acciones para trabajar en las sesiones de trabajo colegiado, para la autoformación de los profesores.

c. Reflexión sobre la práctica docente

Mediante la reflexión de la propia práctica los profesores pueden formular opiniones valorativas sobre la adecuación y efectividad de su trabajo frente a sus grupos, estas valoraciones les permitirán darse cuenta de cuáles son sus fortalezas o áreas de oportunidad en los diferentes aspectos que constituyen su tarea educativa. También pueden practicar sistemáticamente ejercicios de metacognición y reflexión que les dotarán de referentes importantes para hacer ajustes o cambios en alguno de los aspectos de su intervención docente. Para tal efecto, podrían partir de preguntas generales, particularizándolas según sea el momento y dimensión de análisis. Por ejemplo:

1. ¿Dónde me encuentro?
2. ¿A dónde quiero llegar?
3. ¿Qué está requiriendo la realidad educativa de mi práctica docente?
4. ¿Qué habilidades o destrezas es necesario que afine o desarrolle?

Este proceso de reflexión puede hacerse de manera individual o bien en grupo, en caso de que se haga de manera grupal es recomendable elaborar un cuestionario que permita la exploración y evaluación de los diversos puntos relacionados con la práctica docente, sistematizar la información que se obtuvo y proponer acciones de ajuste o mejora.

Se puede llevar un registro de cuáles son los resultados de su autoevaluación para enriquecer alguna práctica, actividad, recurso, material o contenido que le haya dado buenos resultados con los alumnos, e implementarlo en futuras ocasiones.

d. Recomendaciones generales

Forme grupos de estudio y análisis con sus colegas de la asignatura para abordar alguna de las temáticas en las que hayan detectado áreas de oportunidad. Intercambien información, experiencias, metodologías o estrategias que hayan favorecido el aprendizaje de sus alumnos.

Aprovechen las TIC para diseñar una página donde participen los docentes de un plantel educativo o de varias instituciones de la zona de trabajo, en la cual puedan aportar información relacionada con material bibliográfico de consulta, sitios web que proporcionen información confiable para enriquecer sus conocimientos, sitios de interés que pueden visitar de acuerdo con esta u otra asignatura o tips para la implementación de estrategias o actividades didácticas.

Entre los docentes pueden asignarse tareas de estudio como:

- Lectura de pequeños textos o noticias científicas.
- Relato de películas que aborden temas relacionados con la asignatura y que sean pertinentes para los alumnos.
- Diseño de periódicos murales con aportaciones personales que les hayan permitido la indagación y la recuperación de noticias actuales que pueden compartir con sus pares y con los alumnos, dependiendo si quieren presentarlo solo en la sala de maestros o si quieren hacerlo público para toda la comunidad escolar.
- Participar en diversos retos o desafíos que les permitan desarrollar todo tipo de habilidades.
- Incorporar la parte lúdica en su aprendizaje y compartirlo con sus compañeros en los momentos que tienen o aprovechar las redes sociales para ello, tal vez aprender a aprender como sus alumnos, rompiendo sus propios paradigmas y expectativas.



7. Dosificación de contenidos*

BLOQUE 1

SD	Aprendizajes esperados	Título	Subtemas	Intención didáctica	Sesiones
1	Explica la importancia ética, estética, ecológica y cultural de la biodiversidad en México.	La biodiversidad mexicana	Importancia de la biodiversidad Causas geográficas de la biodiversidad Importancia ecológica de la biodiversidad Importancia ética de la biodiversidad Importancia cultural y estética de la biodiversidad	Valorar los aspectos ético, estético, ecológico y cultural de la biodiversidad de México, para explicar su importancia.	8
2	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).	La evolución de los seres vivos	Las ideas de antes y las de ahora Selección natural También el medioambiente cambia: el caso de las polillas Pruebas de la evolución	Comprender, a partir de la teoría de la evolución de Darwin, cómo cambian los seres vivos a través del tiempo.	8
3	Compara la diversidad de formas de nutrición, relación con el medio y reproducción e identifica que son resultado de la evolución.	Las funciones comunes de los seres vivos	Relación con el medio Nutrición Reproducción	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.	6
4	Infiere el papel que juegan las interacciones depredador-presa y la competencia en el equilibrio de las poblaciones en un ecosistema.	Las interacciones entre los organismos	Importancia ecológica de los depredadores Equilibrio en el ecosistema Depredadores y presas Competencia Competencia interespecífica Competencia intraespecífica Otras interacciones ecológicas que favorecen el equilibrio	Conocer y analizar las interacciones depredador-presa y competencia, en el contexto de la regulación de las poblaciones en los ecosistemas.	8

* La asignatura de Ciencias y Tecnología. Biología consta de 160 periodos lectivos anuales. De éstos, 128 se dedican al estudio de los temas incluidos en el libro de texto gratuito del alumno y 8 a las actividades de evaluación. El resto de periodos (24) el maestro los puede programar para que los alumnos realicen actividades propuestas en los Proyectos científicos y tecnológicos y en la sección "Biología en mi comunidad".

SD	Aprendizajes esperados	Título	Subtemas	Intención didáctica	Sesiones
5	Representa las transformaciones de la energía en los ecosistemas, en función de la fuente primaria y las cadenas tróficas.	Flujo de energía en el ecosistema	Cadenas y redes tróficas Flujo de materia y energía en el ecosistema Las cadenas tejen redes Pirámides ecológicas Fotosíntesis: base de la pirámide ecológica	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.	8
6	Integra de manera aplicativa los aprendizajes esperados que se han alcanzado a lo largo del bloque 1.	El cuidado de la biodiversidad e identidad mexicanas	Biodiversidad e identidad nacional El reto de cuidar lo que tenemos Para mantener nuestra riqueza biológica y cultural	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.	6

BLOQUE 2

SD	Aprendizajes esperados	Título	Subtemas	Intención didáctica	Sesiones
7	Identifica cómo los cambios tecnológicos favorecen el avance en el conocimiento de los seres vivos.	Tecnología para conocer a los seres vivos	Un viaje a mundos desconocidos Conocer a los seres vivos Tecnología, ciencia y conocimiento Los nuevos microscopios Otras tecnologías para estudiar los seres vivos	Reconocer diferentes tecnologías, para identificar que los cambios tecnológicos impulsan el conocimiento científico de los seres vivos.	7
8	Identifica a la célula como la unidad estructural de los seres vivos.	La célula: unidad estructural de los seres vivos	El mundo microscópico Forma y función celular ¿Cuántas células tienes?	Identificar la unidad de vida de la cual están formados todos los seres vivos: la célula.	6
9	Identifica las funciones de la célula y sus estructuras básicas (pared celular, membrana, citoplasma y núcleo).	La célula: unidad funcional de los seres vivos	La célula mantiene la vida Organización celular Nutrición y respiración celular Un caso especial: la célula vegetal	Identificar las estructuras básicas de la célula animal y vegetal y las funciones celulares.	6

SD	Aprendizajes esperados	Título	Subtemas	Intención didáctica	Sesiones
10	Describe la importancia, funciones y ubicación de los cromosomas, genes y ADN.	ADN: instrucciones de vida	Control celular: el núcleo Funciones del núcleo ADN: el instructivo de construcción De generación en generación División celular Importancia del núcleo	Reconocer las funciones y ubicación de los cromosomas, genes y ADN. Describir la importancia que tienen para los seres vivos.	8
11	Explica la coordinación del sistema nervioso en el funcionamiento del cuerpo.	El sistema nervioso coordina tu cuerpo	Sistema nervioso: sistema de control Sistema nervioso central Sistema nervioso periférico Las conexiones nerviosas Una gran coordinación de funciones El sistema nervioso y la reproducción	Identificar las funciones del sistema nervioso y explicar su coordinación con el funcionamiento del resto del cuerpo humano.	7
12	Integra de manera aplicativa los aprendizajes esperados que se han alcanzado hasta el momento.	Lazos de vida: principios unificadores	Las expresiones de la vida Lazos de vida Unidad y diversidad de los seres vivos	Aplicar los aprendizajes desarrollados en el bloque 2 para reconocer los principios unificadores de los seres vivos.	6

BLOQUE 3

SD	Aprendizajes esperados	Título	Subtemas	Intención didáctica	Sesiones
13	Explica cómo evitar el sobrepeso y la obesidad con base en las características de la dieta correcta y las necesidades energéticas en la adolescencia.	Dieta correcta, ejercicio y salud	El secreto para conservar la salud está en la dieta La dieta correcta El Plato del Bien Comer Necesidades energéticas Mismos principios de alimentación, otras regiones Sobrepeso y obesidad	Comprender las características de la dieta correcta y las necesidades energéticas de su edad para explicar cómo evitar la obesidad y el sobrepeso.	7

SD	Aprendizajes esperados	Título	Subtemas	Intención didáctica	Sesiones
14	Argumenta los beneficios de aplazar las relaciones sexuales y de practicar una sexualidad responsable, segura y satisfactoria, libre de miedos, culpas, falsas creencias, coerción, discriminación y violencia como parte de su proyecto de vida en el marco de la salud sexual y reproductiva.	Sexualidad responsable y salud	Los cambios en la adolescencia Mi cuerpo cambia Cómo influyen los cambios en mi vida Sexualidad humana Creencias sobre la sexualidad Salud sexual y reproductiva Sexualidad y proyecto de vida Los derechos sexuales y reproductivos	Argumentar por qué el ejercicio seguro y responsable de la sexualidad tiene beneficios en la vida de las personas, particularmente en lo que se refiere a una sexualidad satisfactoria, saludable y libre de miedos, discriminación y violencia.	8
15	Compara la eficacia de los diferentes métodos anticonceptivos en la perspectiva de evitar el embarazo en la adolescencia y prevenir ITS, incluidas VPH y VIH.	El cuidado de la salud sexual y reproductiva	Asegurarte y protegerte El sexo seguro y el sexo protegido Cuídate de las infecciones de transmisión sexual VIH/SIDA VPH Prevención para la salud sexual Prevención para la salud reproductiva Los métodos anticonceptivos Anticonceptivos temporales Anticonceptivos permanentes Eficacia de los diferentes anticonceptivos Embarazo en la adolescencia Tu proyecto de vida en el marco de la salud sexual y reproductiva	Identificar y comparar los diferentes métodos anticonceptivos y su nivel de eficacia desde una perspectiva preventiva de embarazos adolescentes y de ITS.	8

SD	Aprendizajes esperados	Título	Subtemas	Intención didáctica	Sesiones
16	Explica las implicaciones de las adicciones en la salud personal, familiar y en la sociedad.	Adicciones vs. vida saludable	Las adicciones ¿Por qué se desarrolla la adicción a las drogas? Tipos de drogas y sus efectos negativos ¿Cómo afectan las drogas al sistema nervioso central? ¿Cuáles son los efectos en el cuerpo por el consumo de drogas? El abuso del alcohol y del tabaco Factores de riesgo y factores de protección	Identificar las consecuencias de las adicciones, y a partir de eso, explicar las implicaciones que pueden tener en los diferentes niveles de la vida de un individuo.	9
17	Valora las implicaciones éticas de la manipulación genética en la salud y el medioambiente.	La manipulación genética	Un poco de historia e historias ¿Maíz transgénico? ¿Hasta dónde pueden llegar los avances de la ingeniería genética? La terapia génica La clonación	Conocer y analizar las implicaciones éticas que puede tener la manipulación genética en la salud de los individuos y en el medioambiente, y ser capaz de expresar un juicio de valor sobre las mismas.	6
18	Integra de manera aplicativa los aprendizajes esperados que se han alcanzado a lo largo del bloque 3.	Tomar decisiones	¿Cómo decido? Aspectos que influyen en la toma de decisiones Decisiones Me valoro El cuidado de la biodiversidad	Integrar los contenidos revisados en el bloque 3 para tomar decisiones de manera autónoma, responsable e informada en el contexto de un proyecto de vida sano y próspero.	6

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 *El Plato del Bien Comer*. 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 *El Plato del Bien Comer*. 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 guío 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.


Punto de partida

¿Qué sé?

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

1. Observa las imágenes.

2. Responde:
a) ¿Qué significa biodiversidad y por qué es importante?

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

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

3. Observa esta imagen.

4. Explica cómo se sabe que los dinosaurios existieron.

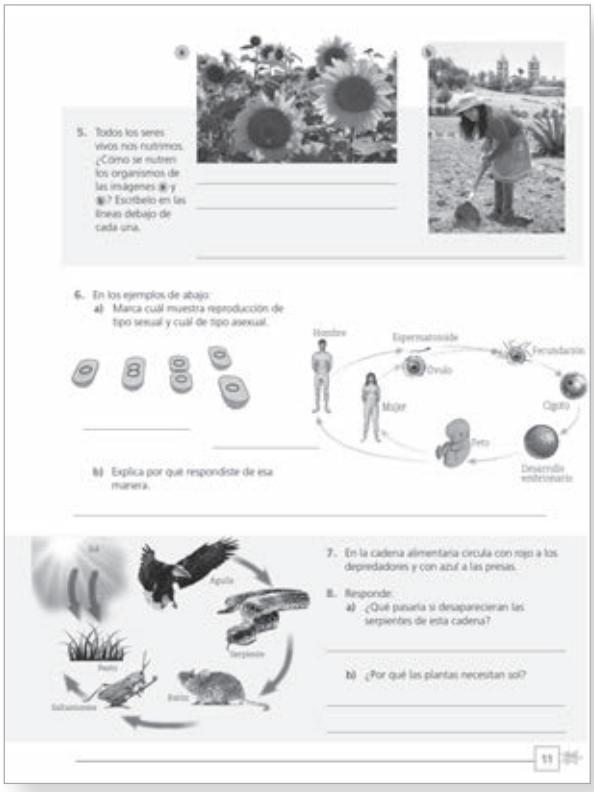
10

- 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-


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.

Hombre
Espermatozoide
Fecundación
Óvulo
Mujer
Cigoto
Feto
Desarrollo embrionario

b) Explica por qué respondiste de esa manera.

Sol
Águila
Serpiente
Pasto
Saltamontes
Rata

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?

11



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 apoyo 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	**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. **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. **Matemáticas**: Al realizar operaciones aritméticas utilizando datos de biodiversidad de especies.
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	**Recursos audiovisuales** • *El llamado planeta azul* • *La franja de oro* • *La diversidad cultural de México* • *Maíz: de México para el mundo* • *Acciones en favor de la biodiversidad* **Recurso Informático** • *Investigamos en el campo*
Materiales de apoyo para el maestro	**Recursos audiovisuales** • *Los biomas del mundo* • *Más allá de la conservación* **Bibliografía** 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. 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. Luna Plascencia, Rocío, Antonio Castañón Barrientos y Andrea Raz-Guzmán. "La biodiversidad en México: su conservación y las colecciones biológicas". Revista *Ciencias*. 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.

¿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.

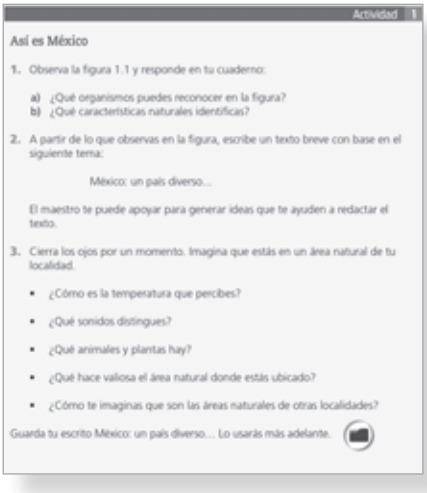
La importancia ética de la biodiversidad parte de reconocer y valorar el respeto que se debe a la vida y a su diversidad representada en las distintas especies, así como de promover y participar en su conservación y regeneración. Lo anterior implica que ética y ecológicamente, existe un compromiso social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



Actividad 1

Así es México

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

   México: un país diverso...

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

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

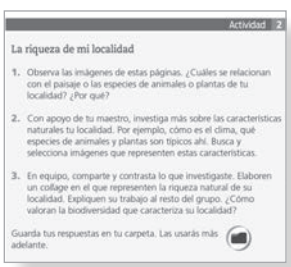
¿Cómo guío el proceso?

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. Motívelos 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.

Actividad 2 · La riqueza de mi localidad


Actividad 2

La riqueza de mi localidad

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

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

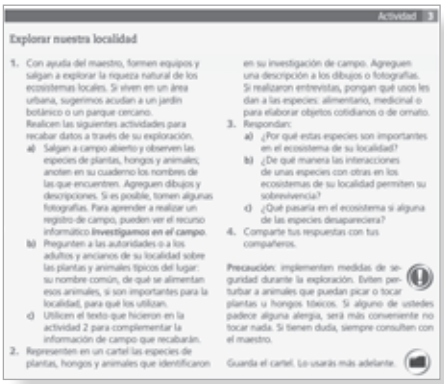
¿Cómo guío el proceso?

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 3 · Explorar nuestra localidad



Actividad 3

Explorar nuestra localidad

1. Con ayuda del maestro, formen equipos y salgan a explorar la riqueza natural de los ecosistemas locales. Si viven en un área urbana, sugerimos acudan a un jardín botánico o un parque cercano.
   Realicen las siguientes actividades para recabar datos a través de su exploración.
   a) Salgan a campo abierto y observen las especies de plantas, hongos y animales; anoten en su cuaderno los nombres de las que encuentren. Agreguen dibujos y descripciones. Si es posible, tomen algunas fotografías. Para aprender a realizar un registro de campo, pueden ver el recurso informático **Investigamos en el campo**.
   b) Pregunten a las autoridades o a los adultos y ancianos de su localidad sobre las plantas y animales típicos del lugar: su nombre común, de qué se alimentan esos animales, si son importantes para la localidad, para qué los utilizan.
   c) Utilicen el texto que hicieron en la actividad 2 para complementar la información de campo que recabarán.
2. Representen en un cartel las especies de plantas, hongos y animales que identificaron en su investigación de campo. Agreguen una descripción a los dibujos o fotografías. Si realizaron entrevistas, pongan qué usos les dan a las especies: alimentario, medicinal o para elaborar objetos cotidianos o de ornato.
3. Respondan:
   a) ¿Por qué estas especies son importantes en el ecosistema de su localidad?
   b) ¿De qué manera las interacciones de unas especies con otras en los ecosistemas de su localidad permiten su sobrevivencia?
   c) ¿Qué pasaría en el ecosistema si alguna de las especies desapareciera?
4. Comparte tus respuestas con tus compañeros.

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

Guarda el cartel. Lo usarás más adelante.

¿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?

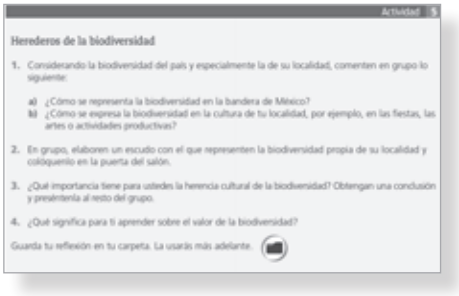
Compruebe que sus alumnos tienen la claridad necesaria con respecto al valor ético de la biodiversidad. Con las preguntas de la actividad se pretende que los alumnos identifiquen la importancia de conservar y proteger los recursos naturales. Permita la expresión verbal de las ideas y oriéntelas en la 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. Retroalimentelos 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


Actividad 5

Herederos de la biodiversidad

1. Considerando la biodiversidad del país y especialmente la de su localidad, comenten en grupo lo siguiente:

   a) ¿Cómo se representa la biodiversidad en la bandera de México?
   b) ¿Cómo se expresa la biodiversidad en la cultura de tu localidad, por ejemplo, en las fiestas, las artes o actividades productivas?

2. En grupo, elaboren un escudo con el que representen la biodiversidad propia de su localidad y colóquenlo en la puerta del salón.

3. ¿Qué importancia tiene para ustedes la herencia cultural de la biodiversidad? Obtengan una conclusión y preséntenla al resto del grupo.

4. ¿Qué significa para ti aprender sobre el valor de la biodiversidad?

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

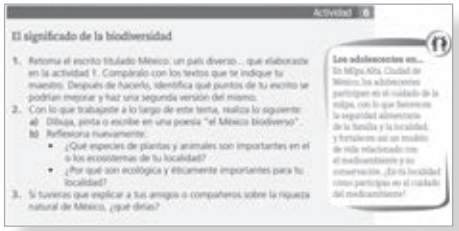
¿Cómo guío el proceso?

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. Retroalimente 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


Actividad 6

El significado de la biodiversidad

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

Los adolescentes en...

¿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". Impúlselos a integrar en su poesía las especies animales y vegetales de la localidad. Asimismo, en la parte de atrás o en un material anexo, pídales 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** • *Adaptaciones para la vida* • *La selección natural en acción* • *Los fósiles hablan* • *Los embriones cuentan la evolución* • *Y así transcurre la evolución* **Recurso informático** • *¿Por qué las jirafas tienen el cuello largo?*
Materiales de apoyo para el maestro	**Recursos audiovisuales** • *El proceso de la evolución* • *Reproducción diferencial* **Bibliografía** 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. Barahona, Ana. "Darwin y el concepto de adaptación". Revista *Ciencias*. Página: http://www.revistaciencias.unam.mx/es/138-revistas/revista-ciencias-3/1059-largo-2.html Consultado el 12 de noviembre de 2019.

¿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.

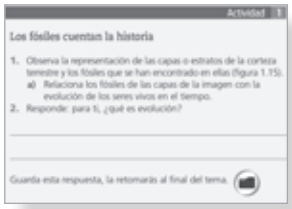
Lamarck sostenía que las estructuras que se utilizan más se desarrollan más, como los cuellos de las jirafas, y así los organismos cambian y se adaptan al entorno y heredan las características adquiridas. Esto implicaría que los organismos son capaces de cambiar de una generación a otra debido a la forma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


Actividad 1

Los fósiles cuentan la historia

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

Guarda esta respuesta, la retomarás al final del tema.

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


Actividad 2

Dos interpretaciones para un mismo resultado

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

a) Jirafas de Lamarck

Primera generación

Segunda generación

Adultos jóvenes

Adultos maduros

Adultos jóvenes

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

b) Jirafas de Darwin

Primera generación

Segunda generación

Adultos jóvenes

Adultos adolescentes

Adultos jóvenes

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

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

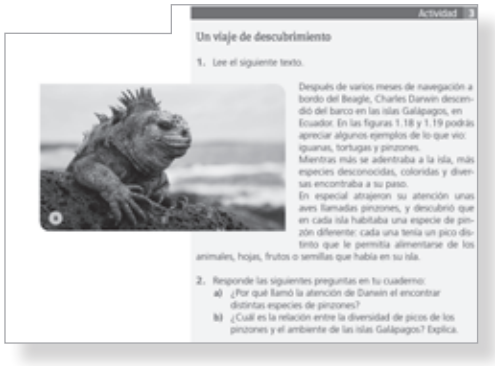
a) ¿En qué se parecen las ideas de ambos naturalistas?
b) ¿Cuáles son las diferencias entre la teoría de Lamarck y la de Darwin?

Anímelos 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


Actividad 3

Un viaje de descubrimiento

1. Lee el siguiente texto.

Después de varios meses de navegación a bordo del Beagle, Charles Darwin descendió del barco en las islas Galápagos, en Ecuador. En las figuras 1.18 y 1.19 podrás apreciar algunos ejemplos de lo que vio: iguanas, tortugas y pinzones.
Mientras más se adentraba a la isla, más especies desconocidas, coloridas y diversas encontraba a su paso.
En especial atrajeron su atención unas aves llamadas pinzones, y descubrió que en cada isla habitaba una especie de pinzón diferente: cada una tenía un pico distinto que le permitía alimentarse de los animales, hojas, frutos o semillas que había en su isla.

2. Responde las siguientes preguntas en tu cuaderno:
   a) ¿Por qué llamó la atención de Darwin el encontrar distintas especies de pinzones?
   b) ¿Cuál es la relación entre la diversidad de picos de los pinzones y el ambiente de las islas Galápagos? Explica.

¿Cómo guío 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.

Actividad 4 · Así ocurre la selección natural



¿Cómo guío el proceso?

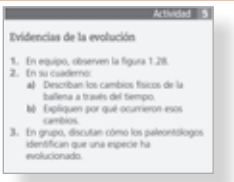
Es recomendable que, al iniciar la actividad, los estudiantes hayan ya observado el audiovisual *Adaptaciones para la vida.* Invite a sus alumnos a imaginar que el tronco de los árboles de la ilustración cambia de color y, dependiendo del color que imaginen, que infieran qué pasaría con la cantidad de 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, llamándole "caso hipotético". Anime a sus alumnos a formar equipos para compartir sus casos hipotéticos y entre todo el grupo, permítales 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 5 · Evidencias de la evolución


Actividad 5

Evidencias de la evolución

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

¿Cómo guío 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.

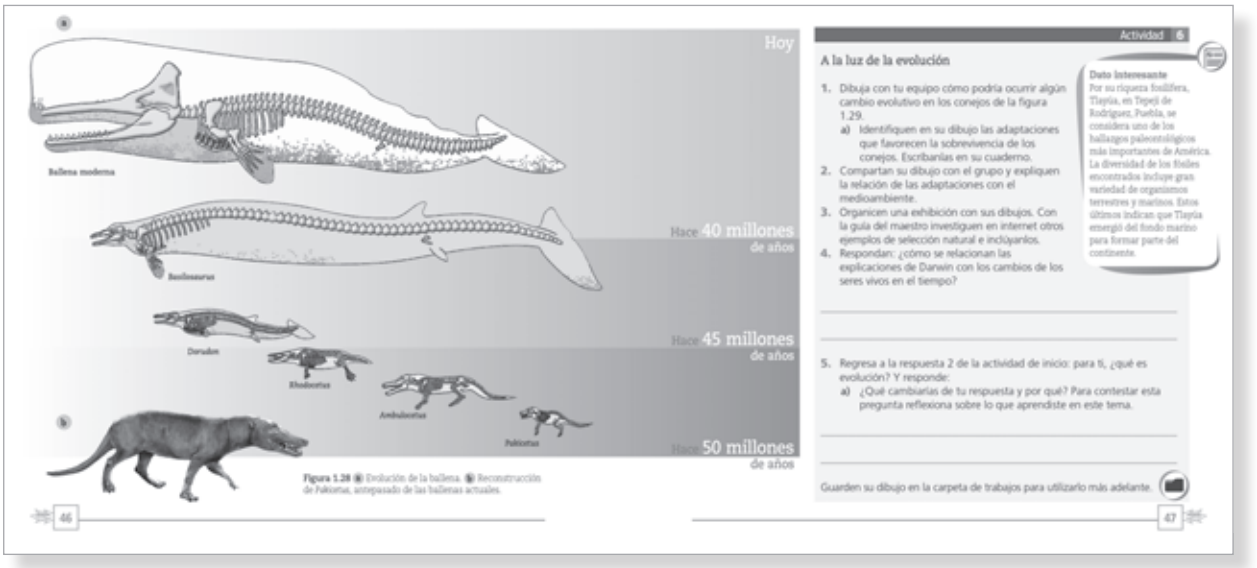
¿Cómo guío el proceso?

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, pídales 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. Motívelos a encontrar una fuente de aprendizaje en lo que sus pares generan, comentan y retroalimentan.

Actividad 6 · A la luz de la evolución



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** • *Respondiendo al ambiente* • *Complemento alimenticio* • *Todo por nutrirse* • *Reproducirse y sobrevivir* • *Una relación muy cercana*
Materiales de apoyo para el maestro	**Recursos audiovisuales** • *Diversas estrategias para un mismo fin: la nutrición.* • *Diversas estrategias para un mismo fin: la reproducción.* **Bibliografía** Starr, Cecie y Ralph Taggart, *La unidad y diversidad de la vida,* México, Thomson Editores, 2008.

¿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; pídales 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. Motívelos 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

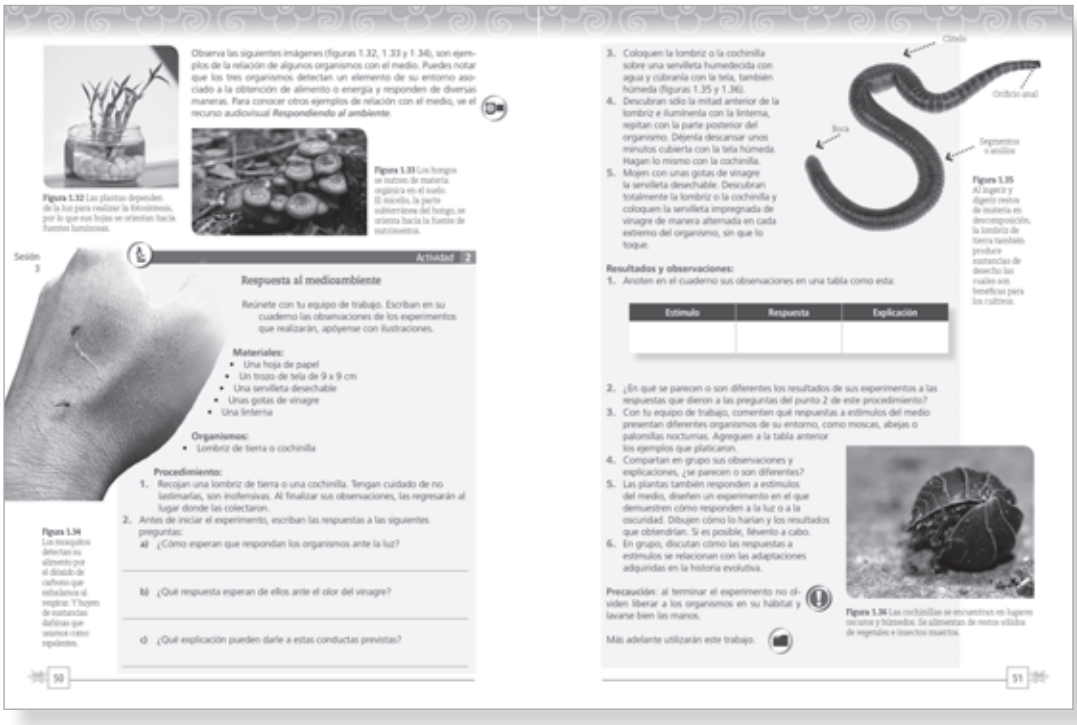
Observe, verifique y retroalimente el desarrollo de las conversaciones entre los integrantes de cada pareja de trabajo.

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-



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 manipulen 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


Actividad 3

Cadenas alimentarias en tu ecosistema

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

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

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

Observa más ejemplos de adaptaciones alimentarias en el audiovisual *Todo por nutrirse*.

¿Cómo guío 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.

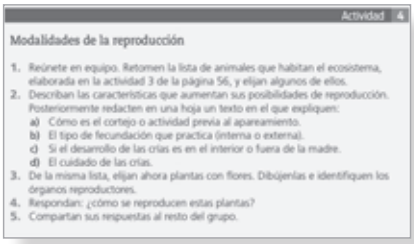
Aspectos o situaciones específicos de la asignatura

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


Actividad 4

Modalidades de la reproducción

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

¿Cómo guío el proceso?

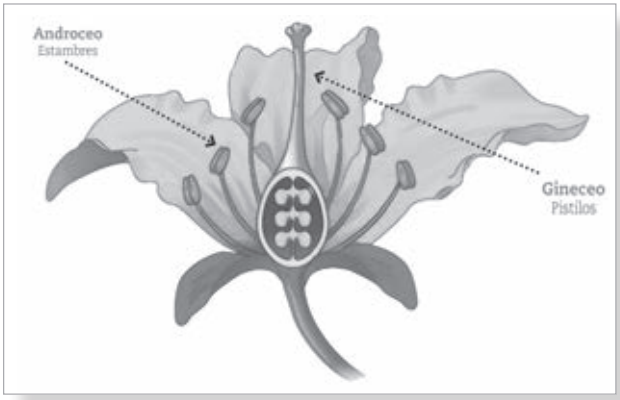
Solicite la recuperación de la lista de especies de las actividades anteriores, y que los alumnos en equipos describan la forma de reproducción de los distintos organismos. Es probable que algunos alumnos no estén familiarizados con las estrategias de reproducción de los seres vivos. Con el audiovisual *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.

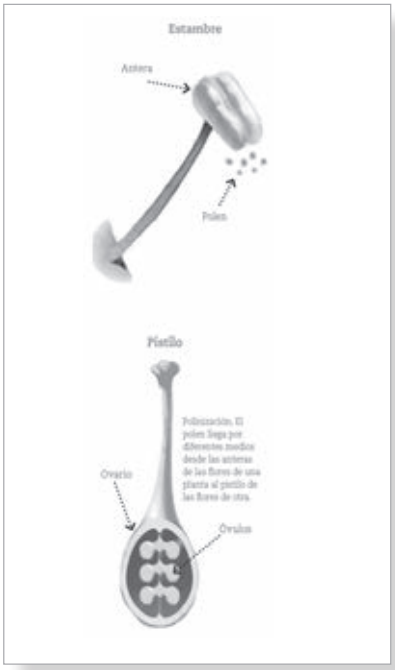


¿Cómo apoyar?

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	**Recursos audiovisuales** • *Los grandes cazadores* • *Todo en movimiento* • *Luchemos hasta el final* • *Mientras más atractivo... más descendencia dejará* • *¿Para qué pelear?* **Recurso informático** • *Florecen y mueren*
Materiales de apoyo para el maestro	**Recursos audiovisuales** • *La dinámica de las poblaciones: depredador-presa* • *Reproducción diferencial* **Recurso informático** • *Modelando la interacción depredador-presa* **Bibliografía** Redacción National Geographic. "Los flamencos se «maquillan» para impresionar a sus parejas". *National Geographic*. Página: http://www.nationalgeographic.es/animales/los-flamencos-se-maquillan-para-impresionar-sus-parejas Consultado el 12 de noviembre de 2019. Redacción Ecoosfera. "Así fue el cambio de los lobos en el parque nacional de Yellowstone". *Ecoosfera*. 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.

¿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.

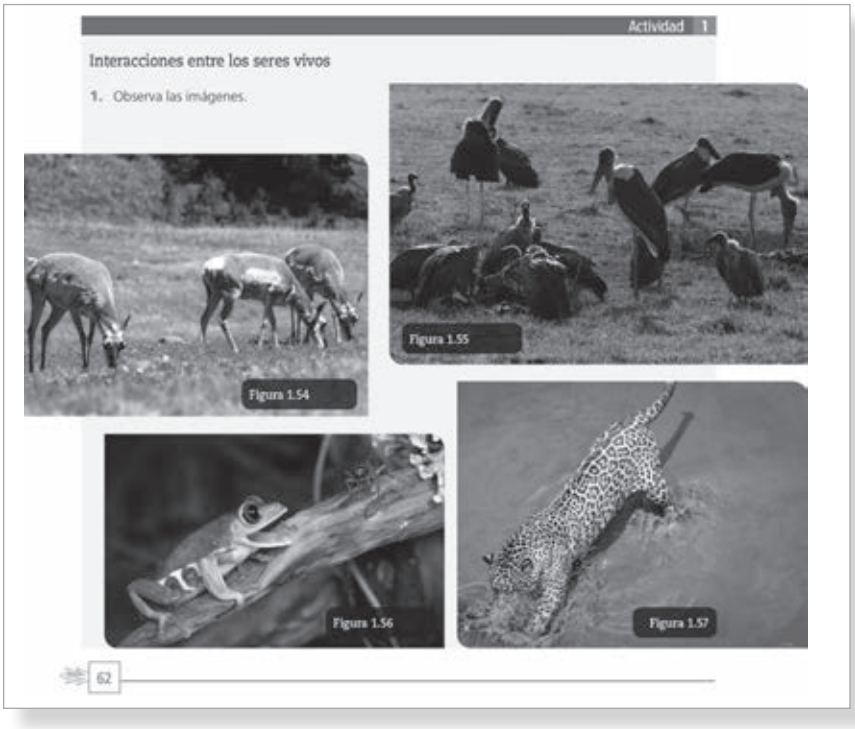
Tanto la interacción entre depredadores y presas como la competencia inter e intraespecífica son parte del equilibrio de los ecosistemas.

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.

¿Cómo guío 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?



¿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 analícenlas 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.

Actividad 2 · Diferentes tipos de depredación



¿Cómo guío el proceso?

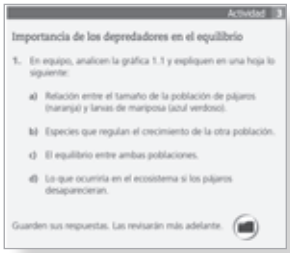
Antes de iniciar la actividad escoja un depredador típico de su comunidad, y anime a sus alumnos a señalar cuáles son sus presas, con lo que se puede hacer una reflexión acerca de qué pasaría si el depredador desapareciera del ecosistema.

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.

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


Actividad 3

Importancia de los depredadores en el equilibrio

1. En equipo, analicen la gráfica 1.1 y expliquen en una hoja lo siguiente:

a) Relación entre el tamaño de la población de pájaros (naranja) y lanzas de mariposa (azul verdoso).

b) Especies que regulan el crecimiento de la otra población.

c) El equilibrio entre ambas poblaciones.

d) Lo que ocurriría en el ecosistema si los pájaros desaparecieran.

Guarden sus respuestas. Las revisarán más adelante.

¿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; motívelos 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. Motívelos a expresar qué aprendieron al compartir respuestas con sus pares.

Actividad 4 · Equilibrio ecológico

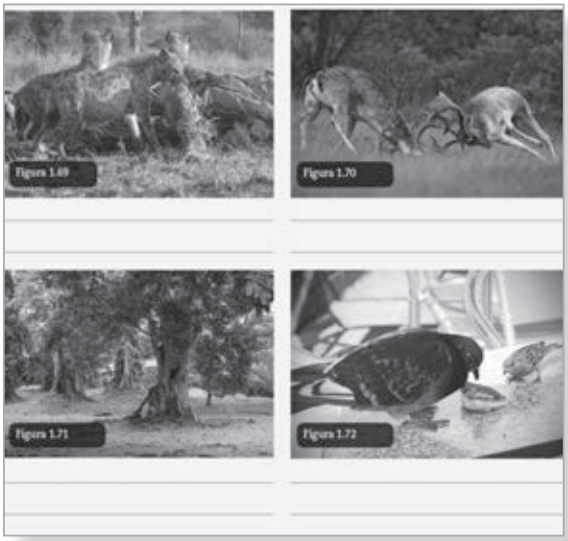


¿Cómo guío el proceso?

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. Recurra 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, anímelos 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. Motívelos 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 motívelos 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	**Recursos audiovisuales** • *La vida en la selva seca de Chamela* • *Al gato y al ratón* • *Sigue la ruta* • *¿Quién se come a quién?* • *Un regalo de las plantas al mundo* **Recurso informático** • *Un pequeño ecosistema*
Materiales de apoyo para el maestro	**Recursos audiovisuales** • *Fotosíntesis* • *Sin luz, no hay vida* **Recurso informático** • *Instrucciones para elaborar un miniecosistema* **Bibliografía** Audesirk, Teresa, Gerald Audesirk y Bruce E. Byers. *Biología. La vida en la Tierra. Con Fisiología.* Novena edición, México, Pearson Educación de México, 2013. Imágenes disponibles en: https://es.slideshare.net/roseamena/fotosntesis-respiracin Consultado el 12 de noviembre de 2019. 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.

¿Qué busco?

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

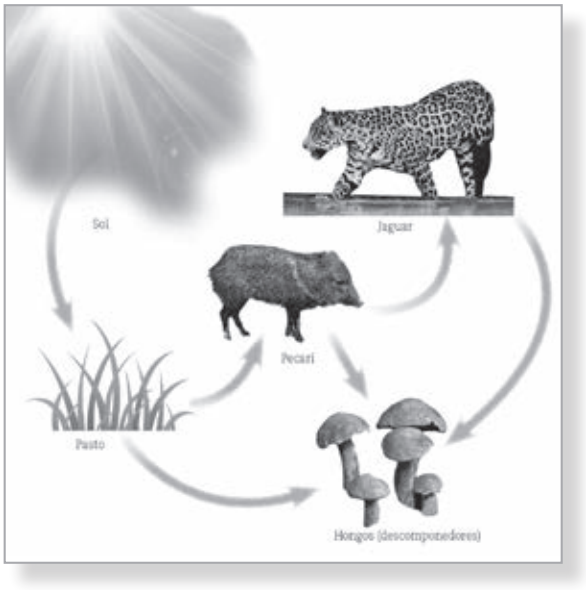
Que los estudiantes representen mediante dibujos la red trófica del ecosistema de su comunidad, señalando el flujo de energía a través de los organismos en función de la fuente primaria y las cadenas tróficas.

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 nutrimentos 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.



¿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; anímelos 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?

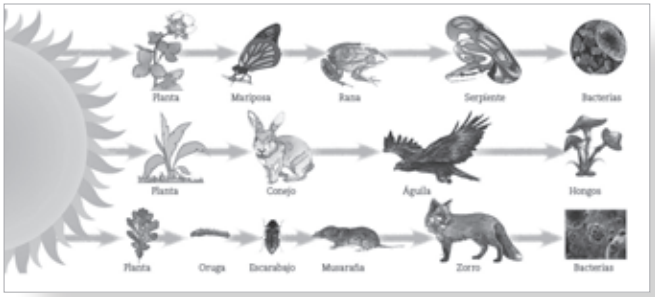
Pautas para la evaluación formativa

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 contestar 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 guío 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.



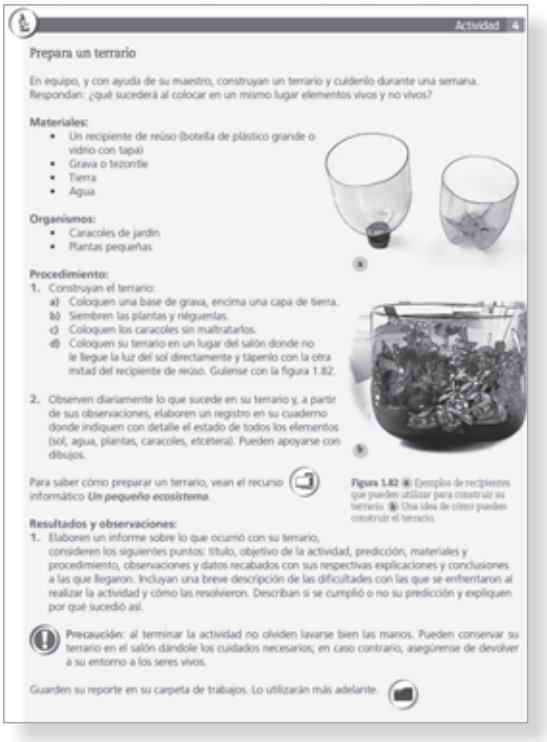
Pautas para la evaluación formativa

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 guío 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. Enfatice el cuidado del material y el respeto a los seres vivos. Escuche sus comentarios y apóyelos 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 cuídenlo durante una semana. Respondan: ¿qué sucederá al colocar en un mismo lugar elementos vivos y no vivos?

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

Organismos:
- Caracoles de jardín
- Plantas pequeñas

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

Para saber cómo preparar un terrario, vean el recurso informático ***Un pequeño ecosistema***.

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

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 irlas 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?

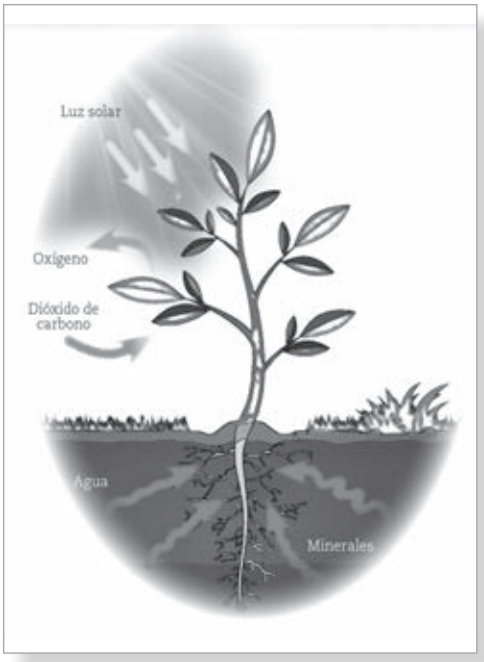
Para algunos alumnos, la importancia de la fotosíntesis puede pasar desapercibida. Promueva esta importante reflexión con el audiovisual *Un regalo de las plantas al mundo*.

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. Motívelos 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	**Recursos audiovisuales** • *Biodiversidad e identidad* • *Biodiversidad y sustentabilidad* • *Piensa global, actúa local* **Recursos informáticos** • *Tu huella ecológica* • *Acciones*
Materiales de apoyo para el maestro	**Recurso audiovisual** • *Consumo y sustentabilidad* **Recurso informático** • *Tácticas y estrategias* **Bibliografía** 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. 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.

¿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 aplicativa 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. Motívelos 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. Motívelos 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. Motívelos 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.

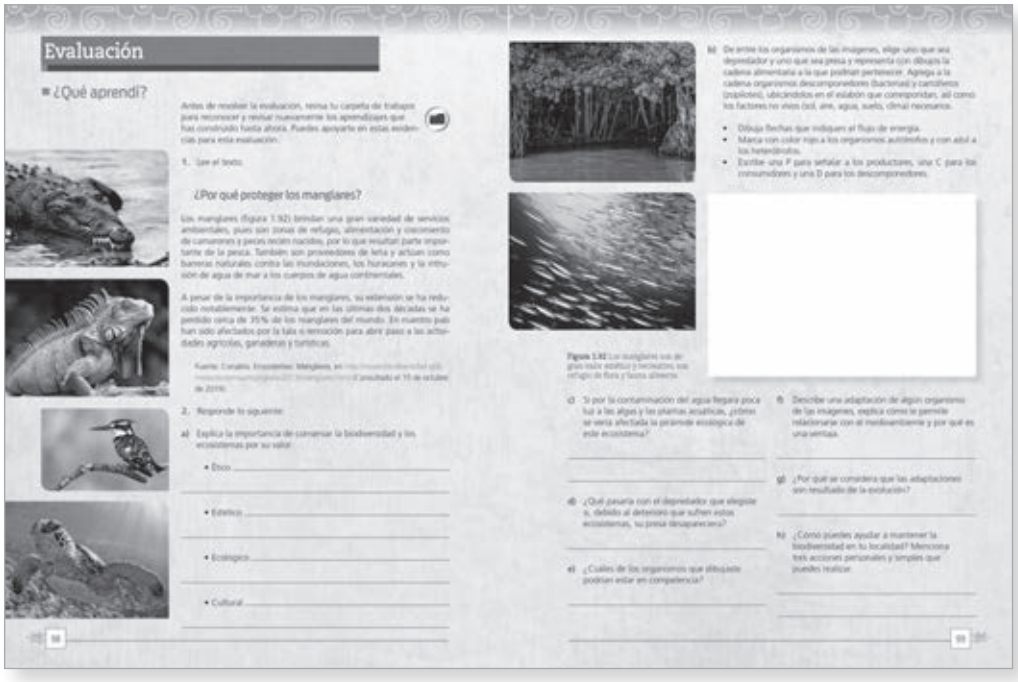
2, h)	Que el alumno, con los conocimientos adquiridos, plantee acciones que pueda aplicar en su entorno para la solución de un problema real.	Se espera que el alumno sea capaz de plantear estrategias para conservar el medioambiente, por ejemplo, ahorrar agua, consumir productos locales, cuidar los recursos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

¿Cómo guío 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.



Bloque 2

Secuencia 7 Tecnología para conocer a los seres vivos

Número de sesiones	7
Eje	Diversidad, continuidad y cambio
Tema	Tiempo y cambio
Aprendizaje esperado	Identifica cómo los cambios tecnológicos favorecen el avance en el conocimiento de los seres vivos.
Intención didáctica	Reconocer diferentes tecnologías, para identificar que los cambios tecnológicos impulsan el conocimiento científico de los seres vivos.
Vínculos con otras asignaturas	**Historia**: A partir de las características del siglo XVII y XVIII, cuando ocurren diversos descubrimientos, como los microorganismos, y se da lugar a importantes inventos, como el microscopio. **Matemáticas**: Por medio de las habilidades desarrolladas al realizar operaciones numéricas, que permitan dimensionar el tamaño de lo microscópico. **Lengua Materna. Español**: A través de la elaboración de una historieta que aborda algunos contenidos de la secuencia.
Materiales	Ninguno
Audiovisuales e informáticos para el alumno	**Recursos audiovisuales** • *Preparando el viaje y equipaje para conocer el mundo vivo* • *Los vecinos desconocidos* • *Más allá de mis sentidos* • *Una revolución en el conocimiento: el microscopio* • *Hacia mundos remotos*
Materiales de apoyo para el maestro	**Recursos audiovisuales** • *Motivación e interés* • *Ciencia y tecnología* **Recurso informático** • *Pensar sobre el significado de ciencia y tecnología* **Bibliografía** Organización de Estados Iberoamericanos para la Educación, la Ciencia y la Cultura. *"La ciencia y la tecnología como procesos sociales. Lo que la educación científica no debería olvidar"*. Página**:** http://www.oei.es/historico/salactsi/nunez02.htm Consultado el 12 de noviembre de 2019.

¿Qué busco?

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

Acerca de...

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

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



Actividad 1

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

1. Desde el lugar donde vives y hacia donde mires, podrás notar que hay seres vivos. En tu cuaderno escribe:

   a) ¿Cuáles puedes distinguir?
   b) ¿Qué sabes de ellos?

2. De manera individual, realiza lo siguiente en una hoja aparte:

   a) Elige dos o más seres vivos que te gustaría conocer a profundidad y a los cuales tengas acceso (por ejemplo, una mascota, fauna local o alguna planta).
   b) Recopila la mayor cantidad de información de los seres vivos elegidos que te sea posible, estudiando sus características (por ejemplo, color, medidas, peso, temperatura, número de patas, alas, etcétera).
   c) Indica los medios a través de los cuales has obtenido la información (por ejemplo, sentidos, báscula, cinta métrica, etcétera). Organiza la información en una tabla como la siguiente:

Ser vivo	Características	Medios para su estudio

3. Responde en tu cuaderno: ¿has logrado obtener toda la información que deseabas? ¿Por qué?

4. Comparte tus hallazgos con el grupo y comparen el tipo de información que han recopilado.

Guarda la tabla que elaboraste, la usarás más adelante.

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

¿Cómo guío el proceso?

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

Pautas para la evaluación formativa

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

Actividad 2 · El trabajo del biólogo

¿Cómo guío el proceso?

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

Pautas para la evaluación formativa

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

Actividad 3 · ¿Para qué sirve el microscopio?

¿Cómo guío el proceso?

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

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

Pautas para la evaluación formativa

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

Actividad 4 · Los alcances del microscopio

¿Cómo guío el proceso?

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

Pautas para la evaluación formativa

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

¿Cómo apoyar?

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

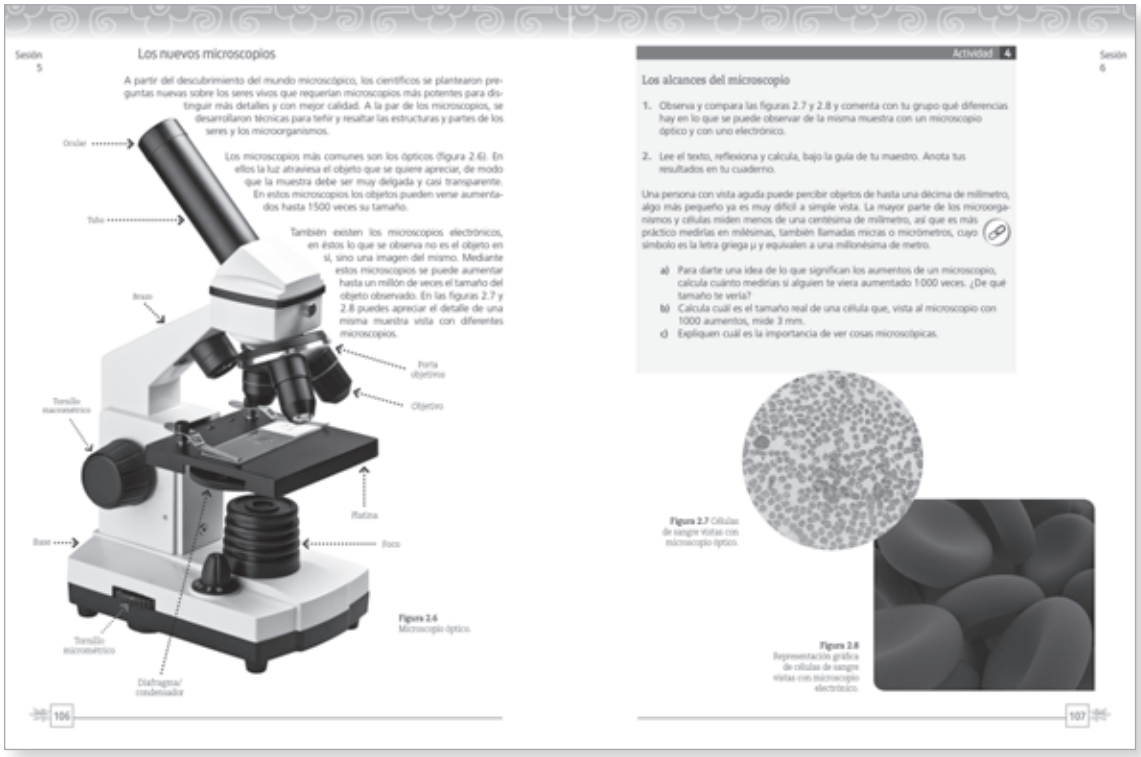
Actividad 5 · La tecnología en la biología

¿Cómo guío el proceso?

Al revisar nuevamente los productos realizados a lo largo del tema, los alumnos podrán enriquecer o modificar algunos de ellos con sus nuevos conocimientos. El mapa de ideas ilustrado podría exponerse en las paredes del salón y comentarse. También, los alumnos podrán reflexionar los avances en su aprendizaje completando las oraciones.

Pautas para la evaluación formativa

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


Sesión 5

Los nuevos microscopios

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

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

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

Ocular
Tubo
Brazo
Porta objetivos
Objetivo
Tornillo macrométrico
Platina
Base
Foco
Tornillo micrométrico
Diafragma/ condensador

Figura 2.6 Microscopio óptico.

106

Actividad 4

Sesión 6

Los alcances del microscopio

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

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

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

Figura 2.7 Células de sangre vistas con microscopio óptico.

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

107

Secuencia 8 La célula: unidad estructural de los seres vivos

Número de sesiones	6
Eje	Materia, energía e interacciones
Tema	Propiedades
Aprendizaje esperado	Identifica a la célula como la unidad estructural de los seres vivos.
Intención didáctica	Identificar la unidad de vida de la cual están formados todos los seres vivos: la célula.
Vínculos con otras asignaturas	**Historia**: A partir de las relaciones que se establecen entre los avances técnicos y científicos del siglo XVI con acontecimientos de la época. **Matemáticas**: Mediante las habilidades de escritura de cifras muy grandes.
Materiales	Microscopio, hisopo o palillo de dientes, porta y cubreobjetos, gotero, papel absorbente, azul de metileno, pinzas de cejas, navaja, mechero de alcohol. Muestras: polvo de gis, papel de china, sal, gota de agua de charco o florero, piel de cebolla, hoja de elodea.
Audiovisuales e informáticos para el alumno	**Recursos audiovisuales** • *La unidad de la vida* • *A buen entendedor* • *La ventana al mundo microscópico* • *Lo que puede ver un microscopio* • *Entre formas y tareas* • *De la célula al organismo*
Materiales de apoyo para el maestro	**Recursos audiovisuales** • *El trabajo en equipo* • *Importancia de un informe de laboratorio* **Recurso informático** • *El informe de práctica del laboratorio* **Bibliografía** Nieda, Juana y Beatriz Macedo. *Un currículo científico para estudiantes de 11 a 14 años,* México, SEP, 1998 (Biblioteca para la Actualización del Maestro).

¿Qué busco?

Que los alumnos, a través de las actividades y lecturas, identifiquen que todos los seres vivos están conformados por células, y que éstas constituyen la unidad estructural de la vida. Asimismo, se acercarán al uso del microscopio y conocerán diferentes tipos de células. Reconocerán, mediante la reflexión sobre su propio cuerpo, que las células tienen diferentes formas y realizan diferentes funciones, de acuerdo con el tejido y órgano al que pertenecen.

Acerca de...

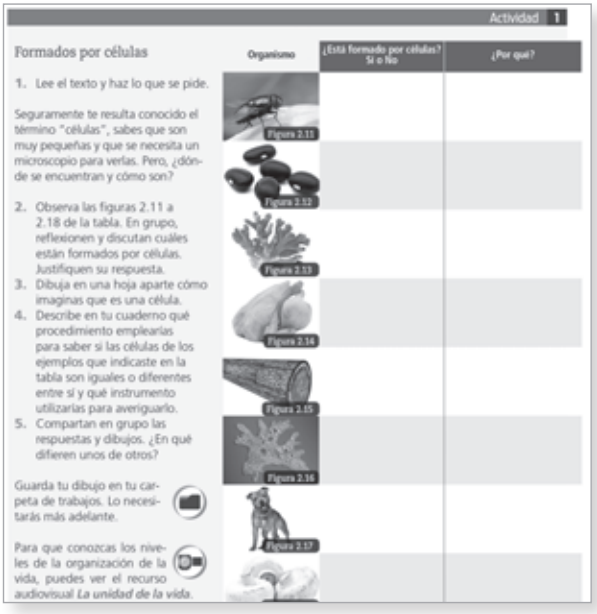
Todos los seres vivos están formados por unidades fundamentales llamadas células, y éstas se organizan en tejidos, órganos y sistemas. Por ejemplo, el cuerpo humano tiene alrededor de 200 tipos diferentes de células organizadas en tejidos. Éstos se agrupan formando los distintos órganos y sistemas que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

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

Actividad 1 · Formados por células

¿Cómo guío el proceso?

Permita que los alumnos expresen sus ideas y concepciones sobre la célula, es decir, sus preconceptos o ideas previas. Las respuestas que manifiesten servirán de base para la construcción del concepto a lo largo de la secuencia. Motive la discusión y solicite que justifiquen y expliquen sus ideas utilizando esquemas y dibujos, sin que usted incida en ellas. Es frecuente que los alumnos piensen que sólo los animales están formados por células, y que todas son iguales entre sí. La mayor parte de los estudiantes tiene como referente imágenes de células de los libros de texto, y las conciben como unidades estáticas, redondas y planas. Apóyese en el audiovisual *La unidad de la vida*, para complementar la información.


Actividad 1

Formados por células

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

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

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

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

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

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

Pautas para la evaluación formativa

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

Actividad 2 · Una mirada al mundo microscópico

¿Cómo guío el proceso?

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

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

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

Pautas para la evaluación formativa

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

¿Cómo apoyar?

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

Actividad 3 · Las células de mi cuerpo, sus formas y tareas

¿Cómo guío el proceso?

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

Pautas para la evaluación formativa

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

Actividad 4 · Lo que aprendí de la célula

¿Cómo guío el proceso?

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

Pautas para la evaluación formativa

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

Secuencia 9 La célula: unidad funcional de los seres vivos

Número de sesiones	6
Eje	Materia, energía e interacciones
Tema	Naturaleza macro, micro y submicro.
Aprendizaje esperado	Identifica las funciones de la célula y sus estructuras básicas (pared celular, membrana, citoplasma y núcleo).
Intención didáctica	Identificar las estructuras básicas de la célula animal y vegetal y las funciones celulares.
Vínculos con otras asignaturas	**Lengua Materna. Español**: A través de la elaboración de un texto explicativo que aborda algunos contenidos de la secuencia, y la elaboración de un cartel informativo.
Materiales	Se utilizarán los materiales de acuerdo con el modelo celular elegido por los alumnos.
Audiovisuales e informáticos para el alumno	**Recursos audiovisuales** • *Así es la vida* • *Las estructuras celulares* • *La unidad de la vida* • *¡Energía por favor!* • *Teoría celular*
Materiales de apoyo para el maestro	**Recursos audiovisuales** • *Modelos científicos* • *Profesor y moderador* **Recurso informático** • *¿Para qué sirven los modelos científicos?* **Bibliografía** Starr, Cecie y Ralph Taggart, *La unidad y diversidad de la vida,* México, Thomson Editores, 2008.

¿Qué busco?

Que los alumnos identifiquen las estructuras básicas y comunes a todas las células, así como las funciones generales mediante las que se manifiesta y conserva la vida, con lo cual reconocerán que la célula es una entidad dinámica y organizada, tanto en su interior como en las relaciones que establece con otras células y hacia el ambiente que la rodea. Asimismo, que distingan las estructuras particulares que corresponden a la célula vegetal.

Acerca de...

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

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

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

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

Por su parte, los modelos científicos son representaciones mediante las cuales se explican y muestran estructuras y procesos, y son esenciales en la actividad científica. Pueden presentarse como construcciones tridimensionales (maquetas), gráficos (mapas conceptuales, carteles, periódicos murales) u otro tipo de representaciones.

¿Cómo guío el proceso?

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

Pautas para la evaluación formativa

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

¿Cómo guío el proceso?

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

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

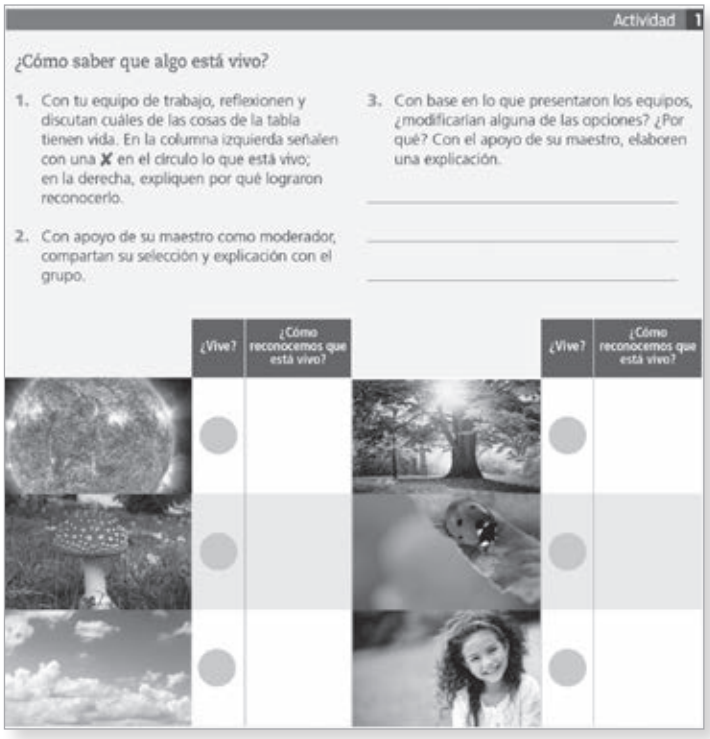
Apoye al grupo en la planeación de una exposición de sus trabajos, para la cual deberán también elaborar una presentación oral. El modelo y la presentación se llevarán a cabo en la Actividad 3. Puede invitarlos a visitar la biblioteca escolar o de aula para buscar ilustraciones, contrastar sus conocimientos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

Pautas para la evaluación formativa

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

¿Cómo apoyar?

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


Actividad 1

¿Cómo saber que algo está vivo?

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

¿Vive?	¿Cómo reconocemos que está vivo?		¿Vive?	¿Cómo reconocemos que está vivo?

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

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

¿Cómo guío el proceso?

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

Pautas para la evaluación formativa

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

Actividad 4 · Evaluando mis nuevos conocimientos

¿Cómo guío el proceso?

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

Pautas para la evaluación formativa

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

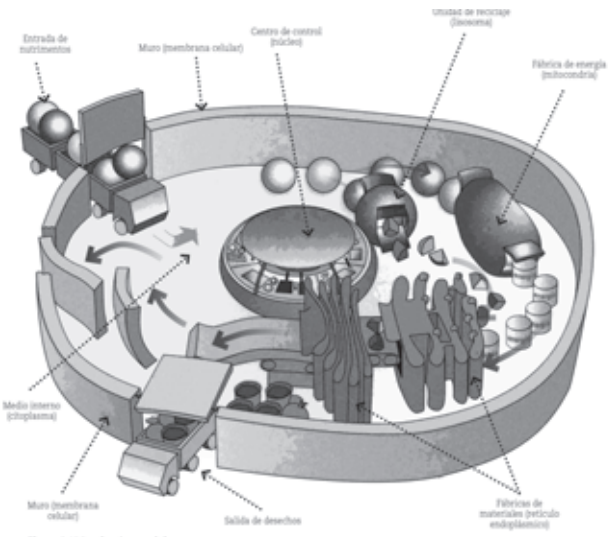


Figura 2.42 Las funciones celulares se llevan a cabo de manera organizada y están controladas por el núcleo.

Secuencia 10 ADN: instrucciones de vida

Número de sesiones	8
Eje	Diversidad, continuidad y cambio
Tema	Continuidad y ciclos
Aprendizaje esperado	Describe la importancia, funciones y ubicación de los cromosomas, genes y ADN.
Intención didáctica	Reconocer las funciones y ubicación de los cromosomas, genes y ADN. Describir la importancia que tienen para los seres vivos.
Vínculos con otras asignaturas	**Matemáticas**: A partir de un acercamiento a la escritura de números como potencias de diez.
Materiales	Materiales solicitados para la práctica de laboratorio: licuadora, vaso de precipitados, varilla de vidrio, higaditos de pollo, nopal (o alguna fruta carnosa), detergente líquido de trastes, alcohol, ablandador de carnes.
Audiovisuales e informáticos para el alumno	**Recursos audiovisuales** • *Reproducción: de la célula al individuo* • *El timonel celular* • *La danza de los cromosomas* • *Las hebras de la vida* • *Conocerte hasta el núcleo*
Materiales de apoyo para el maestro	**Recurso audiovisual** • *Las imágenes del libro de texto* **Recurso informático** • *Las ilustraciones del libro de texto en el aprendizaje* **Bibliografía** Starr, Cecie y Ralph Taggart, *La unidad y diversidad de la vida*, México, Thomson Editores, 2008.

¿Qué busco?

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

Acerca de...

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

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

Actividad 1 · La expresión del ADN

¿Cómo guío el proceso?

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

Pautas para la evaluación formativa

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

Actividad 2 · ¿Cómo funciona un código?

¿Cómo guío el proceso?

Para que no pierda sentido la actividad, recuerde a sus alumnos que ellos tienen el papel del "director general" del núcleo, dando instrucciones codificadas a interpretarse en el citoplasma. Explique que cada equipo tendrá una doble función, tanto la del ADN que contiene la información genética como la del organelo que debe interpretar el mensaje. Solicite que el término que escriban en su código particular sea el que corresponda a un organelo o función celular, por ejemplo, "mitocondria", "cromosoma", "reproducción" o "respiración", y que, en la pista para solucionarlo, busquen el nombre con el mayor número de letras. Al término de la actividad, vean el audiovisual *La danza de los cromosomas*, el cual, desde su dirección y guía, permitirá a los alumnos recordar los aspectos principales de la reproducción.

Pautas para la evaluación formativa

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

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

Actividad 3 · Obtención de ADN

¿Cómo guío el proceso?

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

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

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

Pautas para la evaluación formativa

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

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

Actividad 4 · ¡Viva el núcleo!

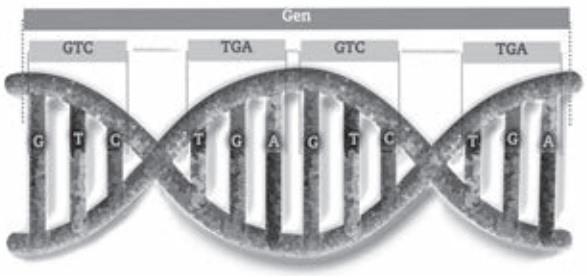
¿Cómo guío el proceso?

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

Pautas para la evaluación formativa

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

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



Secuencia 11 El sistema nervioso coordina tu cuerpo

Número de sesiones	7
Eje	Sistemas
Tema	Sistemas del cuerpo humano y salud
Aprendizaje esperado	Explica la coordinación del sistema nervioso en el funcionamiento del cuerpo.
Intención didáctica	Identificar las funciones del sistema nervioso y explicar su coordinación con el funcionamiento del resto del cuerpo humano.
Vínculos con otras asignaturas	**Lengua Materna. Español**: A través de las habilidades que se desarrollan para la producción escrita y oral. **Historia**: Al ubicar temporalmente algunas teorías científicas y su influencia en la sociedad.
Materiales	Cartulina, papel kraft o rotafolio para elaborar sus esquemas y dibujos; plumones o marcadores.
Audiovisuales e informáticos para el alumno	**Recursos audiovisuales** • *El sistema que todo lo controla* • *Cuando las cosas salen de control* • *¡No te quemes!* • *Conexiones que duelen* • *¿Qué sabes?* **Recurso informático** • *Conexiones por todas partes*
Materiales de apoyo para el maestro	**Recursos audiovisuales** • *Control hormonal del ciclo menstrual* • *La importancia de la mielina* **Bibliografía** García Bergua, Alicia "El cerebro maleable". *Revista ¿Cómo ves?*, Núm. 118. Septiembre 2008. Página: http://www.comoves.unam.mx/numeros/indice/118 Consultado el 12 de noviembre de 2019. Camacho-Arroyo, Ignacio "Las hormonas sexuales: más allá del sexo". *Revista ¿Cómo ves?*, Núm. 134, enero 2010. Página: http://www.comoves.unam.mx/numeros/articulo/134/las-hormonas-sexuales-mas-alla-del-sexo Consultado el 12 de noviembre de 2019. Rodríguez Manzo, Gabriela. "Sexo y cerebro" *Revista Ciencias*. Octubre a diciembre 2015. Página: http://www.revistaciencia.amc.edu.mx/images/revista/66_4/PDF/SexoYCerebro.pdf Consultado el 19 de enero de 2018. Ministerio de Educación de España. "Proyecto Biósfera. Relación y coordinación". Página: http://recursostic.educacion.es/ciencias/biosfera/web/ Consultado el 12 de noviembre de 2019.

¿Qué busco?

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

Acerca de...

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

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

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

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

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

¿Cómo guío el proceso?

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

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

Pautas para la evaluación formativa

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

Actividad 2 · Estímulos y respuestas

¿Cómo guío el proceso?

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

Pautas para la evaluación formativa

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

Actividad 3 · Fibras nerviosas

¿Cómo guío el proceso?

Emplee la imagen (figura 2.69) que deben analizar para constatar que comprenden lo que muestra. En la visita a la biblioteca refuerce la comprensión de lectura y la claridad de los conceptos. Promueva la reflexión sobre las relaciones entre el SNC y el SNP con ejemplos para guiarlos hacia los conceptos de sinapsis y fibra nerviosa. Para ampliar su conocimiento sobre la participación del sistema nervioso en el hambre y la saciedad, promueva que vean el recurso informático *Conexiones por todas partes*, que detalla el proceso y puede dar pie a una breve discusión sobre las alteraciones de la alimentación.

Pautas para la evaluación formativa

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



Actividad 4 · Rutas Integradas

¿Cómo guío el proceso?

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

Pautas para la evaluación formativa

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

Actividad 5 · Hormonas y reproducción humana

¿Cómo guío el proceso?

Mediante las preguntas y el esquema de la actividad, ayude a los alumnos a reconocer el funcionamiento de los órganos sexuales, las hormonas y sus efectos. Analice junto con el grupo la intervención del sistema nervioso y la conformación del útero, destaque la información que les permitirá comprender el ciclo menstrual y el importante papel de las hormonas en él.

Pautas para la evaluación formativa

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

Actividad 6 · Coordinación integral del cuerpo

¿Cómo guío el proceso?

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

Pautas para la evaluación formativa

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

Secuencia 12 Lazos de vida: principios unificadores

Número de sesiones	6
Eje	Sistemas
Tema	De integración
Aprendizaje esperado	Integra de manera aplicativa los aprendizajes esperados que se han alcanzado hasta el momento.
Intención didáctica	Aplicar los aprendizajes desarrollados en el bloque 2 para reconocer los principios unificadores de los seres vivos.
Vínculos con otras asignaturas	**Lengua Materna. Español**: A partir de las habilidades que se desarrollan en la producción escrita.
Materiales	Ninguno
Audiovisuales e informáticos para el alumno	**Recursos audiovisuales** • *Tenemos lo mismo* • *Ingerir para vivir* • *El aliento de la vida* • *Así respondo* • *Lazos de vida*
Materiales de apoyo para el maestro	**Recursos audiovisuales** • *Conocimientos clave* • *Búsqueda segura* **Bibliografía** Starr, Cecie y Ralph Taggart, *La unidad y diversidad de la vida*, México, Thomson Editores, 2008.

¿Qué busco?

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

Acerca de...

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

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

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

¿Cómo guío el proceso?

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

Pautas para la evaluación formativa

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

Actividad 2 · Yo y las especies del mundo

¿Cómo guío el proceso?

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

Pautas para la evaluación formativa

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

Actividad 3 · Uniendo los lazos de la vida

¿Cómo guío el proceso?

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

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

Pautas para la evaluación formativa

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

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

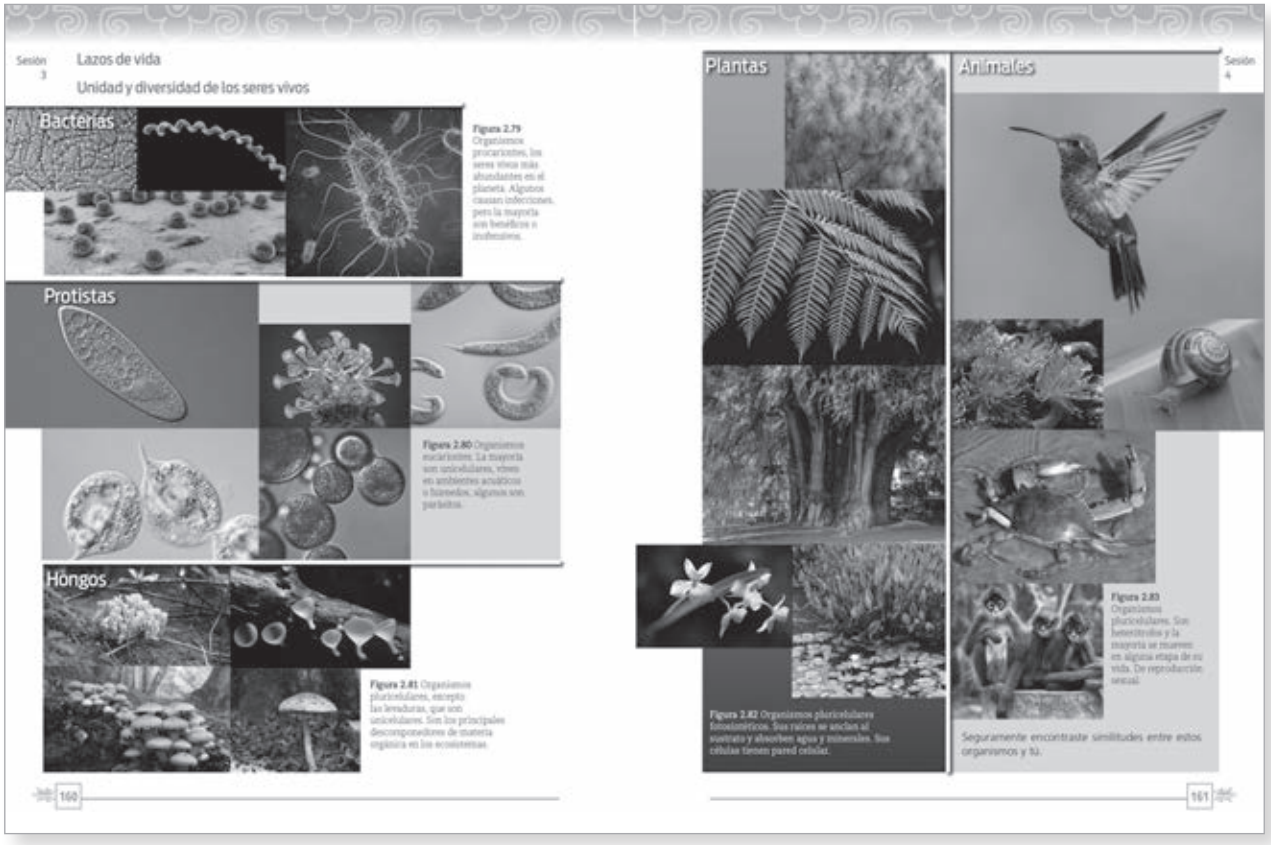
a) Hoy aprendí...

b) Me sorprendió que...

c) Una cosa que no estoy seguro de haber entendido es...

d) Podría haber aprovechado más esta clase si...

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



Proyecto: Lazos de vida

Propósito

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

Planeación

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

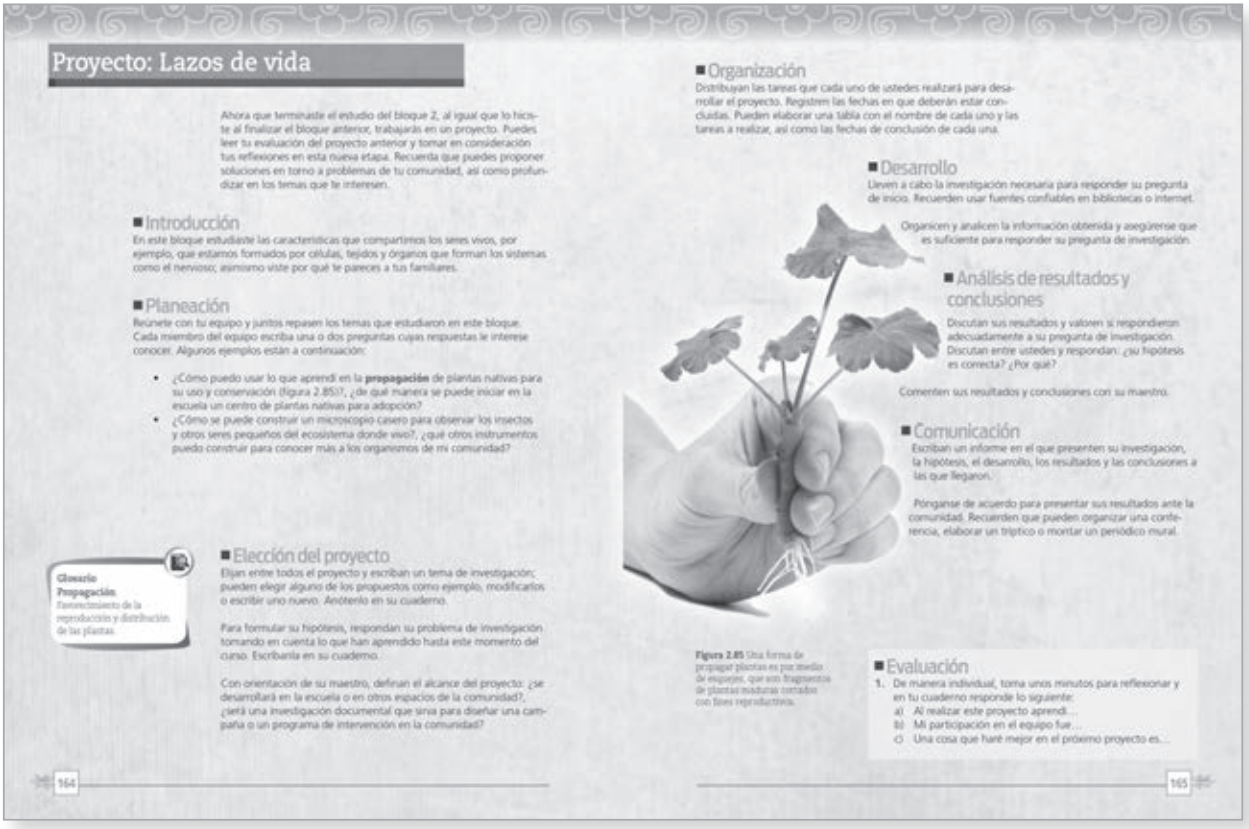
Una vez elegido el tema, pida que redacten las preguntas que guiarán el proyecto, por ejemplo, ¿por qué viven bacterias en mi cuerpo?, ¿por qué las bacterias pueden enfermarme? Una lluvia de ideas en sesión plenaria facilita recuperar las inquietudes de los estudiantes, a partir de ellas se ponen de acuerdo y eligen preguntas que puedan ser respondidas mediante una investigación. Invítelos a que las escriban en un pliego de papel y las coloquen a la vista de todos, lo cual facilitará la comparación con los resultados que obtengan. Es importante que los alumnos elaboren hipótesis, es decir, posibles respuestas a las preguntas planteadas; también es importante que aprendan a desarrollar predicciones, es decir, que puedan formular, con base en una hipótesis, lo que obtendrán. En este punto los alumnos tienen que definir la forma mediante la cual obtendrán información, por ejemplo, investigación documental, entrevista a un especialista, consulta de portales electrónicos de instituciones académicas prestigiosas; además, se requiere que definan cómo registrarán y organizarán la información recabada, si por medio de hojas de seguimiento, grabaciones de audio, o tablas de frecuencia.

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

Desarrollo

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

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



Proyecto: Lazos de vida

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

Introducción

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

Planeación

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

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

Glosario
Propagación. Fortalecimiento de la reproducción y distribución de las plantas.

Elección del proyecto

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

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

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

164

Organización

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

Desarrollo

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

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

Análisis de resultados y conclusiones

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

Comenten sus resultados y conclusiones con su maestro.

Comunicación

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

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

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

Evaluación

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

165

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

Comunicación

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

Evaluación

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

Evaluación

Evaluación final Bloque 2	Lazos de vida
Número de sesiones	2

Propuesta de evaluación final

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

¿Qué se evalúa?

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

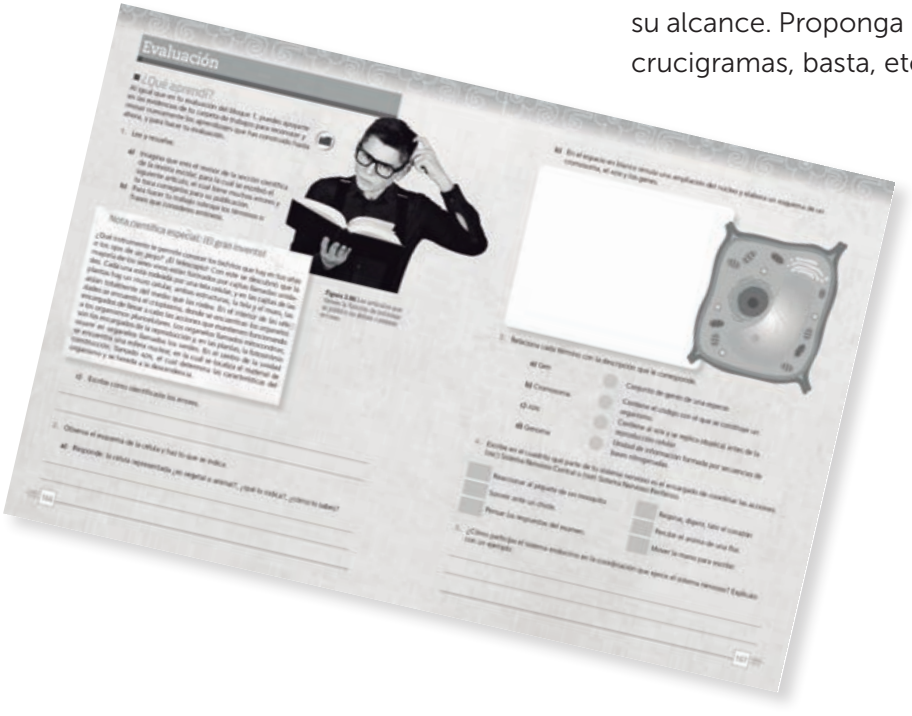
5	Mediante la explicación de un ejemplo, que el alumno aplique, argumente y relacione los conceptos vistos en este bloque.	Se espera que el alumno sea capaz de explicar cómo las glándulas y hormonas del sistema endocrino regulan algunas de las funciones controladas por el sistema nervioso.

¿Cómo guío el proceso?

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

¿Qué hacer a partir de los resultados obtenidos?

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



Bloque 3

Secuencia 13 Dieta correcta, ejercicio y salud

Número de sesiones	7
Eje	Sistemas
Tema	Sistemas del cuerpo humano y salud
Aprendizaje esperado	Explica cómo evitar el sobrepeso y la obesidad con base en las características de la dieta correcta y las necesidades energéticas en la adolescencia.
Intención didáctica	Comprender las características de la dieta correcta y las necesidades energéticas de su edad para explicar cómo evitar la obesidad y el sobrepeso.
Vínculos con otras asignaturas	**Lengua Materna. Español**: A partir de habilidades desarrolladas para la producción escrita y la expresión verbal.
Materiales	El necesario para elaborar un periódico mural: papel kraft, tijeras, marcadores, pegamento.
Materiales audiovisuales e informáticos para el alumno	**Recursos audiovisuales** • *Los grupos de alimentos* • *La dieta correcta* • *La dieta mesoamericana* • *Obesidad y salud* • *Mis hábitos alimentarios* **Recurso informático** • *Mantén la línea comiendo bien*
Materiales de apoyo para el maestro	**Recursos audiovisuales** • *Características de la dieta correcta* • *Grupos de alimentos, características y aporte energético* **Bibliografía**. Secretaría de Salud, "Alimentación sana y balanceada para una buena salud". Página: https://www.gob.mx/salud/articulos/alimentacion-sana-y-balanceada-para-una-buena-salud Consultado el 13 de noviembre de 2019. Servín Rodas, María del Carmen, "Nutrición básica y aplicada". Página: http://www.eneo.unam.mx/publicaciones/publicaciones/ENEO-UNAM-NutricionBasicayAplicada.pdf Consultado el 13 de noviembre de 2019.

¿Qué busco?

Que los alumnos identifiquen si tienen una dieta correcta según los alimentos que comen, que analicen si la dieta que consumen contribuye a mantener su salud, que apliquen lo aprendido en la elaboración de su propio plato del bien comer, y que reconozcan el contenido calórico de

los alimentos y bebidas que consumen, para que con todos estos elementos elaboren un menú de acuerdo con las características de la dieta correcta. Reconozcan algunas medidas para prevenir el sobrepeso y la obesidad y pongan de manifiesto el logro del aprendizaje esperado.

Acerca de...

Esta secuencia aborda el concepto de lo que es una dieta correcta y sus características (completa, equilibrada, inocua, suficiente, variada y adecuada), como una de las formas más recomendables de mantener una vida sana y prevenir enfermedades, con la ingesta de alimentos sanos y equilibrados que aporten nutrimentos y proporcionen al organismo la energía suficiente para realizar sus funciones y proporcionar el material constitutivo necesario de acuerdo con la edad. El audiovisual *La dieta correcta* permitirá a los alumnos replantear y reestructurar sus concepciones al respecto. Se presenta *El Plato del Bien Comer* como la representación gráfica de los tres principales grupos de alimentos, considerando en cada grupo ejemplos de alimentos, que dan una idea de la variedad que existe, permitiendo la combinación equilibrada y variada que se ajuste a la dieta correcta. Un menú sano representa la posibilidad de mantenerse saludable, contrarrestando los riesgos de padecer sobrepeso u obesidad y otros padecimientos como la anorexia o la desnutrición.

El sobrepeso es un incremento en el índice de la masa corporal, que está por encima del valor marcado como saludable de acuerdo con la talla de la persona, generalmente se relaciona con una acumulación de grasa corporal y una vida sedentaria; cuando este nivel se incrementa aún más, se habla de obesidad, la cual trae consigo diversos trastornos en la salud.

Actividad 1 · ¿Qué comes?

¿Cómo guío el proceso?

Para que los alumnos alcancen el propósito es necesario que en principio identifiquen los alimentos que ingieren diariamente, para que posteriormente reflexionen acerca de las razones por las que acostumbran consumirlos y, a través de una lluvia de ideas, expresen sus opiniones acerca de lo que es una dieta correcta y la importancia que tiene para mantener la salud. Mediante ejercicios como éste los alumnos recuperan las nociones de sus pares y pueden empezar a conformar un concepto de lo que es la dieta correcta.

Pautas para la evaluación formativa

Mediante observación directa identifique si los alumnos presentan alguna dificultad o hay algo que no les ha quedado suficientemente claro y brinde retroalimentación a partir de las necesidades que detecte. Esto contribuirá a que los alumnos vayan construyendo gradualmente su conocimiento.

Actividad 2 · ¿Cuál es la dieta correcta?

¿Cómo guío el proceso?

Para que los alumnos logren el objetivo planteado es importante que amplíen la información que tienen hasta el momento sobre la nutrición, para lo cual se requiere investigar en diferentes fuentes de consulta qué es una dieta correcta y la importancia que tiene para mantener una buena salud. A partir de estos conocimientos oriente a sus estudiantes para que establezcan una comparación entre el menú que consumen y el que necesitan ingerir, y determinen si el que consumen regularmente favorece su salud. Puede emplear el audiovisual *Los grupos de*

alimentos, para que los alumnos comprendan la importancia que tiene cada grupo de acuerdo con su función e identifiquen el aporte energético que proporcionan al cuerpo humano.

Pautas para la evaluación formativa

Mediante preguntas directas puede indagar sobre las ideas de sus alumnos acerca del tema investigado. Permita que los estudiantes se apoyen entre ellos, al tiempo que usted guía a los que tienen poca claridad o confusión en las ideas que presentan.

Actividad 3 · ¿Cómo me alimento?

¿Cómo guío el proceso?

Oriente a los alumnos para identificar cada grupo de *El Plato del Bien Comer* y relaciónelo con su color del semáforo para que recuerden fácilmente cuál es el grupo del que pueden comer en mayores cantidades y de cuál en menores. Con base en esta información pídales que elaboren su propio plato, incluyendo alimentos que estén al alcance en su región. Motívelos también a reflexionar acerca de las ventajas que representa para su salud y la de su familia basar la alimentación en las características de la dieta correcta.

Pautas para la evaluación formativa

Propicie la evaluación colaborativa de los productos elaborados con base en criterios previamente establecidos haciendo énfasis en el respeto y la cooperación.

Si brinda confianza a los alumnos, es posible que expresen sus dudas; asimismo, si señala oportunamente cuando algún trabajo no reúne las características necesarias, los alumnos tendrán oportunidad de rediseñarlo.

Elaborar el periódico mural representa la ocasión para promover el trabajo colaborativo que fomente la autonomía de los estudiantes.

Actividad 4 · ¡Cuidado con los alimentos de alto valor calórico!

¿Cómo guío el proceso?

Es importante presentar opciones de menús con alto y bajo contenido calórico, promoviendo la reflexión hacia la conveniencia de consumir aquellos que son más sanos; propicie que los alumnos expliquen las razones por las que elegirían alimentos de bajo valor energético.

Resulta conveniente que, a través de observaciones y acompañamiento a los alumnos, analice sus procesos reflexivos para identificar las fortalezas y dificultades que presenten al hacer elecciones.

Pautas para la evaluación formativa

Para promover el trabajo colaborativo es conveniente que fomente interacciones donde todos los estudiantes discutan sobre la tarea asignada y se apoyen entre ellos.

Puede organizarlos en pequeños grupos o en forma individual de tal manera que pueda interactuar con ellos para apoyar su aprendizaje.

Actividad 5 · El menú de mi día

¿Cómo guío el proceso?

Permita que en equipos de trabajo elaboren propuestas de menús de las tres comidas bajo las características de la dieta correcta encauzando la formulación de textos explicativos que sustenten sus elecciones. Puede apoyarse con el

libro de Lengua Materna. Español para orientar a los alumnos en la redacción de estos textos. En esta actividad puede utilizar el audiovisual *La dieta mesoamericana* para que los alumnos identifiquen la riqueza alimentaria de la milpa y cómo favorece su salud.

Pautas para la evaluación formativa

Con el fin de promover la autorreflexión y argumentación de sus decisiones, pregunte a los alumnos, por ejemplo, en qué se basaron para escoger el menú. Fomente interacciones donde los estudiantes discutan sobre la tarea asignada y se apoyen entre ellos.

Puede interactuar en pequeños grupos o en forma individual para apoyar su aprendizaje.

Actividad 6 · Descubre más sobre la obesidad y busca prevenirla

¿Cómo guío el proceso?

Organice al grupo para que realicen la investigación documental o de campo, consultando el material de apoyo de la secuencia didáctica 1, considere si cuentan con la bibliografía necesaria o la posibilidad de asistir a un centro de salud, oriente a los alumnos sobre la forma en que pueden elaborar el producto que presentarán a sus familias. En este momento puede presentar a los alumnos el audiovisual *Obesidad y salud* que los motivará a reflexionar sobre el sobrepeso y la obesidad como enfermedades y sus implicaciones.

Para extender el contenido, y por la relevancia que tiene este tema, se recomienda que los alumnos trabajen con el informático *Mantén la línea comiendo bien* con el propósito de que analicen algunos casos de sobrepeso que se presentan en nuestro país y determinen las posibles causas. Para cerrar el tema se sugiere que presente a los alumnos el audiovisual *Mis hábitos alimentarios.*

Pautas para la evaluación formativa

A través de preguntas directas, guíe a los estudiantes en el proceso de elaboración de respuestas marcadas en la actividad, es posible que lo vaya haciendo en diferentes niveles, con el propósito de que los alumnos exploren el uso de diferentes habilidades, asimismo en la explicación en parejas puede hacer uso de la auto y coevaluación.

Actividad 7 · Aplica lo que aprendiste

¿Cómo guío el proceso?

Ya que esta actividad es de cierre, guíe a los alumnos para que comprendan el propósito de la misma, y cuide la forma en que trabajarán con su compañero para generar los productos requeridos. Apóyelos en la comparación y justificación de sus respuestas.

Pautas para la evaluación formativa

Guíe y valore el trabajo de sus alumnos en cuanto a la explicación de por qué la dieta correcta y el ejercicio previenen el sobrepeso y la obesidad. Puede aprovechar el escrito realizado en el numeral 4, inciso c), para valorar el nivel reflexivo alcanzado por los alumnos.

También pueden revisar sus avances con base en las producciones de la carpeta de trabajos.

Secuencia 14 Sexualidad responsable y salud

Número de sesiones	8
Eje	Sistemas
Tema	Sistemas del cuerpo humano y salud
Aprendizaje esperado	Argumenta los beneficios de aplazar las relaciones sexuales y de practicar una sexualidad responsable, segura y satisfactoria, libre de miedos, culpas, falsas creencias, coerción, discriminación y violencia como parte de su proyecto de vida en el marco de la salud sexual y reproductiva.
Intención didáctica	Argumentar por qué el ejercicio seguro y responsable de la sexualidad tiene beneficios en la vida de las personas, particularmente en lo que se refiere a una sexualidad satisfactoria, saludable y libre de miedos, discriminación o violencia.
Vínculos con otras asignaturas	**Lengua Materna. Español**: Por medio de la redacción de textos, al promover intercambio de nuevos conocimientos y también a través de la comprensión de lecturas con fines de investigación. **Formación Cívica y Ética**: Mediante la construcción de una postura asertiva y crítica ante la influencia de personas y grupos.
Materiales	Ninguno
Audiovisuales e informáticos para el alumno	**Recursos audiovisuales** • *Los componentes de la sexualidad.* • *¿Creencias o verdades?* • *Mi salud sexual y mi proyecto de vida*
Materiales de apoyo para el maestro	**Recursos audiovisuales** • *Adolescencia y sexualidad* • *El cuidado de la salud sexual* **Bibliografía** • Comisión Nacional de los Derechos Humanos 2016, *Cartilla de Derechos Sexuales de Adolescentes y Jóvenes* [en línea].

¿Qué busco?

Que los alumnos reflexionen sobre el concepto de sexualidad desde diversas perspectivas, a partir de su propia experiencia y contexto. Reconozcan cómo viven su sexualidad desde los componentes biológicos, psicológicos y sociales. Tengan un acercamiento a los derechos sexuales a partir de su conocimiento y valoración en el cuidado de su salud sexual. Identifiquen, desde sus acciones cotidianas, la manera en que pueden ejercer sus derechos sexuales, así como la información verídica y confiable para ejercer de forma responsable el cuidado de su salud sexual. Identifiquen, a partir de la elaboración de un proyecto de vida, las opciones y posibilidades para el cuidado de su salud sexual y reproductiva.

Acerca de...

Además de cambios físicos que presenta el cuerpo de los adolescentes durante la etapa que están viviendo, están aquellos derivados de lo psicológico y lo social, considerando que la sexualidad se desarrolla fundamentalmente a partir de las experiencias con los demás.

La noción de los derechos sexuales de los adolescentes y jóvenes parte de un marco jurídico y legal. En la asignatura de Ciencias y Tecnología. Biología se enfatizan estos derechos como un

elemento que los alumnos necesitan comprender en el cuidado de la salud sexual, ya que su base conceptual integra aspectos biológicos, psicológicos y sociales.

La *Cartilla de Derechos Sexuales de Adolescentes y Jóvenes* es un documento conformado por catorce derechos, principalmente para población de 12 a 29 años de edad. Desde una perspectiva de los valores, cada derecho refiere a aspectos como: libertad, autonomía, respeto, integridad, igualdad, identidad y participación. Esta iniciativa, impulsada por el Instituto Mexicano de la Juventud (Imjuve) desde 2001, busca lograr el reconocimiento público y jurídico de la importancia de estos valores para un adecuado desarrollo de la sexualidad en los jóvenes.

Además de cambios biológicos, la estructura psicológica de los adolescentes se modifica, ya sea que vivan en una zona urbana o rural, e influye en el desarrollo de su sexualidad. La psicología de los adolescentes se modifica a través de las interacciones sociales o por influencia del ambiente en el que se desarrollan. Por ejemplo, la información que obtienen de los medios de comunicación y de sus compañeros de escuela o amigos puede ser errónea, de ahí la importancia de acompañarlos en el descubrimiento y comprensión de su propia sexualidad, y de fortalecer su pensamiento crítico en la formación de un criterio propio para orientar su toma de decisiones.

En la adolescencia se incrementa la expresión de emociones, la preocupación por el aspecto físico, el erotismo y la conciencia de género. Tales manifestaciones requieren ser orientadas hacia la búsqueda de acciones para el cuidado de la salud sexual en el presente y futuro.

Los adolescentes tienden a idealizar el momento de su primera relación sexual, sin considerar factores que pueden afectar su salud; asimismo, están expuestos a situaciones de su entorno social que pueden ocasionar la toma de decisiones precipitadas. En este contexto, el conocimiento científico tiene una función relevante en el aprendizaje de los adolescentes, ya que promueve la modificación del concepto del mundo y también de la propia vida.

El aprendizaje significativo es la puesta en práctica de conocimientos que resultan de utilidad ante diversas situaciones, poniendo en juego los aprendizajes ya adquiridos y actualizándolos con nuevos, es así que los aprendizajes suponen una revisión, adecuación y fortalecimiento a partir de las experiencias de aprendizaje presentadas.

¿Cómo guío el proceso?

La recuperación de los conocimientos anteriores en torno a la salud es fundamental, ya que a partir de ellos los estudiantes construirán un concepto de salud integral en el que a lo largo de la secuencia integrarán la salud sexual y la salud reproductiva.

En esta primera actividad es importante que los alumnos se den cuenta de que serán escuchados con respeto por todos sus compañeros, y sepan que no importa si se equivocan, lo que importa es que aprendan a fundamentar y defender sus opiniones.

Le sugerimos que previamente solicite que los alumnos tomen nota de las vacunas que han recibido, basándose en su Cartilla de Vacunación y la información que puedan darles sus familiares.

Pautas para la evaluación formativa

Puede reflexionar con los estudiantes en torno a las respuestas dadas a las cuestiones de la actividad. Considere lo que han aprendido en la escuela (educación primaria) y en el medio social y cultural donde viven.

Actividad 2 · Mis cambios y mis emociones

¿Cómo guío el proceso?

Una vez que llenen la tabla, pregunte cómo se sienten al hablar de este tema; quienes lo deseen, lo comentarán ante el grupo. Puede implementar desde este momento el uso del buzón para que los alumnos expresen sus inquietudes de manera libre y discreta.

Pautas para la evaluación formativa

Fomente la participación de los estudiantes y aclare sus dudas brindando una retroalimentación grupal, de tal manera que no se sientan expuestos o evidenciados.

Actividad 3 · Mi cuerpo cambia

¿Cómo guío el proceso?

Invite a los alumnos a recordar lo que vieron al inicio del curso en la clase de Formación Cívica y Ética, y a reconocer los cambios que hayan experimentado en los aspectos biológico y emocional.

Pida que analicen la importancia de conocer las causas de sus cambios biológicos y las responsabilidades que adquieren hacia su salud sexual y reproductiva.

En su cuaderno, pueden escribir una reflexión personal que podrán retomar al final del bloque para integrar sus aprendizajes.

Pautas para la evaluación formativa

Solicite que analicen la relación del sistema nervioso con la aparición de los caracteres sexuales secundarios y la capacidad reproductiva.

Actividad 4 · Mural de mensajes

¿Cómo guío el proceso?

Antes de iniciar la actividad, mediante una lluvia de ideas recuerden entre todos cuáles son las potencialidades de la sexualidad que estudiaron en el curso de Formación Cívica y Ética.

Al terminar la actividad, clasifiquen a cuál potencialidad de la sexualidad pertenece cada caso.

Pida que escriban una definición de sexualidad en la que consideren todo lo que aprendieron en esta actividad.

Puede utilizar el audiovisual *Los componentes de la sexualidad* para apoyar el proceso de los estudiantes en la identificación de las ideas generadas hasta este momento.

Una vez que terminen la actividad, sugiérales revisar nuevamente cada mensaje y valorar si cambió en algo su postura o su sentir en cada caso.

Actividad 5 · ¿Creencias falsas o ciertas?

¿Cómo guío el proceso?

Dada la dificultad que entraña el desarrollo de este tema, es recomendable generar un ambiente de diálogo y confianza, en el que se promueva la educación inclusiva incorporando la diversidad en formas de vivir la sexualidad, procurando que las respuestas de los estudiantes no se valoren como correctas o incorrectas, a menos que se fundamente en conocimiento

científico. Impulse una comunicación en el salón de clases que conduzca a la reestructuración de las nociones que los estudiantes tienen en torno a la sexualidad.

Parta de las ideas que los estudiantes han construido en torno a la sexualidad. Oriente el trabajo en equipo, para que desde su postura indaguen y constaten aquella información científica útil para la toma de decisiones. Ejercer una sexualidad responsable, segura y satisfactoria implica desmitificar falsas ideas y conocer cuáles son aquellos conocimientos, habilidades y actitudes necesarios para resolver situaciones de la vida cotidiana en beneficio de su salud sexual.

Pautas para la evaluación formativa

Anime a sus alumnos a participar en la actividad en equipo; proporcione retroalimentación positiva para promover un ambiente de confianza en el cual los alumnos se sientan cómodos al expresar sus opiniones. Mencione y refuerce la importancia de escuchar y respetar las opiniones de sus compañeros.

Invítelos a reflexionar y valorar el intercambio de ideas fundamentadas en el conocimiento científico para la toma de decisiones en torno a una sexualidad sana y segura.

Actividad 6 · Cuidarme a mí y a los otros

¿Cómo guío el proceso?

Antes de responder la pregunta del numeral 3, puede llevarlos a que se den cuenta de que cuando cuidan a los demás, se pueden cuidar al mismo tiempo a sí mismos. En el marco de estas reflexiones, pídales que expresen lo que es para ellos el respeto y por qué las relaciones sanas se basan en este valor hacia sí mismo y los demás.

Pautas para la evaluación formativa

Invite a cada alumno a escribir una frase en su cuaderno con base en la siguiente pregunta: ¿cómo me beneficia cuidarme y cuidar a los demás?

Actividad 7 · Riesgos en la salud sexual y reproductiva

¿Cómo guío el proceso?

El inicio de las relaciones sexuales suele ser un tema inquietante para los alumnos debido a la etapa por la que atraviesan. En este sentido, oriente a los alumnos a partir de su realidad para que lleguen al descubrimiento de aprendizajes significativos que les resulten aplicables para sus decisiones, es decir, que cuenten con información confiable y veraz para formar ideales que posibiliten el aplazamiento de las relaciones sexuales en atención a su salud en el ámbito biológico, psicológico y social.

Es probable que entre sus alumnos haya quienes no se atrevan a expresar sus ideas u opiniones sobre el aplazamiento de las relaciones sexuales. Aproveche esta área de oportunidad para analizar casos de jóvenes que tienen relaciones sexuales a temprana edad y reflexionen sobre las consecuencias que esto conlleva.

Pautas para la evaluación formativa

Retome las ideas previas que los alumnos tienen de su sexualidad, favorezca el aprendizaje colaborativo como un medio para intercambiar puntos de vista. Presente actividades y tareas que promuevan la participación de los alumnos y que propicien el descubrimiento y puesta en juego de habilidades, conocimientos y actitudes a través del contacto y la observación directa de la realidad.

Actividad 8 · Construir el proyecto de vida en el marco de la salud sexual y reproductiva

¿Cómo guío el proceso?

El proyecto de vida encierra el autoconocimiento, de este modo los estudiantes necesitan ser guiados en la identificación de sí mismos en cuanto a sus cualidades, habilidades, potencialidades y aspiraciones; necesitan retomarlas como fortalezas que les apoyen en la valoración de opciones y en la toma de decisiones informadas y responsables en el presente y futuro para el desarrollo de una sexualidad saludable. Puede utilizar el recurso audiovisual *Mi salud sexual y mi proyecto de vida*, para apoyar el proceso de los alumnos.

Pautas para la evaluación formativa

Considere las respuestas individuales de los estudiantes, en cuanto a sus potencialidades, cualidades, habilidades y aspiraciones, y apoye al grupo para la elaboración conjunta de acciones viables para el proyecto de vida.

Actividad 9 · Mis derechos en el marco de la salud sexual y reproductiva

¿Cómo guío el proceso?

La investigación documental permite la confrontación de las ideas que los alumnos tienen sobre el tema, de tal manera que es oportuno guiarlos para que incorporen información complementaria veraz y confiable sobre los derechos sexuales y así aproximarlos a la valoración de su cuerpo. Puede utilizar el audiovisual *¿Creencias o verdades?* y acompañar el proceso de los alumnos con argumentaciones que les ayuden a contar con información confiable.

Es recomendable estar al tanto de las necesidades de sus alumnos. Tal vez para alguno sea difícil expresar sus opiniones sobre estos temas frente a sus compañeros.

Pautas para la evaluación formativa

Comenten en equipo algunas de las opiniones en relación a qué harían para que se cumplan los derechos sexuales.

Actividad 10 · Sexualidad responsable y segura

¿Cómo guío el proceso?

Motive a sus alumnos a usar los aprendizajes adquiridos y oriente los nuevos hacia el ejercicio de una sexualidad segura, responsable y satisfactoria y, como parte de esto, el aplazamiento de las relaciones sexuales en favor de su salud biológica y emocional y proyecto de vida.

Pautas para la evaluación formativa

Oriente a los estudiantes para que participen desde sus propias experiencias y fomente un ambiente de respeto a los puntos de vista de los demás respecto al ejercicio de su sexualidad de manera responsable e informada.



Secuencia 15 El cuidado de la salud sexual y reproductiva

Número de sesiones	8
Eje	Sistemas
Tema	Sistemas del cuerpo humano y salud
Aprendizaje esperado	Compara la eficacia de los diferentes métodos anticonceptivos en la perspectiva de evitar el embarazo en la adolescencia y prevenir ITS, incluidas VPH y VIH.
Intención didáctica	Identificar y comparar los diferentes métodos anticonceptivos y su nivel de eficacia desde una perspectiva preventiva de embarazos adolescentes y de ITS.
Vínculos con otras asignaturas	**Lengua Materna. Español**: A partir de las habilidades que se desarrollan, especialmente en lo concerniente a la expresión escrita y oral. **Formación Cívica y Ética**: Al construir una postura asertiva y crítica ante la influencia de personas y grupos como una condición para fortalecer su autonomía. **Matemáticas**: A partir del desarrollo de habilidades de interpretación de gráficas.
Materiales	Ninguno
Audiovisuales e informáticos para el alumno	**Recursos audiovisuales** • *El VIH y VPH te cambian la vida* • *Otras ITS* • *Yo sí me cuido* • *Embarazo en adolescentes* • *Mi proyecto de vida*
Materiales de apoyo para el maestro	**Recursos audiovisuales** • *Infecciones de transmisión sexual* • *Sexualidad, mitos y realidades.* **Bibliografía** Bonfil, Martín, "Sida: el riesgo es real". *Revista ¿Cómo ves?*. Página: http://www.comoves.unam.mx/numeros/articulo/102/sida-el-riesgo-es-real Consultado el 12 de noviembre de 2019. Secretaría de Salud. Dirección General de Salud Reproductiva. "La salud sexual y reproductiva en la adolescencia: un derecho a conquistar". Página: http://www.salud.gob.mx/unidades/cdi/documentos/DOCSAL7199.pdf Consultado el 13 de noviembre de 2019.

¿Qué busco?

Que los alumnos identifiquen que las infecciones de transmisión sexual pueden prevenirse. Que puedan distinguir cuál método anticonceptivo previene ITS, incluyendo VPH y VIH, así como argumentar la importancia que tiene el uso de cualquiera de estos métodos. Reconozcan los conocimientos que tienen sobre los métodos anticonceptivos y su importancia para evitar embarazos no planeados, así como para la prevención de infecciones de transmisión sexual (ITS). Reflexionen acerca del método anticonceptivo más eficaz en caso de necesitarlo y de cómo afectaría su plan de vida la maternidad o paternidad en la actualidad. Que decidan asertivamente acerca de la necesidad de emplear métodos anticonceptivos y compartirlo con su comunidad.

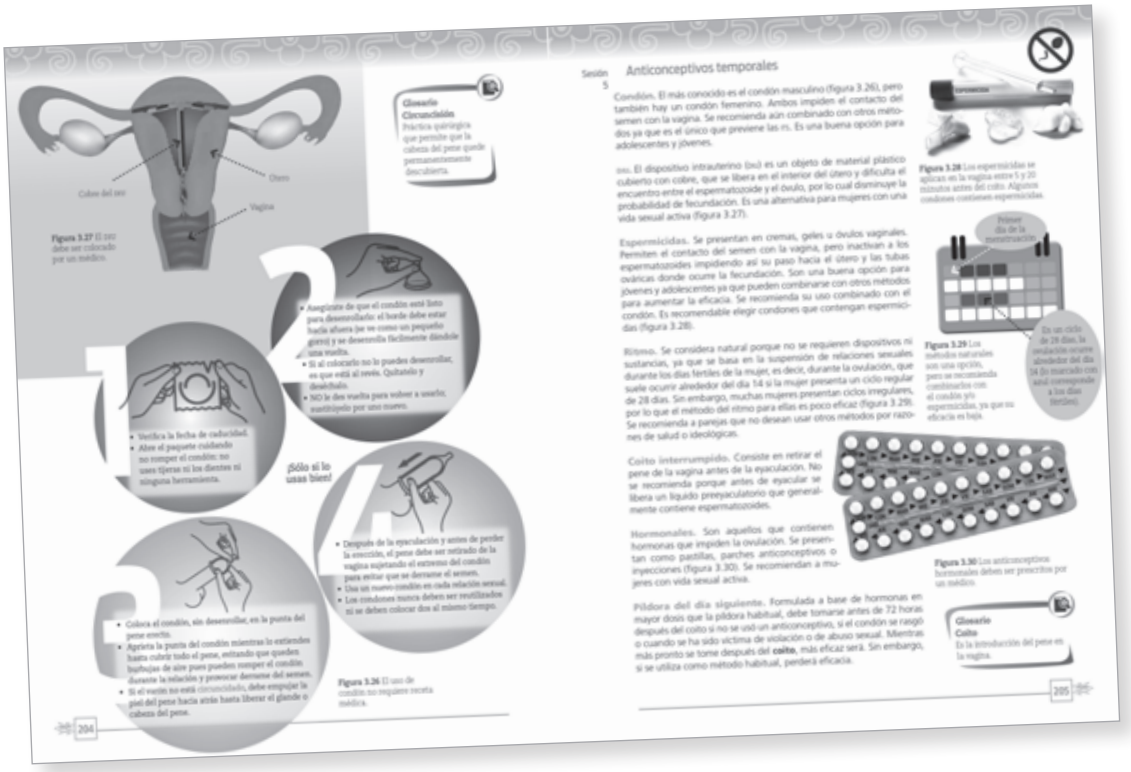
Acerca de...

Las ITS son infecciones que pueden ser contagiadas de persona a persona por no tomar las medidas necesarias para protegerse, como son el uso de métodos anticonceptivos y practicar medidas de higiene adecuadas; oriente a los estudiantes hacia la reflexión y análisis de la información que manejan y la que tiene bases científicas para que la contrasten y formulen conceptos claros y verificables. Dada la relevancia que representan estas infecciones de transmisión sexual y el riesgo que tienen los estudiantes de adquirirlas, es preciso enfatizar algunas estrategias para evitar su contagio, especialmente en las medidas de autocuidado, como son la apreciación por su cuerpo, conciencia corporal y el desarrollo de habilidades de comunicación interpersonal.

El uso de los métodos anticonceptivos, como una medida de prevención para no contagiarse de alguna ITS o adquirir una responsabilidad materna o paterna por presentar un embarazo durante la adolescencia, es una tarea que requiere de constante reflexión y análisis por parte de los alumnos para que vayan modificando las ideas erróneas que tengan con respecto al tema.

El embarazo en esta etapa de vida de los estudiantes tiene implicaciones que afectan ámbitos relevantes de su vida, sobre las cuales requieren reflexionar para tomar decisiones que les permitan continuar sus proyectos futuros. Para complementar este tema y que los estudiantes tengan una perspectiva de lo que desean hacer, pueden usar el audiovisual *Mi proyecto de vida*. En él los alumnos podrán establecer metas que les permitan su desarrollo y bienestar.

La toma de decisiones es un aspecto que se trabaja en el desarrollo de la secuencia, por lo que es recomendable que los alumnos puedan expresar sus hallazgos acerca del uso de métodos anticonceptivos considerando su eficacia.



Actividad 1 · ¿Cómo proteger mi salud sexual y reproductiva?

¿Cómo guío el proceso?

Promueva un ambiente de confianza que permita a los alumnos la libre expresión; por ejemplo, implemente un buzón de comentarios en el aula al cual solamente usted tenga acceso; esto representa una opción para que los alumnos den a conocer sus dudas o experiencias. Apoye a sus alumnos en la construcción del concepto de métodos anticonceptivos y especialmente de su utilidad.

Pautas para la evaluación formativa

Establezca desde el inicio, y de manera clara, las metas de aprendizaje que se pretenden alcanzar en esta secuencia didáctica, para que los estudiantes sepan hacia dónde se dirigen y cómo los apoyará. Aproveche esta oportunidad para implementar alguna forma sencilla y divertida para que los alumnos puedan expresar sus alcances o dificultades a lo largo de la secuencia. Preste especial atención a las actividades como ésta, en la cual se requiere de la participación de todo el grupo por medio de intervenciones. Si hay alumnos a los que se les dificulta expresar opiniones en público, ofrézcales alternativas para que las expresen.

Es posible que haya identificado que hay alumnos que tienen ideas confusas o erróneas respecto a este contenido, le recomendamos que utilice el audiovisual *Otras ITS*, a través del cual los alumnos tendrán información acerca de las características de algunas infecciones de transmisión sexual y sus afectaciones a la salud. Al finalizar el audiovisual puede abrir un foro para que los alumnos planteen preguntas o proporcionen ideas.

Actividad 2 · ¿Qué sabes de las ITS?

¿Cómo guío el proceso?

Permita que los alumnos expresen sus ideas aún si son erróneas, ya que a partir de ellas pueden construir en colectivo respuestas que les permitan avanzar en su aprendizaje; anímelos a expresar sus opiniones sin menospreciarlas o calificarlas negativamente. Resalte la importancia de que todos participen puesto que así edifican nociones y conceptos a partir de estas ideas. Enfatice el uso de los métodos anticonceptivos para prevenir las ITS, ya que su rango de eficacia es considerable.

Pautas para la evaluación formativa

Promueva una cultura de aprendizaje colaborativo, escuche las opiniones de todos sus alumnos y brinde retroalimentación positiva. Esto contribuirá a generar confianza al expresar dudas.

Actividad 3 · ¿Anticoncepción o prevención de ITS?

¿Cómo guío el proceso?

Acompañe a los alumnos en el análisis del texto; oriéntelos a destacar las ideas principales y a elaborar un argumento para resaltar el valor de prevenir las infecciones de transmisión sexual. Promueva el proceso de investigación en otras fuentes de consulta y la recuperación de información, impulse la interacción en plenaria, ya que esto contribuye a que los alumnos enriquezcan su aprendizaje. Puede utilizar el audiovisual *El VIH y VPH te cambian la vida* mediante el cual los alumnos obtendrán más información sobre estas infecciones de transmisión sexual y las implicaciones a su salud.

Pautas para la evaluación formativa

Aproveche esta oportunidad para promover la reflexión metacognitiva de sus alumnos, empleando preguntas como: ¿qué aprendieron durante la investigación? ¿Cómo lo aprendieron? ¿Qué sabían sobre la prevención de las ITS antes de empezar esta secuencia? ¿Qué saben ahora? Este ejercicio le permitirá a usted evaluar la importancia de la investigación documental y de la discusión en plenaria para la adquisición de nuevos conocimientos.

Actividad 4 · Saber para decidir

¿Cómo guío el proceso?

Propicie el análisis de la información de la tabla de la página 206 por medio de la comparación entre los diferentes métodos anticonceptivos de acuerdo con su eficacia. Puede apoyarse en el libro de Lengua Materna. Español para orientar a sus alumnos en la elaboración de un breve texto argumentativo que explique su elección.

Actividad 5 · Saber, reflexionar y decidir

¿Cómo guío el proceso?

Durante el proceso esté al tanto de las participaciones de los estudiantes para orientarlas a las implicaciones que ellos perciben en el contexto donde se desarrollan, ya que de ello dependerá el énfasis que se le dé a las indicaciones de la actividad. Enfatice las implicaciones de salud y demográficas del embarazo adolescente. Haga referencia a los roles que generalmente van a desempeñar los alumnos después de un embarazo y el probable abandono de la vida que actualmente disfrutan. Aproveche el vínculo con la asignatura de Formación Cívica y Ética para relacionarlo con los cambios físicos y emocionales que experimentan durante la adolescencia. El audiovisual *Embarazo en adolescentes* ayudará a que los alumnos identifiquen los riesgos del embarazo prematuro.

Pautas para la evaluación formativa

Monitoree el aprendizaje de los estudiantes a través de sus participaciones y de los textos que elaboraron, para ver en qué nivel se encuentran respecto al desarrollo de las habilidades de reflexión y análisis. Brinde retroalimentación de forma individual o en grupo de acuerdo con la incidencia y dificultades que muestren.

Actividad 6 · Que la suerte no decida tu camino

¿Cómo guío el proceso?

Esta actividad está diseñada para que usted cuente con un instrumento que le permita evaluar el nivel de logro del aprendizaje esperado en sus alumnos. Para realizarla, es necesario que los alumnos utilicen todas las herramientas que adquirieron durante la secuencia y las pongan en práctica en la elaboración de la campaña de salud reproductiva y sexual.

Pautas para la evaluación formativa

La revisión entre pares de las frases diseñadas para la campaña permitirá que sus alumnos ejerciten la coevaluación y aprendan de sus compañeros. Favorezca la interacción entre los alumnos en la elaboración de la campaña y fomente sus procesos metacognitivos a partir de las preguntas de reflexión que señala la actividad.

En esta etapa de cierre es necesario interpretar las evidencias recogidas y, en función de los resultados, diseñar estrategias sencillas que le permitan brindar apoyo a aquellos alumnos que lo necesiten.

Secuencia 16 Adicciones vs. vida saludable

Número de sesiones	9
Eje	Sistemas
Tema	Sistemas del cuerpo humano y salud
Aprendizaje esperado	Explica las implicaciones de las adicciones en la salud personal, familiar y en la sociedad.
Intención didáctica	Identificar las consecuencias de las adicciones, y a partir de eso, explicar las implicaciones que pueden tener en los diferentes niveles de la vida de un individuo.
Vínculos con otras asignaturas	**Lengua Materna. Español**: Mediante el desarrollo de competencias relacionadas con producciones escritas, intercambio oral de nuevos conocimientos y comprensión de textos con fines de investigación.
Materiales	Ninguno
Audiovisuales e informáticos para el alumno	**Recursos audiovisuales** • *Salud y adicciones* • *Dependencia a las drogas* • *Un sistema alterado* • *Sociedad y consumo de drogas* • *Prevención de adicciones*
Materiales de apoyo para el maestro	**Recursos audiovisuales** • *La adicción a las drogas en la vida de los adolescentes.* • *Prevención de las adicciones* **Bibliografía** Secretaría de Salud, *Guías preventivas para niños, niñas, adolescentes, padres y maestros. Efectos negativos a la salud personal, familiar y social por el consumo de las drogas durante la adolescencia y su prevención.* Página: https://www.gob.mx/salud/conadic/acciones-y-programas/conadic-presenta-guias-preventivas-para-ninos-ninas-adolescentes-padres-y-maestros-108566 Consultado el 13 de noviembre de 2019.

¿Qué busco?

Que los alumnos amplíen su conocimiento en torno a lo que es una adicción y las consecuencias que acarrea a su vida. Conozcan qué tipos de dependencias generan las drogas y por qué se presentan. Identifiquen las consecuencias que generan distintos tipos de droga al sistema nervioso central y cómo les afecta en su vida personal, social y familiar. Comprueben experimentalmente los efectos del alcohol en el organismo. Analicen información que

les permita construir herramientas para evitar caer en alguna adicción. Conozcan los factores presentes en el contexto familiar, social, escolar y comunitario en relación con el consumo de drogas como el tabaco y el alcohol y que identifiquen factores de riesgo y de protección en estos contextos. Expliquen las implicaciones de las adicciones en su salud física, familiar y social.

Acerca de...

El consumo de drogas tiene un carácter multifactorial, ya que se asocia a aspectos físicos, psicológicos y sociales. Sin embargo, es preciso centrar la atención en el ámbito social, ya que estudios recientes demuestran que el alcohol y el tabaco son las sustancias que mayormente consumen los adolescentes dada la posibilidad de acceso, por ejemplo, el uso en fiestas, reuniones sociales, y la publicidad sobre estas sustancias.

Las drogas cambian el funcionamiento regular del sistema nervioso, alteran aspectos como el estado de ánimo, la conciencia, el pensamiento y la conducta. Si durante la adolescencia se consumen drogas, pueden provocarse daños irreversibles. Por ejemplo, el consumo de alcohol se asocia a trastornos depresivos, la mariguana puede causar trastornos psicóticos e incluso esquizofrénicos.

La dependencia a las drogas tiene una base biológica, además de una predisposición genética, calificada como un trastorno crónico. Las personas que sufren de adicción o dependencia a las sustancias psicoactivas generalmente también presentan síndrome de abstinencia: un conjunto de diversos síntomas que se presentan cuando la persona interrumpe el consumo de dicha sustancia.

El alcohol y el tabaco se consideran drogas de tipo legal, ello significa que su consumo es socialmente aceptado. En términos de salud, tanto el alcohol como el tabaco causan innumerables trastornos y enfermedades, entre los que destacan padecimientos renales, gastrointestinales y cardiacos.

Aunque en términos legislativos existe una regulación de los espacios de consumo y los medios de publicidad, aún es impactante el incremento del uso desmedido de estas sustancias. El audiovisual *Sociedad y consumo de drogas* hace énfasis en la importancia que tiene este aspecto tanto en lo individual como en lo social.

Los factores de riesgo son a los que se expone un sujeto y pueden propiciar el consumo, ello conduce a una condición de vulnerabilidad para los adolescentes. Por el contrario, los factores protectores son una posibilidad para evitar el consumo. En este contexto es importante considerar tres condiciones interconectadas: la relación del sujeto con la sustancia (es decir, lo que motiva a hacerlo), el tipo de sustancia que se consume y el contexto donde se refuerza o inhibe la conducta de consumo.

Parte fundamental del consumo de sustancias se debe a la falta de información que oriente a los adolescentes en la toma de decisiones, más allá de prescripciones, se trata de proponer acciones saludables fundamentadas en información científica de los efectos y serias consecuencias del consumo de drogas, y que no solamente afectan el funcionamiento del cuerpo, sino también a la familia y la sociedad.

Actividad 1 · Una adicción es...

¿Cómo guío el proceso?

Parta de las ideas previas de los estudiantes, es importante que tanto ellos como usted reconozcan que sus opiniones no son correctas o incorrectas. Permita que los mismos alumnos sean quienes identifiquen qué información nueva pueden integrar como parte de su conocimiento. El audiovisual *Salud y adicciones* le apoyará para ampliar los conocimientos de sus estudiantes sobre las adicciones.

Pautas para la evaluación formativa

Revise la tabla comparativa elaborada por cada alumno y que haya identificado al menos una idea nueva como parte de su aprendizaje.

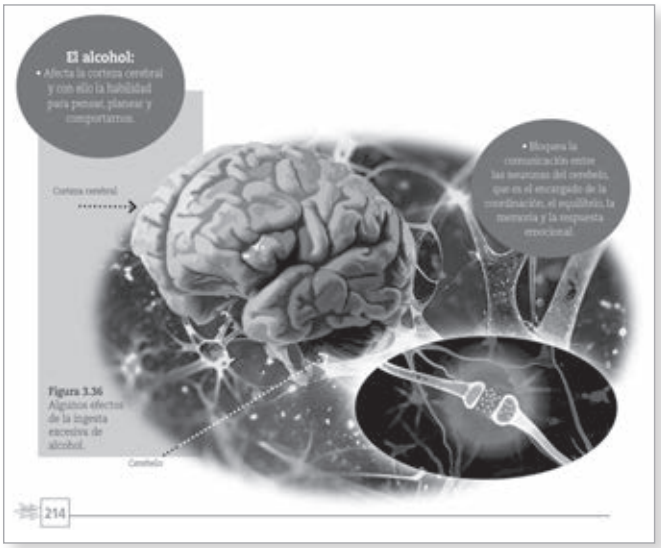
Actividad 2 · ¿Qué tipo de dependencia ocasionan las drogas?

¿Cómo guío el proceso?

Por la relevancia de este tema en general, es importante acercar a los estudiantes desde sus propias concepciones al conocimiento científico, para que analicen los motivos que inducen a las personas al consumo de cualquier tipo de drogas y por ende a las adicciones. Retome los conocimientos de los estudiantes respecto al funcionamiento del cuerpo como un sistema, para identificar la manera en que se genera una adicción.

Es probable que los alumnos requieran de mayor información y otros recursos para que logren desarrollar sus habilidades: puede utilizar el material audiovisual *Dependencia a las drogas,* para conocer los factores psicológicos y físicos relacionados con la dependencia.

Actividad 3 · ¿Qué le pasa a nuestro cerebro?



¿Cómo guío el proceso?

Apóyese en el conocimiento que los alumnos tienen con respecto al funcionamiento del sistema nervioso, para que comprendan las afecciones que las drogas pueden causarles. Además, es importante que reconozcan que, a mayor dependencia, mayores serán los daños en este sistema, y como consecuencia se presentarán daños irreversibles que disminuirán la calidad de vida en los aspectos biológico, psicológico y social, de acuerdo con el tipo de droga que se consuma. Considere que el audiovisual *Un sistema alterado* apoyará a sus alumnos para que amplíen sus conocimientos sobre el tema.

Pautas para la evaluación formativa

Oriente a sus alumnos en el proceso de investigación documental. Si le es posible, consulte también el portal de Telesecundaria, ahí podrá encontrar las páginas de internet del IMSS y de la Organización Mundial de la Salud (OMS), las cuales cuentan con información actualizada sobre los efectos de las drogas. Esta actividad le permitirá implementar la

coevaluación entre pares y esto a su vez le ayudará a recuperar y evaluar los conocimientos de los alumnos acerca del funcionamiento del sistema nervioso que revisaron desde la secuencia 11. Puede apoyarse en el libro de Lengua Materna. Español para guiar a los alumnos en los elementos a considerar en la redacción de una carta.

Actividad 4 · Efectos del alcohol sobre el hígado

¿Cómo guío el proceso?

Verifique con anticipación que cuenta con los materiales necesarios para llevar a cabo el experimento. Motive a los alumnos a desarrollar el pensamiento científico al elaborar hipótesis sobre los efectos del alcohol en los tejidos humanos, impulsándolos a recuperar conocimientos e ideas previas.

El experimento vincula la teoría con la práctica, los estudiantes emplearán la indagación, observación y análisis de las muestras, a partir de sus referentes teóricos y sus conocimientos previos e intuitivos, para construir su conocimiento acerca de los daños causados por el alcohol.

Pautas para la evaluación formativa

Recupere a partir de observaciones directas la forma en que los estudiantes desarrollaron el procedimiento experimental, en especial las habilidades de observación, análisis y transferencia de lo que observaron en el experimento hacia lo que sucede al cuerpo con la ingesta de alcohol.

Actividad 5 · ¿Qué sabes de las adicciones y sus efectos negativos?

¿Cómo guío el proceso?

Emplee la investigación como recurso para que los alumnos reconozcan los componentes de un cigarro y se concienticen de los daños que puede causar a nivel físico, psicológico y social. Además, apóyelos a discernir información de calidad que contribuya al cuidado de su salud, de aquella que es difundida para fines de consumo.

Actividad 6 · Una mirada a mi alrededor

¿Cómo guío el proceso?

Oriente a sus alumnos a que hagan uso de la observación, registro y análisis de información en diferentes espacios de su cotidianeidad, de tal manera que los conduzca al reconocimiento de las causas de las adicciones desde el ámbito social, ello facilitará que amplíen su visión y comprendan que las adicciones dependen de muchos factores. Al mismo tiempo constituirá la base para identificar los factores de riesgo y los protectores. Puede emplear el audiovisual *Prevención de adicciones*, para fortalecer sus conocimientos.



Actividad 7 · ¿Cómo detectar los factores de riesgo y de protección?

¿Cómo guío el proceso?

Utilice ejemplos de espacios y grupos cotidianos de los estudiantes como círculos de amigos, áreas de recreación, familiares, entre otros, para que se cuestionen sobre aquellas situaciones en las que pueden ser propensos al consumo de sustancias adictivas (riesgo), y otras donde se favorezca condiciones y atributos (protección) que promuevan su bienestar. Guíe a los alumnos a que identifiquen factores de riesgo y de protección en relación con el consumo de drogas como el tabaco y el alcohol, favoreciendo la discriminación de la información de manera permanente.

Pautas para la evaluación formativa

Favorezca relaciones de aprendizaje adecuadas para permitir que los alumnos determinen el nivel en el que se encuentran y apóyelos para proponer estrategias de avance hacia una vida saludable libre de drogas.

Actividad 8 · Ideas erróneas y realidades

¿Cómo guío el proceso?

Para la realización del debate, permita que los estudiantes expresen sus inquietudes y dudas, y enriquezca sus conocimientos con información confiable. Antes del debate, permita un tiempo para que los alumnos intercambien opiniones y se organicen para elaborar sus argumentos. Acompañe a los integrantes de los equipos promoviendo la escucha entre los alumnos y valorando las opiniones de todos; anime a sus alumnos a llevar un registro escrito de los argumentos que usarán en el debate. Ayúdelos a reconocer que la comunicación es un medio eficaz en la prevención.

Pautas para la evaluación formativa

El debate es, en sí, una herramienta valiosa para la evaluación formativa, ya que permite el intercambio de ideas, fomenta el respeto por las opiniones diferentes, y la expresión clara y concisa, y contribuye a desarrollar el pensamiento crítico al ejercitar la argumentación de las ideas. Posterior al debate, y a modo de concretar el aprendizaje esperado, se sugiere elaborar un ensayo escrito de manera individual en el que cada alumno estructure su postura acerca de los efectos de las drogas en la salud personal, familiar y social. Puede apoyarse en el libro de Lengua Materna. Español para conocer la estructura de un ensayo. El ejercicio está diseñado para implementar tanto la autoevaluación como la coevaluación entre pares; después de que los alumnos realicen la autoevaluación de su ensayo por escrito, dirija el intercambio de ensayos entre pares. Aclare a sus alumnos que la intención del ejercicio de revisión es enriquecer los ensayos, por lo cual es importante que proporcionen comentarios constructivos para sus compañeros.



Secuencia 17 La manipulación genética

Número de sesiones	6
Eje	Diversidad, continuidad y cambio
Tema	Biodiversidad
Aprendizaje esperado	Valorar las implicaciones éticas de la manipulación genética en la salud y el medio ambiente.
Intención didáctica	Conocer y analizar las implicaciones éticas que puede tener la manipulación genética en la salud de los individuos y en el medioambiente, y ser capaz de expresar un juicio de valor sobre las mismas.
Vínculos con otras asignaturas	**Lengua Materna. Español**: A partir de las habilidades desarrolladas para redacción de textos, lectura de comprensión y expresión de ideas.
Materiales	El necesario para la elaboración de un periódico mural: papel cartulina o kraft, tijeras, pegamento, marcadores de color, lápices y goma.
Audiovisuales e informáticos para el alumno	**Recursos audiovisuales** • *El maíz, más que un alimento para México* • *La milpa y sus beneficios* • *Transgénicos y salud humana* • *Avances de la biotecnología* **Recurso informático** • *Mis derechos genéticos*
Materiales de apoyo para el maestro	**Recursos audiovisuales** • *Manipulación genética* • *Biotecnología moderna* **Bibliografía** Brena Sesma, Ingrid, "Análisis genético y manipulación genética en los principales documentos internacionales". Página: https://archivos.juridicas.unam.mx/www/bjv/libros/5/2252/9.pdf Consultado el 13 de noviembre de 2019. Academia de las Ciencias. "Por un uso responsable de los organismos genéticamente modificados". Página: http://www.uam.mx/librosbiotec/uso_responsable_ogm/uso_responsable_ogm/files/assets/downloads/files/uso_responsable_OGM.pdf Consultado el 29 de enero de 2020.

¿Qué busco?

Que los alumnos valoren la importancia de conservar la diversidad del maíz para nuestra cultura y nuestra alimentación. Reflexionen sobre las implicaciones que tiene la introducción del maíz transgénico a México. Valoren las consecuencias de la manipulación genética para el ambiente y la salud de los seres humanos. Evalúen la conveniencia de la aplicación de la terapia génica a los seres humanos. Conozcan los derechos genéticos de las personas. Apliquen sus aprendizajes y reflexionen sobre la manipulación genética y algunas implicaciones en la salud y el medioambiente, y sean capaces de expresar una opinión crítica al respecto.

Acerca de...

Gracias al avance de la ciencia y la tecnología en la actualidad tenemos la posibilidad de acceder a multitud de probabilidades que años atrás resultaban impensables. La ingeniería genética es una disciplina técnica que ha tenido un gran progreso, pero aún continúa su expansión. Una de sus aplicaciones tiene como objetivo la producción de mejores alimentos, aunque existen discrepancias en torno a los beneficios que ofrece. El audiovisual *La milpa y sus beneficios* favorecerá que los alumnos identifiquen las ventajas de la milpa como un sistema agrícola tradicional para nuestro país.

La clonación es una técnica científica mediante la cual, a partir de la célula de un individuo, se crea artificialmente otro ser idéntico a éste. Aun cuando actualmente se tienen muchas expectativas en torno a este procedimiento, existe un debate entre los propios científicos por las implicaciones que conlleva y el sesgo que puede tomar, por estas razones es necesario orientar las opiniones de los alumnos y enfatizar en lo posible lo que legalmente está permitido hacer.

La terapia génica es el conjunto de técnicas mediante las cuales se utiliza la transferencia de material genético a un organismo para la prevención o cura de algunas enfermedades; muchas de estas técnicas aún se encuentran en proceso experimental y se está evaluando su aplicación en la sociedad.

Fomente la reflexión crítica y la expresión asertiva de diversos puntos de vista entre sus alumnos; esta habilidad es necesaria para ellos en virtud de la relevancia que tiene en temas científicos.

Actividad 1 · De la milpa al plato

¿Cómo guío el proceso?

Guíe a los alumnos hacia la identificación del maíz como la base de nuestra alimentación, para que posteriormente valoren la importancia que tiene tanto en la alimentación como en la cultura de los mexicanos. Puede presentar el audiovisual *El maíz, más que un alimento para México*, para que los alumnos cuenten con información que les permita valorar al maíz como base de la dieta mexicana y de sus diversas formas de vida.

Pautas para la evaluación formativa

Tome en consideración las actividades de exploración y recuperación de conocimientos, como la planteada en la secuencia, ya que consideran las ideas previas de los estudiantes, y permiten valorar sus respuestas. A partir de ejercicios como éste, se puede dar la transformación en nuevas construcciones representacionales.

Actividad 2 · Lo bueno y lo malo de los transgénicos

¿Cómo guío el proceso?

Encamine a los alumnos hacia el análisis de toda la información que tienen, distinguiendo claramente los conceptos que hagan referencia a las ventajas de la manipulación genética de aquellos que enfaticen sus desventajas. Para fomentar la reflexión crítica, puede pedir a sus alumnos que escriban en su cuaderno y con sus propias palabras algunos de los argumentos a favor o en contra del uso de transgénicos.

Puede presentar el audiovisual *Transgénicos y salud humana*, para que los estudiantes enriquezcan su conocimiento sobre el tema.

Pautas para la evaluación formativa

Considere estos elementos, indispensables para el desarrollo de un pensamiento reflexivo y analítico: buscar explicaciones a los problemas para poder entenderlos, la comprensión de por qué ocurren las cosas y analizar la posibilidad de que ocurran de otra manera, así como expresar su punto de vista y fundamentarlo para convencer a los demás. Durante el debate y la discusión para llegar a una conclusión, fomente la escucha de todas las opiniones y argumentos, ya que esto también contribuye a enriquecer los conocimientos adquiridos.

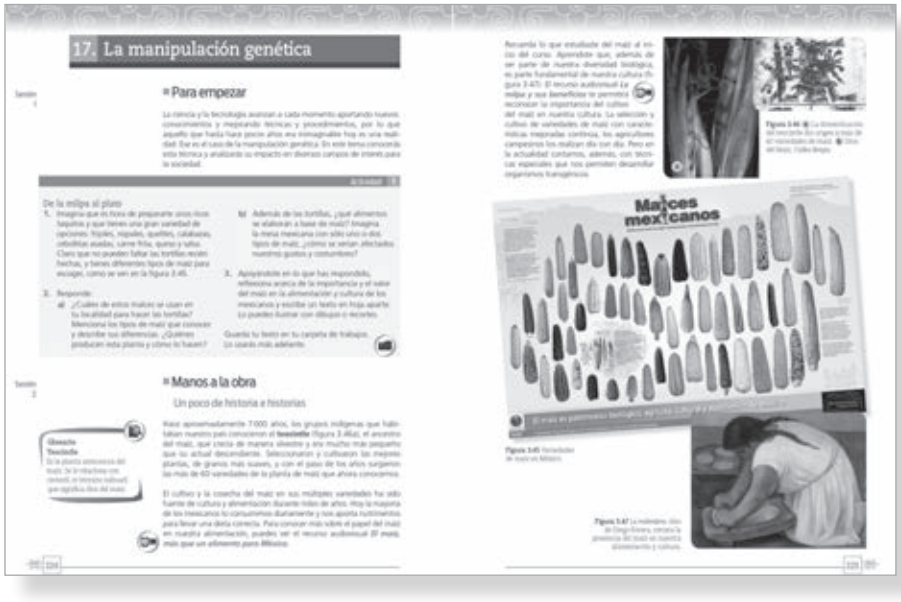
Actividad 3 · Sí o no a la terapia génica

¿Cómo guío el proceso?

Para que los estudiantes logren el propósito de esta actividad es fundamental que reconozcan que la terapia génica puede representar una oportunidad para la mejor calidad de vida de los seres humanos, orientarlos para que reflexionen acerca de la ponderación ética que reviste la aplicación de esta técnica, sin perder de vista los principios bajo los cuales fue creada. Puede utilizar el audiovisual *Avances de la biotecnología* para brindarle a los alumnos más elementos para fortalecer su aprendizaje. Durante la fase de investigación documental de esta actividad, puede aprovechar para practicar las habilidades de búsqueda en internet. Si consulta la revista *¿Cómo ves?* en el portal de Telesecundaria, puede motivar al desarrollo de estas habilidades al preguntar a los alumnos qué palabras escribirían en el buscador para encontrar material relacionado a los transgénicos. Oriente a sus alumnos haciendo algunas sugerencias como: ¿escribirían terapia o terapia génica? Para promover el pensamiento científico e investigativo durante la realización de esta actividad puede hacer preguntas como: ¿qué sucedería si...? ¿Qué sucede mientras...?

Pautas para la evaluación formativa

Considere los cuestionamientos de los estudiantes, ya que su escepticismo y curiosidad pueden ser el punto de partida para la búsqueda del conocimiento y para impulsar la investigación. Valore la transformación en la forma de pensar de los estudiantes, y no la cantidad de información o datos que van acumulando. Oriente la autoe-



valuación del texto de cada alumno, por medio de preguntas como: ¿consideras que transmitiste la idea que querías? ¿Es claro lo que planteas en tu texto?

Actividad 4 · Mis derechos genéticos

¿Cómo guío el proceso?

Guíe a los estudiantes a que identifiquen que en este ámbito de la salud humana también se han formulado derechos para la protección de las personas y la importancia que revisten, ya que la aplicación de las técnicas de manipulación genética no debe transgredir los derechos de las personas. Puede apoyarse en el libro de Formación Cívica y Ética para recordar cuáles son los derechos básicos de las personas y vincular los contenidos de ambas asignaturas. Aproveche la oportunidad para que elaboren con bases sólidas sus sugerencias de derechos que no han sido incluidos.

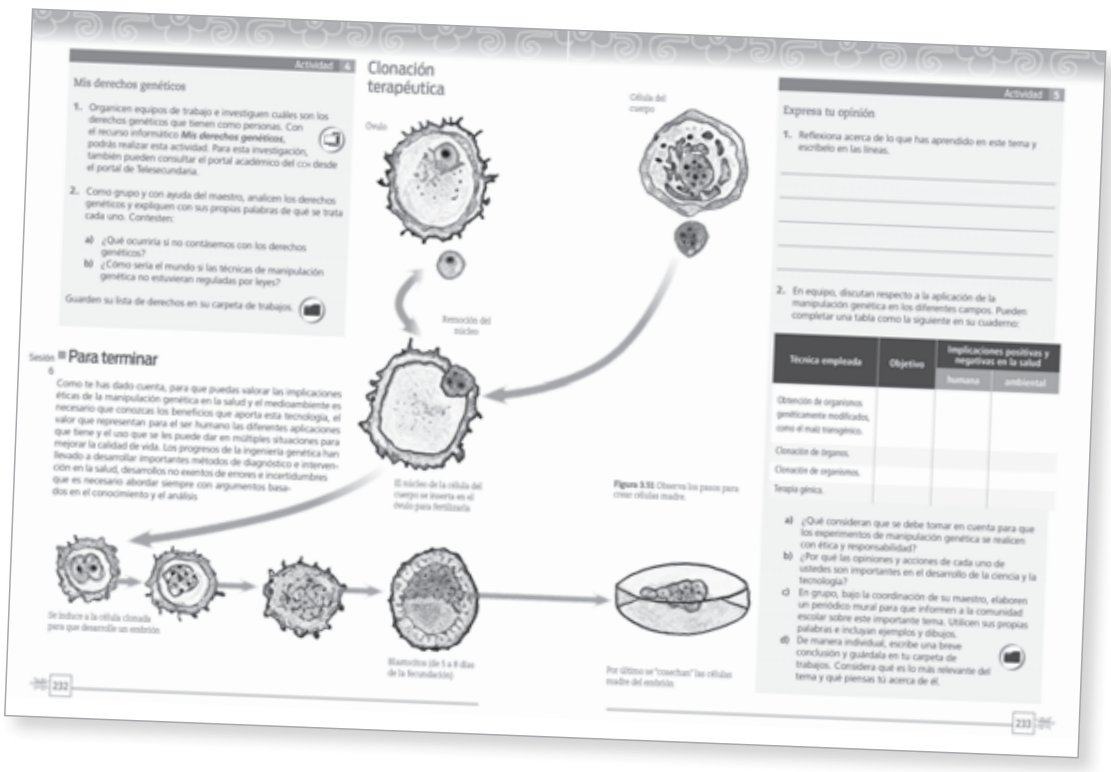
Actividad 5 · Expresa tu opinión

¿Cómo guío el proceso?

Dado que es la actividad final de la secuencia, promueva espacios para la reflexión y el análisis, y que esto encauce a los alumnos a expresar sus opiniones en el grupo y a la comunidad. Brinde retroalimentación positiva de manera individual después de que los alumnos realicen la autoevaluación, esto los ayudará a sentir confianza en sus capacidades y a participar en el resto de los ejercicios que forman parte de la actividad.

Pautas para la evaluación formativa

Mediante la observación directa, elabore preguntas abiertas y analice las respuestas de los estudiantes, para apoyarlos a reconocer el nivel que alcanzaron en el aprendizaje esperado. Retroalimente a los alumnos que presentan alguna dificultad, mediante alguna acción que les permita alcanzar un mayor logro respecto al aprendizaje.


Actividad 4
Mis derechos genéticos
1. Organicen equipos de trabajo e investiguen cuáles son los derechos genéticos que tienen como personas. Con el recurso informático Mis derechos genéticos, podrás realizar esta actividad. Para esta investigación, también pueden consultar el portal académico del CCH desde el portal de Telesecundaria.
2. Como grupo y con ayuda del maestro, analicen los derechos genéticos y expliquen con sus propias palabras de qué se trata cada uno. Contesten:
a) ¿Qué ocurriría si no contáramos con los derechos genéticos?
b) ¿Cómo sería el mundo si las técnicas de manipulación genética no estuvieran reguladas por leyes?
Guarden su lista de derechos en su carpeta de trabajos.
Sesión 6
Para terminar
Como te has dado cuenta, para que puedas valorar las implicaciones éticas de la manipulación genética en la salud y el medioambiente es necesario que conozcas los beneficios que aporta esta tecnología, el valor que representan para el ser humano las diferentes aplicaciones que tiene y el uso que se les puede dar en múltiples situaciones para mejorar la calidad de vida. Los progresos de la ingeniería genética han llevado a desarrollar importantes métodos de diagnóstico e intervención en la salud, desarrollos no exentos de errores e incertidumbres que es necesario abordar siempre con argumentos basados en el conocimiento y el análisis.
Clonación terapéutica
Óvulo
Célula del cuerpo
Remoción del núcleo
El núcleo de la célula del cuerpo se inserta en el óvulo para fertilizarla
Se induce a la célula clonada para que desarrolle un embrión
Blastocitos (de 5 a 8 días de la fecundación)
Figura 3.51 Observa los pasos para crear células madre.
Por último se "cosechan" las células madre del embrión
232
Actividad 5
Expresa tu opinión
1. Reflexiona acerca de lo que has aprendido en este tema y escríbelo en las líneas.
2. En equipo, discutan respecto a la aplicación de la manipulación genética en los diferentes campos. Pueden completar una tabla como la siguiente en su cuaderno:
Técnica empleada | Objetivo | Implicaciones positivas y negativas en la salud (humana, ambiental)
Obtención de organismos genéticamente modificados, como el maíz transgénico.
Clonación de órganos.
Clonación de organismos.
Terapia génica.
a) ¿Qué consideran que se debe tomar en cuenta para que los experimentos de manipulación genética se realicen con ética y responsabilidad?
b) ¿Por qué las opiniones y acciones de cada uno de ustedes son importantes en el desarrollo de la ciencia y la tecnología?
c) En grupo, bajo la coordinación de su maestro, elaboren un periódico mural para que informen a la comunidad escolar sobre este importante tema. Utilicen sus propias palabras e incluyan ejemplos y dibujos.
d) De manera individual, escribe una breve conclusión y guárdala en tu carpeta de trabajos. Considera qué es lo más relevante del tema y qué piensas tú acerca de él.
233

Secuencia 18 Tomar decisiones

Número de sesiones	6
Eje	Sistemas
Tema	Sistemas del cuerpo humano y salud
Aprendizaje esperado	Integra de manera aplicativa los aprendizajes esperados que se han alcanzado a lo largo del bloque 3.
Intención didáctica	Integrar los contenidos revisados en el bloque 3 para tomar decisiones de manera autónoma, responsable e informada en el contexto de un proyecto de vida sano y próspero.
Vínculos con otras asignaturas	**Lengua Materna. Español**: Por medio de las habilidades que se desarrollan para la producción escrita y expresión verbal. **Formación Cívica y Ética**: Al reconocerse como una persona con dignidad y derechos humanos que se organiza con otras personas para promover un trato respetuoso.
Materiales	Ninguno
Audiovisuales e informáticos para el alumno	**Recursos audiovisuales** • *¡No dejes tu vida a la suerte!* • *La comida de mi tierra* • *Que las emociones no decidan por ti* • *Piensa primero* • *La Tierra es tu casa* **Recursos informáticos** • *Investígalo bien* • *Investiga, reflexiona y toma postura*
Materiales de apoyo para el maestro	**Recursos audiovisuales** • *Investigación en Ciencias* • *Características psicológicas de los adolescentes* **Bibliografía** García Morales, Jean Carlo, Gustavo Adolfo López Vargas, María José Morales Rodríguez, Greivin Manuel Solano Garro, Leonardo van der Laat Muñoz y Eimy Vega Marín, "Proyecto de vida en la adolescencia". Página: https://www.academia.edu/6145725/Proyecto_de_vida_en_la_adolescencia Consultado el 13 de noviembre de 2019.

¿Qué busco?

Que los estudiantes revisen, recuperen y organicen las experiencias que tuvieron a lo largo del curso. Retomen las experiencias y aprendizajes sobre la dieta correcta y establezcan los primeros pasos para formar su proyecto o "círculo de vida". Reflexionen y analicen la forma en que toman

decisiones en torno a su sexualidad, así como la influencia de agentes externos en su toma de decisiones. Reflexionen acerca de la importancia de contar con autoestima alta que les permita tomar decisiones adecuadas. Reflexionen sobre las acciones que pueden realizar en pro del medio ambiente. Relacionen su salud física y la salud ambiental con las decisiones que toman.

Acerca de...

En el "círculo de vida" que conocerán y construirán a lo largo de la secuencia se aplican todos los aprendizajes que alcanzaron en el bloque 3 y su importancia para establecer metas a corto, mediano y largo plazo, que les ayuden a tomar decisiones asertivas en torno al cuidado de su salud.

El desarrollo de las funciones ejecutivas de los estudiantes les va a permitir tomar este tipo de decisiones y llevarlas a cabo consciente y responsablemente. Ponerse metas, planificar y organizar los pasos para realizarlas, entre otras acciones, les ayudará a ajustarlas cuando sea necesario.

Tomar una decisión implica realizar una elección entre varias alternativas en función de las necesidades, calcular los posibles resultados y las consecuencias que conllevan todas las opciones. Por ello es necesario reflexionar sobre las propuestas o alternativas que existen, independientemente del agente del que procedan.

La autoestima es la confianza y el respeto que manifestamos a la propia persona. Los individuos que tienen una buena autoestima se sienten capaces de enfrentarse a las situaciones problemáticas que se les presenten, tienen un sentimiento de valía personal que hay que mantener, o bien fortalecer. Tener expectativas altas de uno mismo puede ayudar a potencializar nuestras capacidades y la toma de decisiones asertivas



Actividad 1 · Contar mis logros

¿Cómo guío el proceso?

Motive a los alumnos a realizar una revisión de las experiencias y saberes que lograron durante todas las secuencias del bloque 3; esto va a permitir que se identifiquen dudas o imprecisiones sobre algún contenido. Aproveche para hacer intervenciones que los ayuden a reflexionar sobre esto, puede ser a base de preguntas para que reflexionen ciertos puntos que usted identifique que vale la pena retomar.

Pautas para la evaluación formativa

Oriente individual y grupalmente a los alumnos en la recuperación de las ideas centrales de cada una de las secuencias, y retroalimente en este aspecto. Preste atención a los comentarios que hacen los alumnos al revisar sus evidencias, ya que esto puede inspirar en ellos reflexiones metacognitivas de gran importancia, por ejemplo: "Recuerdo que en esta secuencia no entendía... y ahora sí". Aproveche para promover este tipo de reflexión con preguntas como: ¿recuerdas cómo lo aprendiste?

Actividad 2 · Mi "círculo de vida"

¿Cómo guío el proceso?

Motive a los alumnos a que encuentren las ventajas de establecer metas en su vida, que comprendan que la práctica constante de buenos hábitos va a repercutir en su calidad de vida, que reflexionen acerca de las estrategias personales que pueden fortalecer su determinación y no permitir la influencia de personas y propagandas que los induzcan a romper con sus expectativas. Puede apoyarse en el audiovisual *La comida de mi tierra*, a través del cual los alumnos integrarán los aprendizajes de la secuencia didáctica 13.

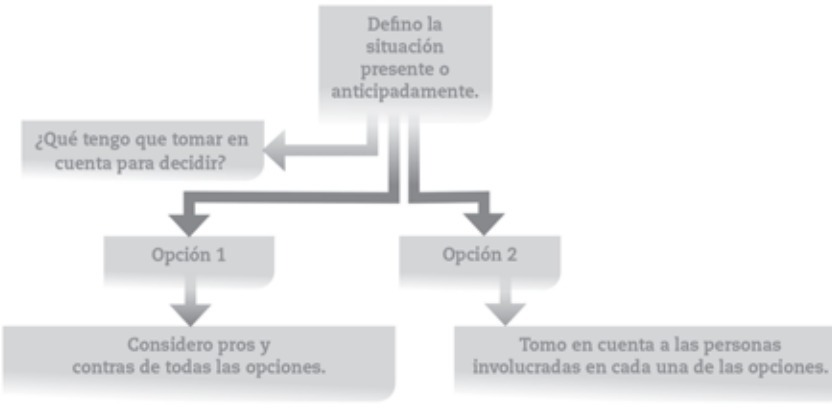
Pautas para la evaluación formativa

Durante la sesión explore cómo los alumnos realizan la actividad. Escuche sus conclusiones para que pueda recuperarlas y reorientar el proceso si es necesario. Retroalimente a los alumnos en la formulación de sus metas.

Actividad 3 · La segunda pieza de mi "círculo de vida"

¿Cómo guío el proceso?

Oriente a sus alumnos a que planifiquen, al establecer objetivos y acciones congruentes. Propicie el razonamiento que les permita resolver problemas de diferente naturaleza, y encontrar relaciones causales entre ellos. Guíe la recuperación de la información de su libro de Formación Cívica y Ética respecto al tema de identidad personal y cuidado de sí.



Pautas para la evaluación formativa

Motive a sus alumnos a hacer reflexiones metacognitivas en torno a la toma de decisiones sobre su sexualidad; valore las respuestas que den a alguna situación hipotética relacionada con el tema. Es probable que al hablar de estos temas algunos alumnos se muestren retraídos y no quieran participar en público, esto es normal. Apóyelos al reiterar que pueden usar el buzón para expresar dudas, inquietudes y comentarios.

Actividad 4 · Factores que influyen en la toma de decisiones

¿Cómo guío el proceso?

Plantee las preguntas que se presentan en la actividad y, de acuerdo con las respuestas que obtenga, presente alguna otra posibilidad; o bien, considere los planteamientos de los alumnos, orientándolos para que establezcan los pros y contras en cada situación; valore si es necesario guiarlos en la comprensión de algún concepto o fortalecimiento de una habilidad que no se haya consolidado. Utilice el audiovisual *Piensa primero* que les brindará a los estudiantes la oportunidad de reflexionar sobre la importancia del uso de los anticonceptivos.

Las relaciones humanas en el aula son básicas para que los alumnos tengan aprendizajes significativos,

por lo que es recomendable seguir promoviendo un ambiente de confianza en el que se sientan motivados a aprender de las respuestas de sus compañeros.

Actividad 5 · Una pieza más...

¿Cómo guío el proceso?

Con esta actividad se completa el círculo que representa la salud física de cada uno de los estudiantes, por tanto, es importante que tenga una visión en prospectiva de las decisiones que cada uno ha tomado, que distingan el papel que juegan las emociones cuando se hacen elecciones, así como las estrategias que son capaces de elaborar para diseñar sus propias rutas. Para hacer una buena investigación documental, motive a los alumnos para que observen el informático *Investígalo bien*.

Pautas para la evaluación formativa

Considere las intervenciones de los estudiantes en torno a los cuestionamientos que se les hagan. Brinde retroalimentación en atención a las dificultades o necesidades observadas.

Actividad 6 · Mi aportación al cuidado de la biodiversidad

¿Cómo guío el proceso?

Inicie con las preguntas que se presentan a los alumnos y guíelos hacia la reflexión para elaborar grupalmente sus conclusiones; apóyelos para que relacionen el círculo de salud física con el de salud ambiental. Con ayuda del recurso informático *Investiga, reflexiona y toma postura* organicen un debate para que hagan manifiestas sus posturas.

Pautas para la evaluación formativa

Establezca, en conjunto con los alumnos, los criterios a tomar en cuenta para evaluar la participación en el debate. Aliente a los alumnos para que, antes de incorporarse a este proceso, expresen sus dudas. Motívelos a reflexionar en el aprendizaje que forman a partir de la diversidad de ideas. Pueden usar el audiovisual *La Tierra es tu casa* para conocer más acerca de las acciones gubernamentales para la protección del medioambiente.

Actividad 7 · Soy parte del todo: una propuesta integral

¿Cómo guío el proceso?

Promueva la participación de todos los alumnos en esta actividad, pues el intercambio de experiencias y de saberes da significado a su aprendizaje. Si lo considera necesario, puede incorporar algunas otras preguntas que contribuyan a la concreción de los aprendizajes esperados.

Pautas para la evaluación formativa

Valore la participación de los alumnos durante toda la actividad, enriquezca con sus comentarios los círculos de salud personal y ambiental. Manténgase atento al valor que le dieron a todo el proceso. Incentive el ejercicio de metacognición en todos los estudiantes. Valore si es necesario guiarlos en la comprensión de algún concepto o fortalecimiento de una habilidad que aún no se haya consolidado.

Proyecto: Decisiones

Propósito

Estudiar y profundizar sobre el cuidado de la salud a partir de la realización de un proyecto que aborde un problema identificado por los estudiantes.

Planeación

Solicite a los alumnos que realicen un listado de temas del bloque 3 para que profundicen en su estudio mediante el proyecto: alimentación, adolescencia, sexualidad, adicciones, manipulación genética. En equipo, los alumnos eligen un tema a partir del interés común; oriéntelos para que justifiquen su elección y planteen preguntas como las propuestas en el libro del alumno, en la página 244. Otras preguntas orientadoras pueden ser las siguientes:

- En el tema de la alimentación, en el cual los estudiantes aprendieron acerca de sobrepeso, obesidad, anemia, anorexia, bulimia: ¿cuáles son las causas del sobrepeso y la obesidad? ¿Cuáles son y en qué consisten los trastornos alimenticios?

- En el tema de salud reproductiva: ¿cómo puedo prevenir un embarazo precoz?

- En el tema de la manipulación genética: además del maíz, ¿qué otros productos de los que consumo son transgénicos?

Ayude a los alumnos para que problematicen el tema elegido y a definir los pasos que seguirán en su proyecto. También puede orientarlos para que sepan dónde pueden obtener información, cómo hacer registros, comparar datos, analizar información y elaborar conclusiones. Tome en cuenta que los alumnos han realizado dos proyectos anteriores, han aprendido qué es y en qué consiste un proyecto, por ello es importante que ellos tomen las decisiones de planeación más importantes, es decir, que sean más autónomos en su aprendizaje. Cada equipo debe acordar el cronograma de trabajo, el cual puede incluir el periodo de investigación y sistematización de la información, la elaboración de productos y la forma de presentar y comunicar los resultados.

Desarrollo

Oriente a los equipos para que, a partir del problema seleccionado, decidan las tareas que realizará cada integrante. Pida que observen y registren lo que pasa en cada situación de estudio a través de encuestas, entrevistas, observación y consulta de fuentes.

Ayúdelos a identificar qué información requieren para profundizar y atender el problema planteado y cuáles serán sus fuentes de información: libro de texto, páginas electrónicas de dependencias oficiales, recursos audiovisuales e informáticos del portal de Telesecundaria o entrevista a un médico, nutriólogo o biólogo de la comunidad.

Pida a los alumnos que elaboren una lista de tareas a realizar y que las distribuyan entre los integrantes del equipo. Oriéntelos para que comparen sus observaciones y registros a tra-

vés de cuadros comparativos, tablas, esquemas, gráficas. Pida que realicen algunas conclusiones y expliquen lo que descubrieron sobre el problema planteado.

Comunicación

Acuerde con los alumnos la forma de difundir los resultados del proyecto de investigación en la escuela o comunidad, por ejemplo, organizar un foro para realizar un debate sobre el tema elegido. Invítelos a divulgar los resultados a través de un tríptico, una historieta, un cartel o una exposición que informe acerca de las conclusiones que obtuvieron.

Evaluación

Pida que reconozcan lo que conocían y lo que aprendieron, asimismo retomen el proceso que siguieron y valoren su experiencia al planear, realizar y dar a conocer los resultados de los proyectos; comparen su experiencia inicial con su participación en el proyecto final.



Evaluación

Evaluación final Bloque 3	Decisiones
Número de sesiones	1

Propuesta de evaluación final

Esta evaluación consta de cuatro numerales con los que se abordan los temas de nutrición, salud sexual y reproductiva, adicciones y manipulación genética.

¿Qué se evalúa?

Número de reactivo	¿Qué se evalúa?	Respuesta esperada
1	Que el alumno lea y analice el texto, e intuya lo que sucederá después.	Se espera que después de leer el texto, el alumno sea capaz de expresar, de manera verbal o por escrito, su opinión acerca de lo que le sucederá a los personajes que figuran en el texto.
2	Mediante la lectura realizada, que el alumno reflexione y responda cada una de las preguntas relacionadas con el texto.	Se espera que el alumno relacione los conocimientos adquiridos con una situación de la vida real, ofreciendo alternativas de soluciones basadas en la toma de decisiones informadas, por ejemplo, puede sugerir que entre la pareja haya un nivel de confianza en cuanto a las decisiones de pareja, o bien que acudan a un centro de salud antes de iniciar su vida sexual para obtener información sobre los métodos anticonceptivos y la prevención de ITS. El alumno será capaz de identificar factores de riesgo en la situación planteada, por ejemplo, el no usar métodos anticonceptivos en las relaciones sexuales para prevenir ITS, u ocultar información sobre el problema a los familiares de la persona afectada.
3	Que el alumno aplique sus conocimientos sobre prevención y ejercite su habilidad para tomar decisiones que favorezcan su salud en el ámbito de la nutrición, la sexualidad y una vida sana.	Se espera que el alumno ofrezca ejemplos de estrategias de prevención que se mencionaron a lo largo del bloque, por ejemplo, mantener una dieta variada y balanceada; tomar decisiones de manera informada y no precipitada, basadas en el razonamiento de las diferentes opciones y no en las emociones experimentadas; usar métodos anticonceptivos; mantener una buena comunicación en familia, y acudir al centro de salud para informarse sobre ITS y adicciones. También se espera que el alumno sea capaz de planear sus decisiones a corto y mediano plazo, por ejemplo, que reflexione sobre el inicio de su vida sexual, y pondere las desventajas del uso del alcohol y el tabaco.
4	A través de los temas vistos en el bloque, el alumno aplica, construye y desarrolla situaciones cotidianas que formen parte de su proyecto de vida.	Se espera que el alumno retome los contenidos revisados a lo largo del bloque, e incluso los que utilizó en la respuesta anterior, para aplicarlos en la elaboración de un proyecto de vida que favorezca su salud en los ámbitos de nutrición, sexualidad y adicciones.

¿Cómo guío el proceso?

Para apoyar a los alumnos en el análisis del caso, enfatice el propósito de este ejercicio: guiarlos en la comprensión del texto y en el reconocimiento de todas las variables presentes y cómo afectan el proceso y el resultado de la situación, permitiéndoles establecer diversas propuestas de salida que les ayuden a responder las preguntas correspondientes. En el numeral 3, guíe la atención de los alumnos en el concepto de salud humana como eje a partir del cual se desprenden contenidos que abordaron durante su curso, destaque que con los conocimientos y habilidades desarrolladas podrán completar las ideas del mapa.

¿Qué hacer a partir de los resultados obtenidos?

En ambos ejercicios diseñe actividades donde todos los estudiantes participen. Puede invitarlos a leer en voz alta y, si alguno de ellos no comprende los conceptos o partes del texto, motivarlos a apoyarse entre ellos explicando los conceptos con sus propias palabras. La participación de los alumnos puede ser escasa e incluso nula, esto puede deberse a factores sociales, culturales, o bien porque se sientan cohibidos al hablar sobre los temas de este bloque. Puede apoyarlos comenzando con preguntas como: ¿qué significan las siglas VIH? ¿Qué significan las siglas ITS? A partir de ahí, guíelos hasta llegar a los conceptos de mayor dificultad. También puede apoyarse de situaciones hipotéticas que le permitan describir algunos de los efectos que causa el consumo del alcohol. Por ejemplo, puede preguntar: ¿qué sucede si das muchas vueltas y súbitamente te detienes y quieres correr? Explique las posibles respuestas que los alumnos expongan en cada caso.



Biología en mi comunidad

1 Herbario de plantas medicinales



Figura 1.

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.

¿Qué es un herbario?

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.



Figura 2.

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 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. Solicíteles 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. Depositalas 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.



3 Huerto vertical

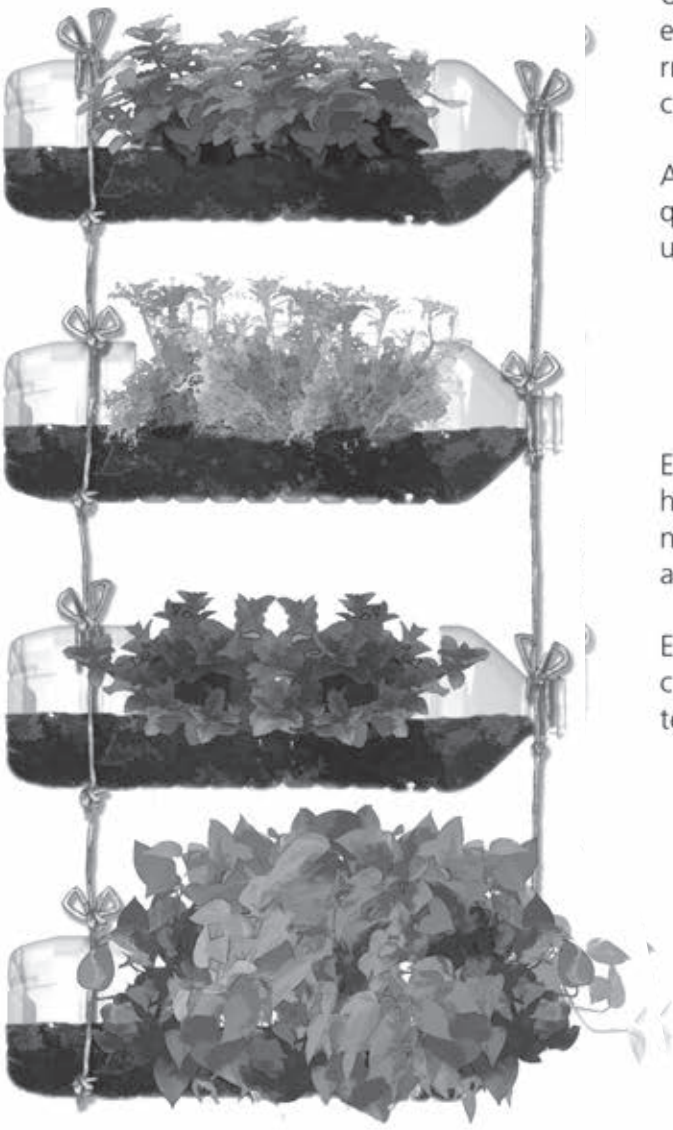


Figura 9.

Una alimentación balanceada es la base de la salud. En el bloque 3 analizaste la importancia de una dieta correcta, en la que el consumo de vegetales tiene un valor complementario muy importante.

Ahora, en la escuela o en casa, cultiva algunos vegetales que complementen tu alimentación. El huerto vertical es una buena opción para ese propósito.

¿Qué es un huerto vertical?

Es una estructura vertical que permite cultivar verduras, hortalizas y legumbres. No requiere de mucho espacio, necesita luz solar, ventilación y pequeñas cantidades de agua (figura 9).

Existe gran variedad de estructuras para el huerto vertical. Aquí se propone reutilizar botellas de plástico, sostenidas a la pared.

¿Cómo hacer un huerto vertical?

Materiales

- 4 botellas de plástico de 3 litros
- Cuerda y tijeras
- Tierra de maceta

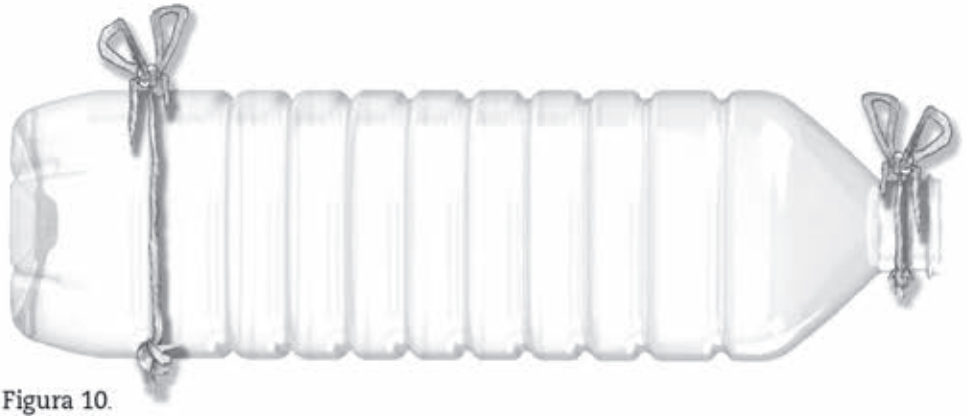


Figura 10.

1. Corten en el centro de la botella una ventana de aproximadamente 7 × 15 cm.
2. Perforen la base de la botella.
3. Pasen la cuerda por el orificio de la base y la boca de la botella. Amarren los extremos de la cuerda (figura 10).
4. Llenen la botella con tierra de maceta y cuélguenla en la pared.
5. Repitan el proceso con el número de botellas que quieran (figura 11).
6. Siembren semillas o plántulas (plantas recién nacidas) de epazote, cilantro, yerbabuena, zanahoria, rábano, tomate o chile. Pueden ser otras semillas que se encuentren en su localidad (figura 12).

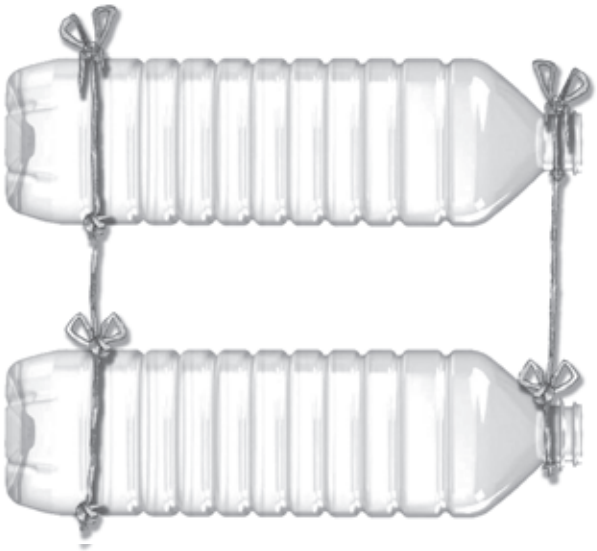


Figura 11.

Tomen en cuenta que el tiempo de crecimiento es diferente para cada cultivo. Investiguen la mejor época para sembrar cada uno y el tipo de abono que pueden agregar para mejorar la cosecha. El huerto debe estar en un lugar soleado y ser regado y protegido de insectos dañinos. Es importante que remuevan la tierra periódicamente.

Registren el proceso de crecimiento de las semillas o plántulas que sembraron, por ejemplo, días que tarda en aparecer el primer brote, forma de crecimiento, es decir, hacia arriba o hacia abajo, cambio de tamaño y color, tipo de hojas y tallo y aparición de frutos y flores.

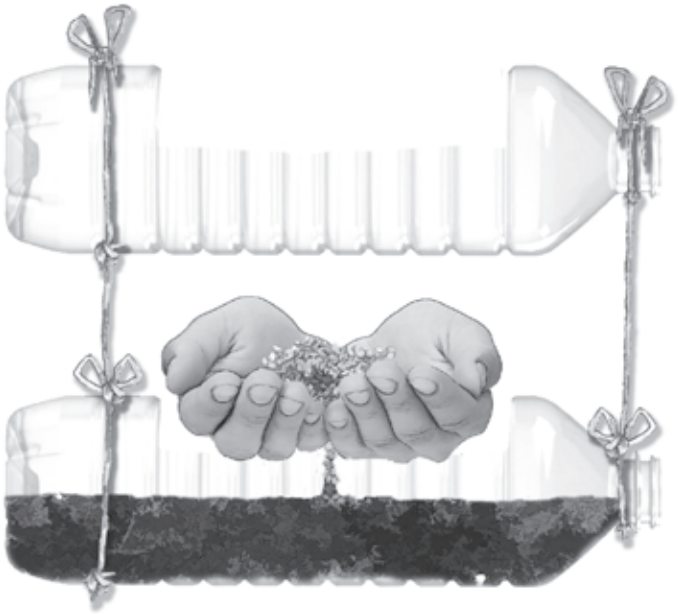


Figura 12.

Difusión en la escuela y la comunidad

En grupo, elaboren una antología con los registros de todos los compañeros sobre el proceso de crecimiento de las plantas. Compartan su antología y presenten sus huertos a la comunidad escolar.

Con base en la cosecha del huerto, preparen una ensalada para compartir con la comunidad escolar.

Evaluación

En grupo, valoren lo que aprendieron con la construcción del huerto vertical, para ello, completen los siguientes enunciados:

- Lo que sabía sobre el cultivo es…
- Lo nuevo que aprendí fue…
- Aprendí a hacer…
- Los problemas que enfrenté y la forma de resolverlos…

3. Huerto vertical

Propósito

Construir un espacio para el cultivo de verduras y legumbres, a fin de favorecer la observación de su crecimiento y desarrollo, así como las condiciones que requieren para lograrlo. Asimismo, se espera que los alumnos reflexionen acerca de la importancia que tienen este tipo de productos para una alimentación sana y equilibrada.

Relación con los contenidos del libro para el alumno

El cultivo de verduras y legumbres favorece el tratamiento de contenidos del bloque 1, relacionados con la biodiversidad en la localidad, y del bloque 3, particularmente las actividades relacionadas con la nutrición: "¿Cómo me alimento?", en la página 174, "El menú de mi día", en la página 177, y "Mi aportación al cuidado de la biodiversidad", en la página 242. Esta actividad se puede relacionar con uno de los proyectos de bloque 1, en la página 96, en particular si sus alumnos muestran interés por implementar la elaboración de composta, ya que la pueden utilizar como abono para fomentar el crecimiento de las plantas en el huerto vertical.

Antes de iniciar

Involucre al grupo en la elaboración de un plan de cultivo, así como en la identificación de los lugares donde pueden conseguirse semillas propicias para cultivar en un huerto vertical.

Organización y desarrollo

Identifiquen el lugar de la escuela donde se puede instalar el huerto. Recuerde a los alumnos que la actividad será de largo plazo con las siguientes fases: siembra, cultivo, cosecha y consumo.

En la instalación de huertos verticales se puede combinar el trabajo individual y en equipo. Asimismo, conviene que en plenaria los alumnos definan las verduras o legumbres que se cultivarán a fin de tener variedad en la cosecha. *El Plato del Bien Comer*, en la página 174, es un recurso que puede ser referente para realizar esta tarea.

Evaluación

Se sugiere elaborar listas de cotejo para el seguimiento tanto de la participación de los alumnos como de la construcción, instalación, siembra y cuidados de los cultivos. Un aspecto que es necesario valorar es el cuidado y buen término de la cosecha.



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 agréguenle 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 sujétenla 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

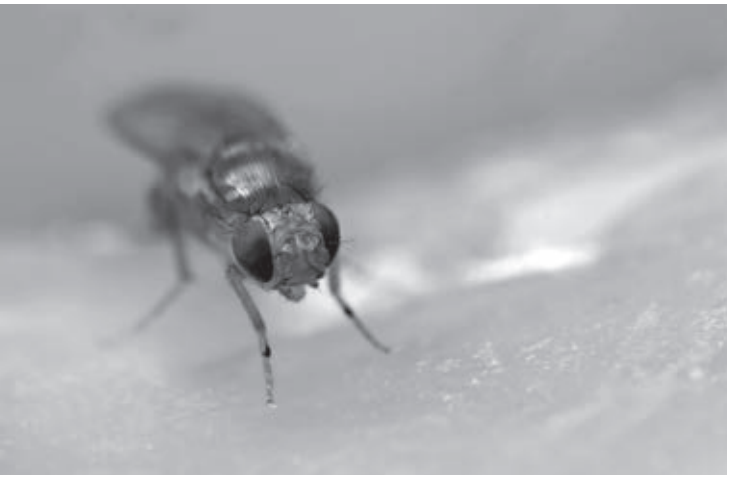
Estudiar el ciclo de vida de un insecto.

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.

5 Pomada para proteger la piel

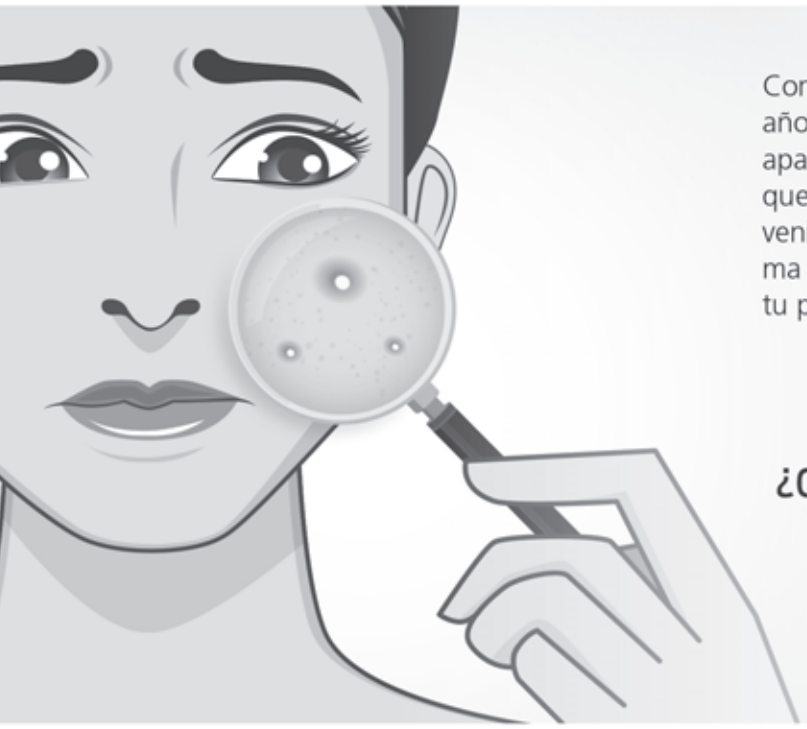


Figura 17.

Como estudiaste en el bloque 3, entre los 11 y 12 años se da un incremento de grasa en la piel y la aparición de acné (figura 17). También aprendiste que es importante cuidar la alimentación para prevenir problemas. A continuación conocerás una forma sencilla de elaborar una pomada para proteger tu piel.

¿Cómo ayuda la manzanilla a la piel?

Investiga en revistas, libros o, si es posible, en internet, qué es una pomada y cuáles son las características de la manzanilla. Las siguientes preguntas te pueden ayudar: ¿para qué se recomienda usar la manzanilla?, ¿cuáles son sus propiedades medicinales?, ¿qué efectos tiene en la piel?

¿Cómo se elabora la pomada de manzanilla?

Materiales

- Flor de manzanilla (seca o fresca)
- Coladera de cocina
- 1 cucharada de cera de abeja rallada
- 7 cucharadas de aceite de oliva extra virgen
- 1 cucharada de miel
- 2 cucharadas de glicerina vegetal
- Agua purificada (la suficiente)
- Frascos de vidrio esterilizados con tapa
- Etiquetas adhesivas
- Plumones



Figura 18.

Procedimiento

1. A media taza de agua añade dos cucharadas de flor de manzanilla y colócala al fuego en un recipiente. Cuando esté hirviendo, tapa y deja a fuego lento por tres minutos. Cuela la infusión y retira las flores, sólo ocuparás el líquido (figura 18).
2. Mientras se enfría, en otro recipiente derrite, en baño maría, la cera de abeja rallada junto con el aceite de oliva y la miel. Añade poco a poco la glicerina vegetal y revuelve bien la mezcla (figura 19). Una vez que todo está derretido, retira del fuego y añade la infusión de manzanilla; mezcla bien todos los ingredientes.
3. Vierte la mezcla en el frasco y deja enfriar (figura 20), posteriormente tápalo y coloca una etiqueta para identificar: escribe qué es, fecha de elaboración y de caducidad, que es de dos meses posteriores a la producción.

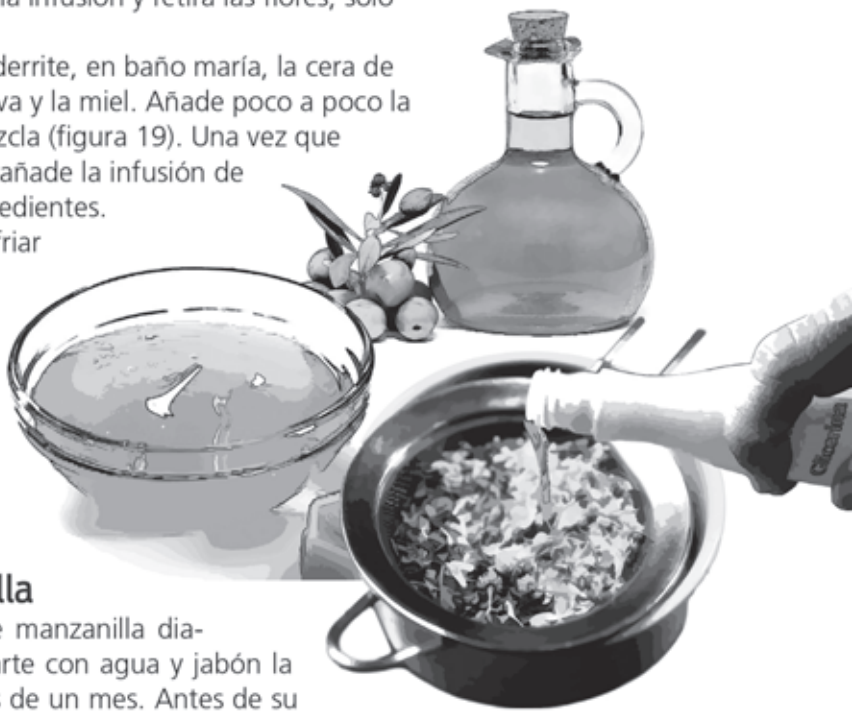


Figura 19.

Uso de la pomada de manzanilla

Se aplica una ligera capa de pomada de manzanilla diariamente por la mañana, después de lavarte con agua y jabón la zona afectada con acné. El tratamiento es de un mes. Antes de su aplicación es importante investigar, con ayuda de un adulto, si eres alérgico a las sustancias que contiene.

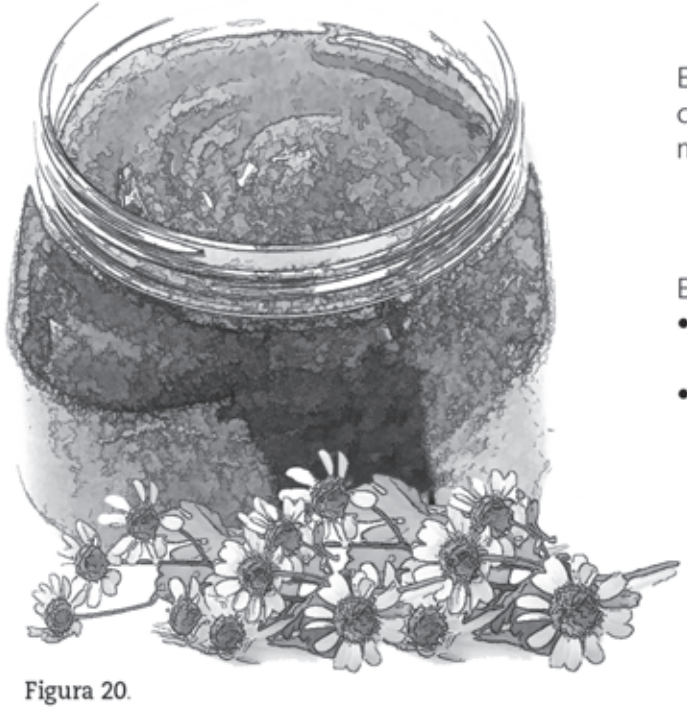


Figura 20.

Difusión en la escuela y la comunidad

Elaboren un tríptico o un cartel en el cual den a conocer el procedimiento para hacer la pomada de manzanilla y algunas recomendaciones para su uso.

Evaluación

En grupo, comenten:

- Lo que aprendieron sobre las propiedades y uso de la manzanilla.
- La posibilidad de aplicar el procedimiento empleado para hacer otra pomada con fines diferentes. Discutan qué harían para llevarlo a cabo.

5. Pomada para proteger la piel

Propósito

Identificar las propiedades de la manzanilla para el cuidado de la piel y producir una pomada a base de esta planta.

Relación con los contenidos del libro para el alumno

Esta actividad fortalece el estudio de temas relacionados con la biodiversidad, "La riqueza de mi localidad", en la página 21; el funcionamiento del cuerpo humano, "Hormonas y reproducción humana", en la página 155, y los cambios en la adolescencia, "Mi cuerpo cambia", en la página 184.

Antes de iniciar

Indague si alguno de los estudiantes es alérgico a las plantas (en particular a la manzanilla) y tome las precauciones necesarias. Reúna libros, revistas y folletos para que los alumnos busquen información; organícelos para adquirir los materiales sugeridos en la página 258, los cuales pueden ser compartidos por todo el grupo. Esta actividad se puede realizar en combinación con el huerto vertical, de la página 254, utilizando manzanilla cultivada en él. Determinen reglas para evitar accidentes al usar fuego, como utilizar guantes de cocina y evitar el uso de objetos inflamables. Promueva un ambiente de respeto al dialogar sobre los síntomas de la piel grasa durante la adolescencia.

Organización y desarrollo

Conviene organizar pequeños equipos de trabajo para que todos participen. Durante el proceso promueva que los alumnos externen sus ideas sobre cómo la manzanilla ayuda al cuidado de la piel; observen lo que sucede con las sustancias al realizar el procedimiento, y registren las variables que intervienen para obtener, o no, el producto final. Para fomentar actitudes científicas en sus alumnos, anímelos a elaborar predicciones acerca de lo que sucederá durante el procedimiento, basadas en sus observaciones de éste. Promueva la curiosidad por indagar las propiedades curativas de otras plantas.

Evaluación

Es recomendable atender las ideas que los alumnos expresan mientras trabajan; identifique cómo recurren a determinado conocimiento, ya sea científico o empírico. Recupere las ideas iniciales de los alumnos para que las comparen con lo que aprendieron al finalizar la actividad, tanto de las propiedades de la manzanilla como sobre el cuidado de la piel. También valore el tríptico o el cartel realizado con base en los criterios que determine junto con el grupo.



6 Frutas en conserva



Figura 21.

En el bloque 3 aprendiste cómo conservar la salud con una dieta correcta y un consumo de calorías relacionado con tu gasto de energía. Las frutas en conserva se pueden integrar a tu dieta en cantidades adecuadas.

¿Qué son las frutas en conserva?

Son frutas carnosas que se preparan en almíbar, en frascos esterilizados. Se pueden preparar enteras, en trozos o rodajas, algunas frutas se pelan (como las peras) y otras se deshuesan (como los chabacanos). Las frutas en conserva son nutritivas, ricas en vitaminas, sales y minerales, no representan riesgo para la salud y son deliciosas.

¿Cómo se preparan?

Materiales

- 1 olla grande de acero inoxidable
- 1 cuchara larga de madera
- 1 pelador de frutas
- 1 fruta (al gusto)
- 1 limón
- Canela
- 1 frasco de vidrio para envasar
- Azúcar (½ kg por cada kilo de fruta)

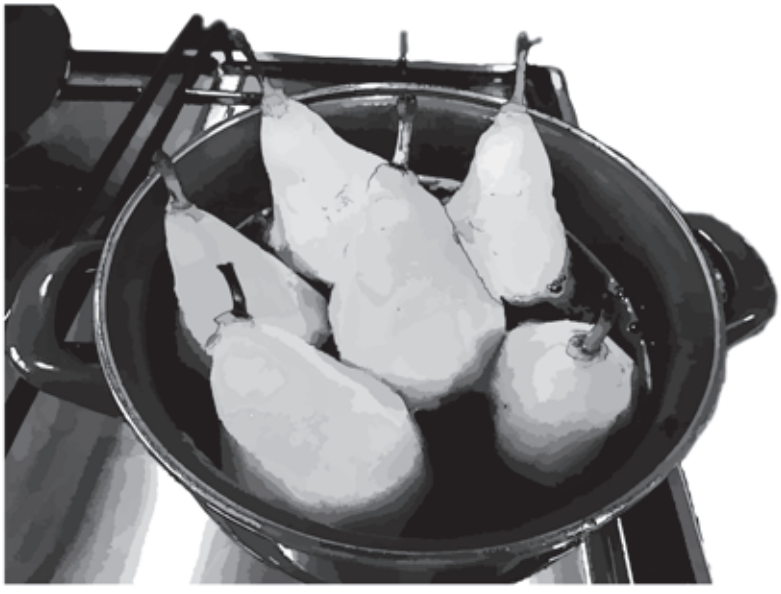


Figura 22.

Procedimiento

1. Selección de la fruta. Elijan fruta fresca, en buen estado, sin golpes ni manchas. Esto facilita la conservación, por la mayor acidez del fruto.
2. Lavar y pelar la fruta. Laven con cuidado las frutas, quiten la piel con pelador (figura 21) o sumérjanlas en agua hirviendo y después en agua fría, sólo unos segundos, para pelarlas fácilmente. Después, sumérjanlas en agua con gotas de limón para evitar la oxidación u oscurecimiento.
3. Suavizar la fruta. Coloquen en un recipiente la fruta para extraer la pectina (fibra) a fuego lento. Según la fruta, será la cantidad de agua que deberán incorporar, así como el tiempo de cocción. Las frutas más duras requieren hasta 45 minutos (figura 22).
4. Incorporar azúcar. Agreguen azúcar, la cantidad debe ser la mitad del peso de la fruta, por ejemplo ½ kg de azúcar por 1 kg de higos (el exceso de azúcar endurece el fruto, lo deforma y obscurece). Mezclen suavemente hasta conseguir que se disuelva por completo el azúcar. Se puede agregar canela y gotas de limón (figura 23).
5. Envasar y almacenar. Desinfecten el frasco sumergiéndolo en agua hirviendo de 15 a 20 minutos, séquenlo muy bien y manténganlo tibio. Viertan en él la fruta caliente y el almíbar hasta el borde (figura 24). Coloquen la tapa y dejen enfriar por completo. Coloquen el frasco en lugar seco, oscuro y ventilado.



Figura 24.



Figura 23.

Difusión en la escuela y la comunidad

Elaboren las conservas en casa con apoyo de sus padres. Organicen una degustación en la escuela, definan la fecha e inviten a padres, familiares y otras personas de la comunidad. Pueden hacer trípticos para difundir los procedimientos de elaboración y los beneficios de los alimentos en conservas.

Evaluación

Primero en grupo y después en forma individual, reflexionen acerca de:

- Lo que ya sabían sobre conservas.
- Lo que aprendieron acerca del proceso de conservación de frutas.
- Los problemas que enfrentaron y la forma de resolverlos.
- Elaboren un texto con sus conclusiones.

6. Frutas en conserva

Propósito

Elaborar fruta en conserva a fin de que los alumnos reflexionen sobre el aprovechamiento de los recursos naturales de su comunidad y la importancia de una alimentación saludable, basada en cantidades calóricas apropiadas.

Relación con los contenidos del libro para el alumno

La biodiversidad ha influido en la definición de la cultura mexicana y se encuentra presente en nuestra alimentación. En México, desde hace muchos años, los frutos en conserva forman parte de la dieta y pueden seguir formando parte de ella, siempre y cuando la ingesta sea razonable e inocua. Con la elaboración de frutos en conserva se pueden fortalecer temas del bloque 1, como "Importancia cultural y estética de la biodiversidad", en la página 31, y del bloque 3, como "Necesidades energéticas", en la página 175, y "El menú de mi día", en la página 177.

Antes de iniciar

Recomiende a sus alumnos cuidar la higiene en el proceso de preparación, un manejo precavido de peladores y cuchillos, así como el uso de parrillas o estufas. Es importante seguir instrucciones precisas respecto a la esterilización de frascos, el lavado, la cocción, el envasado y el almacenamiento de la fruta.

Organización y desarrollo

Comente y tome acuerdos con su grupo para definir si el trabajo será en parejas o equipos; ya organizados decidan el tipo de frutos con los que trabajarán, de preferencia que sean de temporada, abunden en la localidad o sean de fácil adquisición. Revisen el procedimiento de elaboración en clase y pida a los alumnos que propongan la fecha de preparación con apoyo de sus familiares. Tomen acuerdos respecto el diseño del tríptico y degustación u otra forma de difusión.



Evaluación

Es importante que, a través del texto en el que se expresen las conclusiones, advierta la capacidad de los alumnos para seguir procedimientos, detectar problemas y encontrar soluciones.

7 Rincón de la Ciencia



Figura 25.

Durante el curso de Biología has estudiado temas relacionados con la biodiversidad, el uso de la tecnología para estudiar los seres vivos y la salud. Asimismo, has utilizado diversos instrumentos (lupa, cinta métrica, recipientes) y elaborado materiales y trabajos con los que puedes integrar el Rincón de la Ciencia.

¿Qué es el Rincón de la Ciencia?

Es un espacio del aula en el que se organizan materiales y recursos que son de utilidad para el estudio de los temas de la asignatura de Biología y otros que sean de tú interés.

Trabajar en este espacio fomenta una actitud de investigación y genera un ambiente autónomo y colaborativo, porque se podrá utilizar de acuerdo con las necesidades que surjan al estudiar un tema. El uso constante de este espacio favorece tu capacidad para observar, experimentar, registrar y plantear preguntas que te lleven a la investigación.

Materiales que contiene el rincón

- Diversos materiales y recursos del entorno que sean de tu interés y que puedan clasificarse, por ejemplo, rocas, hojas que encuentren en el suelo, animales disecados, pedazos de tronco, conchas, fósiles, arcillas diversas (figura 25).
- Microscopio, lupas, reloj de manecillas, lámpara, pinzas, cubreobjetos, por taobjetos.
- Herbario, terrario, formicario (construcción para observar hormigas), preparaciones húmedas, animales y plantas de la comunidad (figura 26).



Figura 26.

El Rincón de la Ciencia contiene materiales permanentes y temporales, por lo que es importante darle mantenimiento y actualizar constantemente el acervo.

Organización del rincón

1. El grupo se pone de acuerdo en la forma de organizar el espacio y los materiales que tendrá.
2. Se nombra una comisión de alumnos responsable de cuidar y mantener este espacio en buenas condiciones para su uso (figura 27).

3. En grupo se elabora una lista de los recursos que se pueden adquirir por donación y que sean útiles.
4. Con el maestro y compañeros se revisa el libro de texto para identificar qué otros materiales o recursos se pueden incluir.
5. En grupo se establecen las reglas para el uso de los instrumentos, materiales y recursos, por ejemplo, momentos para acudir al rincón, uso de materiales y recursos, limpieza y cuidado del espacio.
6. Los productos elaborados durante el curso pueden formar parte de este rincón.



Figura 27.

Difusión en la escuela y la comunidad

Después de un tiempo de trabajo con el Rincón de la Ciencia, es conveniente invitar a otros grupos de la escuela y a miembros de la comunidad para que conozcan el trabajo que se realiza en este espacio. Para ello organicen equipos que explicarán la conformación, uso y utilidad de este rincón (figura 28).



Figura 28.

Evaluación

El Rincón de la Ciencia es resultado del trabajo colectivo, por lo que es conveniente que realicen un seguimiento periódico de su funcionamiento. Consideren actualizarlo frecuentemente. Para facilitar la valoración guíense con los siguientes puntos:

- Lo que conocían del Rincón de la Ciencia y lo que han aprendido.
- Los temas que han tratado y qué saben ahora de ellos.
- El papel de la comisión responsable de este espacio.
- La actualización frecuente de materiales y recursos.
- El cuidado de plantas y animales para su adecuada conservación.

7. Rincón de la Ciencia



Propósito

Organizar un espacio para exhibir las producciones de la asignatura de Ciencias y Tecnología. Biología, así como para colocar los materiales e instrumentos disponibles para el desarrollo de actividades escolares científicas.

Relación con los contenidos del libro para el alumno

El Rincón de la Ciencia tiene relación con los contenidos de los tres bloques del curso. En la sección "Biología en mi comunidad", los alumnos pueden retomar algunas actividades como la colonia de hormigas y el cultivo de la mosca de fruta para que formen parte de este espacio.

Antes de iniciar

Dialogue con los alumnos para que identifiquen materiales (piedras, plantas, conchas, fósiles) e instrumentos (porta y cubreobjetos, recipientes, pinzas, lupas) con los que puede iniciar el Rincón de la Ciencia.

Organización y desarrollo

Oriente a los alumnos para que en plenaria acuerden la organización, mantenimiento y cuidado del Rincón de la Ciencia. Pida a los alumnos que en equipo discutan y hagan un listado de los materiales e instrumentos con que pueden iniciar el acervo del rincón. Después comenten estrategias para recolectar en la comunidad todo aquello que puede formar parte de éste. Elaboren un calendario de actividades que sea visible para todos. Si deciden recolectar material biológico para este espacio, tome la oportunidad para fomentar la conciencia del cuidado de la biodiversidad de su localidad: colecten, de preferencia, material que se encuentre en el suelo (hojas, ramas, semillas, frutos), es decir, eviten en la medida de lo posible cortarlos. Sugiera a sus alumnos incluir fotos del trabajo científico que han realizado durante el curso; si tienen acceso a un microscopio, pueden elaborar una guía sencilla para su utilización, de forma que todos puedan acceder a ella cuando visiten el Rincón de la Ciencia.

Evaluación

Invite a los alumnos a valorar periódicamente el trabajo que se realiza en el rincón, con la intención de conocer lo que sabían y lo que han aprendido. Promueva la comunicación con otros grupos de la escuela y la comunidad, al dar a conocer el Rincón de la Ciencia, y propicie que reconozcan sus ventajas y los retos asociados a su instalación, mantenimiento y buen uso.

8 Conferencia escolar



Figura 29.

A lo largo del curso abordaste temas como especies en peligro de extinción, alimentos con alto valor calórico, la anorexia, animales microscópicos, los avances sobre el ADN, la adolescencia. Quizá te gustaría conocer más sobre alguno de ellos, por ejemplo, sus características, la relación que tienen con tu vida diaria o las causas que los originan. Con apoyo de tu maestro, investiga sobre un tema de tu interés y compártelo con el grupo.

¿Qué es la conferencia escolar?

Es una técnica que te permite investigar, ampliar tus conocimientos y compartir tus hallazgos. Al preparar y presentar una conferencia desarrollas habilidades para seleccionar un tema, investigar en diferentes fuentes, organizar información, expresar tus ideas frente a un público, elaborar preguntas y recibir una valoración de tu trabajo por parte de quienes te escuchen.

¿Cómo se organiza?

1. **Elección del tema**
   - Debe ser un tema de tu interés, para ello revisa lo que has visto en clase e identifícalo; elabora una lista de los aspectos sobre los que quieras profundizar.
   - Comenta con tu maestro y un familiar sobre el tema para que te acompañen en el proceso de investigación, orientándote, ayudando a aclarar tus dudas y que escuchen lo que has aprendido.

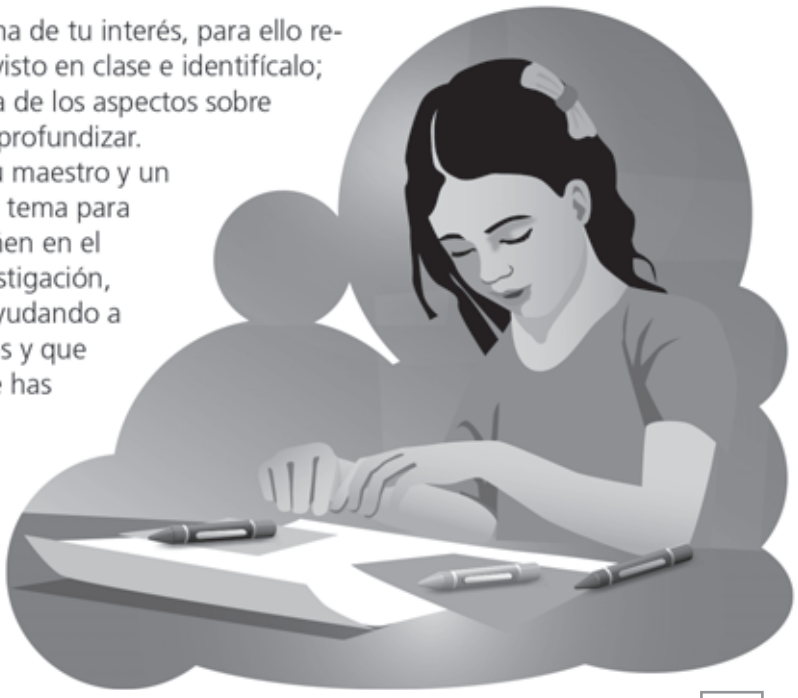


Figura 30.

2. **Preparación**

- Busca información en libros, revistas o, si es posible, en internet, organízala y sintetízala. Puedes conocer más detalles si entrevistas a alguien que conozca del tema (figura 29).
- Haz una síntesis de los aspectos a exponer, apóyate con fichas de trabajo: en tarjetas escribe el encabezado y la síntesis de la información, en el ángulo superior anota el nombre del autor y la fuente informativa (figura 30).
- Ponte de acuerdo con tu maestro acerca del orden en que será expuesta la información obtenida.



Figura 31.

- Estudia la síntesis que hiciste y practica tu conferencia con algún familiar.
- Para apoyar tu exposición elabora un cartel, mapas, dibujos, maqueta o un experimento sencillo (figura 31).

3. **Presentación**

- Recuerda al inicio saludar, decir tu nombre y mencionar el título de tu conferencia; es importante que te acompañe el familiar que te apoyó en el proceso de investigación.
- Al concluir tu exposición, invita al público a preguntar sobre el tema del que hablaste; plantea preguntas al público si lo consideras conveniente.
- Invita a los asistentes a que valoren tu exposición tomando en cuenta los siguientes aspectos: preparación, explicación, entonación, materiales usados (suficientes, atractivos, de buen tamaño).
- Finaliza agradeciendo la presencia y atención del público y en un espacio del salón coloca, con apoyo de tus compañeros, el material que elaboraste (figura 32).



Figura 32.

Difusión en la escuela y la comunidad

Además de compartir con tus compañeros el tema de investigación, es importante difundirlo entre otros miembros de la comunidad, por ello es conveniente que con tu maestro definan la fecha y el lugar para realizar nuevas presentaciones de tu conferencia.

Evaluación

Es muy importante que en cada exposición que realices reflexiones sobre los siguientes puntos:

- Lo que sabía del tema a investigar.
- Lo que aprendí sobre el tema de la conferencia.
- Los principales problemas que enfrenté para armar y presentar mi exposición.
- Los aspectos que debo atender para mejorar mis exposiciones.

8. Conferencia escolar

Propósito

Propiciar que los alumnos, a partir de un tema de su interés, investiguen, organicen información y elaboren materiales para preparar una conferencia escolar y, con ello, favorecer a su desarrollo integral y socioemocional.



Relación con los contenidos del libro para el alumno

La elaboración de conferencias escolares se relaciona con los contenidos de los tres bloques del curso, así como con aquellas actividades de la sección "Biología en mi comunidad", en las que se sugiere comunicar mediante una conferencia el resultado del trabajo de los alumnos.

Antes de iniciar

Establezca comunicación con familiares del alumno para puntualizar el apoyo que darán durante el proceso de preparación y presentación de la conferencia escolar.

Organización y desarrollo

Oriente a cada alumno para que elija un tema de su interés. Para ello en el grupo elaboren una lista sobre aspectos que quieren profundizar. Apoye a los alumnos en la creación de un guion de investigación; solicite que sinteticen y organicen la información en fichas de trabajo, y dé indicaciones acerca del proceso que deben seguir en la preparación de la conferencia: definición del tema, investigación, organización de la información, estudio y ensayo de la presentación oral, elaboración de materiales, presentación de la conferencia y evaluación de la misma. Acuerde con el grupo la fecha para presentar cada conferencia y elabore el calendario respectivo.

Evaluación

Organice con los alumnos el ciclo de conferencias con base en el calendario elaborado y diseñen una campaña de difusión para que asistan los miembros de la comunidad.

Valore junto con los alumnos lo que aprendieron en el proceso de preparación de la conferencia y analicen los aspectos que se pueden mejorar para mejorar la siguiente presentación.

Listado de recursos audiovisuales e informáticos

Recursos audiovisuales para el estudiante

Bloque 1			
Número	**Nombre del recurso**	**Propósito**	**Ubicación**
1	*El llamado planeta azul*	Mostrar la biodiversidad que existe en diversos ecosistemas alrededor del planeta.	1. La biodiversidad mexicana
2	*La franja de oro*	Explicar la franja tropical y por qué las condiciones de ésta permiten enorme biodiversidad.	
3	*La diversidad cultural de México*	Mostrar la diversidad y multiplicidad de las culturas que coexisten en México y forman parte del patrimonio cultural mexicano.	
4	*Maíz: de México para el mundo*	Identificar la variedad de maíces cultivables en México y la forma en la que podrían estar amenazadas por cultivos transgénicos.	
5	*Acciones en favor de la biodiversidad*	Mostrar tres niveles de acción a favor de la biodiversidad: preservación, conservación y sustentabilidad.	
6	*Adaptaciones para la vida*	Mostrar ejemplos de la adaptación como resultado de la selección natural.	2. La evolución de los seres vivos
7	*La selección natural en acción*	Mostrar mediante ejemplos el mecanismo de la selección natural.	
8	*Los fósiles hablan*	Descubrir que los fósiles son evidencias de la evolución.	
9	*Los embriones cuentan la evolución*	Mostrar un ejemplo de embriología comparada.	
10	*Y así transcurre la evolución*	Integrar los conceptos revisados a lo largo del tema.	
11	*Respondiendo al ambiente*	Mostrar la respuesta de los seres vivos a los estímulos del ambiente.	3. Las funciones comunes de los seres vivos
12	*Complemento alimenticio*	Mostrar una estrategia adaptativa de algunas plantas: los hábitos de las plantas carnívoras.	
13	*Todo por nutrirse*	Mostrar varios casos de polinización.	
14	*Reproducirse y sobrevivir*	Mostrar algunas adaptaciones relacionadas con la reproducción.	
15	*Una relación muy cercana*	Mostrar adaptaciones relacionadas con la nutrición en animales que favorecen la reproducción en plantas.	
16	*Los grandes cazadores*	Mostrar ejemplos de depredador-presa que ilustren el cambio en el tamaño de la población a lo largo del tiempo.	4. Las interacciones entre los organismos
17	*Todo en movimiento*	Mostrar que la función de un depredador en un ecosistema va más allá de la regulación de dos poblaciones.	
18	*Luchemos hasta el final*	Mostrar el programa de recuperación del ajolote en los canales de Xochimilco.	
19	*Mientras más atractivo... más descendencia dejará*	Mostrar ejemplos diversos de cortejo, con el objetivo de comprender que es una forma de competir.	
20	*¿Para qué pelear?*	Mostrar ejemplos de otras interacciones entre los organismos que favorecen el equilibrio.	

Bloque 1			
Número	**Nombre del recurso**	**Propósito**	**Ubicación**
21	*La vida en la selva seca de Chamela*	Explicar la cadena alimentaria del jaguar en Chamela-Cuixmala y la importancia del jaguar para que subsistan otras especies y la selva misma.	5. Flujo de energía en el ecosistema
22	*Al gato y al ratón*	Explicar por qué sucede que de un eslabón o nivel trófico a otro se pierde energía.	
23	*Sigue la ruta*	Reconocer el flujo de energía a través de los organismos de una red trófica.	
24	*¿Quién se come a quién?*	Reconocer que la base de la pirámide trófica es mayor porque se pierde energía de un nivel a otro.	
25	*Un regalo de las plantas al mundo*	Profundizar en el proceso de la fotosíntesis.	
26	*Biodiversidad e identidad*	Mostrar la relación de la biodiversidad de México con la identidad nacional.	6. El cuidado de la biodiversidad e identidad mexicanas
27	*Biodiversidad y sustentabilidad*	Relatar o describir acciones relevantes que, a nivel global, se han realizado en favor de un aprovechamiento sustentable de los recursos.	
28	*Piensa global, actúa local*	Recuperar el pensamiento de jóvenes, adolescentes y adultos sobre la importancia de considerar las acciones a nivel local y las consecuencias a nivel global a favor de un aprovechamiento sustentable de los recursos de la localidad.	
Bloque 2			
29	*Preparando el viaje y equipaje para conocer el mundo vivo*	Identificar diversos instrumentos para conocer cada uno de los aspectos del mundo vivo.	7. Tecnología para conocer a los seres vivos
30	*Los vecinos desconocidos*	Reconocer que tanto en el cuerpo humano como en el entorno existen microorganismos, los cuales se pueden observar con un microscopio.	
31	*Más allá de mis sentidos*	Identificar los instrumentos y herramientas que los biólogos requieren para manipular, analizar las conductas, estructuras y procesos de los seres vivos.	
32	*Una revolución en el conocimiento: el microscopio*	Reflexionar sobre el impacto que ha tenido el invento del microscopio.	
33	*Hacia mundos remotos*	Reconocer la aplicación de la tecnología en el conocimiento de los seres vivos.	
34	*La unidad de la vida*	Identificar que todos los seres vivos están conformados de unidades llamadas células.	8. La célula: unidad estructural de los seres vivos
35	*A buen entendedor*	Analizar los conceptos unidad y estructura.	
36	*La ventana al mundo microscópico*	Identificar las células en diversas preparaciones, y comparar cómo se ven los tejidos a simple vista y las células que los conforman a través del microscopio.	
37	*Lo que puede ver un microscopio*	Presentar a los alumnos imágenes de buena calidad y claras de células animales y vegetales vistas al microscopio.	
38	*Entre formas y tareas*	Reflexionar que existe una gran diversidad de formas y tamaños de células.	
39	*De la célula al organismo*	Concluir que la célula es la unidad estructural de todos los seres vivos, al presentar los niveles de relación y organización por medio de los cuales se conforman los organismos pluricelulares, como el ser humano.	

Bloque 2			
Número	**Nombre del recurso**	**Propósito**	**Ubicación**
40	*Así es la vida*	Reflexionar y reconocer que las células no son entidades estáticas; la vida es el resultado de una gran actividad organizada y coordinada que ocurre en su interior.	9. La célula: unidad funcional de los seres vivos
41	*Las estructuras celulares*	Identificar que en la gran diversidad de formas y tamaños de células se encuentran las estructuras básicas, y que éstas pueden también ser diversas.	
42	*La unidad de la vida*	Reconocer e identificar que la membrana celular, el citoplasma y el núcleo llevan a cabo tareas que contribuyen a mantener a la célula viva.	
43	*¡Energía por favor!*	Reconocer que cada célula requiere de nutrimentos que provienen del exterior para producir la energía con la que se realizan todas las funciones vitales.	
44	*Teoría celular*	Repasar los conocimientos acerca de la célula, como la estructura que conforma a los seres vivos, y que en ella se llevan a cabo las funciones con las que se conserva la vida.	
45	*Reproducción: de la célula al individuo*	Reconocer que todos los seres vivos transmiten sus características, tanto individuales como de especie, mediante la reproducción.	10. ADN: instrucciones de vida
46	*El timonel celular*	Identificar la ubicación, estructura y funciones del núcleo celular.	
47	*La danza de los cromosomas*	Observar la forma en la que la célula se divide en el proceso de reproducción (mitosis), heredando a las células hijas la misma carga genética que la célula madre.	
48	*Las hebras de la vida*	Observar la extracción de ADN de las células de diferentes muestras de seres vivos.	
49	*Conocerte hasta el núcleo*	Aplicar el conocimiento de las secuencias de ADN (forenses, parentescos, crímenes, entre otros).	
50	*El sistema que todo lo controla*	Identificar los principales componentes y funciones del sistema nervioso.	11. El sistema nervioso coordina tu cuerpo
51	*Cuando las cosas salen de control*	Explicar cómo se transmiten los impulsos nerviosos analizando el ejemplo del control del estómago en la sensación hambre-saciedad.	
52	*¡No te quemes!*	Mostrar un ejemplo del funcionamiento del sistema nervioso ejemplificando con el caso de quemadura.	
53	*Conexiones que duelen*	Mostrar un ejemplo del dolor y el funcionamiento del sistema nervioso.	
54	*¿Qué sabes?*	Recapitular lo revisado hasta el momento en la secuencia resumiendo las funciones del sistema nervioso.	

Bloque 2			
Número	**Nombre del recurso**	**Propósito**	**Ubicación**
55	*Tenemos lo mismo*	Reconocer que, dentro de la gran diversidad de seres vivos en el planeta, hay características que todos comparten y que constituyen los principios de la vida.	12. Lazos de vida: principios unificadores
56	*Ingerir para vivir*	Identificar que todos los seres vivos requieren de incorporar materiales a su organismo, para conservar la vida.	
57	*El aliento de la vida*	Reconocer que todos los seres vivos requieren de producir energía para la realización de las funciones celulares, y que ésta se produce utilizando materiales provenientes de la alimentación y de la respiración.	
58	*Así respondo*	Reconocer algunas respuestas a estímulos ambientales en diferentes organismos y en ellos mismos.	
59	*Lazos de vida*	Relacionar los procesos y estructuras comunes en los seres vivos, como "lazos de vida", que desde su origen han permitido su preservación.	
Bloque 3			
60	*Los grupos de alimentos*	Identificar las características de cada grupo de nutrimentos y reconocer su valor en la dieta que se consume.	13. Dieta correcta, ejercicio y salud
61	*La dieta correcta*	Reconocer las características que debe tener una dieta correcta.	
62	*La dieta mesoamericana*	Conocer los orígenes e importancia de la dieta mexicana.	
63	*Obesidad y salud*	Comprender que la obesidad es un problema de salud a nivel social en México.	
64	*Mis hábitos alimentarios*	Reflexionar acerca de la importancia de los buenos hábitos alimenticios para la salud.	
65	*Los componentes de la sexualidad*	Explicar los diversos componentes de la sexualidad y cómo es que se derivan las cuatro potencialidades.	14. Sexualidad responsable y salud
66	*¿Creencias o verdades?*	Explicar a través de argumentos científicos y confiables la veracidad de la información acerca de la sexualidad durante la adolescencia.	
67	*Mi salud sexual y mi proyecto de vida*	Mostrar la importancia de la construcción de un proyecto de vida en el cuidado de la salud sexual.	
68	*El VIH y VPH te cambian la vida*	Reconocer la relevancia individual, familiar y social que implica contraer estas infecciones.	15. El cuidado de la salud sexual y reproductiva
69	*Otras ITS*	Analizar la importancia de otras infecciones de transmisión sexual en su salud personal.	
70	*Yo sí me cuido*	Identificar las acciones para su cuidado y protección en el ámbito de la sexualidad.	
71	*Embarazo en adolescentes*	Identificar los riesgos del embarazo prematuro.	
72	*Mi proyecto de vida*	Comprender cómo diseñar su proyecto de vida estableciendo prioridades, tiempos y metas de acuerdo con sus necesidades.	

Bloque 3			
Número	**Nombre del recurso**	**Propósito**	**Ubicación**
73	*Salud y adicciones*	Repasar los elementos fundamentales que definen a una adicción y sus formas de manifestación.	16. Adicciones vs. vida saludable
74	*Dependencia a las drogas*	Describir las características de la dependencia física y psicológica a las drogas.	
75	*Un sistema alterado*	Explicar de qué manera es afectado el sistema nervioso central por el consumo de diversas sustancias y sus efectos dañinos a la salud personal, familiar y social.	
76	*Sociedad y consumo de drogas*	Explicar cómo es que a partir de diversos contextos sociales se puede generar la adicción al tabaco y el alcohol y cómo su consumo trae afecciones a la salud.	
77	*Prevención de adicciones*	Explicar en qué consisten los factores de riesgo y de protección en torno al consumo de droga.	
78	*El maíz, más que un alimento para México*	Valorar el maíz como base de la dieta de la población mexicana.	17. La manipulación genética
79	*La milpa y sus beneficios*	Reconocer a la milpa como un microcosmos que sostiene a México.	
80	*Transgénicos y salud humana*	Conocer el proceso de manipulación genética en el desarrollo de productos transgénicos.	
81	*Avances de la biotecnología*	Identificar los cambios que ha sufrido la biotecnología en el tiempo.	
82	*¡No dejes tu vida a la suerte!*	Identificar los aspectos que debe tomar en cuenta para elegir adecuadamente.	18. Tomar decisiones
83	*La comida de mi tierra*	Identificar las ventajas de la comida típica mexicana.	
84	*Que las emociones no decidan por ti*	Reconocer sus emociones y sentimientos.	
85	*Piensa primero*	Conocer y entender los beneficios de tomar decisiones informadas.	
86	*La Tierra es tu casa*	Identificar las acciones gubernamentales que se llevan a cabo para mejorar el medioambiente.	

Listado de recursos informáticos para el estudiante

Bloque 1			
Número	**Nombre del recurso**	**Propósito**	**Ubicación**
1	*Investigamos en el campo*	Modelar el proceso de una investigación de campo paso a paso.	1. La biodiversidad mexicana
2	*¿Por qué las jirafas tienen el cuello largo?*	Explicar con imágenes comparativas de jirafas cómo fue la evolución respecto a sus cuellos según Lamarck y Darwin.	2. La evolución de los seres vivos
3	*Florecen y mueren*	Conocer cómo la interacción entre poblaciones favorece el equilibrio dinámico.	4. Las interacciones entre los organismos
4	*Un pequeño ecosistema*	Simular un ecosistema y en él propiciar una cadena alimentaria.	5. Flujo de energía en el ecosistema
5	*Tu huella ecológica*	Calcular la huella ecológica de acuerdo con el estilo de vida que tenemos.	6. El cuidado de la biodiversidad e identidad mexicanas
6	*Acciones*	Identificar, relacionar o clasificar acciones cotidianas en no sustentables y sustentables.	
Bloque 2			
7	*Conexiones por todas partes*	Comprender cómo se lleva a cabo la transmisión de mensajes nerviosos en el cuerpo humano.	11. El sistema nervioso coordina tu cuerpo
Bloque 3			
8	*Mantén la línea comiendo bien*	Analizar los casos de sobrepeso y obesidad que se presentan en algunas regiones del país; conocer las causas y proponer alternativas de solución.	13. Dieta correcta, ejercicio y salud
9	*Mis derechos genéticos*	Conocer los derechos genéticos de las personas en el contexto del avance de la biotecnología.	17. La manipulación genética
10	*Investígalo bien*	Aplicar los pasos de una investigación documental o de campo para fortalecer la recolección de evidencias.	18. Tomar decisiones
11	*Investiga, reflexiona y toma postura*	Desarrollar habilidades para participar en debates.	

Listado de recursos audiovisuales para el maestro

Bloque 1			
Número	**Nombre del recurso**	**Propósito**	**Ubicación**
1	*Los biomas del mundo*	Realizar una demostración de cómo se distribuyen los biomas en el mundo.	1. La biodiversidad mexicana
2	*Más allá de la conservación*	Mostrar tres niveles de acción a favor de la biodiversidad: preservación, conservación y sustentabilidad.	
3	*El proceso de la evolución*	Comprender el concepto de selección natural y que el resultado de éste es la adaptación de los seres vivos a su entorno.	2. La evolución de los seres vivos
4	*Reproducción diferencial*	Comprender que la reproducción diferencial es uno de los aspectos de la selección natural.	
5	*Diversas estrategias para un mismo fin: la nutrición*	Mostrar ejemplos de adaptaciones de la nutrición, enfatizando que son resultado de la selección natural.	3. Las funciones comunes de los seres vivos
6	*Diversas estrategias para un mismo fin: la reproducción*	Mostrar ejemplos de adaptaciones de la reproducción enfatizando que son resultado de la selección natural.	
7	*La dinámica de las poblaciones: depredador-presa*	Mostrar ejemplos diversos de cortejo, encaminados a mostrar que es una forma de competir.	4. Las interacciones entre los organismos
8	*Reproducción diferencial*	Mostrar un ejemplo muy atractivo de cortejo, con la idea de ilustrar cómo la competencia es un tipo de interacción que favorece el equilibrio.	
9	*Fotosíntesis*	Mostrar en qué consiste el proceso de la fotosíntesis, el cual se encuentra en la base de todas las cadenas tróficas.	5. Flujo de energía en el ecosistema
10	*Sin luz, no hay vida*	Mostrar evidencias de que la disminución de la fotosíntesis afectó a las cadenas alimentarias y con ello se presentó la extinción de los dinosaurios.	
11	*Consumo y sustentabilidad*	Conocer la diferencia entre consumo responsable y consumo sustentable, por medio de ejemplos específicos.	6. El cuidado de la biodiversidad e identidad mexicanas
Bloque 2			
12	*Motivación e interés*	Reflexionar y reconocer que los alumnos motivados e interesados obtienen mejores rendimientos en su aprendizaje.	7. Tecnología para conocer a los seres vivos
13	*Ciencia y tecnología*	Conocer los conceptos de ciencia y tecnología.	
14	*El trabajo en equipo*	Reflexionar sobre la importancia del trabajo colaborativo.	8. La célula: unidad estructural de los seres vivos
15	*Importancia de un informe de laboratorio*	Reflexionar sobre la importancia de la elaboración correcta de un informe de laboratorio.	

Número	Nombre del recurso	Propósito	Ubicación
16	*Modelos científicos*	Reflexionar sobre la utilidad de los modelos científicos.	9. La célula: unidad funcional de los seres vivos
17	*Profesor y moderador*	Conocer y reflexionar sobre las estrategias de una discusión.	
18	*Las imágenes del libro de texto*	Valorar la importancia de las imágenes del libro de texto en los procesos de enseñanza y aprendizaje.	10. ADN: instrucciones de vida
19	*Control hormonal del ciclo menstrual*	Proporcionar información simplificada sobre el tema.	11. El sistema nervioso coordina tu cuerpo
20	*La importancia de la mielina*	Proporcionar material de apoyo interesante para promover el aprendizaje.	
21	*Conocimientos clave*	Reconocer la importancia de la identificación e integración de los aprendizajes clave.	12. Lazos de vida: principios unificadores
22	*Búsqueda segura*	Guiar adecuadamente las búsquedas en internet.	
Bloque 3			
23	*Características de la dieta correcta*	Analizar la importancia que tienen las características de la dieta correcta para evitar el sobrepeso y la obesidad.	13. Dieta correcta, ejercicio y salud
24	*Grupos de alimentos, características y aporte energético*	Conocer los grupos de alimentos, características y funciones de cada uno de ellos.	
25	*Adolescencia y sexualidad*	Brindar orientaciones generales acerca del concepto de sexualidad y su relevancia durante la etapa de la adolescencia.	14. Sexualidad responsable y salud
26	*El cuidado de la salud sexual*	Fortalecer los conocimientos en torno al cuidado de la salud sexual durante la etapa de la adolescencia.	
27	*Infecciones de transmisión sexual*	Reconocer las características y consecuencias del VIH y VPH.	15. El cuidado de la salud sexual y reproductiva
28	*Sexualidad, mitos y realidades*	Reconocer la sexualidad como un proceso relevante en la vida de los adolescentes.	
29	*La adicción a las drogas en la vida de los adolescentes*	Ampliar el conocimiento respecto al consumo de las drogas durante la adolescencia y sus efectos dañinos a la salud.	16. Adicciones vs. vida saludable
30	*Prevención de las adicciones*	Ampliar el conocimiento en cuanto a los efectos a la salud personal, social y familiar por el consumo de drogas y cómo prevenirlo.	
31	*Manipulación genética*	Fortalecer los conocimientos acerca de lo que es la manipulación genética y sus principios.	17. La manipulación genética
32	*Biotecnología moderna*	Conocer la biotecnología moderna de los alimentos, salud y desarrollo humano.	
33	*Investigación en Ciencias*	Comprender como desarrollar esta estrategia didáctica.	18. Tomar decisiones
34	*Características psicológicas de los adolescentes*	Identificar las características psicológicas de los adolescentes.	

Listado de recursos informáticos para el maestro



Bloque 1			
Número	**Nombre del recurso**	**Propósito**	**Ubicación**
1	*Modelando la interacción depredador-presa*	Presentar, explicar e interpretar las gráficas que muestran información sobre el estudio de la dinámica de poblaciones.	4. Las interacciones entre los organismos
2	*Instrucciones para elaborar un miniecosistema*	Conocer los elementos para lograr un terrario y mantenerlo en equilibrio.	5. Flujo de energía en el ecosistema
3	*Tácticas y estrategias*	Identificar, diferenciar y relacionar lo que son tácticas y lo que son estrategias.	6. El cuidado de la biodiversidad e identidad mexicanas
Bloque 2			
4	*Pensar sobre el significado de ciencia y tecnología*	Reconocer las distintas concepciones sobre ciencia y tecnología.	7. Tecnología para conocer a los seres vivos
5	*El informe de práctica del laboratorio*	Reflexionar sobre la importancia de la elaboración correcta de un informe de laboratorio.	8. La célula: unidad estructural de los seres vivos
6	*¿Para qué sirven los modelos científicos?*	Reflexionar sobre la utilidad de los modelos científicos.	9. La célula: unidad funcional de los seres vivos
7	*Las ilustraciones del libro de texto en el aprendizaje*	Valorar la importancia de promover la observación e interpretación de las imágenes del libro de texto en el proceso de enseñanza y aprendizaje.	10. ADN: instrucciones de vida

Bibliografía

Álvarez Méndez, Juan Manuel (2008), "Evaluar el aprendizaje en una enseñanza centrada en competencias", en *Educar por competencias, ¿qué hay de nuevo?*, compilado por José Gimeno, Madrid, Morata.

Anderson, Charles (1997), "Enabling and shaping understanding through tutorials", en *The Experience of Learning*, 2a. ed., Ference Marton, Dai Hounsell y Noel Entwistle, editores, Edimburgo, Scottish Academic Press.

Audesirk, *et al*. (2013), *Biología. La vida en la Tierra*, 9a. ed., México, Pearson.

Briasco, I. (2014), *El desafío de emprender en el siglo XXI: Herramientas para desarrollar la competencia emprendedora*, Argentina, Narcea.

Castillo Arredondo, Santiago y Jesús Cabrerizo Diego (2010), *Evaluación educativa de aprendizajes y competencias*, México, Pearson.

Cázares Aponte, Leslie (2011), *Estrategias educativas para fomentar competencias: crearlas, organizarlas, diseñarlas y evaluarlas* (CODE), México, Trillas.

Coello, José Elías (2001), "La evaluación diagnóstica, formativa y sumativa", en *Revista de la educación* del Pueblo.

Crujeiras-Pérez, Beatriz y Fermín Cambeiro (2008), "Una experiencia de indagación cooperativa para aprender ciencias en educación secundaria participando en las prácticas científicas", en *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias* 15(1), 1201. Disponible en: <https://www.redalyc.org/jatsRepo/920/92053414009/html/index.html>.

Díaz Barriga Arceo, Frida y Gerardo Hernández Rojas (1999), *Estrategias de enseñanza para la promoción de aprendizajes significativos*, México, McGraw-Hill. Disponible en: <http://www.facmed.unam.mx/emc/computo/infoedu/modulos/modulo2/material3>.

Díaz Barriga Arceo, Frida y R. G. Hernández (2010), *Estrategias docentes*, México, McGraw-Hill.

Fonseca Morales, Gema María (2006), *Materiales y recursos didácticos, qué haríamos sin ellos*. Recuperado el 2 de febrero, 2018, en: <http://www.educaweb.com/noticia/2006/05/15/materiales-recursos-didacticos-haria mos-ellos-1233/>.

García Palacios, Ernesto (2013), *Para ampliar la mirada: Aprender a Aprender*, México, UNAM.

González, Isabella (2014), "El recurso didáctico. Usos y recursos para el aprendizaje dentro del aula", en *Escritos en la Facultad de Diseño y Comunicación*, Núm. 109, Buenos Aires, Universidad de Palermo. Recuperado el 2 de febrero, 2018. Disponible en: <http://fido.palermo.edu/servicios_dyc/publicaciones dc/vista/detalle_articulo.php?id_articulo=11816&id_libro=571>.

Guerrero Benavides, Juan Ignacio, *et al*. (2013), *El error como oportunidad de aprendizaje desde la diversidad en las prácticas evalua-*

tivas, Colombia, Plumilla educativa, Universidad de Manizales. Disponible en: <http://revistasum.umanizales.edu.co/ojs/index.php/plumillaeducativa/article/view/388/3308>.

Jiménez Franco, Valentina (2012), *El enfoque formativo de la evaluación 1*, México, SEP (Serie Herramientas para la evaluación en educación básica). Disponible en: <http://www.seslp.gob.mx/consejostecnicosescolares/PRIMARIA/6-DOCUMENTOSDEAPOYO/LIBROSDEEVALUACION2013/1-ELENFOQUEFORMATIVODELAEVALUACION.pdf>.

López-Portillo Chávez, Esther (2010), *Las estrategias y los instrumentos de evaluación desde el enfoque formativo*, México, SEP.

Mahmud, Mirna C. y Óscar Gutiérrez, "Estrategia de Enseñanza Basada en el Cambio Conceptual para la Transformación de Ideas Previas en el Aprendizaje de las Ciencias", en Formación Universitaria, Volumen 3, Núm. 1, 2010. Disponible en: https://scielo.conicyt.cl/pdf/formuniv/v3n1/ art03.pdf

Morcillo, Gloria (2013), *Biotecnología y alimentación*, Madrid, Universidad Nacional de Educación a Distancia (UNED).

Sasso, Paula, "El error como herramienta del aprendizaje", en *Reflexión Académica en Diseño y Comunicación*, Núm. XXV, Año XVI, Vol. 25, Buenos Aires, Universidad de Palermo, 2015.

Solomon, *et al*. (2014), *Biología de Villee*, 9a. ed., México, McGraw-Hill Interamericana. Disponible en: <https://issuu.com/cengagelatam/docs/biologia_9a_ed_solomon>.

Tobón, S. (2010), *Secuencias didácticas: Aprendizaje y evaluación de competencias*, México, Prentince Hall.

UNAM (2013), *Revista Ciencias*. Disponible en: <http://www.revistaciencias.unam.mx/es/>.

Torre, S. de la (2010), *Buscando la calidad e innovación*, Madrid, Universidad Nacional de Educación a Distancia (UNED).

Créditos iconográficos

Ilustración

Mariana Aguila: **pp.** 28, 46 (centro), 115 (arr.), 126,
Elvia Leticia Gómez: **pp.** 46 (centro der. y ab.), 55-57, 59, 62, 69-72, 90, 93, 115 (centro izq. y centro der.)
Chanti Editores/Elvia Leticia Gómez: **pp.** 120, 134, 136 (centro y ab.), 137, 139-140, 142-143, 145-146, 148-149, 151-152, 154-155
David Chávez: **pp.** 157-158.
Chanti Editores: **pp.** 15 (arr. izq.), 26 (arr. der.), 115 (ab. izq. y ab. der.), 125 (arr. izq.)

Fotografía

p. 8: niña pensando, © Andy Dean Photography*; **p. 10:** fotografías de Martín Córdova Salinas/Archivo iconográfico DGME-SEB-SEP; **p. 11:** (de arr. ab. de izq. a der.) caldo de pollo; vascos con agua, aguade sabor y refresco; tacos dolrados; ensalada; chile en nogada; arroz; frijoles; pescado; queso Oaxaca; plátanos; naranja; huevos rojos; aceite de oliva; tortillas; frutas; espinacas, Chanti Editores, fotografías de Santiago Azuela Gómez; **p. 13:** fotografía de Martín Córdova Salinas/Archivo iconográfico DGME-SEB-SEP; **p. 15:** (arr. der.) fotografía de Martín Córdova Salinas/Archivo iconográfico DGME-SEB-SEP; (centro izq.) niña con lupa, © Blend Images*; (centro der.) matraces, fotografía de Santiago Azuela Gómez; (ab.) microscopio, © David Whitemyer*; **p. 17:** (izq.) enseñanza de la biología, © Shalith*; (der.) fotografía de Ana Laura Delgado Rannauro/Archivo iconográfico DGME-SEB-SEP; **p. 24:** (izq.) escombros de las casas afectadas por el huracán Harvey, © Cire notrevo*; (der.) agua contaminada, © De Visu*; **p. 25:** pareja de niños, © pixelheadphoto digitalskillet*; **p. 26:** (de arr. ab. de izq. a der.) científica con microscopio, © Likoper*; estudiante de biología, © goodluz*; científicos ambientales, © pixelrain*; biólogo de peces Enric Sala, © zaferkizilkaya*; microscopio, Chanti Editores/Grupo Chanti Editores; científico microbiólogo con placas de bacterias, © Khamkhlai Thanet*; fotografía de Martín Córdova Salinas/Archivo iconográfico DGME-SEB-SEP; **p. 27:** (der.) bambú verde, © Michael Mong*; (izq.) armillaria, © Lonspera*; **p. 29:** fotografía de Martín Córdova Salinas/Archivo iconográfico DGME-SEB-SEP; **p. 33:** fotografía de Martín Córdova Salinas/Archivo iconográfico DGME-SEB-SEP; **p. 36:** fotografía de Martín Córdova Salinas/Archivo iconográfico DGME-SEB-SEP; **p. 46:** (de arr. ab. de izq. a der.) La noche de los Alebrijes, © schiyx*; flores, © BrandyKroutphotog*; mujer campesina, © Leon Rafael*; comida mexicana, © Tono Balaguer*; altar de Día de muertos, © AGCuesta*; Tiranosaurio Rex, © GeoffHardy*; **p. 47:** fotografía de Martín Córdova Salinas/Archivo iconográfico DGME-SEB-SEP; **p. 51:** (arr.) Chatinas, Oaxaca, Pixabay 1093088; (ab.) Danza de los Guaguas en la peregrinación a la Basílica de Nuestra Señora de Guadalupe en la Ciudad de México, © Chico Sanchez/age fotostock/Photo Stock; **p. 56:** iguana de Galápagos, © jodaarba*; **p. 60:** (de arr. ab. de izq. a der.) bambú verde, © Michael Mong*; armillaria, © Lonspera*; lombriz, © Han maomin*; dos mosquitos en mano, © RIDTHISING*; crustáceo terrestre en una bola, © IanRedding*; **p. 61:** (arr.) araña, © siloto*; (centro) araña de pesca, © Ingo Arndt/Nature Picture Library/Getty Images; (ab.) araña hembra atrapa mosca, © Cathy Keifer*; **p. 65:** (arr. izq.) antilopes, © Jason Patrick Ross*; (arr. der.) buitre, © Anita SKV*; (centro izq.) rana de ojos rojos, © Linas T*; (centro der.) jaguar, © Yatra*; (ab.) escarabajos hambrientos, © PHOTO FUN*; **p. 66:** *Axolotl*, 2012, Carlos Alejandro

González Barroso, Gerardo Adrián Valdez Pérez, Eduardo Florero Olivares, Christian Eduardo Ortiz Valdez y Carlos Andrés León Hernández, pintura vinílica sobre muro, 5.78 x 5.40 cm, Plantel Bernardino de Sahagún, IEMS Xochimilco, fotografía de Santiago Azuela Gómez/Archivo iconográfico DGME-SEB-SEP; **p. 67:** (arr. izq.) hienas devora el cadáver de una jirafa, Parque Nacional Kruger, Sudáfrica, © LouieLea*; (arr. der.) lucha de ciervos, © Menno Schaefer; (ab. izq.) parque, © Vladimirix; (ab. der.) paloma y gorrión comen migas, © AnnaAiva*; **p. 77:** composta, © Marina Lohrbach*; **p. 79:** (de arr. ab. de izq. a der.) cocodrilo, © Ethan Daniels*; bosque de manglares, © Elis Blanca*; iguana verde, © Gaschwald*; Bajío de caballa en el océano, © Rich Carey*; martín pescador, © Johan Kok*; tortuga, © tropicdreams*; **p. 83:** (izq.) microscopio científico, © OlegDoroshin*; (centro) frotis de sangre bajo el microscopio, © Tewan Banditrukkanka*; (ab.) glóbulos rojos, © RomanenkoAlexey*; **p. 85:** (de arr. ab.) mosca, © Serg64*; frijoles, fotografía de Santiago Azuela Gómez; coral, © arka38*; pollo, fotografías de Santiago Azuela Gómez; tronco, Chanti Editores; amoeba proteus,© Lebendkulturen.de*; perro, © Eric Isselee*; champiñones, fotografía de Santiago Azuela Gómez; **p. 89:** (de izq. a der. de arr. ab.) Sol, NASA, © Trif*; parque, © Sunny Forest; * setas rojas venenosas, © Aostojska*; mariquita, © Gerisima*; cielo, © SKY 2017*; niña, © ESB Professional*; **p. 96:** sistema nervioso masculino, © Sebastian Kaulitzk*; **p. 100:** (de arr. ab. de izq. a der.) cianobacterias en el agua, © Dr. Norbert Lange*; enfermedad de borreliosis, © fotovapl*; bacterias esféricas en la superficie de la piel, © Kateryna Kon*; bacterias epidérmicas, © nobeastsofierce*; paramecium caudatam, © Lebendkulturen.de*; célula única Protista, © Lebendkulturen.de*; Euglena spirogyra, © Lebendkulturen.de*; un organismo microscópico Euglenids Phacus pleuronectes, © Lebendkulturen.de*; algas verdes unicelulares, © Por*; coral venenoso, © Pixeljoy*; seta gorra de duende escarlata, © tee262*; shaggy scalycap (Pholiota squarrosa), © Jaromir Klein*; setas de parasol, © Jaroslav Girovsky*; (der.) pino llorón mexicano, © RealityImages*; colibríe, © Glass and Nature*; hoja de helecho, © Breslavtsev Oleg*; anémonas rojas, © Offscreen*; caracol, © nrey*; árboldel Tule, © Anton_Ivanov*; cangrejo, ©Melissa Hanes*; orquídea tropical, © Ondrej Prosicky*; violeta azul pontederia, © Gordana Sermek*; monos, © Pakhnyushchy*; **p. 102:** niña sosteniendo un geranio de la raiz, © Fedorov Ivan Sergeevich*; **p. 104:** (izq.) adolescente, © pathdoc*; (der.) célula vegetal, © Achiichili*; **p. 113:** fotografía de Martín Córdova Salinas/Archivo iconográfico DGME-SEB-SEP; **p. 121:** adolescente rechazando bebida, © Lorelyn Medina; **p. 122:** fotografía de Martín Córdova Salinas/Archivo iconográfico DGME-SEB-SEP; **p. 125:** (arr. centro) Teocintle, fotografía de Pedro Tenorio Lezama/Banco de imágenes Conabio; (arr. der.) *Códice Borgia*, lámina 52v, Biblioteca Nacional de Antropología e Historia, Secretaría de Cultura-INAH-Méx., reproducción autorizada por el Instituto Nacional de Antropología e Historia; (centro) Maíces mexicanos, cartel, Banco de imágenes Conabio; (ab. izq.) maíz, © Alf Ribeiro*; (ab. centro) gusano en hoja de maíz, © Alf Ribeiro*; (ab. izq.) cultivo de tejidos vegetales, © chatree saensuk*; *La molendera*, 1924, Diego Rivera (1886-1957), óleo sobre lienzo, 105.4 x 132.5 cm, D.R. © 2020 Banco de México, fiduciario en el Fideicomiso relativo a los Museos Diego Rivera y Frida Kahlo, av. Cinco de Mayo 2, col. Centro, Cuauhtémoc, 06059, Ciudad de México, © D.R. Museo Nacional de Arte/Instituto Nacional de Bellas Artes y Literatura, 2020; **p. 128:** (arr. izq.) padre ayuda a hija con la tarea, © Blend Images*; (arr. der.) padre e hijo en el campo, © Golden Pixels LLC; (ab. izq.) vista de la selva tropical, Yucatán, © Sven Hansche*; (ab. der.) fotografía de Martín Córdova Salinas/Archivo iconográfico DGME-SEB-SEP; **p. 132:** cocinero mexicano, © Frau Tori*; **p. 136:**

TS-LPM-CIENCIAS-BIO-P-001-176.indd 174 31/01/20 14:32

mujer vende flores en el mercado semanal tradicional en Solola, Guatemala, © Tati Nova photo Mexico*; **p. 141:** hormigas negras, © Henrik Larsson*; **p. 144:** botellas de plástico para crear un jardín vertical, © Jeerayut Rianwed*; **p. 145:** (ab. der.) pure de plátano, © Sarah Marchant*; p. 146: fracos, © VitaminCo*; con adaptación de Chanti Editores; **p. 147:** mosca de fruta común masculina, © Studiotouch*; **p. 149:** (ab.) exfoliante corporal, © matke_Wariatka*; con adaptación de Chanti Editores/Grupo Chanti Editores; **p. 150:** té de manzanilla, © Dima Sobko*; **p. 153:** frascos de miel, © Sujalmages*; **p. 156:** niña con microscopio, © espies*; **p. 159:** estudiantes, © Joyseulay*.

* Shutterstock.com

Libro para el maestro.
Ciencias y Tecnología. Biología.
Primer grado. Telesecundaria
se imprimió por encargo
de la Comisión Nacional de
Libros de Texto Gratuitos, en los
talleres de , con domicilio en
en el mes de de 2020 .
El tiraje fue de XXXXXX ejemplares.