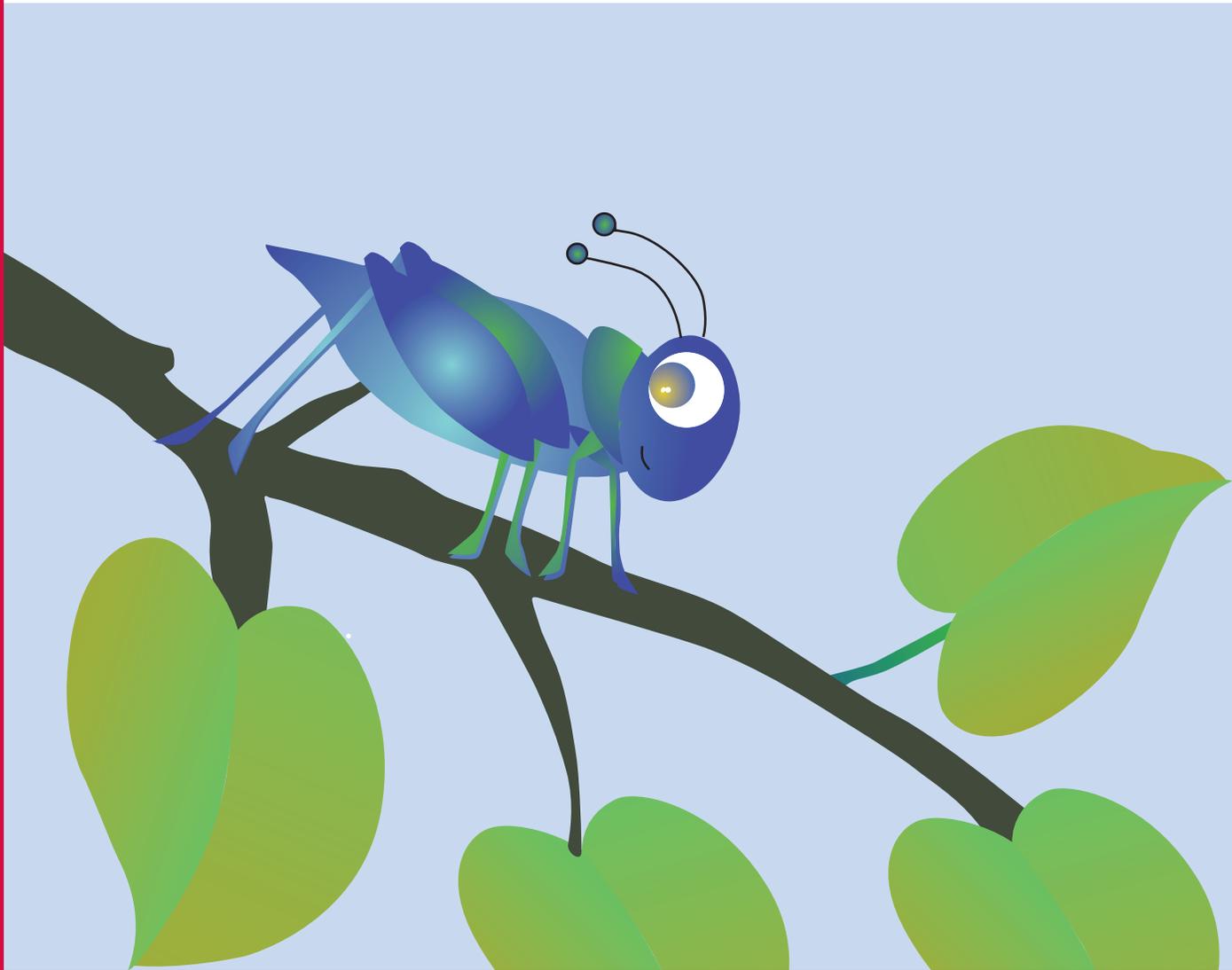


Ciencias, tecnologías y narrativas
de las culturas indígenas y migrantes
Los seres vivos y la astronomía
desde los conocimientos de los pueblos originarios

Guía-cuaderno del docente
Educación primaria indígena y de la población migrante
Ciclo II (3° y 4°)



Ciencias, tecnologías y narrativas de las culturas indígenas y migrantes. Los seres vivos y la astronomía desde los conocimientos de los pueblos originarios. Guía-cuaderno del docente. Educación primaria indígena y de la población migrante. Ciclo II (3° y 4°) fue elaborado en la Dirección General de Educación Indígena de la Subsecretaría de Educación Básica de la Secretaría de Educación Pública.

Directorio

Secretaría de Educación Pública

Aurelio Nuño Mayer

Subsecretaría de Educación Básica

Alberto Curi Naime

Dirección General de Educación Indígena

Rosalinda Morales Garza

Dirección de Educación Básica

Alicia Xochitl Olvera Rosas

Dirección para el Fortalecimiento y Desarrollo Profesional de Docentes en Educación Indígena

Édgar Yesid Sierra Soler

Dirección para el Fortalecimiento de las Lenguas Indígenas

Eleuterio Olarte Tiburcio

Dirección de Apoyos Educativos

Erika Pérez Moya



Primera edición 2015

D.R. © Secretaría de Educación Pública.
Argentina 28, Centro, 06020, México, D.F.
ISBN: 978-607-8279-57-9
Impreso en México

Reservados todos los derechos. Se prohíbe la reproducción total o parcial de esta obra por cualquier medio electrónico o mecánico sin consentimiento previo y por escrito del titular de los derechos.

Dirección académica e idea original

Alicia Xochitl Olvera Rosas

Coordinación académica

Marcelino Hernández Beatriz, *mexicano* (náhuatl)

Contenidos

Aideé Karina Domínguez Monroy
Irving Carranza Peralta
Alicia Xochitl Olvera Rosas

Educación especial, idea original

Alicia Xochitl Olvera Rosas

Apoyo técnico pedagógico

Guadalupe Nohemí Sánchez Cuevas
Marcelino Hernández Beatriz, *mexicano* (náhuatl)
Margarita Rosario Domínguez Hernández

Alfabeto en lengua indígena

Rogelio Cruz Moreno, *rarámuri* (tarahumara)
Felipa Pérez López, *bats'íl k'op* (tseltal)
Juan Rolando Morales de León, *qyool* (mam)
Nicacio Ramos Ortiz, *qyool* (mam)
Nicolás Arcos López, *lakty'añ* (ch'ol)
Fragancia de Santiago Sánchez, *hñāhñu* (otomí)
Marcelino Hernández Beatriz, *mexicano* (náhuatl)

Dirección editorial

Erika Pérez Moya

Coordinación editorial

José Raúl Uribe Carvajal

Diseño editorial

Inés Patricia Barrera

Formación

Inés Patricia Barrera
Miguel Ángel Romero Trigueros

Corrección de estilo

Alma Rosa Vela Vázquez
Armando Égido Villareal

Cuidado editorial

Erika Pérez Moya
Armando Égido Villarreal
Alma Rosa Vela Vázquez
José Raúl Uribe Carvajal

Las ilustraciones de este libro fueron tomadas del libro *Ciencias, tecnologías y narrativas de las culturas indígenas y migrantes. Los seres vivos y la astronomía desde los conocimientos de los pueblos originarios / La astronomía y el mundo de los seres vivos. Cuaderno del alumno. Educación primaria indígena y de la población migrante. Ciclo II (3° y 4°)*

Docentes bilingües de educación indígena y migrante que aportaron textos en lenguas indígenas nacionales, así como sus comentarios y aportaciones en las sesiones de los colegios: *Construyendo caminos: elaboración de materiales educativos para población indígena y migrante* y *Diseño de materiales educativos para el fortalecimiento de la identidad y valoración de la cultura originaria en la población indígena y migrante*:

Chiapas

Oscar Díaz López, *bats'i k'op* (tsotsil)
Enrique Jiménez Jiménez, *lakty'añ* (ch'ol)
Juan Rolando Morales de León, *qyool* (mam)
Tomás López Coello, *tojol-ab'al* (tojolabal)

Chihuahua

Juanita Coronado Loya, *oichkama* (pima)
Rogelio Cruz Moreno, *rarámuri* (tarahumara)

Estado de México

Alejandro García López, *uzá* (chichimeco)
Bernardo Vázquez Irineo, *jñatrjo* (mazahua)

Guanajuato

Teodora de Santiago Sánchez, *hñāhñu* (otomí)

Oaxaca

Juan Climaco Gutiérrez Díaz, *ayuyjk* (mixe)
Braulio Villanueva Fajardo *ombeayiuts* (huave)

Sonora

Carmela Santi Villegas, *yorem-nokki* (mayo)

Quintana Roo

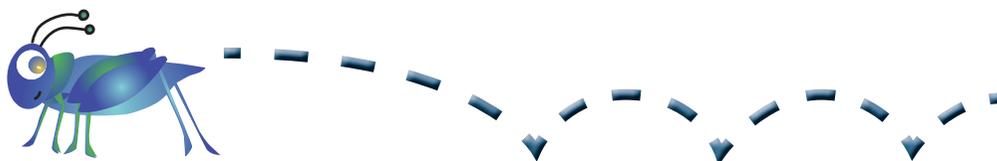
Yolisma Puc Poot, *maaya* (maya)

Agradecimientos

A los estados que participaron en el colegio *Construyendo caminos: elaboración de materiales educativos para población indígena y migrante*: Baja California, Chiapas, Chihuahua, Estado de México, Guanajuato, Guerrero, Hidalgo, Michoacán, Morelos, Nayarit, Oaxaca, Puebla, Quintana Roo, Sinaloa, Sonora, Tabasco, Tlaxcala, Veracruz, Yucatán. A las autoridades educativas, asesores técnico pedagógicos y docentes frente a grupo en escuelas indígenas y migrantes.

Dirección de Educación Especial. A los especialistas: Luis Alberto Torres y Daniel Maya Ortega por su aportación en la introducción de esta Guía-cuaderno del docente, con el apartado: **Conviviendo con alumnas y alumnos con alguna discapacidad visual y auditiva:** Sistema Braille y Lengua de Señas; además a la Mtra. Martha Valdés Cabello, Directora de Educación Especial; María de la Luz Hernández Álvarez, Subdirectora de Apoyo Técnico Complementario, y Eva Díaz Chávez, Coordinadora de Desarrollo Curricular por todas las facilidades prestadas.

Índice



Presentación	6
Introducción	7

Lo que sabemos de la Madre Tierra como proveedora de vida Los seres vivos desde los conocimientos de los pueblos originarios

Lámina 1.	¡Cuidando a la Madre Naturaleza, nuestra proveedora de vida!/Bats'i k'op (tsotsil) de Chiapas.	15
	<i>Abnaltik xchi'uk vinik/La naturaleza y el hombre</i>	
Lámina 2.	¡Agua pasa por mi casa y mi comunidad!/Qyool (mam) de Chiapas	19
	<i>Te q'ij te ta winqi kyaj te junio/El día 24 de junio</i>	
Lámina 3.	¡Elotería mexicana!/Ombeayiuts (huave) de Oaxaca	22
	<i>Raan os/El maíz blanco</i>	
Lámina 4.	Lo que cuentan las cuevas/Tojol-ab'al (tojolabal) de Chiapas	25
	<i>Ay sak'anil k'éen Makulis/La cueva sagrada de Makulis</i>	
Lámina 5.	Conservemos nuestra salud/Maaya (maya) de Quintana Roo	28
	<i>Chaay/La chaya</i>	
Lámina 6.	Los animales también nos ayudan/Hñähñu (otomí) de Guanajuato	31
	<i>Ra mbonga tsudi Ndööfani/El armadillo de Comonfort</i>	
Lámina 7.	¡Nosotros también damos señales!/Ayuujk (mixe) de Oaxaca.	34
	<i>Tëë kukajpyxy jya'ity/Mensajeros enviados</i>	
Lámina 8	¡Animales de mi comunidad, animales vecinos!/Rarámuri (tarahumara) de Chihuahua . . .	37
	<i>Chu rika riwíwika jari ralámuli Mawiyá/La relación del rarámuri (tarahumara) con el leopardo</i>	

Lo que sabemos del origen de la vida y nuestro mundo

La astronomía desde los conocimientos de los pueblos originarios

Lámina 1.	¡Gira y gira por los orígenes del Universo!/Oichkama (pima) de Chihuahua43 <i>Tumoka anatakʼga Oichaga/El origen del Universo en la cultura oichkama (pima)</i>
Lámina 2.	Madre Luna/Laktyʼañ (chʼol) de Chiapas46 <i>Lakchʼujutyaty yikʼoty Lakchʼujuñaʼ/Padre Sol, Madre Luna</i>
Lámina 3.	La ruleta del Sol/Hñähñu (otomí) de Guanajuato49 <i>Ra hyadi ya hñähñu/El Sol hñähñu</i>
Lámina 4.	¡Rayos y truenos!/Jñatrjo (mazahua) del Estado de México52 <i>Yo ónsʼiji ngekʼua ra pizhiji yo juénsʼi, ma yiri ñe yo mapjixi ne nreje/ Rito para espantar rayos, truenos y colas de agua</i>
Lámina 5.	Pronóstico del clima/Hñähñu (otomí) de Guanajuato55 <i>Ra nföödi yʼee/Pronósticos de lluvia</i>
Lámina 6.	Observando nuestro Universo/Yorem-nokki (mayo) de Sonora59 <i>Jú paxköra yiwame/Danza de la Pascola</i>
Obras consultadas	62

Estimada(o) docente:



En el marco de las recientes reformas al Sistema Educativo Nacional, la Dirección General de Educación Indígena (DGEI), en colaboración con especialistas de diferentes organizaciones, instituciones gubernamentales y centros de educación superior, docentes y asesores de lengua y cultura, impulsa una nueva generación de materiales educativos dirigidos a las alumnas y a los alumnos de educación preescolar y primaria indígena y para migrantes, así como a las autoridades educativas y docentes que les atienden.

La nueva generación de materiales constituye una propuesta metodológica especializada que da respuesta a la diversidad cultural, étnica, social y lingüística presente en las aulas de educación indígena. La idea que sustenta su planteamiento central se genera en 2008 e inicia su concreción en 2009 con el desarrollo e implementación de los Marcos curriculares para la educación indígena y migrante, de los cuales se han desprendido una serie de materiales de apoyo, bilingües, plurilingües y para la bi-alfabetización, como el que se presenta.

El material que tiene en sus manos es uno de los dieciséis cuadernos que forman parte de la serie Ciencias, tecnologías y narrativas de las culturas indígenas y migrantes, desde su implementación en el 2012. Esta serie se ha colocado como un referente de la nueva generación de materiales educativos de la DGEI por su propuesta pedagógica y didáctica innovadora, flexible e incluyente, que recupera la filosofía de los pueblos originarios e incorpora la cultura local y la lengua como contenidos curriculares contextualizados, sin dejar de lado los contenidos propuestos en el Plan y los programas de estudio nacionales.

La serie Ciencias, tecnologías y narrativas de las culturas indígenas y migrantes se integra por cuatro temáticas: Colores, Luz y sombra, Seres vivos y Astronomía. Las primeras dos temáticas, Colores, Luz y sombra, se desarrollan desde el 2012, mientras que las últimas dos, Seres vivos y Astronomía, son las que se presentan en este nuevo material.

El abordaje pedagógico y didáctico que se propone para las cuatro temáticas rompe con las percepciones tradicionales de la cultura y la lengua, así como las de la forma de construir y validar el conocimiento. Esta característica se ve reflejada en el contenido y en la estructura de la guía-cuaderno que presentamos; en ella se plantean dos sistemas y formas de construcción de conocimiento: el conocimiento científico y el conocimiento de los pueblos originarios, cada uno marcado por su filosofía e historia, así como por su propio abordaje didáctico.

La guía-cuaderno que tiene en sus manos orienta el trabajo del cuaderno del alumno y se encuentra dividida en dos partes: Los seres vivos y la astronomía desde los conocimientos de los pueblos originarios; La astronomía y el mundo de los seres vivos según la ciencia. Cada una representa un frente de la guía-cuaderno y un sistema de conocimiento, siendo el propósito de esta distribución generar una posición pluralista en la que se reconozca la validez de diferentes sistemas de construcción de conocimientos e interpretaciones del mundo.

Como parte de la estructura que se propone, las sugerencias metodológicas y didácticas que se brindan reconocen la mirada de la ciencia sobre el Universo, su origen, su estructura y sus componentes, así como del estudio de la Tierra y de la Naturaleza, por una parte y, por otra, visibilizan y revalorizan desde una mirada crítica la filosofía y los conocimientos de los pueblos originarios, ambas interpretaciones se colocan en diálogo y simetría a partir de los aprendizajes esperados y campos formativos que se formulan en cada una de las láminas.

Finalmente, el material que está por conocer es parte del eco de las demandas colectivas de los pueblos originarios; su contenido refleja la experiencia y las inquietudes de docentes indígenas y migrantes, conocedores de las culturas originarias y lenguas nacionales, así como de la vida cotidiana de las escuelas y comunidades indígenas, y de diferentes especialistas que a través de reuniones nacionales, talleres y trabajos colegiados coadyuvaron en esta compleja tarea.

Esperamos que el contenido y la estructura de esta guía-cuaderno contribuyan en su quehacer docente, le invitamos a hacer de este material de apoyo un detonador de nuevas experiencias de enseñanza y aprendizaje para sus alumnas y alumnos. Estamos seguros de que su experiencia en las aulas y el conocimiento que ha logrado a través de la interacción con su alumnado, permitirán desarrollar en la niñez indígena y en situación de migración, la pasión por los temas relacionados con las ciencias, tecnologías y culturas diversas de los pueblos.

Agradecemos al Instituto Nacional de Astrofísica, Óptica y Electrónica que revisó parte de este material y aportó sugerencias, así como a todos aquellos docentes y agentes educativos que con sus conocimientos hicieron posible la consolidación de este material.

Rosalinda Morales Garza

Directora General de Educación Indígena

Alicia Xochitl Olvera Rosas

Directora de Educación Básica



Introducción



Los seres vivos y la astronomía en el contexto indígena

Desde tiempos prehispánicos, los pueblos originarios siempre han estudiado a la naturaleza y al cosmos en una concepción holística, porque en su cosmovisión el entorno social, natural, cultural y el cosmos forman un todo, nada les es ajeno; ellos se sienten parte de la naturaleza, hay una estrecha vinculación entre los astros, los animales, las plantas, la Madre Tierra, etcétera. Esta interrelación con su medio hace que sus acciones no sean arbitrarias sobre su entorno porque saben que de una u otra forma toda acción repercute directamente en ellos. Así custodian y actúan en beneficio del medio, se cuida de los demás por el respeto como iguales y porque sin los otros no se podría vivir. Sin agua, sin aire, sin calor no habría vida.

A la Tierra la denominan como la Madre Tierra, la reconocen como un ser vivo, porque brinda lo necesario para vivir. Es su casa, su hogar, el lugar donde pueden encontrar sus alimentos y material para realizar construcciones y cuidar la salud.

Viendo al cosmos como un espacio infinito y vivo todas las culturas antiguas reconocían en él diferentes niveles. Por ejemplo, los mexicas consideraban al cosmos en tres niveles: el cielo (*iluikamitl*), la Tierra (*Tlaltipaktli*) y el inframundo (*mictlan*). Si bien los sabios conocían profundamente los astros, sus movimientos y sus influencias en la naturaleza y sobre los humanos, existían también mitos cosmogónicos que relataban batallas entre el bien y el mal que referían a un tiempo remoto pero que aleccionaban a las personas. Así, creían que cuando el Sol se ponía era el dios Sol que se internaba en el mundo de la oscuridad, en el inframundo (*mictlan*), y luchaba contra todos los males por lo que en determinados momentos le hacían sacrificios humanos, aunque los sacerdotes y sabios no estuvieran de acuerdo con ello, por ejemplo la deidad de Quetzalcóatl.

Como señala Florescano (2012), la Tierra es el punto de equilibrio entre el plano celeste y el inframundo, entre los seres humanos y los dioses.

En el cielo (visto desde la superficie de la Tierra) es donde se encuentran las estrellas, la Luna, las constelaciones y el Sol, residencia de los dioses ancestrales, y donde también habitan dioses del viento, del trueno, del relámpago y la lluvia.

Todas las culturas indígenas (como por ejemplo los nahuas de Cuetzalan) consideran que el inframundo se en-

cuentra al interior de la Tierra, es el lugar donde residen las fuerzas de la fertilidad y se multiplican los bienes terrenales, es la fuente inagotable de la riqueza. De ahí manan los bienes que sostienen la vida: el agua, las semillas, las plantas; asimismo los seres humanos que vendrán al mundo, también las especies animales domésticas y salvajes (*Ídem*). Desde esta concepción es como se une al hombre con sus semejantes y con todo el Universo (Almaguer, J.J. y Mas, J. 2009:108).

Por ello, para los pueblos originarios todo el cosmos está vivo: la Tierra (Madre Tierra), el Sol, la Luna, las estrellas, los truenos, los rayos, el agua, las piedras, las plantas y los animales, incluyendo los seres humanos.

Los seres vivos desde la jerarquización de los pueblos originarios

En el método natural de clasificación que hicieron los filósofos naturales de la Antigüedad, la animalidad era la gran cualidad unificadora de los seres que, como los humanos, poseían las características funcionales de irritabilidad y movimiento (desplazamiento). En contraste con estos rasgos distintivos se concibió también la vegetabilidad como la agrupación de otro tipo de formas más sensibles, pero no animadas. Con esta agrupación cualitativa se estableció el supuesto básico de que la naturaleza viviente estaba conformada por dos grandes clases o categorías naturales.

La ciencia identificó posteriormente otro reino conformando tres: animal, vegetal y mineral; éste último no era confundido con los seres vivos, pero se pensaba en términos vitalistas que era parte integral de una misma madre naturaleza que incluía una pléyade de objetos naturales que debían ser conocidos y clasificados de un modo racional (Contreras et al. 2007).

Los pueblos originarios pensaban que todo lo que existe en la naturaleza y en el cosmos tiene vida, son seres vivientes; a diferencia del racionalismo europeo, su visión del mundo es animista. Es esta diferencia de enfoques lo que llama la atención a los españoles y demás extranjeros cuando llegan a estas tierras: la filosofía y las ciencias de la Europa Occidental eran en su enfoque racionalistas y no convalidaban el enfoque animista, si se quiere holístico, de los pobladores de estas tierras.

El cuaderno del alumno, si bien se divide en dos temas, Seres vivos y Astronomía, en la cosmovisión de los pueblos originarios que se muestra en los textos de distintos autores, se relacionan las estrellas, el Sol y la Luna, tratados estos últimos como seres vivos; mientras el enfoque que sugiere el apartado de la Universidad Nacional Autónoma de México, *La astronomía y el mundo de los seres vivos según la ciencia*, los presenta desde el racionalismo, tal y como se maneja mayormente el mundo científico actual.

En cuanto a los seres vivos (particularmente los animales) los pueblos originarios tienen una clasificación propia. Primero los separan en dos grandes grupos:

- a) Los animales que viven en casa (localidad): los que se comen, los que ayudan al hombre en sus quehaceres cotidianos y los que cuidan.
- b) Los animales que viven en el monte: los salvajes (felinos), los comestibles (*tlakuajketl**), los de mal agüero y los que pueden curar alguna enfermedad.

También existe la clasificación con la que los pueden identificar como animales de sangre caliente o fría, por ejemplo, las serpientes son de sangre fría y los cuadrúpedos son de sangre caliente. Igualmente pueden identificarse por la forma en que se desplazan: a) los que se arrastran, b) los que caminan, c) los que vuelan y d) los que nadan.

La astronomía desde la cosmogonía indígena

Los pueblos originarios siempre han observado los astros como seres vivos, porque tienen una gran interrelación y mantienen una vinculación estrecha con los individuos al impactar en sus actividades cotidianas. Por ejemplo, algunos consideran al Sol como nuestro padre (*Totata**), a la Luna como nuestra madre (*Tonana**). En el cuaderno del alumno pueden aparecer como creadores, señores o dioses. El Sol brinda luz y calor que hace posible la vida en la Tierra, tanto para los humanos como para los animales y plantas que sirven como alimento de los seres humanos; los seres humanos lo consideran su protector. A la Luna se le atribuye una influencia en toda la naturaleza: en los ciclos de la mujer, en las aguas, las mareas, en los cultivos cuando se siembra, se cosecha o cuando se corta un árbol; también para saber cuándo se puede o no castrar algún animal, entre muchas otras cosas. Para las culturas antiguas las estrellas son también protectoras de los seres humanos.

Desde su cosmogonía, los pueblos originarios intentaron explicar el origen del Universo y realizaron construc-

ciones para observarlo y medir el tiempo. De esta manera identificaron algunas constelaciones y también pudieron realizar un calendario. Las culturas que tenían un enorme conocimiento del cosmos fueron los mayas y los aztecas.

En la serie Ciencias, tecnologías y narrativas de las culturas indígenas y migrantes se presentan las visiones actuales sobre la Tierra y el Universo que tienen estas culturas, incluyendo el conocimiento de la ciencia. Se buscan vínculos entre una y otra y se hacen visibles las diferencias, pues la riqueza de la diversidad humana consiste en las formas distintas de ver el mundo. Los pueblos originarios han preservado y desarrollado su propio conocimiento a la vez que incluyen en su vida el conocimiento científico, ventaja que poco se mira como tal frente a quienes sólo conocen una forma de ver el mundo.

Cuaderno del alumno y guía-cuaderno del docente

Esta guía-cuaderno del docente orienta el desarrollo de los contenidos de cada lámina del cuaderno del alumno, indica al docente qué es lo que se quiere que el alumnado logre al trabajar con los contenidos y realizar las actividades propuestas.

Asegura que el diseño de planeación aborde conocimientos declarativos, procedimentales, actitudinales y de valores establecidos en el currículo nacional, desde la práctica de la contextualización, haciéndola eficaz y pertinente. Esto implica tener en cuenta los contextos y condiciones específicos del aula y la comunidad: las características de las alumnas y de los alumnos, sus condiciones sociales y psicosociales, el tipo de contenidos locales a incluir, considerar la pedagogía originaria así como la función de la escuela en la comunidad, los propósitos educativos, los conocimientos que pondera la comunidad, y los materiales y espacios físicos con los que se cuenta. Las condiciones psicosociales se refieren a las características individuales del alumnado (nivel cognitivo, motivacional y de comportamiento) y las contextuales se refieren al entorno familiar y social en que vive la niña y el niño. Toda planeación presenta una secuencia de inicio, desarrollo y una conclusión que incluye una evaluación.

El desarrollo de los contenidos del cuaderno del alumno se sugiere hacerlo desde un enfoque integral, donde se busque la transdisciplinariedad al abordar un tema, dando espacios particulares para el trabajo con algún campo del conocimiento específico. Este enfoque es empático con la forma de mirar el mundo de los pueblos originarios. Los objetivos a lograr se describen como aprendizajes esperados,

* Lengua mexicana (náhuatl), Huasteca de Hidalgo.

establecidos en los planes y programas de estudio vigentes y en las series por nivel (inicial, preescolar, primaria) de los Marcos curriculares correspondientes para, desde el trabajo de contextualización, diversificación y diferenciación, reconocer y fortalecer los conocimientos locales como universales, y los de otros sistemas de conocimientos.

Cada lámina del cuaderno del alumno es un detonador para alcanzar varios aprendizajes, por tanto se puede trabajar con ella sólo a partir de las actividades planteadas al respecto, o bien como parte de una situación didáctica (serie de actividades y contenidos vinculados) sin llegar a formar una secuencia didáctica (proyecto didáctico, taller, unidad, por ejemplo).

La presente guía-cuaderno está organizada de acuerdo con el cuaderno del alumno, es decir, por la secuencia de las láminas. Aparece un recuadro ilustrado con la lámina en cuestión y el título de la misma con el título de la narrativa a leer y la cultura de la que proviene, seguida de la entidad federativa donde se asienta.

Los textos que aparecen en versiones en lengua indígena y español de la sección *Conociendo nuestro mundo*, dan pie al inicio del trabajo con la lámina, ya sea para detonar los conocimientos previos o para después de indagar con el alumnado lo que sabe del tema y guiar a la reflexión de las temáticas.

Se presentan aquellos campos formativos que se trabajan principalmente en cada lámina, para que el docente pueda incluir otras actividades que den pie a algún aspecto particular de uno de ellos o bien a un proyecto didáctico o taller.

Se mencionan también los aprendizajes esperados que ayudan al docente a saber qué se quiere lograr con la acción de la práctica en el aula y con ello formular evaluaciones adecuadas sobre todo de tipo procesual (formativas).

En el siguiente apartado, *Descripción de la lámina*, se detalla la particularidad de cada una con el fin de que el docente tenga una síntesis de temas y actividades a realizar y oriente su planeación. Por ejemplo, al saber el título de la lámina y el texto se familiariza en breve con ella, y con las actividades propuestas puede buscar información al respecto, buscar trabalenguas, animales del lugar, recortar tarjetas, entre otros, y en los apartados *El chapulín brinca a...* y *Sabiduría de...* se viaja por los saberes de distintos lugares del país y del mundo.

Aparece después una sugerencia de trabajo a partir de la organización del grupo considerando sus características de unigrado (un docente por grado) o multigrado (un docente con más de un grado).

En cuanto a la asignación de tareas individuales y colectivas se sugiere que las primeras representen un momento

para compartir después con otros, respetar los tiempos de concentración con algún tema y actividad, autovalorar sus conocimientos. Por su parte, las actividades colectivas: binas, equipos, grupales y multigrado o multinivel apoyan la socialización, el respeto mutuo, la toma de decisiones bajo argumentos desde diferentes puntos de vista, el trabajo en equipo, la colaboración y ayuda mutua, entre otros.

La sección *Juntos hacemos, juntos aprendemos*, del cuaderno del alumno, propicia que el docente sea un mediador y no el protagonista principal y único responsable en el aprendizaje de las alumnas y los alumnos.

En el apartado *Metodología para el uso de la lámina* se sugiere iniciar la actividad con preguntas al grupo sobre el tema que se va a trabajar, para recuperar los conocimientos previos, partiendo de lo que marca el currículo nacional general y el Marco curricular correspondiente, partiendo desde lo contextual (comunidad de origen del alumnado y la diversidad de prácticas socioculturales donde se vinculan diferentes sistemas de conocimiento) y potenciar variedad de estrategias didácticas.

Si bien la participación de las alumnas y los alumnos es libre se sugiere que el docente motive a los mismos; las niñas y los niños pueden participar en la lengua que prefieran o determine el docente. Las preguntas que se realizan se hacen con la finalidad de que el alumnado infiera principios, elabore sus hipótesis y decida cómo llevar a cabo las actividades.

Generalmente aparece después la lectura del texto de cada lámina en la sección *Conociendo nuestro mundo*, vinculada a alguna práctica de escritura o de lectura con el grupo, con el fin de apoyar la alfabetización de las alumnas y los alumnos. Hay variaciones donde el docente lee el texto en la lengua indígena, aunque no hable esa lengua, o que algún miembro de la comunidad la narre en la lengua indígena de la región, o que la lea en español y los alumnos practiquen su lengua materna (indígena o español) al comentar al respecto. Con ello se pretende hacer visible la pluralidad lingüística del país, valorar el bilingüismo y la bi-alfabetización en lenguas nacionales, reconocer a éstas como lenguas en la riqueza universal que representan. Por tanto el alumnado adquirirá habilidades lingüísticas y comunicativas con el uso de la lengua indígena y el español, en la oralidad, escritura y lectura. Se busca reconocer lo propio, en este caso, su esencia indígena.

Trabajar con el alumnado a partir de sus contextos sociales, culturales y lingüísticos, evita la concepción errónea de culturas indígenas iguales y uniformes entre ellas y de éstas con la cultura mayoritaria nacional, y también uno

de los riesgos en una sociedad global: la homogeneización de las culturas.

El respeto a la diversidad de lenguas incluye la atención desde el contexto lingüístico de la localidad y también del alumnado cuyo dominio de la lengua indígena es mayor. No sólo se le debe hablar en su lengua por respeto a su derecho, sino porque así puede acceder mejor a la comprensión y producción de mensajes, tener un adecuado desarrollo cognitivo que le permita acceder oportunamente a otros y aprender simultánea o secuencialmente otra lengua. Esta sección se vincula con la de *Juntos hacemos, juntos aprendemos*, y los apartados *Sabiduría de...* y *El chapulín brinca a...*

Como se ha perfilado en la serie, la sección *Juntos hacemos, juntos aprendemos* requiere de un trabajo cognitivo, manual, emocional, de socialización del alumnado desde la utilización de diversos conocimientos y define el desarrollo de la propuesta.

En esta guía-cuaderno, como en las del resto de la serie, aparece el apartado *Manejo de las lenguas indígenas nacionales*. A continuación damos algunas pautas al respecto.

Con las alumnas y los alumnos hablantes de una lengua indígena se recomienda hacer oraciones que tengan un sentido completo, ya que si se hace por palabras o frases no acordes a la estructura lingüística de la lengua en cuestión, puede no ser entendible desde el contexto del grupo. Muchas lenguas indígenas no usan palabras sueltas aisladas. Por ejemplo, en la lengua náhuatl de la Huasteca, no existe la palabra para decir “limpio”, porque siempre se requiere precisar qué objeto o individuo está limpio: bañado, lavado, aseado, cielo sin nubes (está limpio el cielo). Así se tiene: ropa limpia (*tlachokuentli*), agua limpia (*tsalantik*), plato limpio (*tlapapajtli*), cielo limpio o sin nubes (*yejtli*), frijol limpio (*tlayeyejtli*), casa limpia o aseada (*tlachpantli*). La palabra *chিপauak* (blanco) también hace referencia a limpio aunque más bien determina al color o a que está sin mancha, luce blanco. A veces denota pureza, humildad, bondad.

También hay palabras compuestas con prefijos pronominales, por tanto, no se puede decir simplemente “mano”, regularmente se usa como: mi mano (*noma*), tu mano (*moma*), nuestra mano (*toma*). Los prefijos son: *no-*, *mo-* y *to-*, estos no se pueden escribir por separado, si se hace pierden sentido, además la sílaba *ma* de *maitl* (mano), así no tiene significado.

Otra característica es que algunas lenguas indígenas no presentan plurales, por ejemplo en los sustantivos. En el náhuatl de la Huasteca hidalguense varias localidades no pluralizan los sustantivos inanimados (los que no

se mueven ni se desplazan), por ejemplo: piedra, frijol, flor, tabla.

Hay que considerar también que hay palabras del español que no tienen equivalencias en lengua indígena, por lo que suelen incorporarse neologismos o préstamos. Ya hay muchos incorporados y a veces los hablantes sólo cambian sonidos (cambios fonológicos) o pueden hacer adaptaciones e incorporar una nueva palabra a la lengua indígena si así lo acuerdan.

Podríamos mencionar otras características más de las lenguas indígenas; sin embargo sería extenso por las particularidades de cada una. Lo que se recomienda es que en el aula se propicie su uso en forma oral y escrita, y se trabaje particularmente como la asignatura de Lengua indígena (comunicación y literatura, en su caso), es decir como objeto de estudio, de comunicación (incluyendo su uso escolar), considerando que es dinámica y se aprecia en la literatura. Esto implica realizar un análisis de las lenguas y, en la medida de lo posible, elaborar sus propios vocabularios y diccionarios, sabedores de que a pesar de las aportaciones y esfuerzos, aún hay carencias de materiales en lenguas indígenas en todas las variantes lingüísticas.

Como se puede apreciar, la lengua indígena tiene sus propias particularidades gramaticales, por ello es preciso poner atención y no hacer textos o frases siguiendo las reglas gramaticales del español.

El otro apartado es el de *Sugerencias didácticas*, en él se proponen alternativas de actividades que complementan y amplían el trabajo con las láminas del cuaderno del alumno; se pueden realizar a modo de proyecto, taller o laboratorio, recuperar los conocimientos previos de los alumnos, propiciar la participación de los miembros de la comunidad y de las madres y los padres en caso de niñas y niños cuyas familias migraron o que están transitoriamente en situación migrante.

Con esta propuesta de trabajo para la enseñanza y el aprendizaje damos a entender que el papel del docente no es la de transmitir conocimientos mientras el niño cumple un papel pasivo, por el contrario las niñas y los niños son el centro y quienes construyen desde su nivel el conocimiento.

La evaluación

Al terminar la actividad con la lámina, el alumnado entregará para su evaluación evidencia de lo aprendido con una presentación verbal (conferencia, mesa de diálogo), en forma escrita (diagramas, gráficas, resúmenes, descripciones) o por medio de resolución de problemas. Una evaluación debe



considerar los aspectos cuantitativos y cualitativos. La evaluación debe llevarse a cabo a lo largo del proceso.¹

En cuanto a la evaluación docente, en esta guía-cuaderno se ha de sistematizar lo que ocurre en su práctica con cada una de las láminas, el cómo aborda las lenguas nacionales y aprende de ellas en la comunidad y en el aula/escuela, qué ayudas o dificultades encontró en el trabajo con éstas, y lo que esperó y logró profesionalmente al respecto. Por supuesto solicitamos de cada uno de los docentes su participación con comentarios para la mejora de esta serie. En los espacios mostrados en la guía-cuaderno del docente se pide que se anoten los aspectos más importantes y, en una libreta, desarrolle más ampliamente cada uno de ellos. Posteriormente, estos se pueden llevar a las reuniones mensuales del Consejo Técnico Escolar para que sirva de retroalimentación, un mejor aprovechamiento y realizar propuestas de mejora de los materiales.

Otras consideraciones

El trabajo con niñas y niños sobresalientes, con discapacidad que enfrentan barreras para el aprendizaje

Es relevante tomar en consideración (en cualquier aula, nivel y modalidad) las necesidades y capacidades de las alumnas y los alumnos, de manera individual y grupal; y orientar así a la diversificación y diferenciación de estrategias didácticas con enfoque inclusivo; por ello se debe dar atención grupal y particular a las alumnas y los alumnos con capacidades sobresalientes, así como a alumnas y alumnos que enfrentan alguna barrera para el aprendizaje, y a alumnas y alumnos en situación migrante con dominio de alguna otra lengua indígena, entre otras características. Para tales actividades se puede apoyar en las portadillas: La diversidad lingüística en mi país, México; La diversidad cultural en el mundo; Lengua de Señas Mexicana; Sistema Braille; El alfabeto de mi lengua, y el Anexo I. Palabras y frases en mi lengua.

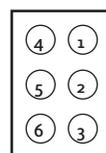
Es importante señalar que si en el aula no hay alumnas o alumnos que enfrentan alguna barrera para el aprendizaje se sensibilice al respecto, pues es importante valorar lo que todos y cada uno pueden hacer acorde a sus capacidades. Por ejemplo, los niños sordos o ciegos desarrollan otras capacidades y pueden interactuar con cualquier otra persona sin que haya motivo alguno de discriminación.

¹ Se recomienda revisar el fascículo IX del Marco Curricular de la Educación Inicial Indígena y de la Población Migrante cuyo tema es la evaluación, editado por la SEP/DGEI en 2014.

Conviviendo con alumnas y alumnos con discapacidad visual y auditiva

El Braille es un sistema que ha permitido el acceso de los ciegos a la información escrita, su aprendizaje es fundamental para el desarrollo íntegro y autónomo de las personas ciegas.

El Sistema Braille es un método inventado por Louis Braille en 1825, que permite a las personas ciegas leer y escribir mediante signatura táctil formada de puntos en alto relieve, para esto es necesario utilizar el signo generador formado por seis puntos ideados por Braille, que colocados de diferente manera permiten 64 combinaciones con las cuales se pueden representar las letras del alfabeto, los números y otros signos, siendo insuficientes para la variedad de letras, símbolos y números de cada idioma, por lo que para acentuar las vocales se implementó una combinación de puntos diferente a las habituales porque no se pueden usar tildes.



El signo generador o cuadratín

Para la escritura manual del Braille se requiere la regla y el punzón. La escritura en Braille debe hacerse de derecha a izquierda, el relieve de los puntos sólo se puede percibir al leerlo de izquierda a derecha; esto es conocido como reversibilidad (capacidad de comprender y asimilar las características del sistema Braille) por lo que es preciso dar la vuelta al papel para leer lo escrito.

También se utilizan prefijos que se colocan antes de escribir la primera letra y sin dejar espacio (cuadratín), estos prefijos identifican cuándo los signos se refieren a mayúsculas o a números.

Al respecto, el cuaderno del alumno cuenta con una portadilla del Sistema Braille en la que se muestran las letras del alfabeto y algunos recursos que refieren el uso de mayúsculas, cursivas o vocales acentuadas y la numeración del 0 al 9, todo a modo de lectura; en la misma portadilla se encuentran diferentes palabras o frases, en escritura y lectura, relacionadas con los textos de la sección Conociendo nuestro mundo del cuaderno del alumno.

La portadilla tiene como objetivo incluir a los alumnos ciegos o débiles visuales dentro de las actividades sugeridas y sensibilizar a los que no lo son. Para ello, a lo largo de esta guía-cuaderno se sugieren algunas estrategias que les permitirán acercarse a la experiencia de la lectura y escritura en Braille desde la propia portadilla, al colocar relieve con pe-

gamento líquido o pintura inflable sobre los puntos de cada cuadratín o utilizándola como referente para la construcción de otras palabras o frases que se sugiere utilizar en la elaboración de carteles o folletos.

Además se sugieren otras estrategias que promueven el uso del tacto y el oído a partir del empleo de materiales concretos de diferente peso, tamaño y textura como piedras, semillas, hojas y tallos de plantas y otros recursos de mayor elaboración como letras de cartón, frases o figuras con relieve de plastilina, pegamento líquido, pintura inflable, estambre y bolitas de papel, todo ello con el propósito de generar en el alumnado con o sin discapacidad visual experiencias táctiles, propias del Sistema Braille.

Lengua de señas

Las personas sordas tienen su propio lenguaje y su forma de expresión es diferente al de la mayoría de los idiomas que se conocen, su idioma es viso-gestual, eso significa que no se expresa con la voz ni se percibe con el oído, el idioma que los sordos utilizan se llama lengua de señas y es de percepción visual; para comunicarse en esta lengua se usan los brazos, manos y gestos junto con movimientos del cuerpo así como la ubicación espacial, y para poder recibir el mensaje se ocupa la vista, por eso decimos que la lengua de señas es viso-gestual.

Gracias a esta lengua las personas sordas pueden establecer un canal de comunicación con su comunidad y su entorno, ya sea conformado por otros individuos sordos o hipoacúsicos o por cualquier persona que conozca la lengua de señas empleada. Una curiosidad de esta lengua es que a cada persona se le asigna una seña propia y característica para no tener que usar la dactilología o deletreo con las manos. La lengua de señas tiene su propia gramática y estructura, por tanto, no es posible hablar y hacer señas al mismo tiempo. El uso de la lengua de señas en ambientes escolares y en la vida social permite a las personas sordas vivir sin exclusión ni discriminación. La lengua de señas desempeña así un papel decisivo en el sentimiento de solidaridad entre las personas sordas e hipoacúsicas, en su autoestima y en su identidad cultural.

La Ley general para la inclusión de las personas con discapacidad en su Artículo 2º la define así: “Lengua de una comunidad de sordos, que consiste en una serie de signos gestuales articulados con las manos y acompañados de expresiones faciales, mirada intencional y movimiento corporal, dotados de función lingüística, forma parte del patrimonio

lingüístico de dicha comunidad y es tan rica y compleja en gramática y vocabulario como cualquier lengua oral”.

El cuaderno del alumno hace valer este derecho y cuenta con una portadilla de Lengua de Señas Mexicana (LSM) que contiene las letras del alfabeto y diferentes frases relacionadas con las temáticas de Seres vivos y Astronomía. El objetivo de la portadilla es brindar un recurso didáctico al docente para la atención de los alumnos sordos y sensibilizar a los alumnos oyentes sobre la pluralidad social, lingüística y cultural de nuestro país.

En esta guía-cuaderno se brindan sugerencias para identificar a partir de la portadilla la forma en que las señas representan algunas letras y palabras, y para construir frases al asociar cada palabra escrita con su seña. Asimismo, se dan algunas sugerencias que permitirán promover (dentro y fuera del salón de clases) ambientes de aprendizaje con orientación visual a partir del uso del lenguaje corporal y el empleo de recursos visuales como dibujos, fotografías, videos, carteles, diccionarios y glosarios bilingües escritos en lengua indígena o español y LSM.

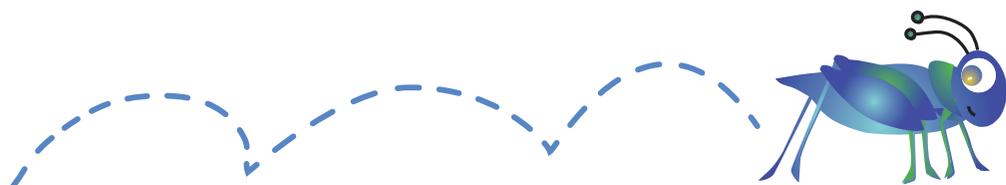
Dichas estrategias van acompañadas de un trabajo colectivo en el que se sugiere la colaboración de personas adultas sordas y oyentes que conozcan y usen la lengua de señas de su comunidad, comúnmente desarrollada en el propio contexto familiar, para favorecer el proceso comunicativo entre el docente y el alumno sordo y de éste con los alumnos oyentes.

En esta serie Ciencias, tecnologías y narrativas se han incluido actividades para valorar las capacidades de niños y niñas sordos o hipoacúsicos y ciegos o débiles visuales, presentes o no en el aula, como una manera de coadyuvar a su no discriminación y proteger sus derechos en lo educativo y social.

El uso de las tecnologías para la información y la comunicación (TIC)

Hay que hacer hincapié en que se realicen las actividades con apoyo de internet, redes sociales, celulares, grabadoras, cámaras fotográficas y/o de video, entre otros (con sus debidas precauciones, restricciones y bajo la supervisión de un adulto). La sociedad actual demanda el uso de éstas por lo que deben usarse para complementar la información de los temas que se tratan en cada lámina y para difundir los productos resultado del trabajo educativo. Las TIC deben ser parte del proceso de enseñanza y de aprendizaje.





Lo que sabemos de la Madre Tierra como proveedora de vida

**Los seres vivos desde los conocimientos
de los pueblos originarios**

Campos de formación para la Educación Básica

**Identidad personal, social, cultural
y de género**

**Lenguaje, comunicación
y expresión estética**

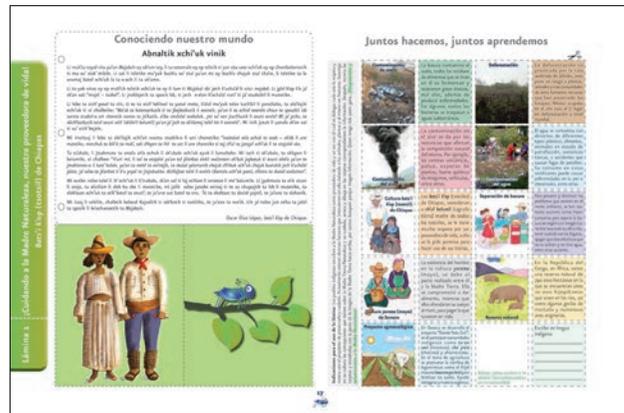
Interacción con el mundo

Aprendizajes esperados

- **Aprecian** la relación que mantienen las personas indígenas de la comunidad con la Madre Tierra/Naturaleza.
- **Recuperan y sistematizan** información sobre el significado/representación y cuidado de la Madre Tierra/Naturaleza a partir de una conversación.
- **Conocen** la presencia de otros pueblos y lenguas en su región, apreciando la diversidad cultural y lingüística de México.
- **Comprenden** el valor y las enseñanzas de las narraciones referidas a las palabras de la experiencia como guías para la vida.
- **Explican** la relación entre la contaminación del agua, el aire y el suelo por la generación y manejo inadecuado de residuos.
- **Expresan y reflexionan** desde la cosmovisión indígena, la importancia de cuidar la Madre Tierra/Naturaleza y proponen acciones para mantener una relación armónica entre ella y el ser humano.

Descripción de la lámina

En la sección Conociendo nuestro mundo se encuentra el texto en lengua *bats'i k'op* (tsotsil) de Chiapas *Abnaltik xchi'uk vinik*, y al reverso su versión en español La naturaleza y el hombre. En el apartado Sabiduría de... aparece una pareja vestida con el traje tradicional de la cultura *tohono o'odham* (pápago) de Sonora y al reverso se cuenta su relación con la naturaleza; en el apartado El chapulín brinca a... se trata el mismo tema pero con relación



a la cultura *chácobo* de Bolivia. En la sección Juntos hacemos, juntos aprendemos hay un memorama con 20 tarjetas para recortar sobre aspectos de la Madre Tierra/Naturaleza.

Organización de grupo

Unigrado	Multigrado
Individual en grupo	
Colectivo en parejas	Colectivo en parejas con un integrante de diferentes grados: 3° y 4°
Individual en grupo	
Colectivo comunitario	

Metodología para el uso de la lámina

Invite al grupo a conversar sobre la importancia del cuidado de la Madre Tierra/Naturaleza en la comunidad, promueva la participación del alumnado con preguntas: ¿por qué es importante el cuidado de la Madre Tierra/Naturaleza?, ¿de qué forma se le afecta?, ¿qué sucedería si todas las plantas, los árboles y los ríos se secan?, ¿cómo afectaría al ser humano y a los animales?, permita que las alumnas y los alumnos inferian al respecto.

Comente que para los pueblos indígenas de México la Madre Tierra/Naturaleza merece respeto y cuidado por los alimentos y materiales que les provee para poder vivir,

pregunte al grupo si las abuelas o abuelos de la comunidad les han comentado o narrado alguna historia al respecto, invítelos a compartirla.

Si el grupo es multigrado, organice al grupo en parejas de diferente grado y dominio en lengua indígena e invítelos a leer el texto en *bats'i k'op* de Chiapas *Abnaltik xchi'uk vinik*, La naturaleza y el hombre.² Indique que inicien la lectura con el texto en *bats'i k'op*, si éste se encuentra escrito en una variante lingüística diferente a la del alumnado pida que identifiquen aquellas palabras que desconocen e infieran su significado a partir del planteamiento general del texto. Si el *bats'i k'op* (tsotsil) no es su lengua, pida que identifiquen algunas palabras y busquen su significado en algún diccionario bilingüe *bats'i k'op*-español impreso o electrónico.

Pida a las alumnas y a los alumnos que continúen con la lectura del texto en español y anímelos a recuperar las ideas principales en grupo, oriente la actividad a partir de preguntas: ¿qué representa la Madre Naturaleza para los *bats'i k'op*?, ¿cómo le piden permiso para cazar animales o talar árboles?, ¿cómo le agradecen los alimentos que les provee?, entre otras.

Mencione que en años recientes la Madre Tierra/Naturaleza se ha visto afectada por diferentes factores, por ejemplo, la contaminación de los ríos y los bosques y la tala de árboles que provoca a su vez la extinción de animales; motive a las alumnas y a los alumnos a comentar otro tipo de afectaciones, recupere la experiencia de los que están en situación migrante.

Invite al grupo a conocer otros factores que han afectado el equilibrio de la Madre Tierra/Naturaleza y algunas acciones que han desarrollado los pueblos indígenas para mitigar los efectos; pida que, organizados en parejas, lean las indicaciones de la sección Juntos hacemos, juntos

² Para conocer más sobre la diversidad lingüística en México invite al grupo a observar las imágenes de la portadilla del cuaderno del alumno *La diversidad lingüística en mi país, México*, pida que identifiquen y recorten la imagen de la niña hablante de la lengua *bats'i k'op* y la peguen en el mapa de la República Mexicana donde corresponda. Aliéntelos a consultar en el reverso el número de hablantes de la lengua *bats'i k'op* y de otras lenguas indígenas que se hablan en México. Para mayor información consulte el *Catálogo de las Lenguas Indígenas Nacionales. Variantes lingüísticas de México con sus autodenominaciones y referencias geoestadísticas* del Instituto Nacional de Lenguas Indígenas (INALI) en: <http://www.inali.gob.mx/clin-inali/mapa.html>

aprendemos. Solicite que observen las imágenes y lean la información de las tarjetas, enseguida pida que en las tarjetas vacías dibujen y escriban en su lengua cómo cuidan en su comunidad la Madre Tierra/Naturaleza y la información al respecto.

Una vez llenadas las tarjetas, indique que las recorten e invítelos a jugar memorama de imagen-información. Para iniciar el juego pida que revuelvan las tarjetas con la imagen de la Madre Tierra/Naturaleza hacia arriba y por turnos volteen un par de tarjetas con el propósito de encontrar su pareja, es decir imagen e información, por ejemplo:



El par de tarjetas no puede conformarse de información-información o imagen-imagen, siempre deberá ser imagen-información, la imagen deberá corresponder a la información dada en la tarjeta, en caso de voltear tarjetas erróneas tendrán que devolverlas a su lugar y continuar el juego, si el jugador encuentra la pareja correcta tendrá derecho a voltear inmediatamente otro par de tarjetas, si no coinciden continuarán con los turnos siguientes, así hasta agotar las tarjetas. Gana el jugador que haya acumulado más pares de tarjetas.

Comente al grupo que los factores mencionados en las tarjetas del memorama (los incendios, la deforestación, la contaminación del suelo, del agua y del aire) han contribuido a generar variaciones en la Madre Tierra/Naturaleza como lluvias más intensas o fuera de temporada, sequías prolongadas y cambios en el comportamiento de los animales y en la vegetación.³

³ Puede potenciarse el contenido de las variaciones climáticas profundizando en el tema del aumento de la temperatura del planeta Tierra (calentamiento global) y las variaciones climáticas que se han derivado de éste. Para ampliar la información consulte: http://www.semarnat.gob.mx/archivosanteriores/informacionambiental/Documents/o5_serie/cambio_climatico.pdf



nes que se presentan en la Madre Tierra/Naturaleza y recomendaciones o medidas que se han de tomar para reparar o prevenir los daños, aliéntelos a hacerlo en lengua indígena y en español.⁵ Una vez terminados pida que los distribuyan a los miembros de la comunidad o los compartan con alumnas y alumnos de otras regiones a través de diferentes redes sociales.

Manejo de las lenguas indígenas nacionales

- Describir de forma oral los factores que afectan la Madre Tierra/Naturaleza y sus implicaciones en la vida de la comunidad.
- Investigar en diversas fuentes bibliográficas impresas o electrónicas las palabras que desconocieron durante la lectura del texto en lengua *bats'i k'op Abnaltik xchi'uk vinik*, si leyeron en esa lengua. Las palabras investigadas se deben integrar en el Anexo 1. Palabras y frases en mi lengua.
- Realizar periódicos murales o trípticos con diferentes mensajes que resalten la importancia del cuidado de la Madre Tierra/Naturaleza, así como algunas medidas de prevención para preservarla.

Sugerencias didácticas

- Realizar un taller en el que las alumnas y los alumnos elaboren carteles, anuncios o folletos en lengua indígena y en español para la difusión del cuidado de la Madre Tierra/Naturaleza. Las producciones pueden abordar temáticas como las afectaciones a la Madre Tierra/Naturaleza o el cuidado del agua, de la tierra, del aire, del suelo, de los animales y las plantas.

- Recuperar otros conocimientos previos de las alumnas y los alumnos sobre la importancia de la Madre Tierra/Naturaleza en la vida de la comunidad y las afectaciones que se han presentado en ella en los últimos años, por ejemplo, la pérdida de agua en los pozos, la contaminación de los alimentos por el uso de insecticidas, el trabajo de minería a cielo abierto. Algunas de estas afectaciones han promovido el cuidado de los alimentos orgánicos, la vuelta a sembrar y consumir quelites y el uso de embalajes naturales (tapetes, cestos de palma, hojas de maíz) entre otros.
- Invitar a las familias en situación migrante a platicar al grupo las afectaciones ambientales que han observado en su recorrido por las diferentes entidades de la República Mexicana o algunos de los proyectos ecológicos sustentables realizados en diferentes comunidades para mitigar los estragos del deterioro ambiental.
- Pedir la participación de un líder comunitario para platicar al grupo de las acciones que se han realizado en la comunidad para mitigar las problemáticas ambientales.

⁵ Anime a las alumnas y a los alumnos a integrar palabras o frases en Sistema Braille apoyándose de las portadillas del cuaderno del alumno Lengua de Señas Mexicana y Sistema Braille. Antes de su uso explique que el Sistema Braille es una forma de comunicación que utilizan las personas con discapacidad visual, pida que observen el modo de escritura y de lectura del alfabeto y las frases que se encuentran en la portadilla. Comente que en este sistema la escritura se realiza con un punzón o aguja de derecha a izquierda y la lectura se realiza a través del relieve de izquierda a derecha. Para realizar los trípticos o periódicos murales motívelos a recuperar la frase "Cuidemos a la Madre Naturaleza" y el alfabeto en Sistema Braille para formar nuevas palabras, sugiéralas utilizar semillas, piedritas, bolitas de papel o formar un relieve en los puntos con pegamento líquido o plastilina.

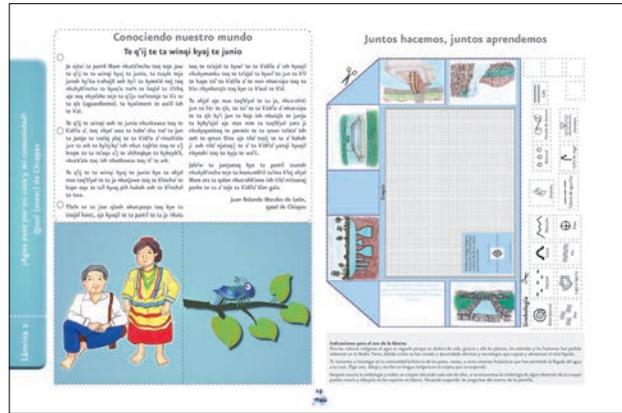


Campos de formación para la Educación Básica

Lenguaje, comunicación y expresión
estética

Interacción con el mundo

Identidad personal, social, cultural
y de género



Aprendizajes esperados

- **Identifican** el significado y/o representación del agua en su cultura/comunidad.
- **Comprenden** la importancia para los pueblos originarios sobre las ceremonias que se realizan en torno al agua.
- **Recuperan** información a partir del diálogo entre miembros de la comunidad.
- **Reconocen** los cambios en los sistemas u obras hidráulicas para la distribución del agua en la comunidad.
- **Emplean** la observación como instrumento para realizar un croquis de los sistemas hidráulicos más cercanos a su comunidad.
- **Distincuen** las características y reconocen los aportes de las culturas mesoamericanas y su relación con la naturaleza.
- **Identifican** la importancia del legado cultural de los grupos y culturas prehispánicas de la entidad.

Descripción de la lámina

En la sección Conociendo nuestro mundo se encuentra el texto escrito en qyool (mam) de Chiapas *Te q'ij te ta winqi kyaj te junio*, cuya versión en español está al reverso, El día 24 de junio. Contiene los apartados Sabiduría de... con información de la cultura *nahua* sobre el agua y El chapulín brinca a... con el mismo tema centrado en una cultura de Panamá. En la sección Juntos hacemos, juntos, aprendemos hay una planilla para que las alumnas y los alumnos puedan elaborar un croquis con la simbología integrada (15 tarjetas con simbología y cuatro en blanco para crear otra), para ubicar pozos, norias u otros sistemas hidráulicos.

Organización de grupo

Unigrado	Multigrado
Individual en grupo	
Colectivo en parejas	Colectivo en parejas con un integrante de diferentes grados: 3° y 4°
Individual en grupo	
Individual	

Metodología para el uso de la lámina

Organice a las alumnas y a los alumnos en semicírculo y motívelos a conversar sobre la importancia del agua en la comunidad, formule preguntas para orientar la actividad: ¿para qué se utiliza el agua en la comunidad?, ¿en qué lugar la podemos encontrar?, ¿por qué es importante para las personas de la comunidad?, ¿cómo llega a nuestras casas?, entre otras.

Forme parejas procurando integrarlas con alumnas y alumnos de diferente grado (si el aula es multigrado) y con diferente dominio de su lengua indígena, invítelos a leer el texto⁶ *Te q'ij te ta winqi kyaj te junio*, El día 24 de junio. Pida que inicien con la lectura del texto en lengua qyool;

⁶ Utilice la portadilla del cuaderno del alumno *La diversidad lingüística en mi país, México* para ubicar la entidad en la que se habla la lengua qyool. Invite a las alumnas y a los alumnos a recortar al niño qyool y pegarlo en el estado correspondiente.

en caso de que no sean hablantes de *q'eq'eq'*, pida que seleccionen algunas palabras e investiguen su significado auxiliándose de un diccionario bilingüe impreso o electrónico.⁷

Enseguida indique que lean el texto escrito en español, solicite que alguna alumna o algún alumno la narre en su lengua, después que subrayen las ideas que consideren más importantes y con otro color las palabras que desconozcan para buscar su significado. En grupo recuperen las ideas principales del texto leído, pida a las alumnas y a los alumnos que compartan las ideas subrayadas del texto. Señale la importancia que tiene el agua para la vida, complemente la información apoyándose de los apartados Sabiduría de... y El chapulín brinca a... mencione que en muchas culturas del mundo el agua es sagrada y considerada como un ser vivo.⁸

Comente que los pueblos originarios han desarrollado tecnologías o construcciones como pozos, piletas, norias, zanjas, acueductos, presas, entre otros, para cuidar y abastecer de agua a sus comunidades.⁹ Pregunte al grupo sobre la forma en que su comunidad se abastece de agua: ¿cómo se distribuye el agua en la comunidad?, ¿quién lo hace?, ¿tiene algún precio? Permita que el grupo infiera al respecto.

Invite a las alumnas y a los alumnos a visitar alguna noria, pozo, acueducto o presa cercana para conversar con el encargado del lugar sobre su construcción, la forma en la que opera, la profundidad que tiene, la cantidad de agua que distribuye al día, la forma en la que se distribuye, su costo, así como la importancia que tiene para la comunidad. Indique al grupo que realicen anotaciones, grabaciones de audio o video y tomen fotografías de la construcción.¹⁰

Mencione que desde la época prehispánica se realizaron construcciones con piedra o madera para aprovechar el agua de la lluvia, los manantiales, ríos o arroyos; para separar el agua dulce y salada, almacenarla, distribuirla a la

población o desviarla a los campos de cultivo, un ejemplo de ello son las calzadas que fueron construidas para evitar inundaciones.¹¹

Invite a las alumnas y a los alumnos a conocer más sobre las construcciones o tecnologías hidráulicas, pida que lean las indicaciones, observen las imágenes y lean las tarjetas de la sección *Juntos hacemos, juntos aprendemos*. Anime al grupo a recuperar la información recabada durante la visita a la noria, pozo, acueducto o presa de la comunidad y a escribir, dibujar o pegar una fotografía en la tarjeta en blanco.

Motíuelos a recordar los lugares que observaron durante el recorrido de la escuela a la construcción visitada, explique que realizarán un croquis¹² en la cuadrícula y que tomarán como referencia la escuela, pida a las alumnas y a los alumnos recortar y utilizar la simbología que se encuentra debajo de la cuadrícula, si hace falta algún elemento aliéntelos a crear su simbología.

Señale la forma en la que se encuentra distribuida el agua en el planeta Tierra apoyándose del reverso de la sección *Juntos hacemos, juntos aprendemos*. Plantee las dificultades que existen en la distribución del agua, las causas de su escasez, su contaminación y algunas medidas para su cuidado y preservación. Motive al grupo a responder las preguntas que se encuentran en la sección, oriéntelos si es necesario.

Para concluir invite a las alumnas y a los alumnos a redactar de manera individual en lengua indígena y en español una carta dirigida al agua en la que resalte su importancia para la vida de los seres vivos y recomendaciones para cuidarla, una vez concluida aliéntelos a compartirla con algunos de sus compañeros de 5° y 6°.

Manejo de las lenguas indígenas nacionales

- Investigar los prefijos derivados de la palabra “agua” en lengua indígena, escribir oraciones donde se destaque la importancia de ésta para la comunidad, realizar tarjetas y colocarlas alrededor del salón de clases, por ejemplo:

⁷ Pueden utilizar el Anexo 1. Palabras y frases en mi lengua del cuaderno del alumno para sistematizar las palabras investigadas.

⁸ Para profundizar en el tema consulte en internet la Declaración del foro paralelo de los pueblos indígenas del 4to Foro Mundial sobre el agua. México, Distrito Federal, Marzo 17-18, 2006.

⁹ Estas tecnologías, también llamadas tecnologías hidráulicas, fueron construidas con el propósito de modificar el curso natural del agua.

¹⁰ Si no hay una tecnología hidráulica cercana a la comunidad, apóyese de algún miembro de la localidad para que comente al grupo de algún lago, laguna, manantial o río cercano.

¹¹ Para enriquecer la información sobre las construcciones hidráulicas prehispánicas consulte la página: <http://www.conagua.gob.mx/CONAGUA07/Publicaciones/Publicaciones/SGP-8SemblanzaHist%C3%B3ricaM%C3%A9xico.pdf>

¹² El croquis es una representación gráfica en el que se identifican lugares y elementos que forman parte de una zona geográfica.



Campos de formación para la Educación Básica

Lenguaje, comunicación y expresión
estética

Interacción con el mundo

Identidad personal, social, cultural
y de género



Aprendizajes esperados

- **Describen** desde su cosmovisión la importancia de la planta de maíz en las comunidades indígenas.
- **Conocen** algunos aspectos que intervinieron en la domesticación del maíz.
- **Formulan** preguntas para guiar la búsqueda de información sobre el conocimiento del maíz en la comunidad.
- **Identifican** los principales usos del maíz en la comunidad.

Descripción de la lámina

En la sección Conociendo nuestro mundo se encuentra el texto escrito en lengua ombeayiuts (huave) de Oaxaca Raan os; su traducción al español es El maíz blanco y se encuentra al reverso de la lámina. En el apartado Sabiduría de... se habla del maíz considerado como ser vivo en la cultura teenek (huastecos) de Veracruz y en el apartado El chapulín brinca a... se habla de cómo conciben al arroz en la cultura dayako de la isla de Borneo en Indonesia. La sección Juntos hacemos, juntos aprendemos contiene un juego de lotería de 24 tarjetas y con 2 tarjetones con frente y reverso.

Organización de grupo

Unigrado	Multigrado
Individual en grupo	
Colectivo en equipos de tres integrantes	Colectivo en equipos de tres integrantes de diferentes grados: 3° y 4°
Colectivo-comunitario	

Metodología para el uso de la lámina

Converse con las alumnas y los alumnos sobre los alimentos que consumen derivados del maíz, aliente la participación con preguntas: ¿qué tipo de maíz comen en casa?, ¿de qué color es?, ¿cómo lo preparan?, ¿qué otros productos o alimentos preparan con ese maíz?, ¿en qué lugares se puede conseguir en tiempo de escasez?, ¿por qué es importante el maíz en la comunidad? Recupere los conocimientos y experiencias del alumnado en situación migrante.

Organice al grupo en equipos de tres integrantes de diferente grado (si el grupo es multigrado) y dominio de lengua indígena e invítelos a leer el texto en lengua ombeayiuts Raan os, ya sea en esa lengua indígena o en español: El maíz blanco.¹³ Si hablan ombeayiuts solicite que identifiquen y subrayen las diferentes formas de preparar el maíz que se mencionan; si en el grupo se hablan diferentes lenguas indígenas, pídeles que lean el texto en español y enseguida comenten a sus compañeros en su lengua indígena lo que consideran importante del texto.

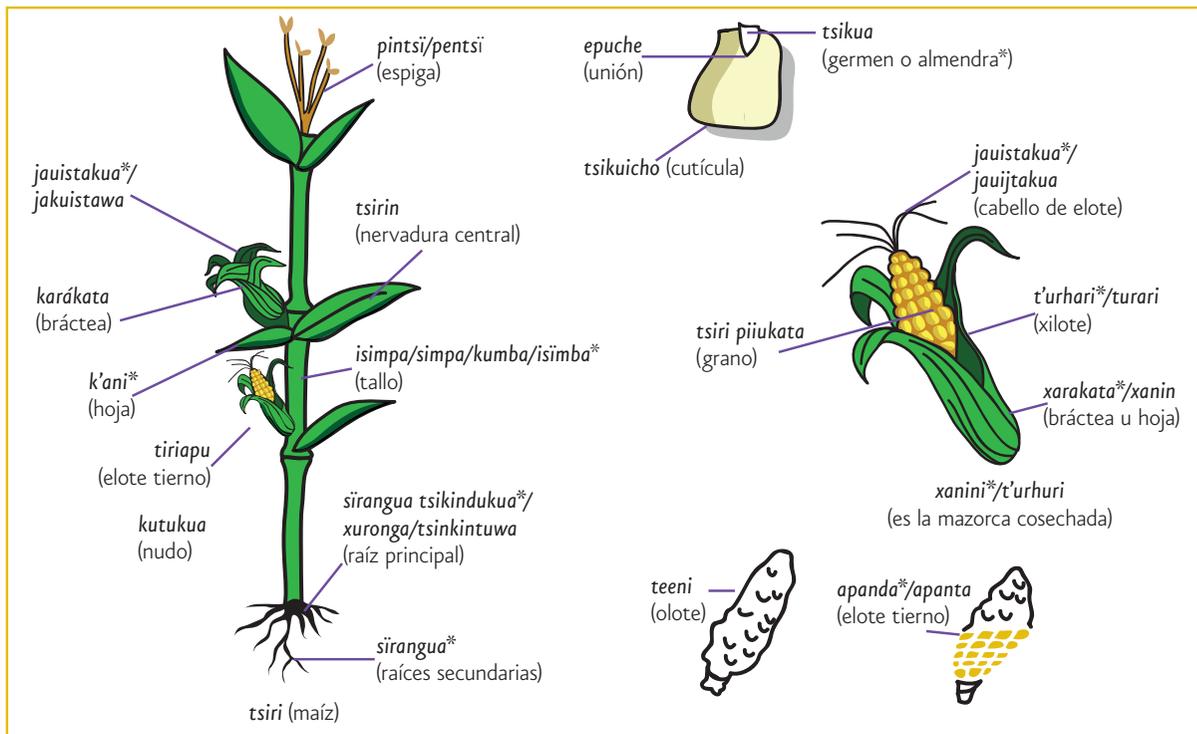
Aliente al grupo a reflexionar sobre los usos del maíz en la comunidad a partir de lo leído, realice preguntas como: ¿qué tipos de maíz se siembran en la comunidad?, ¿cómo se llaman?, ¿tienen el mismo uso?, ¿es el mismo sabor?, ¿se

¹³ Utilice la portadilla La diversidad lingüística en mi país, México del cuaderno del alumno para ubicar la entidad en la que se habla la lengua ombeayiuts. Invite a las alumnas y a los alumnos a recortar a la niña ombeayiuts y pegarla en el estado que corresponda.



Manejo de las lenguas indígenas nacionales

- Escribir carteles o trípticos sobre diferentes temas relacionados con la diversidad del maíz en la comunidad y su uso, en las diferentes lenguas nacionales que se hablan en el grupo, incluya el uso de la portadilla Lengua de Señas Mexicana y Sistema Braille para escribir títulos o frases en Sistema Braille como “Planta de maíz”, “Atole de maíz agrio”, “Hojas de maíz para tamales”.
- Describir de forma oral los principales usos del maíz (alimenticio, ceremonial, ritual, artesanal, para ofrendas, entre otros) en su comunidad.
- Realizar en forma grupal un vocabulario de palabras que aludan a productos donde se utilice maíz (tamal, atole, tortilla, enchiladas, sopes, tlacoyos), sus características (maíz rojo, maíz azul, grano de elote chico), la tecnología que se usa para hacer productos de él (metate, nixtamal, cazuela), las técnicas que usan (hervir, cocer, remojar, tortear).
- Identificar las partes de la planta del maíz y escribirlas en lengua indígena, por ejemplo, en la cultura *purépecha* de Michoacán se nombran de la siguiente manera:



Fuente: *Chávez (2009) y Mapes (1987) en Alarcón-Cháires, P. (2009). *Etnoecología de los indígenas p'urhépecha: una guía para el análisis de la apropiación de la naturaleza*. México: UNAM-CONACYT.

Sugerencias didácticas

- Realizar un proyecto didáctico en el que las alumnas y los alumnos con ayuda de diferentes miembros de la comunidad o especialistas investiguen sobre los productos que se obtienen del maíz procesado químicamente (almidón, aceites, alcohol, jarabes, entre otros) y su impacto en la salud de las personas y el medio ambiente.
- Conversar con su grupo sobre la diversidad del maíz, los alimentos y sus usos en diferentes etapas de maduración, sus beneficios en la alimentación de los seres humanos y de los animales. Preguntar si saben algo del maíz transgénico.
- Dialogar con las familias en situación migrante nacional o internacional sobre la diversidad de maíz que se cultiva en su comunidad de origen o en los lugares que han transitado y el impacto que ha tenido la sustitución de la siembra del maíz natural por el maíz transgénico.
- Invitar a un agricultor o persona mayor de la comunidad para que platique sobre la relación del maíz con las deidades de su cultura, relatos de la palabra antigua y los usos y propiedades nutrimentales de las diferentes variedades de maíz.



La cueva sagrada de Makulis

Ay sak'anil k'een Makulis

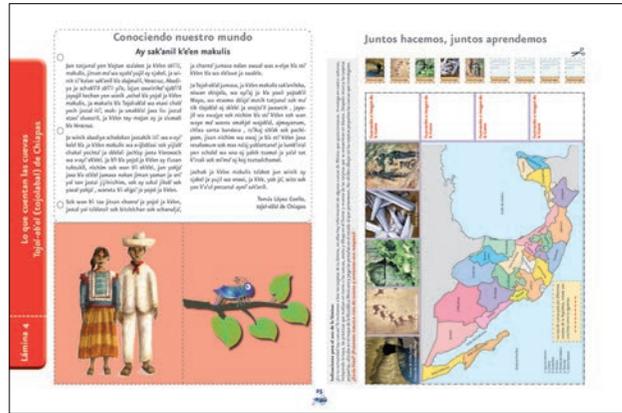
Tojol-ab'al (tojolabal) de Chiapas

Campos de formación para la Educación Básica

Interacción con el mundo

**Lenguaje, comunicación y expresión
estética**

**Identidad personal, social, cultural
y de género**



Aprendizajes esperados

- **Describen** las diversas prácticas que se realizan en torno a las cuevas que existen en la comunidad y las comparan con las de otras culturas de México.
- **Investigan** con miembros de la comunidad los aportes de los pueblos originarios y afrodescendientes, de antes y hoy, sobre las cuevas de la comunidad.
- **Identifican y comparan** un texto escrito en lengua indígena y español.
- **Resumen** información para redactar textos breves y/o hacer esquemas para exponer lo investigado.
- **Localizan** geográficamente algunas cuevas de México y reflexionan sobre su historia, la relación que tiene el ser humano con ellas, y aportes científicos al respecto.
- **Reconocen y valoran** la importancia de las cuevas como seres vivos para los pueblos originarios y lo que significan para los afrodescendientes.

Descripción de la lámina

En la sección *Conociendo nuestro mundo* se encuentra el texto en *tojol-ab'al* de Chiapas *Ay sak'anil k'een Makulis* y al reverso su versión en español *La cueva sagrada de Makulis*. En los apartados *Sabiduría de...* y *El chapulín brinca a...* se abordan otras culturas, *lakty'añ* (chontal) de Oaxaca y *sherpa* en el Himalaya, que consideran a las montañas seres vivos. La sección *Juntos hacemos, juntos aprendemos* presenta un mapa de la República Mexicana rodeado de "casillas" que presentan cuevas que hay en el país, otras están en blanco para que el alumnado dibuje

en ellas las que hay en su comunidad o lugares cercanos a ella. Al reverso de cada cueva hay información para las que dibuje el grupo y líneas para que escriban la información en su lengua indígena. Se anexan tarjetas pequeñas con pestañas que traen las mismas imágenes que las de las casillas para pegarlas en el mapa y elaborar una ruta de cuevas.

Organización de grupo

Unigrado	Multigrado
Individual en grupo	
Individual	
Individual en grupo	
Colectivo en equipos de tres integrantes	Colectivo de tres integrantes de diferentes grados: 3° y 4°
Individual	
Individual en grupo	

Metodología para el uso de la lámina

Invite al grupo a platicar sobre las cuevas que conocen, para estimular la participación inicie con preguntas como: ¿qué cuevas conocen?, ¿cómo es que las conocen?, ¿cómo se llaman?, ¿dónde se ubican?, ¿se puede entrar en ellas? Recupere las participaciones de las alumnas y los alumnos.

Mis expectativas sobre el uso de la lámina

Reflexión sobre mi lengua como medio de enseñanza y aprendizaje

Elementos y factores que facilitaron y/o dificultaron el uso de la lámina

Mencione que desde la época prehispánica algunas cuevas han sido concebidas como lugares sagrados en los que se realizan diferentes ceremonias, por ejemplo, la cueva de Calucan en el Estado de México donde se han encontrado vasijas Tláloc, ollas y cántaros relacionados con ceremonias de petición de lluvia al dios Tláloc.¹⁶

Invite a las alumnas y a los alumnos a leer en ambas versiones (*tojol-ab'al* de Chiapas¹⁷ y en español) el texto *Ay sak'anil k'éen Makulis*, La cueva sagrada de Makulis. Pida que de manera individual inicien la lectura del texto en lengua indígena y al terminar continúen con la versión en español. Invítelos a comparar la estructura (hay un título, el desarrollo de un texto dividido en párrafos, el inicio de cada párrafo va en mayúscula y se cierra con un punto y aparte o punto final, el número de párrafos, el nombre del autor y su lengua materna y de dónde es) y a compartir al grupo su trabajo al respecto, pida que mencionen similitudes y diferencias (en este último caso, pregúntales por qué las habrá).

Motíuelos a que en grupo recuperen las ideas principales del texto, realice preguntas como ¿qué significado tiene la cueva Makulis?, ¿qué hay dentro de ella?, ¿por qué consideran los *tojol-ab'al* que tiene vida?, ¿lo que se cuenta de la cueva Makulis tiene algún parecido con alguna cueva que conocen?, permita que las alumnas y los alumnos inferan o argumenten al respecto.

Comente que para varios pueblos del mundo, entre ellos los originarios de México, las cuevas, los cerros, las montañas y las piedras son considerados seres vivos por la función que cumplen en la Madre Naturaleza y su significado en la vida de los seres humanos, apóyese de los apartados Sabiduría de... y El chapulín brinca a... para enriquecer la información.¹⁸

Organice a las alumnas y a los alumnos en equipos de tres integrantes (de diferentes grados en el caso de ser grupo multigrado) y motíuelos a salir del salón de clases para indagar con diferentes personas jóvenes y adultas de la localidad sobre el origen y las características de las cuevas que existen en la comunidad, realice preguntas de referencia para realizar la entrevista: ¿cómo se forman las cuevas?, ¿consideran que las cuevas son seres vivos?, ¿por qué?, ¿cuáles son las cuevas que hay en la comunidad/localidad?, ¿qué actividades realizan en las cuevas?, ¿quién las realiza?, ¿desde

¹⁶ Para enriquecer la información, consulte el artículo de Manzanilla, L. *Las cuevas en el mundo mesoamericano* del Instituto de Investigaciones Antropológicas de la UNAM: <http://www.ejournal.unam.mx/cns/no36/CNS03607.pdf>

¹⁷ En el cuaderno del alumno utilice la portadilla *La diversidad lingüística en mi país, México* para ubicar la entidad en la que se habla la lengua *tojol-ab'al*. Invite a las alumnas y a los alumnos a recortar la niña o el niño *tojol-ab'al* y pegarlo en el estado correspondiente.

¹⁸ A diferencia del concepto y la clasificación que se hace de los seres vivos desde la ciencia (se mueven, crecen, se alimentan, se reproducen y mueren) desde los pueblos indígenas algunos elementos inanimados de la Naturaleza como los cerros, las cuevas o las piedras forman parte de su clasificación de seres vivos, para profundizar en esta diferencia apóyese de la introducción de esta guía-cuaderno en las temáticas La astronomía y el mundo de los seres vivos según la ciencia y de las Láminas 1 a 4. Los seres vivos y lo no vivo forman un ecosistema de este mismo material.



cuándo? Pida al alumnado que escriba o grave en audio o video las respuestas de las personas entrevistadas.¹⁹

De regreso al salón de clases, solicíteles que lean las indicaciones para el uso de la lámina de la sección *Juntos hacemos, juntos aprendemos*, que observen las imágenes de las cuevas que se encuentran en la lámina, pregunte si conocen alguna de ellas, e invite al grupo a leer la información del reverso para conocer parte de la diversidad de cuevas que existe en México.

Enseguida indique a las alumnas y a los alumnos que escriban e ilustren una de las tarjetas en blanco con parte de la información obtenida en la entrevista; después solicite que hagan lo mismo con el resto de las tarjetas, que investiguen sobre las prácticas socioculturales que otras culturas realizan en torno a las cuevas. Enfatice que se apoyen en fuentes bibliográficas impresas o digitales.

Motíelos a ubicar en el mapa de la República Mexicana que aparece en la lámina las entidades en las que se localizan las nueve cuevas representadas en él, para trazar una “Ruta de cuevas” al pegar las tarjetas pequeñas, de esa forma quedará como una maqueta. Pida que recuperen la información de la entrevista y respondan las preguntas que se encuentran en el reverso del mapa con ayuda de sus notas o de las grabaciones de audio o video y enriquezca la información apoyándose del apartado Descubre más sobre cuevas.

Invite al grupo a presentar el contenido de sus maquetas con la “Ruta de cuevas” que trazaron y las respuestas que obtuvieron en las entrevistas. Durante la exposición aliéntelos a compartir sus impresiones o experiencias al realizar la entrevista.

Para cerrar la actividad, motive al grupo a elaborar diferentes carteles donde recuperen la información y las imágenes o fotografías de las cuevas vistas a lo largo de la actividad.²⁰ Con los carteles elaborados pueden montar una exposición e invitar a la comunidad escolar o subirlos

a alguna red social para compartirlos con alumnas y alumnos de otras regiones o países.

Manejo de las lenguas indígenas nacionales

- Entrevistar a miembros de la comunidad y reflexionar sobre la importancia de las cuevas en la vida de las personas.
- Escribir narraciones o descripciones de las actividades que las personas de la comunidad realizan en las cuevas.
- Indagar y registrar algunas ceremonias, danzas o fiestas que se realizan en torno a las cuevas.

Sugerencias didácticas

- Elaborar un proyecto didáctico en el que se investiguen los lugares o elementos representativos de la comunidad considerados seres vivos (cuevas, montañas, ríos, lagos, piedras, entre otros). Con la información obtenida pueden elaborar una revista en lengua indígena y asignarle un nombre, por ejemplo en lengua *hñāhñu*: *Ra nzaki ya zu'uē, ya paxi nē ya jö'i: ra hmö ya födi ma hnini*, que traducido en español sería “Seres vivos: los significados de mi pueblo”, y presentarla con el alumnado de grados anteriores.
- Preguntar al grupo lo que han escuchado de la palabra antigua sobre las cuevas como ser vivo, como entradas al inframundo, como lugar de acceso al vientre de la Tierra o lugar del que provenían los antepasados, como morada de los muertos, lugar de agua, lugar del nacimiento de su cultura, entre otros.
- Invitar a las familias en situación migrante nacional o internacional a dar una conferencia al grupo o a la comunidad escolar sobre las cuevas que han conocido a lo largo de su recorrido por las diferentes entidades de la República Mexicana.
- Invitar a algún especialista, como un geólogo o biólogo, para explicar al alumnado el proceso de formación de cuevas, la extracción de minerales o materiales que se hacen de ellas y su importancia en el equilibrio ecológico.
- Jugar *Camino al Mictlan*, juego didáctico elaborado por la Dirección General de Educación Indígena de la Subsecretaría de Educación Básica de la SEP, que habla sobre el inframundo y las cuevas.

¹⁹ Si es posible organice con la ayuda de madres y padres o diferentes miembros de la comunidad una visita a alguna cueva cercana. Durante la visita, con autorización del encargado del lugar, pida a las alumnas y a los alumnos que hagan dibujos, tomen fotografías o grabación de audio o video.

²⁰ Aliente al grupo a utilizar las portadillas de Lengua de Señas Mexicana y Sistema Braille para ilustrar algunos mensajes en Lengua de Señas Mexicana como la frase “Para los pueblos indígenas las cuevas son seres vivos”.

La chaya Chaay

Maaya (maya) de Quintana Roo

Campos de formación para la Educación Básica

Lenguaje, comunicación y expresión
estética

Interacción con el mundo

Salud

Identidad personal, social, cultural
y de género

Aprendizajes esperados

- **Formulan** preguntas y utilizan expresiones lingüísticas adecuadas al hablar con autoridades o personas mayores.
- **Identifican y registran** las partes de las plantas medicinales para aliviar algunas enfermedades o padecimientos.
- **Identifican** la relación entre salud-enfermedad y frío-calor, desde los conocimientos de los pueblos originarios y afrodescendientes.
- **Valoran** los conocimientos de su cultura y de otras sobre el sistema mexicano de medicina tradicional indígena.
- **Reconocen** la diversidad de plantas en México y del mundo y ubican geográficamente algunas de ellas.

Descripción de la lámina

En la sección Conociendo nuestro mundo se encuentra el texto en lengua *maaya* (maya) de Quintana Roo *Chaay*, cuya versión al español es La Chaya. Los apartados Sabiduría de... y El chapulín brinca a... brindan información de dos culturas, la *nuntaj-yi'* (popoluca) de Veracruz y la *kallawayaya* de Perú, sobre las plantas que utilizan para curar enfermedades. La sección Juntos hacemos, juntos aprendemos cuenta con 20 tarjetas, 10 ya vienen ilustradas con plantas que se utilizan en la medicina tradicional mexicana y al reverso traen su información, tres tarjetas son para que las alumnas y los alumnos dibujen tres plantas que en su localidad utilizan para curar, al reverso tienen espacio para escribir sobre ellas, y siete tarjetas con la pregunta:

The worksheet is divided into two main sections. The left section, titled 'Conociendo nuestro mundo', contains text in Maaya and Spanish about the 'Chaya' plant. The right section, titled 'Juntos hacemos, juntos aprendemos', features a grid of 20 cards. The top row shows 10 cards with plant illustrations. The bottom two rows show 10 cards with question marks. A small illustration of a person and a bird is also present.

¿Cómo se curan en mi comunidad?, en su reverso hay una breve descripción de enfermedades y una instrucción para continuar con el juego. En la segunda hoja está el tablero del juego con 31 casillas e instrucciones a seguir cuando se cae en alguna, dos espacios para colocar las cartas (uno para las de interrogación y otro para las que tienen imágenes de las plantas), y un dado recortable para armar.

Organización de grupo

Unigrado	Multigrado
Individual en grupo	
Colectivo en equipos de tres integrantes	Colectivo en equipos de tres integrantes de diferentes grados 3° y 4°

Metodología para el uso de la lámina

Invite al salón de clases a un curandero, huesero, hierbero o médico tradicional de la comunidad para conversar con el grupo sobre la salud, la enfermedad y la manera en la que se curan las personas del lugar con la utilización de diferentes plantas, los sitios en los que crecen, las partes de la planta que se utilizan, entre otras características. Previo a la conversación pida a la persona que practica esta medicina que lleve consigo plantas que utiliza para mostrarlas a la clase. Solicite al grupo que graben la conversación en video o audio y tomen fotografías de las plantas mostradas.



comunidad? y Para saber más de las plantas. Mencione que al caer en dichas casillas, los participantes deberán seguir las indicaciones para poder avanzar a las siguientes. Gana el jugador que llegue a la meta, casilla 31.

Converse con el grupo sobre cómo los pueblos originarios, a partir del desarrollo de sus conocimientos en torno a la salud-enfermedad y la sistematización y clasificación que han hecho de las plantas y animales, entre otros elementos, han sido reconocidos en el ámbito médico; por ello se denomina su conocimiento como parte del sistema mexicano de medicina tradicional indígena, que se ha enriquecido al entrar en contacto con otros sistemas de medicina como el africano, el convencional occidental y otros complementarios.²⁴

Para concluir la actividad invítelos a conocer otras plantas apoyándose de la portadilla *La diversidad cultural en el mundo*²⁵ y en grupo platiquen sobre las características de las plantas²⁶ y sus usos. Solicite integrar la información obtenida a lo largo de la actividad en la tabla del reverso del tablero sobre el uso medicinal de las plantas de la comunidad.

Manejo de las lenguas indígenas nacionales

- Usar un lenguaje de respeto y cortesía para saludar, dirigirse y despedirse de un miembro de la comunidad, un curandero, médico tradicional.
- Identificar los nombres en lengua indígena de plantas medicinales y sus partes (raíz tallos, hojas, flor o frutos) y sus usos.
- Elaborar tarjetas con información sobre plantas medicinales de su comunidad.
- Clasificar las plantas medicinales de las tarjetas y algunas de su comunidad desde los conocimientos de su cultura.

Sugerencias didácticas

- Propiciar un proyecto didáctico en el que el grupo investigue sobre las plantas que hay en la comunidad para la construcción de un herbario medicinal, con el apoyo de la comunidad dentro de la escuela, elaborar muestrarios con las características principales de la planta y su uso medicinal (pastas para untar, bebidas, baños, limpias, entre otros), así como la forma en la que son clasificadas desde su cultura.
- Indagar los conocimientos previos del alumnado sobre las plantas que existen en la comunidad: ubicación, características y usos (medicinales, nutrimentales, artesanales, gastronómicos, etcétera), la representación de las plantas en la comunidad (sagradas/ser vivo), las formas en las que sus familiares o curanderos alivian algunas enfermedades, heridas o dolores.
- Pedir a las familias en situación migrante nacional o internacional conversar con el grupo sobre las plantas que han conocido en su recorrido: nombres, usos y ubicación.
- Hacer partícipes a miembros de la comunidad para que platiquen a las alumnas y a los alumnos experiencias sobre la detección y la curación de enfermedades como el mal aire, la pérdida del alma-espíritu, entre otras. Realizar un banco de audio e integrarlo en la biblioteca de aula con permiso de la comunidad.

²⁴ El término de medicina complementaria y medicina tradicional se refieren a las diversas formas de atención de la salud no convencionales que difieren de un país o región a otra. La Organización Mundial de la Salud (OMS) clasifica a estas prácticas en dos grupos: las que utilizan plantas medicinales y las que no, como los masajes, la acupuntura, entre otros. Almaguer, J. y Mas, J. (coord.) (2009).

²⁵ Motive a las alumnas y a los alumnos a recortar y leer las tarjetas para pegarlas en el mapa armable.

²⁶ Para profundizar sobre las características, apóyese en las Láminas 16 a 26. Los hijos de las plantas, del cuaderno del alumno y de la guía-cuaderno del docente de este ciclo, en el apartado La astronomía y el mundo de los seres vivos según la ciencia.

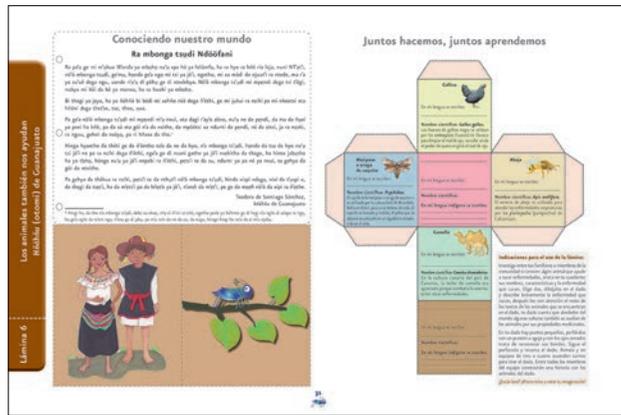
Campos de formación para la Educación Básica

Lenguaje, comunicación y expresión
estética

Interacción con el mundo

Salud

Identidad personal, social, cultural
y de género



Aprendizajes esperados

- **Reconocen** la importancia del papel que cumplen los animales en el alivio o curación de algunas enfermedades o padecimientos.
- **Identifican** el legado cultural de los pueblos originarios de México.
- **Interactúan** con los textos literarios de autores indígenas contemporáneos y comentan sobre la realidad que tematizan.
- **Crean** historias e identifican sus principales características.
- **Valoran** sus costumbres y tradiciones que enriquecen la diversidad cultural del país y del mundo.

Descripción de la lámina

En la sección Conociendo nuestro mundo se encuentra el texto escrito en lengua hñähñu (otomí) de Guanajuato *Ra mbonga tsudi Ndööfani*, y al reverso su versión en español, El armadillo de Comonfort. En el apartado Sabiduría de... se presenta una pareja con el atavío tradicional de la cultura *bats'i K'op* (tsotsil) de Chiapas e información sobre el uso de animales para curarse. Información al respecto también la encontramos en el apartado El chapulín brinca a... refiriéndose a una cultura de Brasil. La sección Juntos hacemos, juntos aprendemos presenta un dado para armar, en sus caras hay información sobre diferentes animales de México y del mundo con espacios vacíos para que las alumnas y los alumnos escriban en su lengua indígena sobre alguno de los que hay en su localidad.

Organización de grupo

Unigrado	Multigrado
Individual en grupo	
Colectivo en equipos de tres o cuatro integrantes	Colectivo en equipos de tres o cuatro integrantes de diferentes grados: 3° y 4°
Individual en grupo	

Metodología para el uso de la lámina

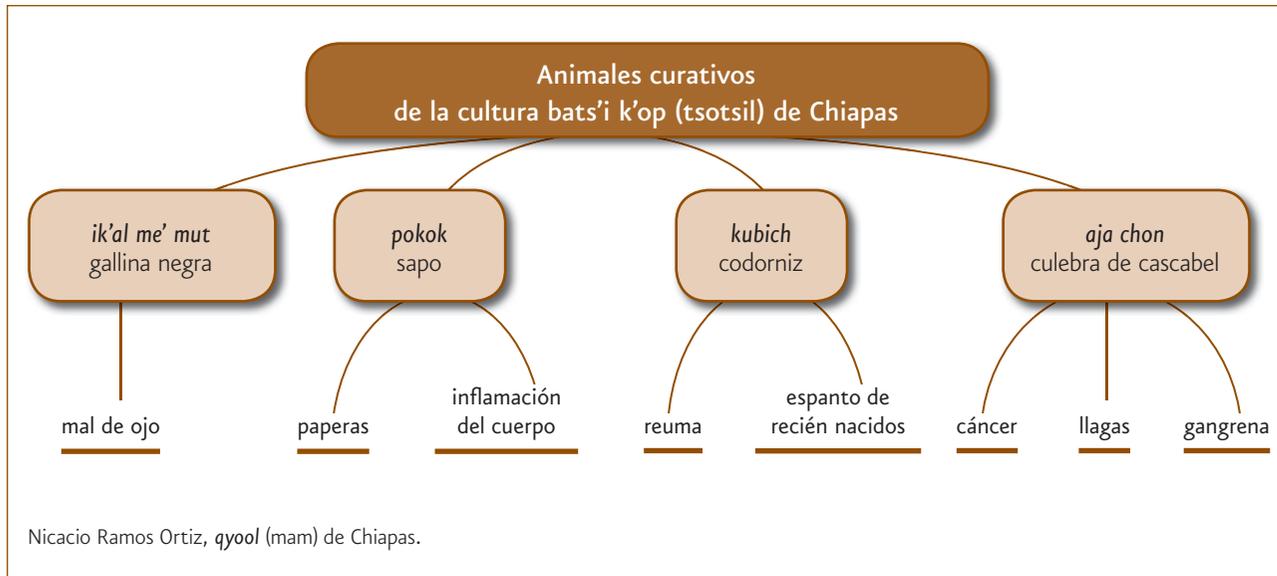
Al iniciar la actividad invite al grupo a conversar sobre la importancia de algunos animales para la comunidad, aliente la participación con preguntas como: ¿qué animales hay en la localidad?, ¿de qué manera ayudan a la comunidad?, ¿cuáles son considerados con propiedades medicinales?, ¿qué enfermedades alivian?, ¿de qué manera? Recupere todas las participaciones.

Invite a las alumnas y a los alumnos a leer el texto escrito en hñähñu de Guanajuato *Ra mbonga tsudi Ndööfani*, El armadillo de Comonfort.²⁷ Si el alumnado no habla la lengua hñähñu, pida a una persona de la comunidad que sí la hable que apoye en la lectura. Si no la hay, pida a una

²⁷ Para destacar la diversidad cultural y lingüística de nuestro país, pida a las alumnas y a los alumnos que identifiquen la imagen de la cultura hñähñu de Guanajuato en la portadilla La diversidad lingüística en mi país, México, y la recorten y peguen dentro del mapa de la República Mexicana, según la entidad que corresponda.

Manejo de las lenguas indígenas nacionales

- Elaborar esquemas donde se identifique a los animales de la comunidad con propiedades curativas, por ejemplo:



- Redactar propuestas para la conservación de las especies que por alguna razón se encuentran en peligro de extinción por la caza o pesca excesiva.

Sugerencias didácticas

- Realizar un proyecto didáctico dirigido a la investigación sobre la medicina tradicional de la comunidad, donde se consideren plantas y animales, para la elaboración de un video documental con testimonios y tratamientos utilizados en la comunidad, y con respeto a lo que la comunidad desea dar a conocer.
- Indagar los conocimientos previos de las alumnas y los alumnos sobre cómo los médicos tradicionales: parteras, hueseros, curanderos, hierberos, entre otros, se benefician de los animales para ayudar a los seres humanos, qué medidas toman para su sustentabilidad, qué permisos y a quién se los piden.
- Pedir a las familias en situación migrante nacional o internacional que relaten alguna experiencia de algunos conocimientos que han adquirido sobre los animales con propiedades medicinales que curan o alivian a las personas de otras regiones.
- Invitar a una persona mayor de la comunidad para que converse sobre el cuidado de los animales: las ceremonias y diálogos que realizan para mantener el equi-

brio con la Madre Tierra/Naturaleza, pedir permiso a los dueños o señores de los animales para poder cazar y pescar con diversos propósitos.

- Proyectar una película o video sobre el tema y mostrarla a la comunidad educativa, con la finalidad de conocer las prácticas y conocimientos de otros pueblos originarios sobre la salud-enfermedad, las plantas y los animales curativos; puede apoyarse del video *Kumiai. Cuidando a mis animalitos* de la Serie Ventana a mi comunidad, volumen 9²⁹ o del documental *Sáname con tu poder de la medicina tradicional ayuujk (mixe)*, de San Cristóbal Chichicaxtepec, Oaxaca, del archivo etnográfico audiovisual del Instituto Nacional Indigenista.³⁰

²⁹ Este video lo puede consultar en http://www.cdi.gob.mx/index.php?option=com_content&view=article&id=1155:kumiai-cuidando-a-mis-animalitos-&catid=66:ventana-a-mi-comunidad&Itemid=200010

³⁰ Para más información sobre este documental, consulte http://www.cdi.gob.mx/index.php?option=com_content&view=article&id=2082:video-saname-con-tu-poder&catid=29

Mensajeros enviados

Campos de formación para la Educación Básica

Lenguaje, comunicación y expresión
estética

Interacción con el mundo

Salud

Identidad personal, social, cultural y de género

Aprendizajes esperados

- **Conocen** la función y los tipos de texto empleados en un periódico escolar.
- **Interactúan** con textos literarios de autores indígenas contemporáneos y comentan sobre la realidad que tematizan.
- **Identifican** riesgos frecuentes en la comunidad y acciones para la prevención de desastres.
- **Valoran** los conocimientos de los pueblos originarios sobre los seres vivos para identificar diversos sucesos en la comunidad.
- **Identifican** las características de los fenómenos naturales y las zonas de riesgo de la comunidad y de México.

Descripción de la lámina

En la sección Conociendo nuestro mundo se encuentra el texto escrito en lengua *ayuuik* (mixe) de Oaxaca *Tëë kukajpyxy jya'ity* y su versión en español, Mensajeros enviados. El apartado Sabiduría de... presenta información respecto a algunas creencias que la cultura *tu'un savi* de Veracruz tiene sobre el comportamiento de los animales como señales, y una pareja con la vestimenta de esa cultura. En el apartado El chapulín brinca a... se trata el tema respecto a la cultura *quechua* de Perú. La sección Juntos hacemos, juntos aprendemos presenta un formato de periódico con espacios para que las alumnas y los alumnos escriban en su lengua indígena noticias sobre animales mensajeros.

Tëë kukajpyxy jya'ity

Ayuujk (mixe) de Oaxaca

Organización de grupo

Unigrado	Multigrado
Individual en grupo	
Individual	
Colectivo comunitario	

Metodología para el uso de la lámina

Converse con el grupo sobre los cambios en el comportamiento de los animales ante algunos fenómenos naturales como fuertes lluvias, sequías, temblores o deslaves, guíe la conversación con preguntas: ¿qué animales tienen en casa?, ¿han observado cómo cambia su comportamiento cuando está por llover?, ¿en qué otros animales lo han observado?, ¿por qué creen que suceda?, ¿los peces tendrán comportamientos parecidos? Aliente a las alumnas y a los alumnos a estructurar inferencias al respecto.

Mencione que algunos animales poseen la capacidad de predecir la llegada de lluvias, sequías o temblores al olfatear o escuchar los pequeños cambios que ocurren en la Madre Naturaleza (la tierra, los mares, las lagunas, los ríos) antes del fenómeno natural, señale que los pueblos indígenas han logrado observar y comprender estos



comportamientos para evitar catástrofes como inundaciones o derrumbes.³¹

Invite al alumnado a leer el texto *Tëë kukajpyxy jya'ity* escrito en *ayuujk*.³² Pida que realicen la lectura del texto en esa lengua indígena; si son hablantes de una lengua diferente a la del texto puede pedir a alguna persona en situación migrante que hable la lengua *ayuujk* que lea y luego narre el contenido del texto en esa lengua y en español.³³

Enseguida indique al grupo que lea el texto escrito en español, haga uso de la técnica de lectura robada, pida a una alumna o un alumno que inicie la lectura en voz alta hasta llegar a un punto y aparte o punto y seguido, enseguida pida a otra alumna u otro alumno que continúe con la lectura, repita este proceso hasta terminar el texto.

Recupere las ideas principales de lo leído a partir de preguntas: ¿qué sucedió en la comunidad de Tlahuitoltepec, *ayuujk*?, ¿cuál fue el comportamiento de los animales?, ¿qué recomendaciones se realizan para prevenir este tipo de sucesos? Recupere las participaciones del alumnado e indique que lean los apartados *Sabiduría de...* y *El chapulín brinca a...* para enriquecer la información del texto.

Invite a las alumnas y a los alumnos a fungir como reporteros para recuperar los conocimientos de los miembros de la comunidad sobre las predicciones de los fenómenos naturales a partir del comportamiento de los animales.

Apóyelos en la elaboración de un formato y un guión de entrevista (presentación, desarrollo y cierre), como el que se muestra, sugiera preguntas como: ¿qué fenómenos naturales han acontecido en la comunidad?, ¿cuándo sucedieron?, ¿en qué lugar?, ¿tuvieron una señal o aviso por parte de algún animal?, ¿qué consejo darían a las niñas y a los niños de la comunidad sobre los animales?, entre otras.

Una vez realizadas las entrevistas pida que lean las indicaciones para el uso de la lámina de la sección *Juntos hacemos, juntos aprendemos*. Indique que lean la información y observen las ilustraciones del periódico escolar que se encuentra en la sección y llenen los espacios vacíos con la información obtenida en su entrevista. Oriente durante el llenado recordándoles la estructura que deben tener las notas periodísticas y los anuncios.

Lugar: _____	Fecha y hora: _____
Objetivo de la entrevista: _____	
Nombre del entrevistador: _____	
Nombre del entrevistado: _____	
Edad: _____	
Ocupación: _____	
Lugar de origen: _____	
Preguntas:	

Para concluir sugiera al grupo formar un solo periódico escolar con todos los tarjetones recortados, recomiende coser o engargolar sus páginas. Finalizado el trabajo anímelos a exponerlo a otros grupos de la escuela o miembros de la comunidad.

³¹ “Las plantas y animales tienen sistemas bioquímicos altamente sensibles a las variaciones de los elementos del tiempo atmosférico, que no sólo captan unos pocos elementos, sino que también integran muchas variables para dar una respuesta como es la floración de las plantas y la coloración de la piel de los animales”. Para mayor información consulte: “Visión andina del clima”, en Asociación Chuyma Aru. *Señales Ancestrales como Indicadores Biológicos de Alerta Temprana*.

³² Invite a las alumnas y a los alumnos a identificar la imagen de la cultura *ayuujk* de Oaxaca en la portadilla *La diversidad lingüística en mi país*, México para recortarla y pegarla en el mapa donde corresponda.

³³ Previo a la sesión pida a la persona en situación migrante que le apoye en la lectura del texto en lengua indígena o en su narración, puede leer previamente el texto en español para que la persona que le apoye narre en su lengua indígena lo que considere importante del texto.

Mis expectativas sobre el uso de la lámina

Reflexión sobre mi lengua como medio de enseñanza y aprendizaje

Elementos y factores que facilitaron y/o dificultaron el uso de la lámina

Manejo de las lenguas indígenas nacionales

- Grabar un banco de audio y video en el que se recopilen experiencias relacionadas con la predicción de fenómenos naturales a partir del comportamiento de los animales.
- Leer y escuchar relatos de la palabra antigua sobre los animales que brindan señales a las personas de la comunidad.
- Registrar palabras conocidas en el texto *Tëë kukajpyxy jya'ity*, Mensajeros enviados, escrito en lengua *ayuuik* de Oaxaca, realizar oraciones e integrarlas en el Anexo 1. Palabras y frases en mi lengua.

Sugerencias didácticas

- Elaborar un proyecto didáctico en el que las alumnas y los alumnos investiguen sobre diferentes fenómenos naturales³⁴ como sismos, erupciones volcánicas, lluvias atípicas, entre otros, su origen y sus consecuencias. Con la información obtenida pueden realizar diagnósticos y elaborar un plan de contingencia en conjunto con los miembros de la comunidad, determinar medidas de prevención, procedimiento de evacuación, ubicación de zonas de seguridad, elaboración de manuales bilingües con recomendaciones para la comunidad educativa y comunitaria.
- Preguntar a las alumnas y a los alumnos sobre los animales que hay en su comunidad, si han observado alteraciones en su comportamiento cuando ocurre algún fenómeno natural y las acciones que han realizado en la comunidad para la prevención de desastres.
- Invitar a las familias en situación migrante nacional o internacional para que den testimonio de la tradición oral de otros lugares y de la producción de textos comunitarios que existen en torno a los animales que brindan señales o mensajes.
- Incluir la participación de algunos miembros de la comunidad para que platiquen al grupo sobre las características principales de los animales que brindan señales o mensajes.

³⁴ Para enriquecer el tema de fenómenos naturales consulte en el CENAPRED: Atlas nacional de riesgos, en <http://www.atlasnacionalderiesgos.gob.mx/>



La relación del rarámuri (tarahumara) con el leopardo

Chu rika riwíwika jari ralámuli Mawiyá

Rarámuri (tarahumara) de Chihuahua

Campos de formación para la Educación Básica

Lenguaje, comunicación y expresión estética

Interacción con el mundo

Identidad personal, social, cultural y de género

Aprendizajes esperados

- **Interactúan** con los textos literarios de autores indígenas contemporáneos y comentan sobre la realidad que tematizan.
- **Identifican y escriben** las características y significados que tienen de los animales de la comunidad y las comparan con las de otras culturas.
- **Clasifican** los animales de su comunidad desde su cosmovisión.
- **Valoran** los conocimientos de su cultura sobre los animales de la comunidad.

Descripción de la lámina

En la sección Conociendo nuestro mundo se encuentra el texto escrito en lengua *rarámuri*, (tarahumara) de Chihuahua: *Chu rika riwíwika jari ralámuli Mawiyá* y en español, La relación del *rarámuri* (tarahumara) con el leopardo. El apartado Sabiduría de... presenta la vestimenta de la cultura *cmiiique iitom* (seri) de Sonora y trae información acerca de esa cultura y su relación con la tortuga. El apartado El chapulín brinca a... habla de cómo aprecian a los renos en la cultura *tsaatan* de Mongolia. En Juntos hacemos, juntos aprendemos hay 20 tarjetas recortables con frente y reverso que contienen diferentes animales y líneas para escribir en lengua indígena.

Organización de grupo

Unigrado	Multigrado
Colectivo-comunitario	
Individual en grupo	
Colectivo en equipos	Colectivo en equipos de diferentes grados: 3° y 4°

Metodología para el uso de la lámina

Motive al grupo a jugar ¡Los animales de la localidad! Reparta diferentes tarjetas con el nombre escrito de animales representativos de la localidad, una por niña y niño, pida que no muestren ni comenten a sus compañeros el nombre del animal que les tocó. Cuide que los animales cuenten con características diferentes: que se arrastren, que vuelen, que vivan en el monte, en lagos, en ríos, en la arena, en la casa, en los árboles, entre otras, para enriquecer la actividad.

Para iniciar el juego invite a las alumnas y a los alumnos a pasar por turnos frente a sus compañeros y sin decir el nombre del animal de su tarjeta, realicen movimientos o sonidos similares a los que realiza el animal, los demás deberán adivinar el animal del que se trata. Antes de comenzar se pueden dar algunas pistas relacionadas con sus características físicas o el hábitat en el que viven.

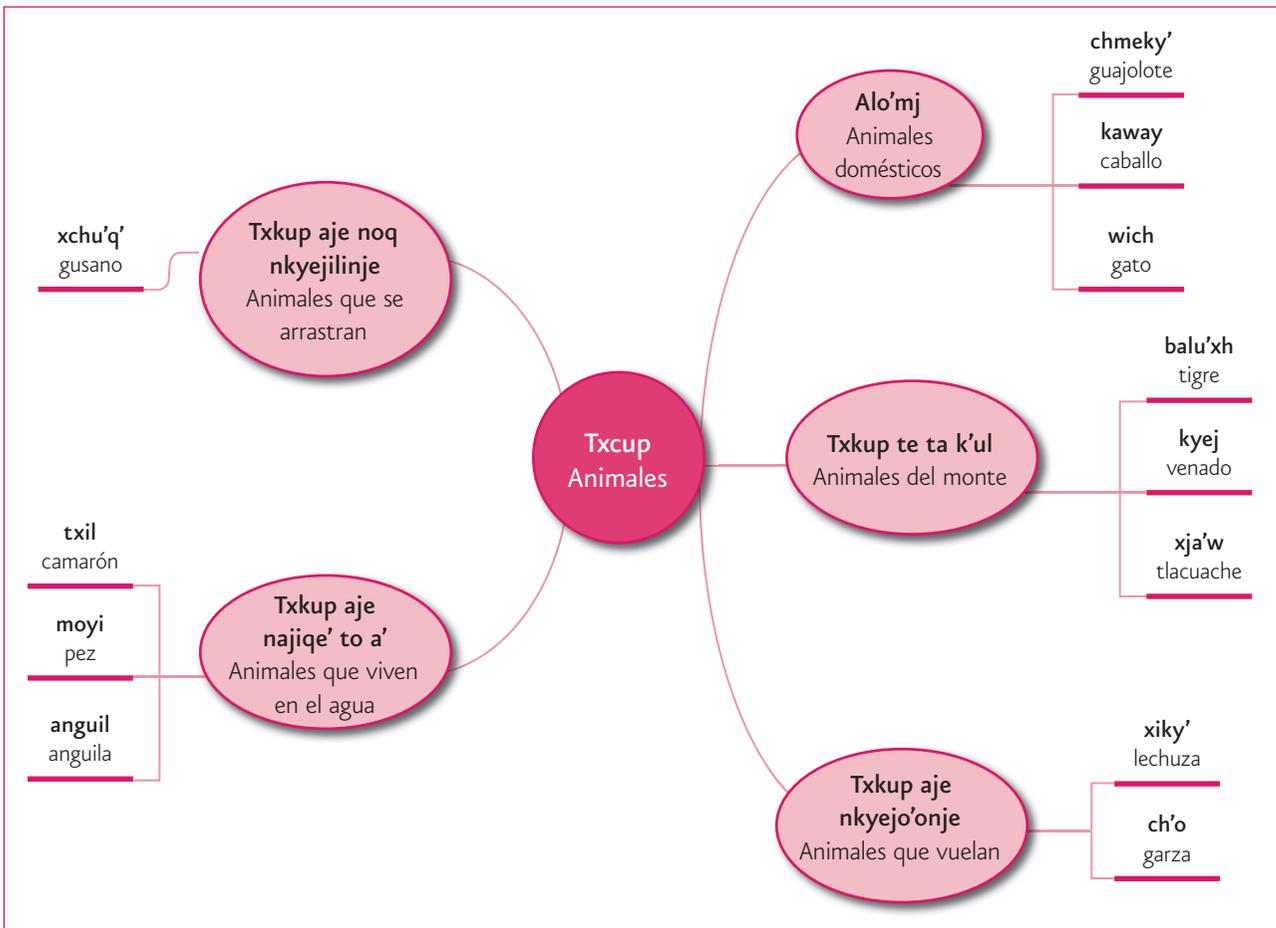
Posteriormente pida a todos que lean el texto en español, motive a algún alumno o una alumna a hacerlo en voz alta con cuidado en la entonación y las pautas que marquen los signos de puntuación e indique a los demás que sigan la lectura en silencio en el cuaderno del alumno. Pida que identifiquen las palabras que desconocen y consulten su significado.

Pregunte al grupo si en la comunidad habitan animales protectores o sagrados, pida que los describan y comenten la importancia que tienen para las personas. Recupere los conocimientos del alumnado en situación migrante sobre los animales protectores o sagrados de su comunidad de origen o de las comunidades que han conocido a lo largo de su trayecto.

Organice al grupo en equipos de cuatro integrantes (de diferente grado, en el caso de las escuelas multigrado), e indique que lean las indicaciones para el uso de la lámi-

na de la sección *Juntos hacemos, juntos aprendemos* del cuaderno del alumno. Pida que recorten las tarjetas con las ilustraciones de animales e identifiquen aquellos que habitan en la localidad o conocen, solicite que escriban sus características al reverso, como se muestra en los ejemplos. Para las tarjetas de los animales que no conozcan anímelos a que se apoyen en fuentes impresas o electrónicas.

Una vez llenadas todas las tarjetas, solicite que organizados en equipos investiguen con un familiar o miembro de la comunidad la forma en la que clasificarían los animales de las tarjetas, por ejemplo, los *zinantecos* los clasifican en dos categorías: de identificación y de respuesta, en la primera lo hacen a partir de su anatomía, su movimiento y su hábitat, en la segunda a partir de los que se comen y los que no se comen (debido a que algunos son sagrados o venenosos), los *agoreros* o *anunciantes* y los que poseen un alma igual a la de los seres humanos; mientras que en la cultura *q'yool* (mam) los clasifican de la siguiente manera:³⁷



³⁷ Para enriquecer esta información consulte la Lámina 7 Los animales de la casa y del monte de la guía-cuaderno del docente del Ciclo I de las temáticas Seres vivos y Astronomía de esta misma serie.

Solicite al grupo que expongan lo que investigaron en la comunidad sobre la forma de clasificar a los animales de las tarjetas, pida que observen las similitudes o diferencias entre las clasificaciones que investigaron cada uno de los equipos. Señale que todas las clasificaciones son valiosas por la utilidad que representan para las personas de la comunidad.

Para concluir invite a los equipos a realizar carteles en los que se vean reflejadas las clasificaciones de animales que investigaron con los miembros de la comunidad, motívelos a elaborar esquemas en *PowerPoint* o en rotafolio, sugiera utilizar las tarjetas recortadas o crear nuevas tarjetas con animales que puedan descargar de internet. Anímelos a compartir con la comunidad escolar sus esquemas y explicar el proceso que siguieron para realizar esa clasificación.

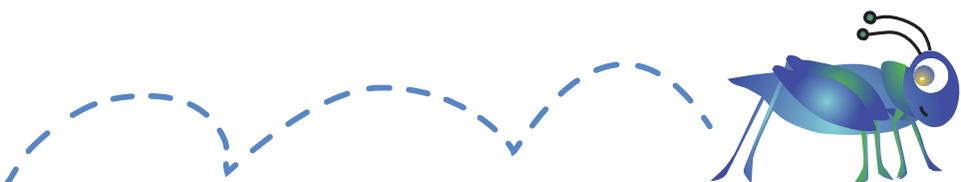
Manejo de las lenguas indígenas nacionales

- Describir de forma oral y escrita las características de los animales, sus rasgos, su hábitat y su forma de alimentación.
- Conversar con los miembros de la comunidad sobre la forma en la que clasifican los animales que habitan en la región.
- Explicar a partir de esquemas la forma en que las personas clasifican los animales de la comunidad.

Sugerencias didácticas

- Orientar un proyecto didáctico en el que las alumnas y los alumnos investiguen la diversidad de clasificaciones que utilizan las personas de la comunidad para clasificar los animales. Con lo investigado pueden realizar esquemas en procesadores de texto o presentaciones en *PowerPoint* o video y compartirlas con alumnas y alumnos de otras regiones de México y del mundo.
- Indagar sobre otros conocimientos previos del grupo sobre los animales: su nombre en lengua indígena y en español, cómo nacen y se desarrollan, qué comen y quién los come (recordar el ciclo alimenticio).
- Invitar a las familias en situación migrante nacional o internacional para que platicuen sobre la forma en la que clasifican los animales en otros países o regiones por los que han transitado, pueden realizar esquemas para compararla con la forma en la que lo hacen en la comunidad.
- Invitar a una abuela o un abuelo de la comunidad para platicar en lengua indígena al grupo sobre la forma en la que clasifican los animales las personas del lugar e invitar a la vez a un alumno o una alumna de secundaria para preguntarle cómo le han enseñado a clasificar a los animales desde las taxonomías más occidentales.





Lo que sabemos del origen de la vida y nuestro mundo

**La astronomía desde los conocimientos
de los pueblos originarios**

El origen del Universo en la cultura oichkama (pima)

Campos de formación para la Educación Básica

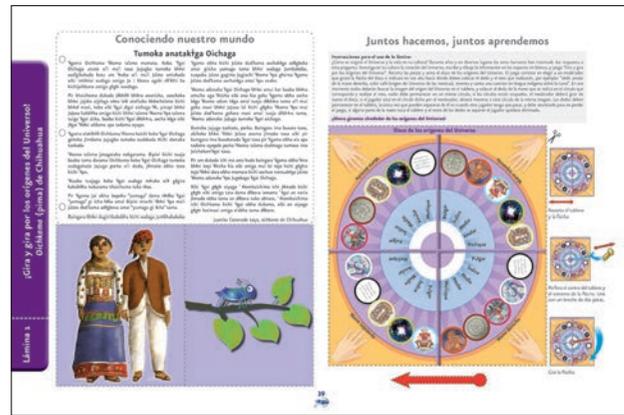
Lenguaje, comunicación y expresión estética

Interacción con el mundo

Identidad personal, social, cultural y de género

Tumoka anatak̄ga Oichaga

Oichkama (pima)³⁸ de Chihuahua



Aprendizajes esperados

- **Construyen** oraciones y textos breves y reflexionan sobre su estructura a partir de relatos de la palabra antigua sobre el origen del Universo y de la vida.
- **Conocen y comparan** algunas explicaciones sobre el origen del Universo de su cultura y la de otras.
- **Valoran** las explicaciones sobre el origen del Universo y la vida desde su cosmovisión.
- **Identifican y representan** de manera teatral momentos trascendentes sobre los relatos de la palabra antigua del origen del Universo y de la vida desde su cultura.

Descripción de la lámina

En la sección Conociendo nuestro mundo se encuentra el texto en lengua oichkama (pima) de Chihuahua *Tumoka anatak̄ga Oichaga*, cuya traducción al español es El origen del Universo en la cultura oichkama. En el apartado Sabiduría de... aparece una pareja vestida a la usanza de la cultura ko'lew (kiliwa) de Baja California y trata sobre el mito del origen del mundo acorde a esa cultura. En el apartado El chapulín brinca a... se habla también sobre el tema pero con la cultura *Maidu* del estado de California en Estados Unidos de América. La sección Juntos hacemos, juntos aprendemos trae un tablero con el disco de los orígenes

³⁸ En algunas regiones los pima se autodenominan oichkama, a diferencia de oob no'ok para las regiones del norte y sur de Chihuahua registradas en el *Catálogo de las Lenguas Indígenas Nacionales. Variantes lingüísticas de México con sus autodenominaciones y referencias geoestadísticas* del Instituto Nacional de Lenguas Indígenas (INALI).

del Universo que tiene explicaciones de la creación del Universo desde diversas culturas y la visión desde la ciencia con secuencia de imágenes para su armado. Se juega con los dedos. En la segunda hoja hay dos tableros más: uno denominado Tablero de los orígenes del Universo en el que se ilustran diferentes representaciones sobre la creación del Universo desde algunas culturas originarias de México y del mundo, y espacios en blanco para que el grupo registre el nombre y las características de diferentes astros: Sol, Luna, Universo, trueno, y otro que incorpore cada alumna o alumno en Braille y en distintas lenguas indígenas nacionales; por el reverso se encuentran descripciones sobre la forma en la que el Universo se concibe en diferentes culturas.

Organización de grupo

Unigrado	Multigrado
Individual en grupo	
Colectivo en equipo de tres integrantes	Colectivo en equipo de tres integrantes de diferentes grados: 3° y 4°
Colectivo-comunitario	

Metodología para el uso de la lámina

Invite a una abuela o un abuelo de la comunidad para que converse con el grupo sobre las historias (mitos de origen) que cuentan en la comunidad sobre la forma en la que se

Mis expectativas sobre el uso de la lámina

Reflexión sobre mi lengua como medio de enseñanza y aprendizaje

Elementos y factores que facilitaron y/o dificultaron el uso de la lámina

creó el Universo desde su cultura. Solicite a las alumnas y a los alumnos tomar notas y grabar la conversación en audio o video, con previa autorización de la persona invitada.³⁹

Comente al grupo que nuestros antepasados han intentado explicar el origen del Universo desde su forma de ver y relacionarse con la Madre Naturaleza, mencione que todas las culturas han plasmado en esta explicación su pensamiento, el significado de la vida y el papel de los seres vivos en el mundo.

Invite al grupo a conocer cómo se formó el Universo desde la cultura *oichkama* (pima) de Chihuahua, con la lectura del texto *Tumoka anatak̄ga Oichaga*.⁴⁰ Si en el grupo hay alguien que habla la lengua *oichkama* pida que lea el texto en voz alta y solicite al resto del grupo seguir la lectura e identificar el sonido de cada palabra, subrayen las palabras que sean similares a su lengua y variante. Si no hay alguno, lea usted al grupo, recuerde que lo importante es que noten que hay otros idiomas. Recupere sus impresiones generales sobre la lectura de un texto en un idioma diferente al suyo, y con respecto de la estructura del mismo: número de párrafos, palabras que más se repiten, puntuación, tipos de letra “e” y “a”.

Enseguida continúen con el texto en español y subrayen las ideas más importantes, formule preguntas para estimular la participación: ¿qué elementos aparecieron primero en la creación del Universo según la cultura *oichkama*?, ¿cuántas veces se ha terminado el Universo?, ¿por qué? Permita que las alumnas y los alumnos comparen la explicación del origen del Universo de la cultura *oichkama* con la de su cultura.

Organice al grupo en equipos de tres integrantes (de diferente grado en caso de grupo multigrado) y motívelos a leer las indicaciones para el uso de la lámina de la sección *Juntos hacemos, juntos aprendemos* del cuaderno del alumno. Pida que recorten los tarjetones y armen el disco de los orígenes del Universo siguiendo las indicaciones. Enseguida invite al alumnado a leer la información del tarjetón Origen del Universo y/o de la vida para conocer otras explicaciones que han generado algunas culturas del mundo y la ciencia, e indique que subrayen los elementos que intervinieron en la creación del Universo de cada uno.⁴¹ Solicite que recuperen la información de la entrevista para que escriban en los espacios vacíos sobre el origen del Universo explicado desde su cultura.

³⁹ Para iniciar la conversación, presente a una abuela o un abuelo de la comunidad. Al concluir la plática agradezcan entre todos a la invitada o el invitado por compartir sus conocimientos y experiencias.

⁴⁰ Invite al grupo a identificar la imagen de la cultura *oichkama* de Chihuahua en la portadilla La diversidad lingüística en mi país, México, y recortarla y pegarla en el mapa donde corresponda.

⁴¹ Pida a las alumnas y a los alumnos observar el tarjetón de los elementos que intervinieron en las explicaciones del origen del Universo y llenen los espacios vacíos, auxiliense de las portadillas Lengua de Señas Mexicana y Sistema Braille para agregar la lectura y escritura de otros elementos.



Motive a los equipos a jugar ¡Gira y gira por los orígenes del Universo! siguiendo las indicaciones del juego, oriente si es necesario, puede hacer un juego muestra para que el alumnado observe la dinámica del juego.

Mediante una lluvia de ideas, aliente al grupo a identificar las similitudes y diferencias de las explicaciones del origen del Universo. Para estimular la participación realice preguntas: ¿quién o quiénes crearon el Universo?, ¿qué elementos existieron primero?, ¿cómo está conformado?, ¿por qué crees que algunos elementos se encuentran presentes en algunas explicaciones sobre el origen del Universo? Recupere todas las participaciones.

Para concluir la actividad organice una exposición de imágenes en la que se presenten algunas explicaciones sobre el origen del Universo desde algunas culturas y desde la ciencia para presentarlo a la comunidad escolar.

Manejo de las lenguas indígenas nacionales

- Escuchar relatos de la palabra antigua sobre el origen del Universo desde su cultura.
- Escribir oraciones sobre el tema del Universo desde la estructura de su lengua indígena, por ejemplo:

Palabra en lengua indígena	Palabra en español	Oración en lengua indígena	Traducción literal al español	Interpretación al español
<i>Balumilal</i> Felipa Pérez López, <i>bats'i k'op</i> (tsotsil) de Chiapas	Universo	<i>Bayal tut ay ta Balumilal</i>	Muchas que existe en el Universo.	En el Universo existen muchas cosas.
<i>Suma kawirli</i> Rogelio Cruz Moreno, <i>rarámuri</i> (tarahumara) de Chihuahua	Universo	<i>Suma kawirli wekabé namuti nirú.</i>	Todo Universo muchas cosas hay.	Por todo el Universo hay muchas cosas.

Sugerencias didácticas

- Un taller puede orientarse a la recopilación y redacción de relatos de la palabra antigua de diversas culturas indígenas de la región o de otros países, sobre el origen del Universo y su estructura, para elaborar una antología e integrarla a la biblioteca escolar.
- Recuperar otros conocimientos previos de las alumnas y los alumnos sobre las deidades y los elementos que conformaron el Universo y la vida desde su cultura, por ejemplo, indagar sobre la estructura del Universo, sus nombres y sus características: nombres de las deidades, clasificarlas en mujeres y hombres, acciones que hicieron; la estructura del cielo, Tierra, inframundo.
- Involucrar a las familias en situación migrante nacional o internacional para que conversen sobre las narraciones del origen de Universo que han escuchado en su recorrido de una región a otra.
- Invitar al salón de clases a un miembro de la comunidad para que relate la palabra antigua sobre el origen del Universo y de la vida.
- Jugar *Juguemos aprendiendo del Sol, la Luna y el Universo*, juego didáctico elaborado por la Subsecretaría de Educación Básica a través de la Dirección General de Educación Indígena.



Padre Sol, Madre Luna

Campos de formación para la Educación Básica

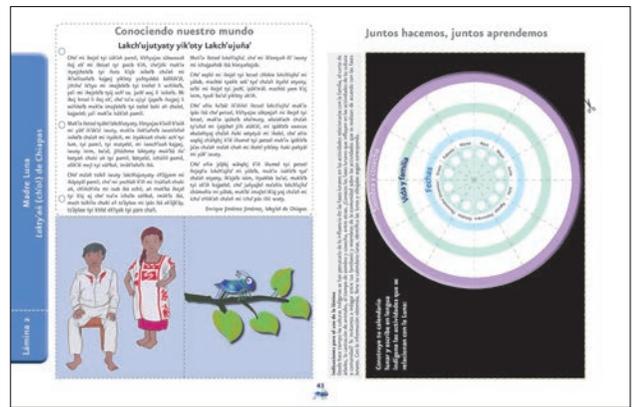
Lenguaje, comunicación y expresión estética

Interacción con el mundo

Identidad personal, social, cultural y de género

Lakch'ujutyaty yik'oty Lakch'ujuña'

Lakty'añ (ch'ol) de Chiapas



Aprendizajes esperados

- **Comprenden** el valor y las enseñanzas de las narraciones referidas a la palabra antigua de su cultura y otras.
- **Identifican y explican** desde su cosmovisión la conformación de las fases lunares.
- **Conocen y comparan** las explicaciones de otras culturas y de la ciencia.
- **Valoran** desde su cosmovisión los conocimientos relacionados con la observación de las fases lunares y las actividades de la comunidad.

Descripción de la lámina

En la sección Conociendo nuestro mundo se encuentra el texto escrito en lengua lakty'añ (ch'ol) de Chiapas Lakch'ujutyaty yik'oty Lakch'ujuña', cuyo título en español es Padre Sol, Madre Luna. En el apartado Sabiduría de... aparece una pareja de la cultura jumi dsa mojai (chinantecos) de Veracruz con su vestimenta tradicional e información sobre su relación con la Luna. El apartado El chapulín brinca a... también trae información al respecto de los habitantes de Nueva Guinea. La sección Juntos hacemos, juntos aprendemos contiene un esquema para que las alumnas y los alumnos realicen su calendario lunar integrando las actividades que realizan en la comunidad. Enfatique que lean la información del reverso sobre la Luna y pida que escriban en su lengua indígena el nombre con que conocen las fases lunares.

Organización de grupo

Unigrado	Multigrado
Individual en grupo	
Colectivo en equipos de tres o cuatro integrantes	Colectivo en equipos de tres o cuatro integrantes de diferentes grados: 3° y 4°

Metodología para el uso de la lámina

Inicie la sesión con una lluvia de ideas sobre la Luna, realice preguntas para motivar la participación: ¿en qué momento han visto a la Luna en el cielo?, ¿siempre tiene la misma forma?, ¿qué actividades se hacen en la localidad cuando sale la Luna?, ¿y cuando no la vemos? Recupere las participaciones de todo el grupo y comente que desde la Antigüedad muchos pueblos observaron la Luna y sus fases para determinar sus actividades cotidianas.

Invite al grupo a conocer las actividades que realizan algunas personas de la cultura lakty'añ de Chiapas con la lectura del texto Lakch'ujutyaty yik'oty Lakch'ujuña'.⁴² Si alguien del grupo domina la lectura en lakty'añ, que lo lea en voz

⁴² Para destacar la diversidad cultural y lingüística de nuestro país, pida a las alumnas y a los alumnos que identifiquen la imagen de la cultura lakty'añ en la portadilla La diversidad lingüística en mi país, México y la recorten y peguen dentro del mapa de la República Mexicana donde corresponda.

alta, apoye en la lectura de las palabras que no les sean conocidas y pida que las subrayen para buscar su significado en un diccionario bilingüe.⁴³

Si no hablan ni leen en esa lengua, solicite a cualquier miembro del grupo leer el texto en español (Padre Sol, Madre Luna), realicen el ejercicio anterior y formule preguntas para recuperar las ideas principales del texto: ¿qué actividades realizan las personas *lakty'añ* por la mañana y por la noche?, ¿qué influencia tiene la Luna en las actividades de la cultura *lakty'añ*? Anime a las alumnas y a los alumnos a leer los apartados Sabiduría de... y El chapulín brinca a... para conocer la influencia de la Luna en otras culturas del mundo.

Pida al grupo identificar las diferencias y similitudes que hay en la influencia de las fases lunares en las actividades que realiza la cultura *lakty'añ* y su propia cultura. Recupere las experiencias del alumnado al respecto.

Organice al grupo en equipos de tres o cuatro integrantes (de diferentes grados en el caso de ser grupo multigrado) y solicite que investiguen con miembros de la comunidad sobre la influencia de las fases o ciclos lunares en las actividades cotidianas de la localidad como el nacimiento de una niña o un niño, el corte de árboles, el cálculo del tiempo de siembra y cosecha, la sequía, entre otros. Pida que sistematicen la información en un cuadro como el siguiente:

Fechas	Mes	Fase lunar	Actividades que se pueden hacer			Actividades que no se pueden hacer		
			Vida y familia	Siembra y cosecha	Otras	Vida y familia	Siembra y cosecha	Otras

De regreso al salón solicite que lean las indicaciones para el uso de la lámina de la sección *Juntos hacemos, juntos aprendemos*. Pida que recorten el calendario lunar e invítelos a retomar la información de su investigación sobre la influencia de las fases lunares en las actividades de la comunidad para escribir y dibujar en los espacios vacíos. Invítelos a leer el reverso del calendario lunar para conocer más sobre la Luna,⁴⁴ pida identificar las fases lunares que conocen y escribir en lengua indígena su nombre.

Motive a las alumnas y a los alumnos a exponer su calendario lunar al grupo y a algunos miembros de la comunidad para enriquecer la información.

Manejo de las lenguas indígenas nacionales

- Leer textos, poemas o historias sobre las actividades que se realizan durante algunas de las fases o ciclos lunares.
- Cantar canciones que existen en la comunidad sobre la Luna.

⁴³ Puede utilizar el Anexo 1 *Palabras y frases en mi lengua* para sistematizar las palabras en lengua indígena desconocidas.

⁴⁴ Para profundizar en este tema, apóyese en las Láminas 13 a 16. Las fases de la Luna, del cuaderno del alumno y de la guía-cuaderno del ciclo I (1° y 2°) de esta misma serie en el apartado La astronomía y el mundo de los seres vivos según la ciencia.

Mis expectativas sobre el uso de la lámina

Reflexión sobre mi lengua como medio de enseñanza y aprendizaje

Elementos y factores que facilitaron y/o dificultaron el uso de la lámina

- Identificar el nombre de las fases o ciclos lunares en diferentes lenguas indígenas, por ejemplo:

Lengua hñāhñu ⁴⁵	Español
t'uzna	Luna nueva (Luna tierna o pequeña Luna)
kwarto	Cuarto creciente
pi yūti zāna	Luna llena (la Luna se ha llenado)
kwarto	Cuarto menguante
hin'ya ra zāna pi mba ra zāna	Luna en conjunción (no hay Luna o la Luna se fue)

Sugerencias didácticas

- Desarrollar un proyecto didáctico dirigido a la indagación de testimonios sobre la influencia de la Luna y de los eclipses⁴⁶ en la comunidad, realizar reportajes auxiliados de cámaras fotográficas y grabadoras de audio o video e incluirlo en el periódico escolar.
- Indagar conocimientos previos de las alumnas y los alumnos sobre las ceremonias que se realizan en torno a la Luna, si saben una canción o un poema acerca de ella, si han visto a la Luna cambiar de color y por qué creen que ocurre, si conocen alguna representación de la Luna en algún edificio prehispánico, una escultura o una pintura, si han visto cuadros o pinturas donde aparece la Luna.
- Incluir los conocimientos que tienen las familias en situación migrante nacional o internacional en torno al ciclo agrícola y ceremonial que mantienen respecto a la orientación de las fases lunares.
- Invitar a una campesina o un campesino, una artesana o un artesano o una bordadora o un bordador para que platique sobre la relación que existe entre las fases lunares y las actividades que realiza en el campo, así como relatos de la palabra antigua sobre la Luna.
- Jugar *Juguemos aprendiendo del Sol, la Luna y el Universo*, juego didáctico elaborado por la Subsecretaría de Educación Básica a través de la Dirección General de Educación Indígena.

⁴⁵ Galinier, J. (1987). "VI. La diversidad agrícola" en *Pueblos de la Sierra Madre: Etnografía de la comunidad otomí*. México: Centro de estudios mexicanos y centroamericanos, Instituto Nacional Indigenista.

⁴⁶ Ya sea durante la metodología de la lámina o en el proyecto didáctico puede apoyarse de las Láminas 20 y 21. Eclipse de Luna, del cuaderno del alumno y de la guía-cuaderno de este ciclo en el apartado La astronomía y el mundo de los seres vivos según la ciencia, para profundizar sobre este fenómeno.

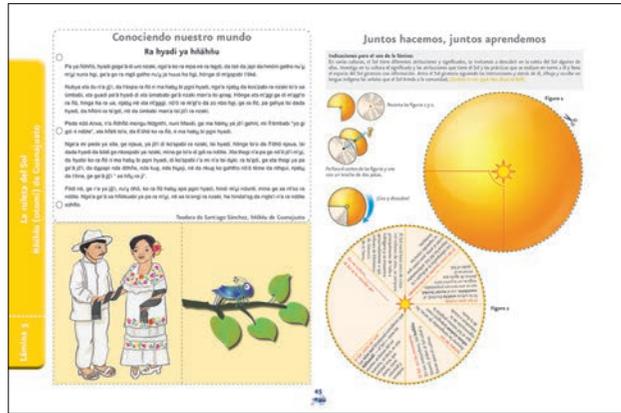


Campos de formación para la Educación Básica

Lenguaje, comunicación y expresión estética

Interacción con el mundo

Identidad personal, social, cultural y de género



Aprendizajes esperados

- **Utilizan** expresiones lingüísticas adecuadas al hablar con personas mayores de la comunidad y escriben textos breves.
- **Investigan** el significado y representación del Sol, sus características y atribuciones en su cultura y en otras.
- **Conocen** el desarrollo de conocimientos de otras culturas y desde la ciencia en relación al Sol.
- **Valoran** los conocimientos y tradiciones en torno al Sol y su importancia como elementos que enriquecen la diversidad cultural del país.

Descripción de la lámina

En la sección Conociendo nuestro mundo se encuentra el texto en lengua *hñähñu* (otomí) de Guanajuato con el título *Ra hyadi ya hñähñu*, su versión al español es El Sol *hñähñu*. En el apartado Sabiduría de... está una pareja *maaya* de Yucatán y su vestimenta típica, además de información de esa cultura con respecto al Sol. El apartado El chapulín brinca a... informa del mismo tema pero de los *malayos* en Malasia. La sección Juntos hacemos, juntos aprendemos trae una ruleta para armar de un Sol giratorio con información y espacios para escribir en lengua indígena.

Organización de grupo

Unigrado	Multigrado
Colectivo-comunitario	
Individual	
Colectivo en parejas	Colectivo en parejas de diferentes grados: 3° y 4°
Individual	
Colectivo-comunitario	

Metodología para el uso de la lámina

Con apoyo de madres y padres de familia organice al grupo para visitar a una anciana o un anciano de la comunidad para realizar una entrevista sobre el origen del Sol, su significado o representación para la comunidad y su influencia en la vida de las personas.⁴⁷ Solicite a las alumnas y a los alumnos a realizar anotaciones, si es posible graben en audio o video la entrevista con el previo consentimiento de la persona entrevistada.⁴⁸

⁴⁷ Oriente la entrevista hacia la interpretación del movimiento del Sol, su resplandor, entre otros.

⁴⁸ Si los alumnos y las alumnas no hablan la lengua indígena que habla el entrevistado, pida apoyo de algún miembro bilingüe de la comunidad para traducir sus respuestas.

Manejo de las lenguas indígenas nacionales

- Escuchar relatos de la palabra antigua sobre la creación del Sol y su significado en la comunidad.
- Elaborar individualmente en su lengua indígena, un resumen con las ideas principales del texto *Ra hyadi ya hñähnu* (El Sol *hñähnu*).
- Redactar desde la estructura de su lengua indígena, oraciones que expresen algunas características o fenómenos del Sol, por ejemplo:

Palabra en lengua indígena	Palabra en español	Oración en lengua indígena	Traducción literal al español	Interpretación al español
Q'ij Juan Rolando Morales de León, qyool (mam) de Chiapas	Sol	<i>Ta yab'il matsamaqet te q'ij</i>	El eclipse tapó al Sol.	El eclipse tapó al Sol.
K'iñ Nicolás Arcos López, lakty'añ (ch'ol) de Chiapas	Sol	<i>Jiñi k'iñ weñ tykãw</i>	El Sol bien caliente.	El Sol quema mucho.

Sugerencias didácticas

- Realizar un proyecto didáctico para el uso de la energía solar en la comunidad para el calentamiento del agua, la electrificación y el cocimiento de alimentos. Grabar en video diversas experiencias para compartirlo en internet.
- Indagar otros conocimientos previos de las alumnas y los alumnos sobre el origen del Sol en la comunidad, preguntarles de qué color es el Sol, si cambia de color, y por qué. Explíqueles que el Sol al atardecer se ve rojo, porque en esa posición la luz tiene que atravesar mayor cantidad de atmósfera.
- Motivar la participación de las familias en situación migrante nacional o internacional, para que platiquen sobre los proyectos sustentables relacionados con el Sol que han observado en otras regiones o países por los que han transitado.
- Involucrar a los miembros de la comunidad para que platiquen relatos de la palabra antigua sobre el Sol, los eclipses de Sol y las ceremonias que realizan en la comunidad en torno a él.
- Jugar *Juguemos aprendiendo del Sol, la Luna y el Universo*, juego didáctico elaborado por la Subsecretaría de Educación Básica a través de la Dirección General de Educación Indígena.

Rito para espantar rayos, truenos y colas de agua

Campos de formación para la Educación Básica

Interacción con el mundo

Identidad personal, social, cultural y de género

Lenguaje, comunicación y expresión estética

Yo óns'iji ngek'ua ra pizhiji yo juéns'i, ma yiri ñe yo mapjixi ne nreje'

Jñatrjo (mazahua) del Estado de México

Aprendizajes esperados

- **Reconocen** algunas propiedades de la luz y el sonido como la intensidad y la velocidad en la que viaja.
- **Valoran** sus costumbres y tradiciones que enriquecen la diversidad cultural del país.
- **Escriben** textos informativos breves en lengua indígena y en español, respetando la estructura de cada lengua.
- **Interpretan** textos escritos en su lengua indígena o en otra lengua e identifican las palabras que les son conocidas o desconocidas.

Descripción de la lámina

En la sección Conociendo nuestro mundo aparece el texto escrito en jñatrjo (mazahua) del Estado de México Yo óns'iji ngek'ua ra pizhiji yo juéns'i, ma yiri ñe yo mapjixi ne nreje', cuya traducción en español es Rito para espantar rayos, truenos y colas de agua. En el apartado de Sabiduría de... aparece una pareja vestida a la usanza de la cultura nomndaa (amuzgo), al reverso trae información sobre “el pedimento a los truenos”. En El chapulín brinca a... se habla de cómo se protegen de las fuertes lluvias y truenos en el barrio de monimbó de Nicaragua. En la sección Juntos hacemos, juntos aprendemos aparece un esquema con cinco espacios en blanco y cinco tarjetas recortables que se han de colocar en dichos espacios, en el reverso hay preguntas con líneas para escribir.

Organización de grupo

Unigrado	Multigrado
Individual en grupo	
Colectivo en parejas	Colectivo en parejas de diferentes grados 3° y 4°
Colectivo-comunitario	

Metodología para el uso de la lámina

Invite a una abuela o a un abuelo de la comunidad a conversar con el grupo sobre las prácticas o ceremonias que se realizan en la comunidad para ahuyentar la llegada de tormentas (rayos, truenos o nubes negras). Pida que comente la forma en la que se realiza, quiénes la llevan a cabo y qué elementos u objetos utilizan. Indique a las alumnas y a los alumnos que durante la conversación realicen notas y, si la abuela o el abuelo lo permite, graben en audio o video para utilizar la información posteriormente. Si la intervención se realiza en una lengua que el alumnado domine poco, traduzca e interprete la información y aclare las dudas del grupo.

Anime a sistematizar en grupo la información obtenida. Registre las participaciones en un recuadro a la vista de todo el alumnado:



Pregunte a las alumnas y a los alumnos: ¿conocen la diferencia entre un trueno y un relámpago? Aliénteles a formular conjeturas al respecto: ¿saben cómo se forman los rayos?, ¿qué les han platicado sobre los rayos, los truenos y los relámpagos?, ¿han sabido de alguna persona, casa o árbol a la que haya caído un rayo?, ¿qué dicen de ello en el pueblo? Recupere las experiencias del alumnado.

Organice al grupo en parejas (de diferente grado en el caso de las aulas multigrado) y pida que lean las indicaciones para el uso de la lámina de la sección *Juntos hacemos, juntos aprendemos*. Indique que recorten la secuencia de imágenes y las peguen en los espacios vacíos correspondientes, según la información escrita. Pida a las alumnas y a los alumnos con mayor dominio del español que apoyen a sus demás compañeros y, cuando desconozcan alguna palabra, se auxilien de un diccionario en español.

Motive al grupo a compartir sus respuestas, oriéntelos durante el ejercicio: ¿qué imagen pusieron en el primer espacio?, ¿por qué? Resalte la formación y la diferencia entre el relámpago y el trueno apoyándose de la secuencia de imágenes, ¿cómo se le llama a la luz que observamos en el cielo durante una tormenta?, ¿por qué se produce un sonido cuando aparece un relámpago?, ¿cómo se le llama?, ¿qué escuchan o ven primero, el relámpago o el trueno?, ¿por qué?

Mencione que los pueblos indígenas poseen diferentes conocimientos sobre el fenómeno natural de la formación de los relámpagos y los truenos. Por ejemplo, los abuelos *hñähñu* platican de la existencia del Señor Relámpago y el Señor Trueno, los cuales mantienen una apuesta: si el Señor Trueno (el sonido) alcanza alguna vez al Señor Relámpago (el rayo de luz) el mundo será destruido.⁵³

Señale que desde la Antigüedad los pueblos indígenas ya habían observado que la luz viajaba mucho más rápido que el sonido, por esa razón las abuelas y los abuelos explicaban que durante una tormenta se podía observar primero la luz del relámpago y posteriormente escuchar el sonido del trueno.

Invite a las alumnas y a los alumnos a responder las preguntas del reverso de la lámina con la información recabada durante la actividad. Pida que utilicen la información del recuadro y la secuencia de imágenes para responder las preguntas.

⁵³ Para conocer más sobre el tema, consulte: <http://www.medicinatradicionalmexicana.unam.mx/termino.php?l=1&t=rayo>

Para concluir pida al grupo que comparta sus respuestas para enriquecerlas, guíe el ejercicio con preguntas: ¿cuál fue su respuesta a la pregunta uno?, ¿qué otras cosas podríamos integrar? Realice el mismo ejercicio con cada una de las preguntas.

Manejo de las lenguas indígenas nacionales

- Escuchar la forma en la que estructuran su discurso las abuelas o los abuelos de la comunidad, la forma en la que saludan, narran algún suceso y la manera en la que se despiden.
- Identificar en diferentes lenguas el nombre de un elemento o fenómeno natural, por ejemplo:

Español	Kíkaapoa (kikapú)	Tutunaku (totonaco)	Hamaispini (tepehua)
trueno	keotuk		t'ajin
relámpago		jilini'	

Sugerencias didácticas

- Desarrollar un proyecto didáctico con apoyo de madres, padres y miembros de la comunidad, orientado a la indagación y sistematización de las prácticas que realizan las personas de la comunidad para ahuyentar las tormentas. Pueden grabar en audio y video a las personas narrando la práctica que realizan o tomar fotografías de los elementos que se utilizan. Con la información recabada pida que realicen un libro o un video informativo, y si la comunidad lo autoriza, lo puedan compartir en alguna red social.
- Recuperar otros conocimientos previos de las alumnas y de los alumnos sobre las siguientes preguntas: ¿aparece primero el sonido del trueno o el relámpago?, ¿han contado cuántos segundos hay entre un relámpago y su trueno?, ¿qué lugares se consideran de riesgo fuera y dentro de las casas?, ¿qué medidas de seguridad se deben tomar?
- Pedir a una madre o un padre de familia en situación migrante nacional o internacional que platique al grupo las prácticas que realizan las personas de su comunidad para ahuyentar las tormentas, los elementos que utilizan y la forma en la que se lleva a cabo.
- Invitar a una abuela o a un abuelo de la comunidad al salón de clases para que cuente una historia ocurrida en la localidad, por ejemplo sobre las tormentas, los rayos, los truenos, las nubes negras.

Campos de formación para la Educación Básica

Interacción con el mundo
Lenguaje, comunicación y expresión
estética
Identidad personal, social, cultural
y de género
Pensamiento lógico-matemático

Aprendizajes esperados

- **Observan y analizan** los fenómenos climatológicos que ocurren en su localidad y registran sus cambios.
- **Valoran** los conocimientos de su cultura sobre la predicción del clima, como un elemento que enriquece la diversidad cultural del país.
- **Escriben** textos informativos breves en lengua indígena y en español, respetando la estructura de cada lengua.
- **Reúnen y seleccionan** información sobre criterios acordados, representan gráficamente dicha información y la interpretan.

Descripción de la lámina

En la sección Conociendo nuestro mundo aparece el texto escrito en lengua hñähñu de Guanajuato: Ra nřöödi y'ee, cuya versión en español es Pronósticos de lluvia. En el apartado de Sabiduría de... aparece una pareja vestida con el traje de la cultura yorem-nokki e información con respecto a su forma de predecir las lluvias. En el apartado El chapulín brinca a... la cultura wáyuu de Venezuela brinda información sobre el mismo tema. En la sección Juntos hacemos, juntos aprendemos hay una tarjeta recortable con información de cómo los tu'un savi (mixtecos) observan las condiciones climatológicas; y preguntas para que las alumnas y los alumnos escriban al respecto considerando su cultura y comunidad. También hay otra tarjeta para que hagan un registro de observación y grafiquen la información obtenida durante ese proceso; hay recortables que aluden a diferentes tipos de clima: soleado, medio

nublado, nublado, lluvia, granizo y otros que han de pegar en la tarjeta.

Organización de grupo

Unigrado	Multigrado
Individual en grupo	
Colectivo en parejas	Colectivo en parejas de diferentes grados (3° y 4°)
Colectivo-comunitario	
Individual en grupo	

Metodología para el uso de la lámina

Inicie la actividad con una lluvia de ideas sobre la forma en que las personas de la comunidad pronostican el clima. Promueva la participación del grupo con preguntas: ¿cómo podemos saber cuándo va a llover?, ¿qué cosas se observan en el cielo?, ¿cambia el color del Sol, la Luna o las nubes?, ¿han escuchado hablar sobre la casa del Sol?, ¿qué sucede cuando aparece? Anote las intervenciones del alumnado en hojas de papel rotafolio a la vista de todo el grupo.

Comente que en muchas comunidades del mundo las personas pronostican el tiempo observando sin instrumentos los cambios en la naturaleza, por ejemplo, fijándose en la

su lámina (soleado, medio nublado, nublado, lluvia, grani-zo u otros) pegará éstas para señalar el clima que observó. Si no encuentra una imagen apropiada para la descripción ilustrada de lo que observó, puede utilizar las tarjetas vacías para ilustrar. Aclare que, para este ejercicio, cada uno de los días de observación representa un mes, por ejemplo:

Día de observación	Mes del año
primer día	enero
segundo día	febrero
tercer día	marzo
cuarto día	abril

Durante los cuatro días de registro ocupe un momento en la clase para preguntarles los cambios que han observado en el clima, por ejemplo: ¿Yamil, qué pudiste ver esta mañana?, ¿fue diferente el día de ayer al de hoy?, ¿es un mediodía caluroso? ¿Tonatiuh, lloverá por la tarde?, ¿cómo lo sabes? Permita a las alumnas y a los alumnos que compartan algunas de sus observaciones e inferencias con el grupo; si hay diferencias en las experiencias de un mismo día, no valide unas como buenas o malas, escuche y pregunte por qué cada uno refiere eso, o cómo es que cada uno hizo su registro, o por qué saben que así fue. Si hay coincidencias, registre las observaciones en un cuadro como el siguiente:

Español	Lengua mexicana (náhuatl) de Hidalgo	Traducción literal
por la mañana lluviosa	<i>tla'auetsi ijnalo</i>	llueve por la mañana
mediodía soleado	<i>yejka tlajko tona</i>	limpio (el cielo) a mediodía
por la tarde nublado	<i>teotlaj tlamixtento</i>	la tarde con nubes

Una vez que las alumnas y los alumnos cuenten con los registros de los cuatro días, pida que de manera individual grafiquen sus resultados en el cuadro de la sección Juntos hacemos, juntos aprendemos donde fueron pegando las imágenes.

Invite al grupo a compartir y comparar sus resultados, oriente la actividad. Reproduzca las coincidencias de las gráficas en una sola, en una hoja de rotafolio o en el pizarrón a la vista de todo el grupo; formule preguntas: ¿cuántos días soleados registraron?, ¿cuántos días nublados?, ¿cuántos días medio nublados? Cuente el total de registros y gráfíquelos con el apoyo de las alumnas y los alumnos.

Aliente al grupo a analizar los resultados graficados, promueva la participación con preguntas como: ¿qué clima prevaleció durante los cuatro días, según nuestros resultados?, ¿qué clima no se presentó en los días que realizamos la observación?, entre otras.

Anime al grupo a pronosticar el tiempo a partir de los resultados gráficos durante los cuatro días como lo hacen los *tu'un savi* (mixtecos), guíe el ejercicio: ¿si tuviéramos que pronosticar el clima que prevalecerá en los siguientes cuatro meses a partir de los cuatro días registrados, cuál sería?, ¿por qué? Motive al alumnado a inferir al respecto y responder las preguntas del reverso de sus gráficas.⁵⁷

Recupere las experiencias de las alumnas y de los alumnos durante la observación del clima, promueva la participación del grupo con preguntas como: ¿les gustó realizar la observación del clima?, ¿qué aprendieron durante la observación?, ¿les gustaría hacerlo a principio de año?, ¿cómo favorecería este tipo de conocimiento a la comunidad?, ¿qué les dijeron en su casa al respecto?, ¿han visto a personas de la comunidad observar el clima para hacer predicciones?, ¿cómo y para qué lo hacen?

Concluya la actividad con la invitación al grupo a elaborar un programa de acciones para realizar el pronóstico del clima que prevalecerá en los próximos meses y compartir sus resultados con los miembros de la comunidad.

Manejo de las lenguas indígenas nacionales

- Leer el texto en su lengua indígena —o en otra lengua— y en el caso de ser una variante diferente a la suya identificar aquellas palabras que desconoce.

⁵⁷ Durante el ejercicio recuerde a las alumnas y a los alumnos que de acuerdo con los *tu'un savi* (mixtecos) cada día registrado representa un mes del año, apóyese de la tarjeta informativa del frente de la Lámina 5. Pronóstico del clima del cuaderno del alumno, puede leerla al grupo cuantas veces sea necesario para realizar el pronóstico del tiempo.

- Escribir el nombre de los diferentes climas, respetando la estructura de su lengua. Los nombres de los climas pueden integrarse en el Anexo 1. Palabras y frases en mi lengua:

Español	Lengua mexicana (náhuatl) de Hidalgo	Traducción literal
día soleado	<i>yejka</i>	sin nubes
día con lluvia	<i>tlá'auetsi</i>	llueve
día nublado	<i>tlamixtento</i>	está con nubes

- Dialogar con sus compañeros sobre las características y los cambios atmosféricos en su localidad.

Sugerencias didácticas

- Desarrollar un proyecto didáctico partiendo de algún aspecto que haya provocado el interés de las alumnas y de los alumnos durante los cuatro días de observación. Por ejemplo, el interés se centra en los cambios en el color de las nubes; entonces indagar por qué tienen diferente color, qué es la atmósfera, por qué llueve, cuál es el ciclo del agua. Otro caso: el interés por cómo miden el clima con aparatos, entonces indagar cómo se llaman esos aparatos, quiénes se dedican a ello, qué estudios tienen, para qué sirve al ser humano conocer el clima, qué acciones pueden realizarse para prevenir un posible desastre por un cambio

de clima, qué es el calentamiento global de la Tierra. Puede pedir el apoyo de las madres y los padres de familia o de algún otro miembro de la comunidad si es necesario, usar las redes sociales, páginas web, la Biblioteca de Aula.

- Recupere otros conocimientos previos de las alumnas y de los alumnos sobre la forma de predecir el clima de la localidad y otras de la región o del estado. ¿Han escuchado noticias en la radio o la televisión acerca del clima?, ¿qué dicen al respecto? Si en el norte del país hay lluvia, ¿hay lluvia en el sur del país?, ¿a qué se deberá? Si en el país de Chile hay calor, ¿en nuestro país también habrá calor?, ¿a qué se deberá? Recuerde que no se trata de validar como buenas o malas las respuestas sino saber en qué punto del conocimiento están las alumnas y los alumnos para poder apuntalar sus construcciones hacia lo convencional, a partir de la experiencia, la reflexión, la creatividad y la experimentación.
- Apóyese del alumnado o madres y padres de familias en situación migrante para que el grupo conozca diferentes formas de predecir el tiempo. Puede pedir que platicuen al grupo algunas de las prácticas que realizan en su localidad de origen para predecir el tiempo, por ejemplo: el tiempo en el que lo realizan, la forma en la que se lleva a cabo, los elementos que utilizan, etcétera.
- Invite al salón de clases a algún miembro de la radio local para que les explique cómo hacen la sección del clima de un noticiero; pregúntele si puede llevar al grupo a una transmisión en vivo del noticiero para que hagan preguntas al respecto de la sección del clima. Otra opción es que vean en la televisión un noticiero y tomen notas para comentarlas, refiriéndose al clima local, nacional e internacional.

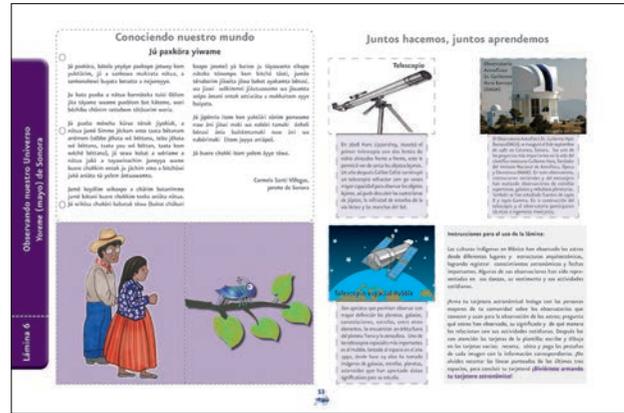


Campos de formación para la Educación Básica

Interacción con el mundo

Identidad personal, social, cultural y de género

Lenguaje, comunicación y expresión estética



Aprendizajes esperados

- **Comprenden** la relación de los cuerpos celestes o astros con la cosmovisión de su cultura y la de otras.
- **Observan e identifican** los cuerpos celestes o astros al observar el cielo y los relacionan con los conocimientos locales.
- **Valoran** los conocimientos astronómicos de las culturas originarias y contemporáneas como aportaciones valiosas para la ciencia.
- **Producen** textos monolingües y bilingües considerando las normas sociolingüísticas de su cultura y lengua.

Descripción de la lámina

En la sección Conociendo nuestro mundo se encuentra el texto en lengua yorem-nokki (mayo) de Sonora, titulado *Jú paxkōra yiwame*; la versión en español es Danza de la Pascola. En el apartado de Sabiduría de... aparece una pareja vestida a la usanza de la cultura *kuapá* (cucapá) de Baja California e información de ella con relación a los lugares sagrados y los astros, y en el apartado El chapulín brinca a... se habla del observatorio en la Isla de Tenerife, en Canarias, España. La sección Juntos hacemos, juntos aprendemos contiene un tarjetero con información de los observatorios astronómicos e instrumentos para observar el Universo que ha construido la humanidad, y espacios en blanco que al respecto deben llenar las alumnas y los alumnos con información que tengan o investiguen.

Organización de grupo

Unigrado	Multigrado
Individual en grupo	
Colectivo en parejas	Colectivo en parejas de diferentes grados: 3º y 4º
Individual	
Colectivo-comunitario	

Metodología para el uso de la lámina

Motive a las alumnas y a los alumnos a describir lo que se observa en el cielo durante la noche, por ejemplo, la Luna, las estrellas, las constelaciones, los cometas, entre otros elementos; promueva la participación del grupo con preguntas específicas como: ¿se puede observar la Luna todas las noches?, ¿tiene el mismo color o tamaño?, ¿qué forma tienen las estrellas?, ¿brillan con la misma intensidad?, ¿han visto una estrella fugaz en el cielo?, ¿han hojeado una revista donde haya fotos de las estrellas?

Mencione que desde la Antigüedad los pueblos se han dedicado a observar el cielo, la Luna, las estrellas, las constelaciones, los cometas, hasta algunos planetas, señale que muchos de estos elementos los han representado en objetos, bordados o danzas. Pregunte a las alumnas y a los alumnos si en su vestimenta tradicional o en algunos objetos de la comunidad se han plasmado elementos como las

nocen. Pida a las alumnas y a los alumnos que pregunten sus características, su ubicación y su nombre e investiguen en diferentes fuentes impresas o electrónicas información detallada o descarguen fotografías de los lugares mencionados.

Una vez llenadas las tarjetas con la información recabada, invite a las alumnas y a los alumnos a construir su tarjetero pegando o insertando las tarjetas en los espacios indicados. Apóyeles durante la actividad.

Para concluir anime a las alumnas y a los alumnos a exponer su tarjetero al grupo o montar una exposición con todos los trabajos e invitar a la comunidad escolar, madres y padres, ex alumnas, ex alumnos y autoridades a conocer algunos de los observatorios astronómicos de México. Para la exposición pueden utilizar diferentes materiales como fotografías, videos o cartoncillo para elaborar a escala los instrumentos o los observatorios astronómicos.

Manejo de las lenguas indígenas nacionales

- Identificar la forma en la que se nombran diferentes astros.

Lengua indígena	Español
quixjuu Tzjon noan (amuzgo)	estrella
sopori Warihó (guarijío)	
sakal jim dam O'dam (tepehuano)	estrella "el arado"
tepegki Kikapú (kikaapoa)	luna

- Dialogar sobre los observatorios astronómicos de la región, su origen y sus características.
- Escribir descripciones sobre los instrumentos que se utilizan para observar los astros.

Sugerencias didácticas

- Realizar un proyecto didáctico en el que las alumnas y los alumnos investiguen sobre los observatorios as-

tronómicos de la comunidad o de otras regiones de México y del mundo, pueden indagar sobre su historia (revisar códices o ver murales de los centros ceremoniales como Cacaxtla, en libros, videos o internet), los cuerpos celestes o astros que han observado y sus características: posición, tamaño y color. Con la información obtenida pueden montar una exposición e invitar a los miembros de la comunidad.

- Recuperar otros conocimientos previos de las alumnas y los alumnos sobre los cuerpos celestes o astros que han observado en el cielo, sus nombres en lengua indígena, las actividades que realizan considerando la posición de las estrellas,⁵⁹ los eclipses de Luna y de Sol, las personas que se dedican a observar el cielo,⁶⁰ algún programa de radio o televisión que hable al respecto.
- Involucrar a familias en situación migrante nacional o internacional para que conversen sobre los observatorios astronómicos que han conocido o los astros que han observado en su traslado a otras regiones o países.
- Hacer una noche de estrellas en el centro de la comunidad, en la escuela, en un lugar donde no haya mucha luz artificial y compartir en grupo la observación de los astros, escuchando historias y relatos acerca de la tradición local sobre el Universo.

⁵⁹ La cultura *rarámuri* (tarahumaras) desarrolló conocimientos astronómicos respecto a la agricultura, por ejemplo: para la siembra del maíz se rigen de la posición de las estrellas con referencia al Sol: si el Sol y las estrellas no duran lo mismo, el año será malo, sin embargo, cuando las estrellas duran mucho en el cielo, habrá un buen año. Bonfiglioli, C., Martínez, I., Fujigaki, A., Salazar, D. *Atlas de Culturas de Agua en América Latina y el Caribe*, México: Instituto de Investigaciones Antropológicas de la UNAM. s/f. http://www.unesco.org.uy/ci/fileadmin/phi/aguaycultura/Mexico/15_Raramuris.pdf

⁶⁰ Por ejemplo, en la época prehispánica las prácticas de observación de los astros las realizaban los sacerdotes astrónomos mesoamericanos. Galindo, T. "La observación celeste en el pensamiento prehispánico" en *Revista Arqueología Mexicana. Arqueoastronomía Mesoamericana*. Serie Tiempo Mesoamericano V. vol. VIII – núm. 47. Enero-Febrero 2001.

Obras consultadas



- Alarcón-Cháires, P. (2009). *Etnoecología de los indígenas p'urhépecha. Una guía para el análisis de la apropiación de la naturaleza*. México: UNAM. Centro de Investigaciones en Ecosistemas. En www.etnoecologia.uv.mx/json/imagenesjson/ETNOPURE.pdf
- Alcina, J. (1989). *Arqueología antropológica. Serie Arqueología*. España: Ediciones AKAL.
- Almaguer, J. y Mas, J. (coord.) (2009). *Interculturalidad en salud. Experiencia y aportes para el fortalecimiento de los servicios de salud*. 2ª edición. México: UNAM, Programa Universitario de Investigación en Salud: Secretaría de Salud.
- Blanco, X. y Kajdic, P. (2009). "El Sol, nuestra estrella". México: UNAM. En <http://www.revista.unam.mx/vol.10/num10/art67/int67.htm>
- Bonfiglioli, C., Martínez, I., Fujigaki, A. (et. al) (s/f). *Atlas de Culturas de Agua en América Latina y el Caribe*, México: Instituto de Investigaciones Antropológicas de la UNAM. En http://www.unesco.org/uy/ci/fileadmin/phi/aguaycultura/Mexico/15_Raramuris.pdf
- CDI. Medicina Tradicional Indígena. México: CDI. En http://www.cdi.gob.mx/participacion/dlupe/medicina_tradicional_indigena.pdf
- Comisión Nacional del Agua. (s/f). "El Radar meteorológico" en *Radares*. Servicio Meteorológico Nacional. En http://smn.cna.gob.mx/index.php?option=com_content&view=article&id=14&Itemid=16
- CONABIO. *Saltamontes, grillos, chapulines y langostas*. (Orden Othoptera). México: CONABIO. En http://www.biodiversidad.gob.mx/especies/gran_familia/animales/insectos/grillos_saltamontes/grillos_saltamontes.html
- CONACULTA. *Simbolismo de los animales prehispánicos del museo del templo mayor*. En <http://www.conaculta.gob.mx/videoymultimedia/virtual/templomayor/simbolismo/fauna.html>
- Diguet, L. (2005). *Por tierras occidentales: entre sierras y barrancas*. Nueva edición. México: Centro de estudios mexicanos y centroamericanos.
- Dirección General de Educación Indígena (2012). Marco curricular de la Educación Inicial Indígena y de la Población Migrante. Serie. Fascículos I al VIII. México: SEP.
- _____. (2013). Marco curricular de la Educación Preescolar Indígena y de la Población Migrante. Serie. Seis Fascículos. México: SEP.
- _____. (2012). Marco curricular de la Educación Primaria Indígena y de la Población Migrante. Fascículo I. Fundamentación. México: SEP.
- _____. (2014). Cuaderno del Alumno de Ciencias, Tecnologías y Narrativas de las Culturas Indígenas y Migrantes. Colores y Luz y sombra. Serie. Preescolar, Primaria Ciclo I (1º y 2º), Ciclo II (3º y 4º) y Ciclo III (5º y 6º). México: SEP.
- _____. (2014). Guía-Cuaderno del Docente de Ciencias, Tecnologías y Narrativas de las Culturas Indígenas y Migrantes. Colores y Luz y sombra. Serie. Preescolar, Primaria Ciclo I (1º y 2º), Ciclo II (3º y 4º) y Ciclo III (5º y 6º). México: SEP.
- _____. (2012). Guía-Cuaderno del Docente. Actividades para Educación Inicial Indígena y de la Población Migrante. México: SEP.
- _____. (2012). Educación pertinente e inclusiva. La discapacidad en educación indígena. Serie. Cuadernos 1 al 5. México: SEP.
- _____. (2013). Guía-cuaderno de exploración del medio sociocultural. Cuaderno del Alumno. Serie. Primer y Segundo ciclos. Educación Primaria y de la Población Migrante. México: SEP.
- _____. (2012). Guía del docente para la exploración del medio sociocultural. Educación Primaria Indígena y contexto Migrante. México: SEP.
- _____. (2013). Juegos y materiales educativos de la niñez indígena y migrante. Preescolar. Guía-cuaderno del docente. México: SEP.
- _____. (2008). Parámetros curriculares de la Asignatura de Lengua Indígena. Educación Básica. Primaria Indígena. México: SEP.
- _____. (2011). *Transformación posible de la educación para la niñez indígena. Contextos, alianzas y redes*. México: SEP.
- Enríquez, P., Mariaca, R., Retana G. (et. al). (2006). *Uso medicinal de la fauna silvestre en los altos de Chiapas*. México. Revista Interciencia. En <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=33911804>
- Florescano, E. (2012). *Memoria indígena*. México: Conaculta. Colección México Lee.
- Galindo, T. (2001). *La observación celeste en el pensamiento prehispánico*. Revista Arqueología Mexicana. Arqueoastronomía Mesoamericana. Serie Tiempo Mesoamericano V. vol. VIII – núm. 47. Enero-Febrero 2001.
- Galindo, T. (2009). *La Astronomía prehispánica como expresión de las nociones de espacio y tiempo en Mesoamérica*. Instituto de investigaciones estéticas. México: UNAM.
- Galinier, J. (1987). *Pueblos de la Sierra Madre: Etnografía de la comunidad otomí*. México: Centro de estudios mexicanos y centroamericanos y el Instituto Nacional Indigenista.



- Gálvez, X. y Embriz, A. (2006). *¿Y tú cómo te llamas?: las voces de los pueblos indígenas para nombrar a la gente*. México: CDI.
- Gómez, A. y Pantoja, J. (2003). *El origen de la vida desde un punto de vista geológico*. México: UNAM. En <http://boletinsgm.igeolcu.unam.mx/bsgm/vols/epoca03/5601/2003-56Gomez.pdf>
- INAH (2014). *Documentan astronomía de los antiguos hñahñu*. México: INAH. En <http://www.inah.gob.mx/boletin/1-acervo/4915-documentan-astronomia-de-los-antiguos-hnahnu>
- INALI. (2009). *Catálogo de las Lenguas Indígenas Nacionales. Variantes lingüísticas de México con sus autodenominaciones y referencias geoestadísticas*. México: INALI.
- INI. (1995). *Etnografía contemporánea de los Pueblos Indígenas de México. Región Transístmica*. México: INI.
- Köhler, U. (2007). "Los dioses de los cerros entre los tzotziles en su contexto interétnico". *Revista Estudios de Cultura Maya XXX*. Breisgau: Universität Freiburg. En <http://www.iifl.unam.mx/html-docs/cult-maya/cohler.pdf>
- Montero, G. (2010). "La cosmovisión de los pueblos indígenas" en Florescano y Ortiz Escamilla (coord.) *El Atlas del patrimonio natural, histórico y cultural de Veracruz*. Tomo III. Secretaría de Educación-Gobierno del Estado de Veracruz.
- Moreno, M. (s/f). *Cosmogonías antiguas*. Ciencia para todos. ILCE. En http://bibliotecadigital.ilce.edu.mx/sites/ciencia/volumen3/ciencia3/155/htm/sec_6.htm
- Museo Nacional del Indígena Americano (2012). *El Sol maya*. México: MNIA. En <http://maya.nmai.si.edu/es/el-sol-maya>
- Nájera, M. (2004). "Del mito al ritual". *Revista digital Universitaria*. México: UNAM. En http://www.revista.unam.mx/vol.5/num7/art39/ago_art39.pdf
- Olvera, A. y Suárez, E. (1990). *Telar de Cintura*. Gobierno del Estado de Puebla, Comisión Puebla V Centenario y la Dirección General de Culturas Populares, Unidad Puebla.
- Olvera, A. (2010). "Marcos Curriculares para Atender la Diversidad Étnica" en *Transformación posible de la educación para la niñez indígena*. Contextos, alianzas y redes. México: SEP.
- Olvera, A. (1993). "La fiesta del santuario de la Xochipila", en *México Desconocido*. Junio. No. 196. México.
- Pérez, G. (1999). *Los elementos químicos y el surgimiento de la vida en el Universo*. Correo del maestro, núm. 32, México: UNAM. En <http://depa.fquim.unam.mx/vmus/Inorganica/Teo/clase/clase01b.htm>
- Programa Mundial de Alimentos. (2007). *Señas Ancestrales como Indicadores Biológicos de Alerta Temprana*. Perú: PMA. En http://documents.wfp.org/stellent/groups/public/documents/liaison_offices/wfp205219.pdf
- Revista Arqueología Mexicana. "Plantas medicinales prehispánicas". México. vol. VII – núm. 39. Septiembre-octubre. 1999.
- _____. "Arqueoastronomía Mesoamericana". México. vol. VIII – núm. 47. Enero-febrero. 2001.
- _____. "Los animales en el México prehispánico". México. vol. VI – núm. 35. Enero – febrero. 1999.
- SEP. (2011). *Plan de estudio para la Educación básica*. México: SEP.
- _____. (2011). *Acuerdo número 592 por el que se establece la articulación de la Educación Básica*. México: SEP.
- _____. (2011). *Programa de estudio 2011. Guía para el maestro. Tercer grado de Educación básica Primaria*. México: SEP.
- _____. (2011). *Programa de estudio 2011. Guía para el maestro. Cuarto grado de Educación básica Primaria*. México: SEP.
- Secretaría de Educación Pública del estado de Chiapas. (2014). *Por el respeto a la vida y la cultura de mi Tierra. 4° grado Primaria*. México: SEP.
- Serrano, R., Guerreiro, F. y Serrano, R. (2011). "Animales medicinales y agoreros entre tzotziles y tojolabales". *Revista de Estudios Mesoamericanos*. Nueva época, 11, julio-diciembre 2011. En <http://www.iiflologicas.unam.mx/estmesoam/uploads/Volumenes/Volumen%2011/animales-medicinales%20-y-agoreros.pdf>
- UNIVERSUM. *Semana de la Luna*. Museo de las Ciencias de la UNAM. En http://www.universum.unam.mx/temp/semana_de_la_luna.php
- Vogot, Evon, Z. (1980). *Los Zinacantecos. Un pueblo tzotzil de los altos de Chiapas*. México: Instituto Nacional Indigenista.

Ciencias, tecnologías y narrativas de las culturas indígenas y migrantes.

Los seres vivos y la astronomía desde los conocimientos de los pueblos originarios/

La astronomía y el mundo de los seres vivos según la ciencia

Guía-cuaderno del docente.

Educación primaria indígena y de la población migrante. Ciclo II (3° y 4°)

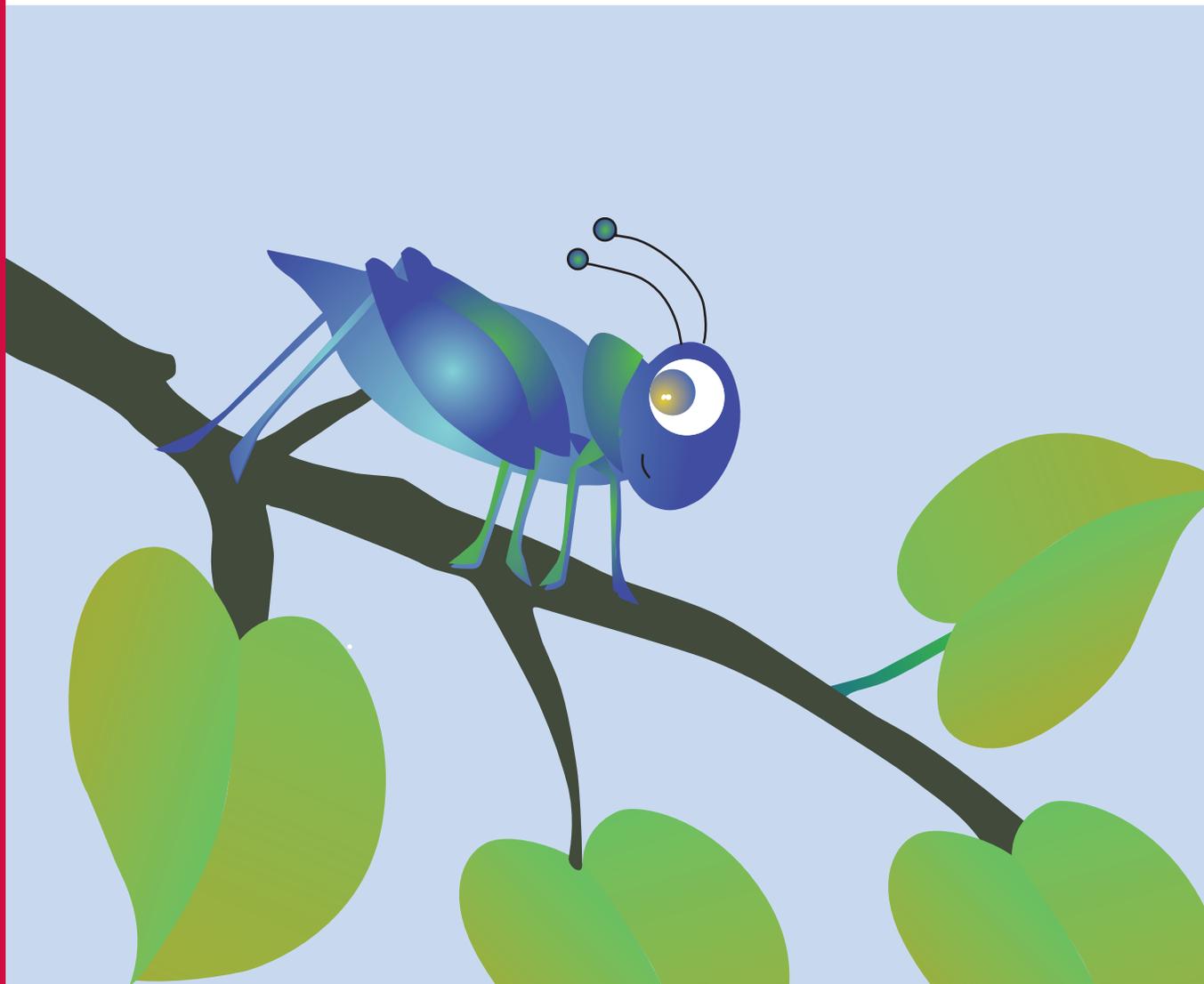
se terminó de imprimir por encargo

de la Comisión Nacional de Libros de Texto Gratuitos,

en los talleres de

Ciencias, tecnologías y narrativas
de las culturas indígenas y migrantes
La astronomía y el mundo de los seres vivos
según la ciencia

Guía-cuaderno del docente
Educación primaria indígena y de la población migrante
Ciclo II (3° y 4°)



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

Rector

José Narro Robles

Secretario General

Eduardo Bárzana García

Secretario Administrativo

Leopoldo Silva Gutiérrez

Secretario de Desarrollo Institucional

Francisco José Trigo Tavera

Secretario de Servicios a la Comunidad

Enrique Balp Díaz

Abogado General

César Iván Astudillo Reyes

Coordinador de la Investigación Científica

Carlos Arámburo de la Hoz

Director del CCADET

Rodolfo Zanella Specia

LA ASTRONOMÍA Y EL MUNDO DE LOS SERES VIVOS SEGÚN LA CIENCIA

Autores Leticia Gallegos Cázares
La astronomía según la ciencia Reyna Elena Calderón Canales
Héctor Covarrubias Martínez
Fernando Flores Camacho
Beatriz Eugenia García Rivera

Autores Beatriz Eugenia García Rivera
El mundo de los seres vivos según la ciencia Leticia Gallegos Cázares
Reyna Elena Calderón Canales

Diseño Editorial Manuel Omar Ledesma Larre
Guillermo Byron Cortes Bandala

Gráficos Humberto Ángel Albornoz Delgado
La astronomía según la ciencia

Ilustración Guillermo Byron Cortes Bandala
El mundo de los seres vivos según la ciencia Manuel Omar Ledesma Larre

Fotografía Las fotografías “Cholula” de Armando Ramírez y “Cielos con sierra” de Arturo Betancourt R., son propiedad del Instituto de Astronomía de la UNAM Cuartoscuro Banco de Imágenes de Conabio

Colaboración Agradecemos la colaboración del Maestro Margarito López Marcos (†), Dr. Eustacio López Marcos, Mtra. María de Lourdes Jaimes Rodríguez, Maestra Yolanda Vicelis González y a todas las alumnas, alumnos, profesoras y profesores de las escuelas: “Águiles Serdán”, “General Juan Francisco Lucas”, “El niño artillero”, “Miguel Hidalgo”, “Juana Inés de la Cruz” y “Juan N. Méndez”.

ÍNDICE



Introducción4

La astronomía y los seres vivos según la ciencia5

La astronomía según la ciencia

Conceptos astronomía9

Actividad 1. El azul del cielo17

Actividad 2. El día y la noche I19

Actividad 3. El día y la noche II23

Actividad 4. La Tierra, la Luna y el Sol25

Actividad 5. Las Fases de la Luna27

Actividad 6. Eclipse de Sol29

Actividad 7. Eclipse de Luna31

El mundo de los seres vivos

Conceptos seres vivos35

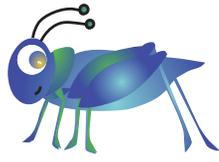
Actividad 1. Los seres vivos y lo no vivo forman un ecosistema46

Actividad 2. La vida cambia48

Actividad 3. ¿Quiénes son sus padres?50

Actividad 4. Los hijos de las plantas52

Actividad 5. El pollito del huevo, ¿y el puerquito?55



INTRODUCCIÓN

En la Universidad Nacional Autónoma de México hemos elaborado esta guía para el docente que acompaña el cuaderno de actividades para las niñas y los niños de preescolar y de primaria indígena. Nuestro libro tiene como objetivo acercar a docentes y alumnos a los temas de la astronomía y el mundo de los seres vivos.

Sabemos que alrededor de las niñas y los niños existen muchas historias que explican cómo se hace de día y de noche, de cómo los eclipses se relacionan con enfermedades o causan daños, de lo que se concibe como vivo y cómo se clasifica en grupos, etcétera. Estas historias representan el mundo que habitan, pero se representan a través de la cultura de sus padres, familiares y amigos quienes los guían y educan. Sin embargo, existen otras formas de interpretar el mundo, se trata de otro tipo de historias.

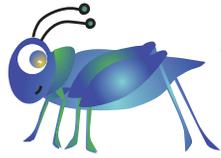
Estas historias son parte de la cultura de la escuela, mismas que los alumnos empiezan a conocer cada vez que leen libros o escuchan a sus maestros y maestras. Todo esto también es parte del mundo de las alumnas y los alumnos y les puede servir como vía de comunicación y conocimiento con personas que están lejos de su comunidad, por ello es importante que las conozcan y las comprendan.

Las historias que les mostramos sobre la astronomía y los seres vivos reflejan la manera en que las ciencias naturales los analizan y ven, por tanto es otra forma de mirar el cielo, las estrellas, las plantas y los animales. En la guía docente presentamos actividades que ayudarán a niños y niñas, con el apoyo del docente, a conocer los cuerpos celestes y sus características, a explicar el día y la noche, a que conozcan qué seres vivos forman parte del entorno, cómo son, dónde están, qué características comparten con ellos, qué los hace diferentes y tan diversos, y también les ayudarán a identificar las preguntas que se hace la ciencia cuando investiga sobre algo del mundo.

Esta guía está diseñada para ayudar al docente en la realización de diversas actividades sobre temas de astronomía y del mundo de los seres vivos desde el punto de vista de la ciencia. En cada uno de los apartados se describen las acciones, preguntas y sugerencias que los guiarán para ir construyendo con sus alumnos una representación diferente sobre el mundo.

Esperamos que disfruten las actividades.

Los autores



La astronomía y el mundo de los seres vivos según la ciencia

Descripción de la guía del docente

Las actividades de ciencias propuestas en esta guía del docente tienen como objetivo acercar a alumnas y alumnos a la astronomía y al mundo de los seres vivos, a partir del planteamiento de preguntas que sirven como punto de partida para la construcción de sus propias preguntas y la elaboración de sus respuestas. Con estas actividades se intenta proveer a los niños de experiencias directas con materiales, eventos e ideas que les servirán de base para aprendizajes posteriores. A través de estas secuencias de actividades, los niños podrán construir sus primeras representaciones cercanas a las científicas, además de favorecer la observación, la curiosidad, la expresión de dudas, la comparación, el planteamiento de preguntas y la elaboración de predicciones y explicaciones.

Las actividades de cada tema están organizadas en una secuencia específica que es conveniente seguir, de modo que las niñas y los niños puedan ir avanzando en sus representaciones del fenómeno a la par que realizan las actividades.

Las actividades propuestas se basan en la identificación de procesos a partir de la interacción del niño con objetos específicos. Los objetos de conocimiento presentan variedad en interacciones y materiales para lograr la construcción de ideas que consideramos centrales en la construcción de las nociones astronómicas y del conocimiento de los seres vivos. Estas nociones están directamente relacionadas con fenómenos cotidianos para los niños, por lo que su estudio resulta atractivo y sugerente para el desarrollo de preguntas. Las actividades involucran el uso de materiales educativos que, junto con la estrategia que se presenta, contribuyen

a la construcción de esas nociones, favoreciendo los procesos cognitivos descritos.

La guía del docente se compone de dos secciones:

1. **Conceptos.** Esta sección está pensada para los docentes, en ella se presenta una breve explicación de los conceptos que son necesarios para la comprensión de la actividad y pretende, mediante la lectura de ese apartado, se puedan entender de forma clara y sencilla los conceptos que se abordarán en cada una de las actividades.
2. **Secuencia de actividades.** Este apartado incluye el índice de las actividades, así como un listado de los materiales que se usarán en cada sesión. A continuación aparecen, de manera detallada, las distintas actividades que comprende la secuencia didáctica establecida. Además, se especifican las láminas de trabajo del cuaderno del alumno que corresponden a la actividad realizada. Cada actividad contempla seis apartados que se detallan en la página siguiente.

Cuaderno de actividades del alumno

Está integrado por distintas láminas de registro que a su vez se corresponden con cada una de las actividades descritas en la guía del docente. Las actividades que se realizan en el cuaderno del alumno sirven para marcar las observaciones que los niños hacen durante la secuencia, y de esta forma poder tener un registro de todo lo que han desarrollado, así como el orden en que se ha hecho. Usar este cuaderno de trabajo es fundamental para la actividad, ya que funciona como un recordatorio constante para los alumnos de lo que han realizado y de lo que han observado en las actividades.

Datos de la actividad: Nombre

Número de la actividad

Materiales

En esta sección se describe la lista de materiales que se utilizará en la actividad a realizar y las láminas del cuaderno del alumno correspondientes.

En este apartado se muestran las hojas de registro de la actividad que corresponden al cuaderno de actividades del alumno.

Introducción al contexto

Esta sección sirve para introducir y ubicar a los alumnos en el tema que se va a analizar. Busca que los alumnos establezcan una relación entre su entorno cotidiano y el tema escolar que van a estudiar.

Indagación de ideas

En este apartado se formulan preguntas que parten del contexto y que ayudarán al docente a conocer las ideas que los niños han construido sobre el tema que se abordará. En esta sección también se inicia el proceso de construcción de hipótesis y predicciones.

Desarrollo

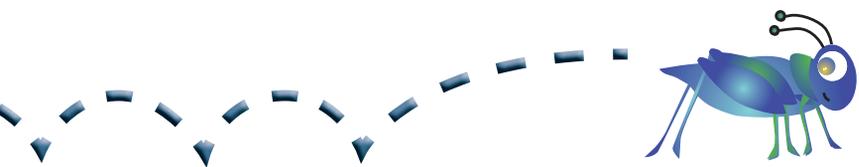
En este apartado se presenta, paso a paso, el desarrollo de las acciones que comprende la actividad. En el desarrollo de las actividades se promueve la discusión entre compañeros, lo que ayuda a que cada uno de los alumnos exprese de diversas maneras sus ideas, observaciones, mediciones, hipótesis, etcétera, esto es, todos los elementos observables y pensables que cada uno de los alumnos tiene y con los que construye nuevas ideas. En esta fase no se espera que los niños construyan conceptos científicos, sino que, a partir de la experimentación, pongan en juego sus hipótesis y conocimientos anteriores, lo que les permitirá ampliar y transformar su visión de los fenómenos naturales.

Fase de discusión

En esta fase se lleva a cabo el análisis de la actividad realizada, este análisis implica la inclusión de nueva información, transformación o evolución conceptual, y es parte importante en la construcción de nuevas ideas.

Conclusiones

En este punto se procurará hacer una síntesis o conclusión de la actividad que se trabaja. Esta síntesis, en algunos casos tiene que ver con la elaboración del registro de la actividad realizada. Este registro es de suma importancia, ya que permitirá al alumno recuperar y organizar la información conseguida a través de su acción.



La astronomía según la ciencia



CONCEPTOS ASTRONOMÍA

Vivimos dando vueltas

Al amanecer vemos salir el Sol, a lo largo del día se mueve describiendo un gran arco sobre el cielo, a mediodía alcanza su posición más alta, sigue avanzando y baja hasta ocultarse; no lo veremos más hasta que termine la noche con el siguiente amanecer. Por la noche son la Luna y las estrellas las que vemos moverse en el cielo. Parece que todos los astros giran a nuestro alrededor.

Un niño que está en un carrusel de feria ve cómo se mueve lo que está fuera del carrusel: personas, casas, árboles y hasta los lejanos cerros pasan una y otra vez, todo gira alrededor de él. ¿Realmente todo gira a su alrededor? Eso es lo que él ve, lo que ve una persona parada junto al carrusel es que es el carrusel, llevando al niño, el que se mueve girando.

También así podemos entender lo que sucede con los astros que vemos girar en torno nuestro. Es como si estuviéramos encima de un gran carrusel que gira continuamente y desde el que vemos a los astros. El planeta Tierra es nuestro carrusel que no deja de girar.

La idea de que vivimos dando vueltas no es muy fácil de aceptar porque no lo sentimos. Pero la explicación de lo que se ve en el cielo es más sencilla si pensamos que estamos girando; es más simple que un solo objeto, la Tierra, esté girando que la idea de que todo, menos la Tierra, lo haga.

Quien está sobre la Tierra dice que no siente moverse y ve que todo lo externo a la Tierra está girando.



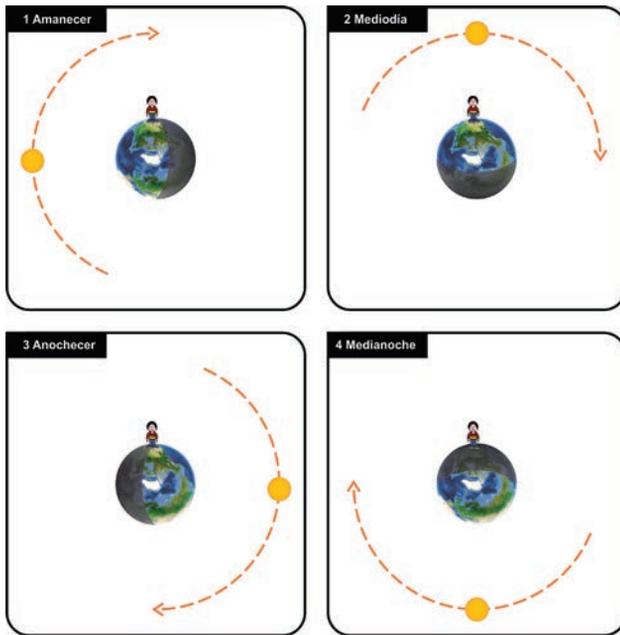
Cada una de las personas sobre la Tierra dice que está de pie en posición vertical.



La primera figura muestra una persona de pie sobre el Polo Norte, pero cualquier observador, sin importar su localidad, también ve que todo lo externo a la Tierra, como el Sol y la Luna, gira a su alrededor. Para cualquier persona que está de pie sobre la Tierra la dirección “hacia abajo” es la determinada desde su cabeza hacia sus pies, y está dirigida siempre hacia el centro de la Tierra.

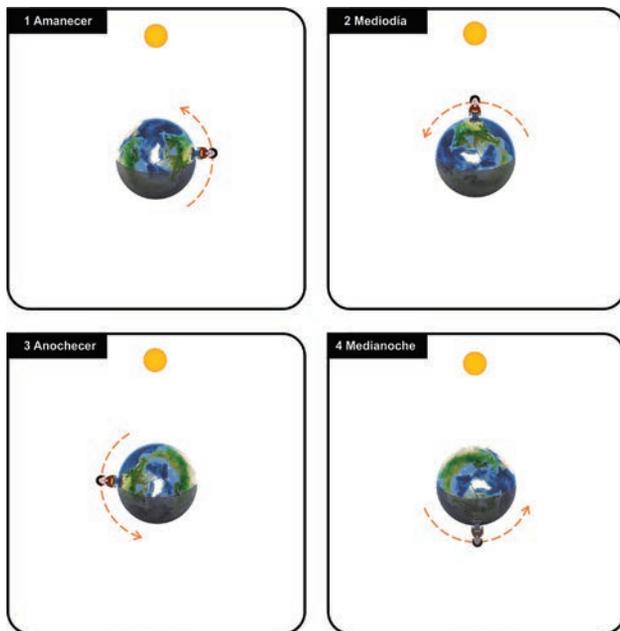
El día y la noche

El Sol es el responsable de que haya día. La siguiente serie de figuras muestra diagramas de lo que percibimos: es como si la Tierra estuviera quieta y el Sol girara alrededor de nosotros. En la número 1 el Sol aparece saliendo del horizonte, es el amanecer. En la número 2 es mediodía, el Sol está sobre nuestras cabezas. En la número 3 el Sol se oculta en el punto opuesto del que salió. En la número 4 es medianoche, el Sol está bajo nuestros pies.



Esta otra serie de figuras muestra lo mismo pero ahora como lo vería alguien desde fuera de la Tierra: el Sol no se mueve, es la Tierra la que gira, y nosotros junto con ella.

¿Que diferencias hay entre las dos series de figuras?



Al mediodía el Sol está sobre nuestras cabezas en ambas series de figuras. En la primera serie es el Sol el que se mueve, en la segunda somos nosotros. A medianoche, en ambas series el Sol está bajo nuestros pies, pero nótese hacia dónde es “abajo” en la figura de la segunda serie. En ambas series “abajo” es hacia el centro de la Tierra.

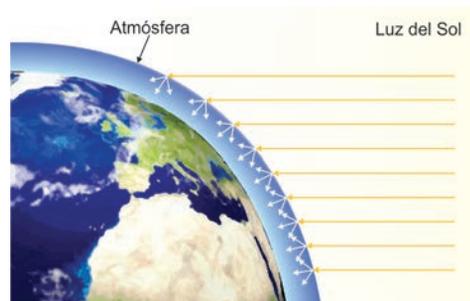
El amanecer

En la primera serie vemos que el Sol aparece hacia el horizonte en el sentido de giro de las manecillas de un reloj mientras que en la segunda serie, vemos el Sol que también aparece en el horizonte (siempre con relación al que observa) pero la Tierra gira en sentido contrario. De manera semejante podemos describir cómo ocurre el atardecer en ambas series.

En cualquiera de las series quien está a medianoche está en la parte sombreada de la Tierra, la luz solar no lo alcanza. Estar en la noche es simplemente estar en la sombra. Es de día para quien está en la parte de la Tierra iluminada por la luz del Sol.

Los colores del cielo

La luz del Sol también incide sobre el aire que está encima de nosotros y este aire o atmósfera dispersa la luz, es decir al recibirla la redirige hacia todas direcciones. La dispersión de la luz ocurre porque al incidir la luz sobre el aire, preferentemente la componente azul y la violeta de la luz del Sol, rebota en las pequeñas moléculas que componen el aire. Estos rebotes ocurren hacia todos lados iluminando el aire. Como la dispersión ocurre preferentemente con el azul y el violeta, cuando se mira hacia el cielo se ve azul intenso si el día es claro o de azul pálido si está brumoso. No toda la luz del Sol se dispersa y buena parte de ella, incluida algo de la luz dispersada, llega hasta la superficie de la Tierra iluminando lo que allí se encuentra por lo que pueden verse los objetos.



Cuando es el amanecer o el atardecer la luz va atravesando una mayor cantidad de aire y el color que ahora se dispersa es preferentemente el rojo que es el color que puede pasar por más capas de aire. Por ello, en esos momentos del día se observa el cielo con tonos rojizos y anaranjados.

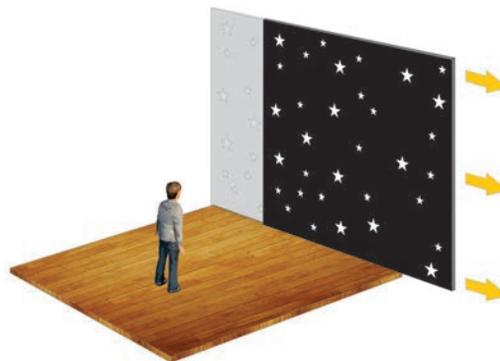
La luz del Sol no ilumina al aire que está por encima del observador nocturno, el cielo sin luz que lo ilumine es oscuro y el observador puede ver la luz de las estrellas. El observador diurno no distingue la luz de las estrellas pues ésta se mezcla con la más intensa luz azul del cielo.

Las estrellas

Las estrellas que se ven como objetos brillantes muy pequeños son como el Sol, por lo que el Sol es una estrella, la única a la que se le puede conocer su forma y tamaño sin necesidad de instrumentos porque está, comparado con las demás estrellas, cerca de nosotros. No se aprecia el tamaño de las estrellas porque aunque unas están más distantes que otras, todas están a distancias enormes, las más cercanas están a una distancia que es 270,000 veces más grande que la distancia de la Tierra al Sol.

Así como no vemos a las estrellas como esferas sino como puntos luminosos porque están muy distantes de nosotros, tampoco apreciamos el movimiento relativo entre ellas, las distancias que las separan son tan grandes, que aunque sí se mueven entre sí, nos parece que siempre estuvieran en las mismas posiciones relativas. El movimiento que vemos de ellas se debe, al igual que con el del Sol, al movimiento de rotación de la Tierra.

La primera de las figuras siguientes muestra a un observador que está en un teatro grande y ve un decorado que consiste en un telón sobre el que están pintadas unas estrellas. El observador está quieto y ve cómo el telón completo es movido hacia un lado. Él ve que las estrellas no tienen movimiento relativo, es decir no se acercan ni se alejan entre sí, todas ellas se mueven en bloque hacia un lado.



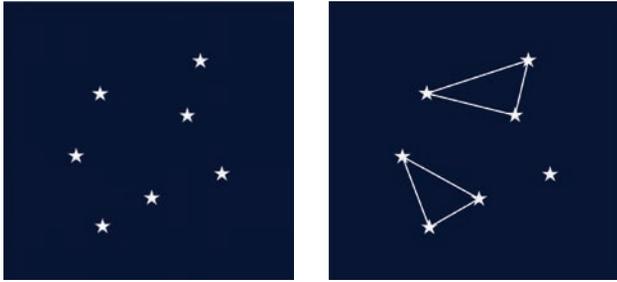
En la segunda de las figuras el telón está quieto y el observador es el que se mueve por estar sobre una plataforma que gira. Este observador también ve cómo todas las estrellas se mueven igual hacia un lado. Nosotros estamos en una situación semejante a la de este observador, nuestra plataforma giratoria es el planeta Tierra y aunque las estrellas que vemos no están pintadas en un telón, se observan así por las distancias tan grandes a las que están: las vemos como si todas estuvieran igual de lejos.



Las constelaciones

Como las estrellas no parecen moverse unas en relación con otras, sus posiciones relativas son siempre iguales y así aparentan estar desde hace cientos de años. Aunque la distribución de ellas en el cielo no tiene un orden preestablecido, cualquier persona que observe las estrellas tiende a ordenarlas en algún patrón, casi siempre agrupándolas. ¿Cómo están agrupadas las estrellas de la figura siguiente?

Hay diversas maneras de agruparlas, depende de quién lo haga.



Algunos agrupamientos sugieren objetos conocidos, y en las diversas culturas a lo largo de la historia se han relacionado con objetos diferentes e incluso con personajes. Las figuras que ahora se usan en todo el mundo nos han llegado de la cultura de Europa occidental que se inicia en la antigua Grecia.

A los agrupamientos de estrellas se les llama constelaciones y son de utilidad para clasificar a las estrellas según su posición en el cielo. La constelación con forma de perro es llamada Can Mayor, la del alacrán es Escorpión. Actualmente se considera como constelación a una región del cielo separada de otras constelaciones por fronteras, dentro de las cuales está la figura que le da nombre.

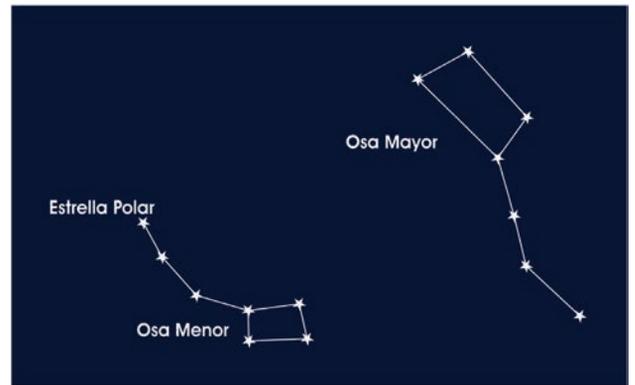
Así, cada estrella del cielo pertenece a alguna constelación aunque no tome parte de la figura que da nombre al conjunto.

Cuando vemos dos estrellas juntas en el cielo, no necesariamente son cercanas, una puede estar cerca de nosotros y la otra muy lejana; su cercanía es aparente por estar casi en la misma línea de nuestra visión.

Hay 88 constelaciones, en una noche no es posible verlas todas, pues en cada época del año se ven sólo algunas y en una localidad dada hay algunas que nunca se ven. Desde México no es posible ver las constelaciones del cielo del sur, que sí pueden ver los habitantes del hemisferio sur de la Tierra. Pero sí es posible ver algunas constelaciones en cualquier época del año. A continuación describiremos algunas constelaciones que pueden verse en cualquier época del año y otras que pueden verse sólo en ciertas épocas del año.

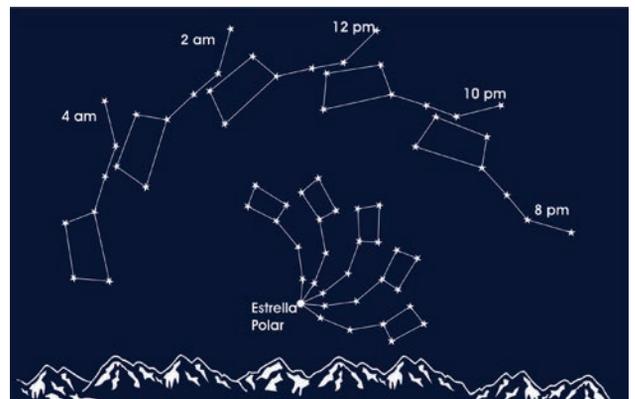
Constelaciones del norte

Si un observador se para de frente hacia el norte y eleva un poco la mirada verá a la constelación de la Osa Menor, una constelación que se ve a lo largo de todo el año. Cerca de ella está la Osa Mayor, que tiene una agrupación de estrellas parecida a la de la Menor. En el extremo de la cola de la Osa Menor está Polaris o Estrella Polar, que está muy cerca del Polo Norte Celeste, un punto que no vemos moverse en el cielo. La figura siguiente muestra las posiciones relativas de estas constelaciones.



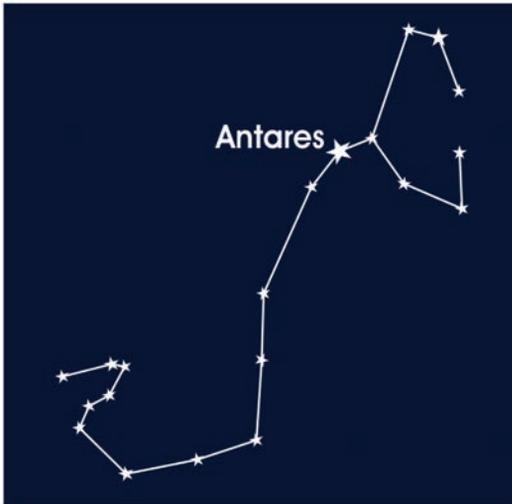
En la mitología griega el dios Zeus seducía a Calisto, una ninfa, y Hera, la esposa de Zeus, por celos, convirtió a Calisto en osa. El propio hijo de Calisto intentó cazar a la osa, por lo que Zeus la envió al cielo para salvarla. Quedó como la Osa Mayor. La Osa Menor es considerada en algunas historias como la hija de la Mayor.

La figura siguiente muestra las posiciones de estas constelaciones a diversas horas en la noche del 2 al 3 de abril. Como la Estrella Polar está muy cerca del Polo, se ve como el centro alrededor del cual giran las demás estrellas.



Cielo de primavera y verano

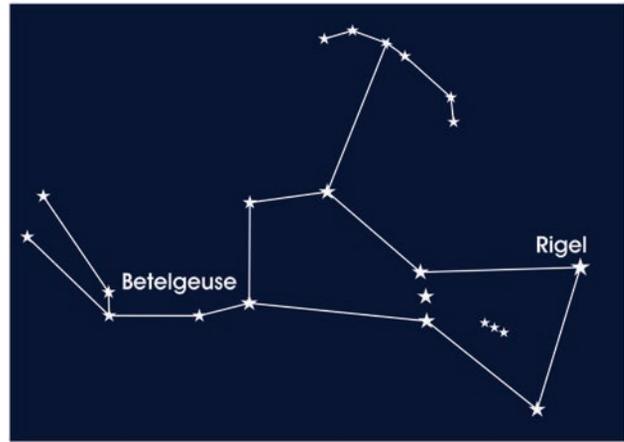
A finales de julio al mirar hacia el sur al anochecer se ve Escorpión. Su estrella más brillante es Antares, de color rojo. En una de las historias de la mitología griega, un escorpión gigante fue enviado por la diosa Artemisa a luchar contra el cazador Orión. El escorpión gigante quedó inmortalizado al serle designado un sitio en el cielo.



Al voltear hacia el noreste vemos la constelación del Cisne y más arriba a Lira, con Deneb y Vega, sus estrellas más brillantes, ambas blancas. Hay varias historias mitológicas relacionadas con el cisne, una de ellas lo relaciona con Zeus, que se transformó en cisne para seducir a Leda, una reina, madre de Helena de Troya. La lira es la del músico Orfeo. Cuando fue asesinado su lira fue arrojada a un río. Zeus mandó que un águila la rescatara y la mandó al cielo.

Cielo de otoño e invierno

Durante diciembre se ve Orión, al inicio del mes aparece por el este al anochecer. Orión es un cazador en la mitología griega. Es fácil de reconocer la constelación por su cinturón, formado por tres estrellas alineadas. Otras tres estrellas alineadas más pequeñas forman su espada. Uno de sus hombros está marcado por Betelgeuse, la más brillante de sus estrellas, es roja. En una de sus piernas está Rigel, la siguiente de sus estrellas en brillantez, es una estrella azul.

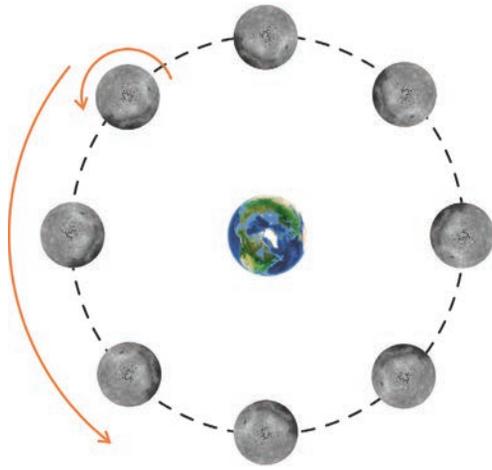


Junto a Orión está la constelación Tauro, el toro. Su estrella más brillante es Aldebarán, roja, que junto con otras forma una V que representa los cuernos del toro. Esta forma ha sido vista en culturas más antiguas que la griega, los griegos la asociaban con Zeus que se transformó en toro para seducir a Europa, una mujer fenicia. Dentro de la misma constelación está un grupo de estrellas azules muy próximas, las Pléyades. En la mitología griega las Pléyades eran hermanas, fueron perseguidas por Orión. Zeus las salvó al convertirlas en palomas, así llegaron al cielo. Cuando Orión murió también se le otorgó un lugar en el cielo, cercano al de las Pléyades.

La Luna

La Luna es el satélite natural de la Tierra, su diámetro es aproximadamente de la cuarta parte del de la Tierra y está a una distancia de 384,000 kilómetros, que es 30 veces el diámetro de la Tierra.

La Luna se mueve alrededor de la Tierra en un camino ovalado, casi circular, que se llama órbita. Su periodo es el tiempo que tarda en completar una vuelta y es de 27 días. Además, la Luna gira sobre sí misma y también tarda 27 días en dar una vuelta. Es por eso que desde la Tierra siempre vemos solamente la misma mitad de la Luna, para nosotros parece que no gira sobre su eje. La figura siguiente no está dibujada a escala pero sí nos muestra cómo siempre es la misma parte de la superficie de la Luna la que queda enfrente de la Tierra.



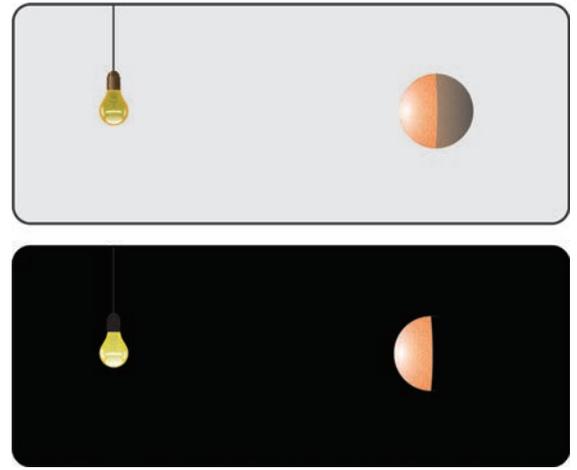
Los materiales que componen la Luna también se encuentran en la Tierra y como ella, la Luna tiene gravedad aunque es un sexto del valor que tiene la gravedad terrestre.

La Luna prácticamente no tiene atmósfera por lo que un astronauta parado en ella, al voltear a ver el cielo sólo vería al Sol como un disco muy brillante y un cielo oscuro con estrellas.

Las fases de la Luna

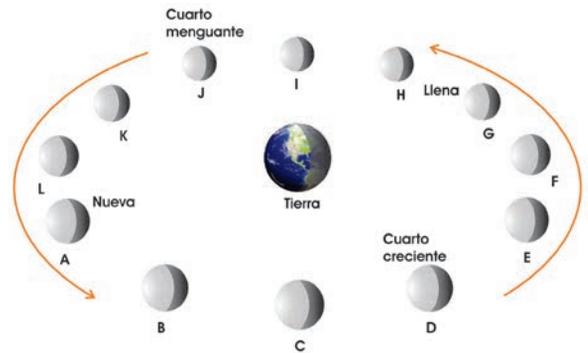
La Luna brilla lo suficiente para verse de día, aunque se ve mejor de noche. La Luna no tiene brillo propio como el Sol o las estrellas, la vemos porque es iluminada por la luz del Sol. Aunque siempre es una mitad de la Luna la que recibe la luz del Sol, la apariencia de la Luna cambia de un día al siguiente pues no siempre vemos toda la mitad iluminada, dependiendo del día vemos sólo partes iluminadas y otras oscuras.

La figura siguiente es de una pelota que está frente a un foco que la ilumina. Vemos la parte iluminada y también la parte sombreada porque también esa parte recibe un poco de luz, quizá reflejada por una pared o proveniente de otro foco. Pero si la única luz que recibe la pelota es la que le llega directamente del foco y no hay reflejos en paredes ni hay otros focos, sólo se ve la parte iluminada, como en la figura siguiente.



Así es como vemos a la Luna, parece que le falta una parte, la que no vemos por estar en sombra.

La Luna se mueve alrededor de la Tierra, la figura muestra doce posiciones sucesivas a lo largo de una vuelta completa. Desde el punto de vista lejano que supone la figura se ve siempre igualmente iluminada, pero desde la Tierra la vemos diferente.



La figura de abajo muestra cómo vemos a la Luna desde la Tierra en cada una de sus posiciones que corresponden a las de la figura anterior.



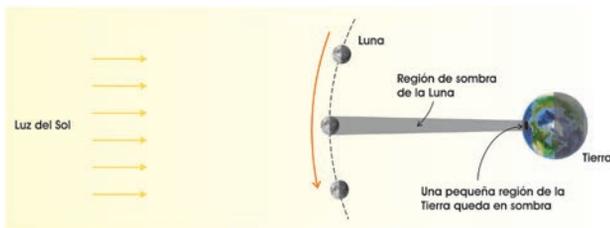
El ciclo completo de fases de la Luna dura 29 y medio días, ese es el tiempo que transcurre entre dos fases iguales sucesivas.

Los eclipses

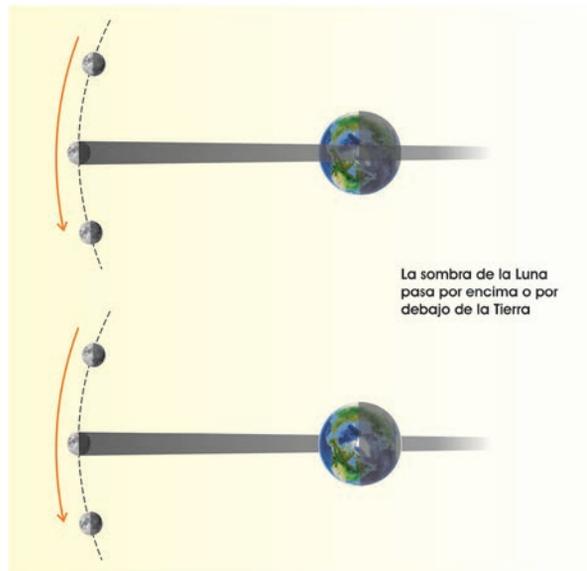
Hay ocasiones en que la Luna, en su movimiento alrededor de la Tierra, queda alineada con ella y con el Sol. Es entonces cuando ocurre un eclipse. El eclipse es el evento en el que un cuerpo celeste queda en la sombra de otro. Cuando la Luna queda en la sombra que proyecta la Tierra vemos que se oscurece y decimos que ocurre un eclipse de Luna. El tiempo que dura el eclipse es lo que tarda la Luna en pasar por la sombra.



Cuando la Tierra queda en la sombra de la Luna decimos que ocurre un eclipse de Sol porque observamos que el Sol se oculta detrás de la Luna.



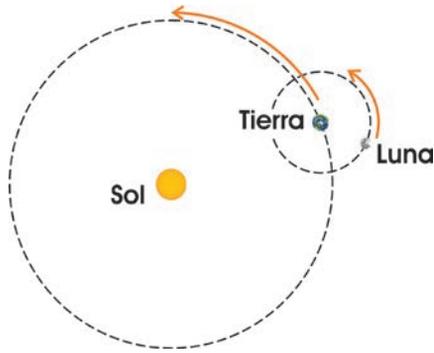
Sólo ocurren eclipses en algunas ocasiones porque no siempre se da la condición de alineación de la Tierra, la Luna y el Sol. En la mayoría de las revoluciones de la Luna alrededor de la Tierra la sombra de la Luna pasa por encima o por debajo de la Tierra. También la Luna pasa por encima o por debajo de la sombra de la Tierra.



Cada año ocurren eclipses de Sol y eclipses de Luna, pero estos no siempre son totales, es decir, se oculta totalmente la Luna o totalmente el Sol según sea el caso, como tampoco ocurre el mismo número de eclipses cada año. Para que ocurran los eclipses totales se deben dar las condiciones de que queden perfectamente alineados el Sol, la Tierra y la Luna.

El Sistema Solar

La Tierra no solamente se mueve girando sobre sí misma, también se desplaza describiendo un camino casi circular alrededor del Sol. Esta trayectoria es llamada órbita. Cada revolución de la Tierra alrededor del Sol dura un año. La Luna acompaña a la Tierra en este movimiento y en el tiempo que la Tierra completa una vuelta alrededor del Sol la Luna da trece vueltas alrededor de la Tierra. La figura no está dibujada con las proporciones correctas, si lo estuviera, la distancia de la Tierra al Sol sería 390 veces mayor que la distancia de la Tierra a la Luna.

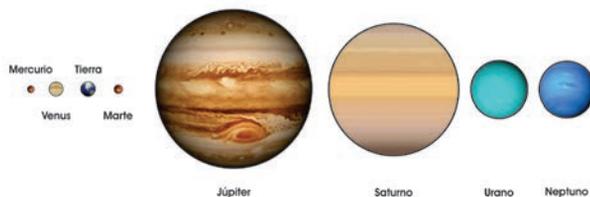


De manera semejante a la Tierra, hay otros planetas que giran alrededor del Sol. En orden creciente de distancias al Sol los planetas son: Mercurio, Venus, Tierra, Marte, Júpiter, Saturno, Urano y Neptuno.

El tiempo que tarda cada planeta en completar una vuelta se llama periodo. Los periodos de los planetas cercanos al Sol son menores a los de los planetas más alejados. En la tabla se muestran las distancias al Sol y los periodos de los planetas. Las distancias están expresadas en unidades astronómicas. Una unidad astronómica es la distancia de la Tierra al Sol y es de 150 millones de kilómetros. De los valores extremos de la tabla podemos calcular que la órbita de Neptuno es 77 veces mayor que la de Mercurio, y Neptuno se lleva 687 veces más tiempo que Mercurio en completar una revolución al Sol.

Las órbitas de los cuatro primeros planetas son relativamente chicas y las de los otros cuatro son grandes. Los primeros cuatro son de constitución rocosa y de tamaño pequeño, los otros cuatro son de tamaño muy grande al compararlos con los primeros y son de constitución gaseosa.

La figura muestra los tamaños relativos de los planetas. La Tierra mide 12,700 kilómetros de diámetro.

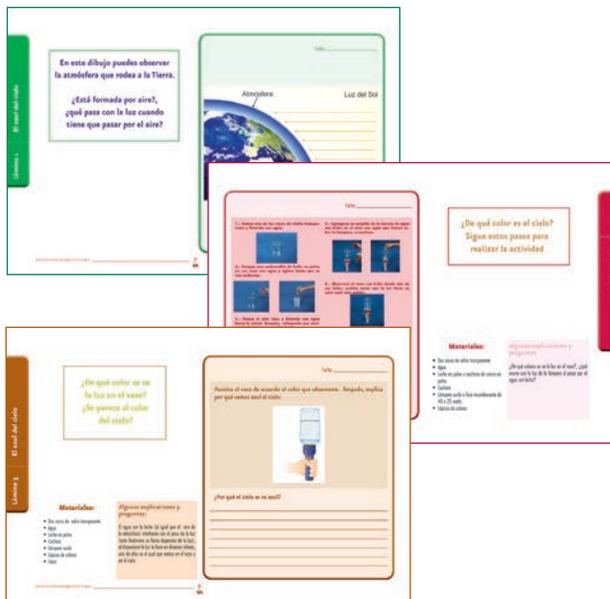


Planeta	Distancia al Sol (U. A.)	Periodo (años)
Mercurio	0.39	0.24 (88 días)
Venus	0.72	0.62 (225 días)
Tierra	1.00	1.00 (365 días)
Marte	1.53	1.88 (687 días)
Júpiter	5.22	11.9
Saturno	9.57	29.5
Urano	19.25	84.0
Neptuno	30.17	164.8

En el Sistema Solar no sólo hay planetas, casi todos ellos van acompañados por satélites o lunas, sólo Mercurio y Venus no los tienen. Además, alrededor del Sol también se mueven objetos más pequeños que están más alejados que Neptuno, son los llamados planetas enanos, entre ellos está Plutón que durante mucho tiempo fue considerado como planeta. También hay una multitud de asteroides, objetos rocosos, mucho más pequeños que los planetas, que orbitan al Sol, la mayoría entre Marte y Júpiter. Los cometas son objetos aún más pequeños, hechos de roca y hielo, algunos tienen órbitas muy alargadas, por lo que se alejan y acercan al Sol de manera periódica. Cuando se acercan al Sol se les desprende material sólido y gaseoso que forma su cauda o cola que los hace visibles.

Materiales

dos vasos de vidrio transparente
agua
leche en polvo o sustituto de crema en polvo
cuchara
lámpara sorda o foco incandescente de 40 o 25 watts
lápices de colores
hojas de registro:
Láminas 1, 2 y 3. El azul del cielo



Introducción al contexto

Pregunte a los niños si el color del Sol y del cielo es diferente a distintas horas del día. Por ejemplo, la mayor parte del día el cielo tiene tonos en azul, hay días de un azul muy intenso y otros un poco gris. Pregunte a los alumnos cuándo ven más azul el cielo y cuándo menos azul o gris. ¿Cómo llega la luz del Sol a la superficie de la Tierra?, ¿qué hay en el camino de la luz antes de que llegue al suelo?

Indagación de ideas

Pregunte a los alumnos, ¿qué color tiene el cielo cuando amanece, al mediodía y cuando anochece?, ¿alguna vez se han preguntado, o alguien les ha dicho por qué el cielo se ve azul?, ¿por qué en la noche el cielo no se ve azul?, ¿qué hay en el camino de la luz antes de llegar al suelo?

Pida a los estudiantes que observen el dibujo de la lámina 1, donde se observa lo que se conoce como atmósfera. Elabore estas preguntas para guiar la discusión: ¿la atmósfera estará formada por aire?, ¿el aire tendrá algún efecto en el color del cielo?, ¿qué pasa con la luz

cuando tiene que pasar por una sustancia como el aire, el agua o un vidrio?

Desarrollo

Para continuar, formen equipos de trabajo de 4 o 5 alumnos. Guíe a los alumnos paso a paso para que realicen estas acciones. También pueden seguir las instrucciones en la lámina 2 de su cuaderno de registro:

1. Tomen uno de los vasos de vidrio transparente y llénelo con agua.
2. Pongan una cucharadita de leche en polvo en uno de los vasos llenos de agua y agiten hasta que se vea uniforme.
3. Tomen el otro vaso y llénelo hasta la mitad. Después, colóquenlo por encima de la lámpara y enciéndanla.
4. Observen cómo se ve la luz que pasa por el vaso con agua.
5. Agreguen un poquito de la mezcla de agua con leche en el vaso con agua que tienen sobre la lámpara y revuelvan.
6. Observen el vaso con leche desde uno de sus lados, podrán notar que la luz tiene un color azul muy pálido.
7. Si se observa luz blanca, agreguen otro poco de la mezcla hasta que vean la luz de color azul en el vaso que se encuentra sobre la lámpara.

Fase de discusión

Pida a los alumnos que describan cómo se ve la luz de la lámpara a través del vaso con agua. También que describan cómo fue cambiando el color del agua al agregarle la mezcla de agua con leche en polvo. Pregunte, ¿de qué color se ve la luz en el vaso?, ¿tiene alguna semejanza con el color del cielo?, ¿qué ocurre con la luz de la lámpara al pasar por el agua con leche?

Comente con los alumnos que en ambos casos, el del aire de la atmósfera y del agua con leche, interfieren con el paso de la luz (este fenómeno se llama dispersión de la luz). La dispersión produce que la luz se descomponga en colores y por ello, en este caso se observa hacia el color azul. En el caso del aire de la atmósfera, cuanto más camino recorre más interfiere, en el caso del agua con leche entre más leche tenga más interfiere.

Es conveniente que comente con los alumnos que el aire no es igual que la leche en el agua, pero que el

comportamiento que tiene de interferir o interponerse (dispersarse) a la luz en su camino son fenómenos semejantes.

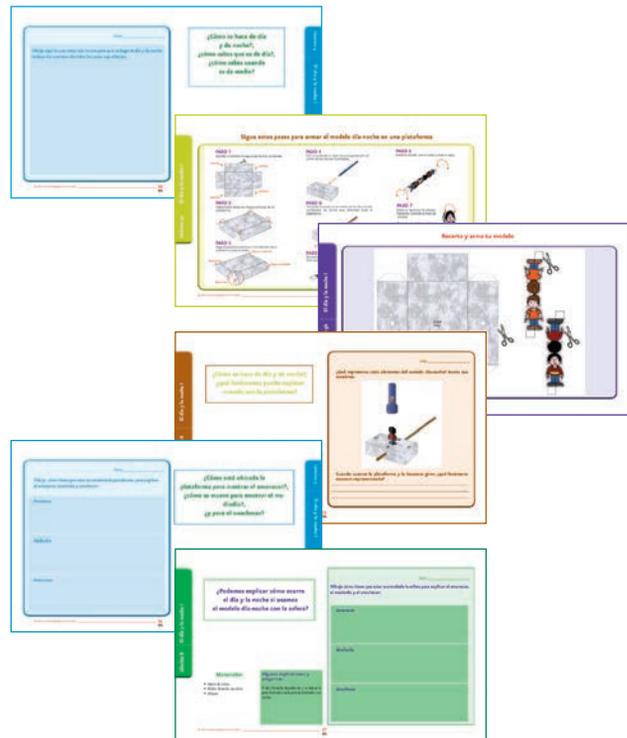
Para establecer una idea de cómo se interpone o interfiere (dispersión) el aire de la atmósfera o el agua con leche, puede utilizar la siguiente analogía. Un conjunto de niños van formados y corriendo, se encuentran en su camino frente a un conjunto de muchos árboles. ¿Cómo deben moverse para pasar entre los árboles y llegar al otro lado?, ¿pueden seguir caminando formados?, ¿se dispersarán?

Conclusiones

Para finalizar, pida a los alumnos que en la lámina 3 de su cuaderno de registro, dibujen el color que obtuvieron al pasar la luz de la lámpara por el vaso con agua y leche. Después, pida que escriban, en esa misma hoja de registro, su explicación de por qué vemos el cielo azul.

Materiales

lápices de colores
modelo día-noche con plataforma
(material recortable del cuaderno del alumno)
muñeco (material recortable del cuaderno del alumno)
lámpara
pegamento
tijeras
un palo de madera de 30 cm
esfera de unicel
hojas de registro:
Láminas 4, 5a, 5b, 6, 7 y 8.
El día y la noche I



Introducción al contexto

Comente a los estudiantes que en la sesión de trabajo analizarán cómo se hace de día y de noche. Elabore preguntas que los sitúen en el contexto de la actividad. ¿Cómo saben que es de día?, ¿cómo saben que es de noche?

Pregunte a los alumnos si pueden explicar qué sucede para que se haga de día o de noche, según sea el caso. ¿Podría llegar el momento en que no se hiciera de día nuevamente?, ¿por qué?

Indagación de ideas

Pida a los niños que en la lámina 4 de su cuaderno de registro elaboren un dibujo que muestre cómo piensan que se hace de día y de noche. Pregunte nuevamente a los niños, ¿cómo saben que es de día o de noche?, ¿cómo se hace de día y de noche? Pídales que muestren cómo se hace de día y de noche utilizando materiales

que tengan a su disposición, por ejemplo, pelotas o esferas de unicel. Puede elaborar estas preguntas para orientar la reflexión: ¿dónde está el Sol durante el día?, ¿por qué no lo podemos ver durante la noche?, ¿qué se mueve, la Tierra o el Sol? Muestren con las esferas cómo se mueven los astros. Pídales que vuelvan a observar su dibujo para analizar si representaron lo que tenían en mente.

Es muy común que las alumnos expliquen el día y la noche de esta forma:

- En el día o en la noche, el Sol y la Luna se ocultan detrás de las montañas.
- El movimiento del Sol alrededor de la Tierra.
- Por el movimiento, una vez al día, de la Tierra alrededor del Sol.
- El Sol y la Luna se mueven en sentido contrario, hacia arriba y abajo.

Consideren que para realizar las actividades planteadas en el desarrollo, todos participarán como observadores externos. Para lograr que los niños comprendan

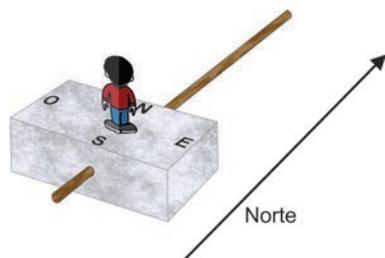
esta idea, puede pedirles que se imaginen alejados de la Tierra y que desde esa posición van a observar cómo se hace de día y de noche. Solamente si los niños hablan sobre naves, pudiera utilizarse esto como punto de partida.

Desarrollo

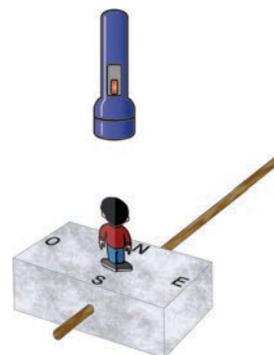
Antes de comenzar con el desarrollo de la actividad, pida a los alumnos que recorten y armen el modelo día-noche con plataforma de la lámina 5b de su cuaderno de registro. Sigán los pasos que se describen para el armado y que aparecen en la lámina 5a. También deberán preparar la esfera de unicel que se utilizará. Debe hacerle un pequeño orificio donde se pueda insertar el palo de madera y dibujar unas flechas que indiquen cómo debe girar. Es conveniente que primero realice una demostración y posteriormente, por equipos, realicen la actividad.

Para analizar cómo se hace de día y de noche siga estas instrucciones, explique paso a paso las acciones que se realizarán con el modelo día-noche, cada alumno tiene el material necesario en su cuaderno sin embargo, es conveniente que el trabajo se realice en equipo de un máximo de 4 alumnos:

1. Monte el modelo día-noche con un muñequito. La plataforma tiene impresas las letras N, S, E y O, que corresponden a los puntos cardinales Norte, Sur, Este y Oeste. Es conveniente orientar todo el aparato de modo que la parte de la plataforma que tiene la letra N quede hacia el Norte (ver figura). La lámpara se sitúa encima. Para ello es conveniente recordar que el Este es el lugar donde aparece el Sol y el muñequito queda de frente hacia el Norte.



2. Explique a los niños y niñas que el muñequito es un niño o niña que está al aire libre en un sitio en el que llega la luz del Sol. La lámpara representa al Sol.



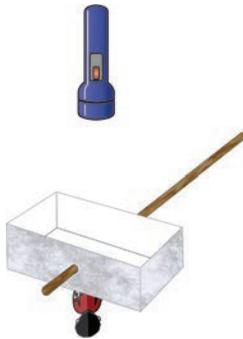
3. Pida que observen la sombra del niño. Después, pregunte si una sombra así se observa en la realidad. En tal caso, ¿dónde está el Sol?, ¿cuál es su ubicación o posición?, ¿qué hora del día representa esa posición?
4. Gire la plataforma (como en la figura) y nuevamente observen la sombra. Pregunte sobre si esa sombra es posible en la realidad. Pregunte nuevamente, ¿cuál es la posición del Sol?, ¿dónde está ubicado?



5. Giren más la plataforma y repita las preguntas. Cuestione además, ¿a qué hora o en qué momento del día ocurre eso?



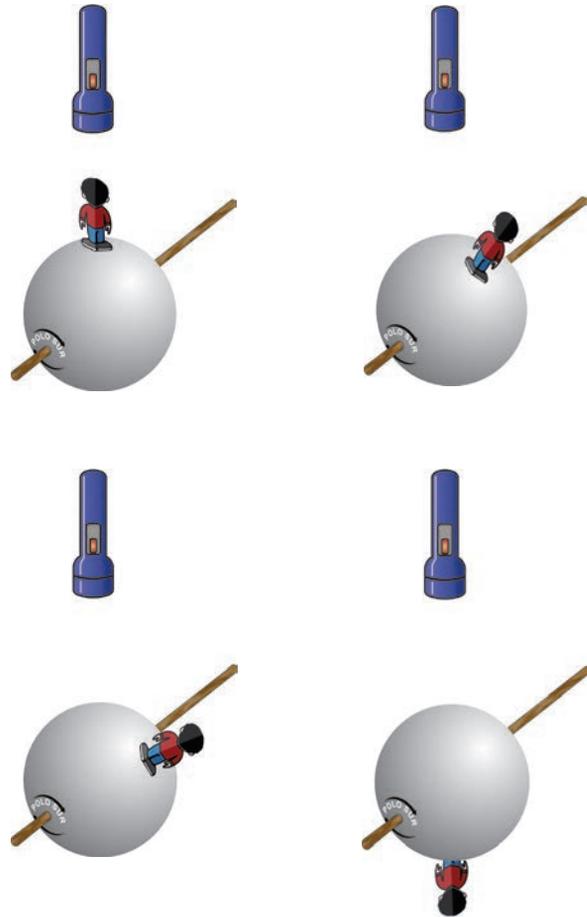
- Gire aún más la plataforma de manera que el muñequito ya no reciba luz del Sol. Pregunte a los alumnos si el niño de la plataforma puede ver al Sol y pregunte si eso es posible en la realidad. Si es así, a qué hora sucede. Es posible llevar la plataforma hasta que quede invertida respecto a la posición original. Haga notar a los alumnos que a pesar de que el niño que está sobre la plataforma no ve al Sol, porque es de noche, el Sol no está apagado, está como siempre.



- Sigan girando la plataforma hasta que el muñequito reciba luz del Sol y se pregunte en qué momento del día o a qué hora sucede eso.
- Sigan girando la plataforma hasta llegar de nuevo a la posición original, con el Sol por encima.
- Recuerde que los niños utilizarán sus modelos día-noche para observar las sombras. Es conveniente que lo hagan en equipos de trabajo, de esta forma alguien sostiene la lámpara, otro alumno sostiene la plataforma y un alumno más la hace girar, pero sobre todo pueden discutir sobre lo que realizan y ven.
- Ahora sustituyan la plataforma con la esfera de unícel. La esfera debe tener marcados los polos Norte y Sur. En el Polo Norte deberá estar el orificio para el soporte. La esfera que se va a mover debe tener marcadas unas flechas que indican su sentido de rotación. Repitan las mismas acciones que realizaron con la plataforma, observe las figuras de la columna de la derecha para guiarse durante la actividad.

Guíe a los estudiantes durante el uso del modelo con plataforma y después con la esfera, pregunte si en la realidad ocurre algo semejante a lo de la plataforma, es decir, que el niño está sobre un piso que gira para dar origen a las variaciones de la sombra, al amanecer, anochecer, mediodía, etcétera. Pregunte, ¿cómo tendrían

que acomodar la plataforma para que fuera mediodía?, ¿cómo tendría que estar para que fuera de noche? Haga estas mismas preguntas para el caso de la esfera. De ser posible haga notar que la plataforma es como si se tomara un pequeño pedacito de la superficie de la esfera.



Pregunte a los alumnos si en la realidad ocurre algo semejante a lo de la plataforma, es decir, que el niño está sobre un piso que gira para dar origen a las variaciones de la sombra, al amanecer, anochecer, mediodía, etcétera.

Para estudiar cómo se hace de día y de noche se usa la plataforma, que sirve para analizar el fenómeno. La plataforma es más parecida a lo que observan cotidianamente y apoyará en el proceso de construcción de sus modelos.

El primer punto que habrá que tener en mente es que los niños deberán representar lo que sucede en la Tierra con el Sol y las sombras en función de un modelo. Debe aclararse que esto es un modelo y por lo tanto hay cosas

que son diferentes en la realidad. Entre las cosas que habrá que preguntar estará el hecho de la representación que se hace de la Tierra.

Cuando se gira la plataforma tome en cuenta que para los niños la Tierra es la que gira, por ello deberá preguntarles lo que ven y lo que esto les representa. De hecho, esta reflexión sobre lo que el modelo representa deberá realizarse en cada momento de la actividad.

Tome en cuenta que en este ejercicio la Tierra es la que gira y el Sol permanece quieto. Quizás el punto de mayor importancia durante el desarrollo de la actividad sea el tener presente la representación de la forma de la Tierra y el explicar por qué el muñeco no cae de ésta cuando gira.

Fase de discusión

Pida a los alumnos que narren la actividad realizada. Utilice estas preguntas para guiar la discusión: ¿qué representa cada elemento del modelo con plataforma y con esfera?, ¿qué hicimos con ambos modelos?, ¿qué es lo que se mueve en cada modelo?, ¿en realidad sucede así?, ¿cómo se representa el día en el modelo con plataforma?, ¿cómo se representa el día en el modelo con esfera?, ¿cómo se representa la noche en los modelos?, ¿en realidad sucede así? Después, respondan estas preguntas en la lámina 6 de su cuaderno de registro.

Ayude a los alumnos a comprender que cada posición de la plataforma ocurre a una cierta hora del día. El Sol está exactamente por encima al mediodía, cuando la plataforma está vertical es el momento de la puesta de Sol, el inicio de la noche. Durante la noche la plataforma está invertida, el muñequito no recibe luz a pesar de que el Sol sigue en la posición de siempre. Durante la noche la plataforma sigue en movimiento y cuando nuevamente queda vertical es el amanecer y, finalmente, se llega de nuevo al mediodía. A cada hora del ciclo día-noche corresponde una posición de la plataforma; se completa una vuelta en 24 horas. El piso análogo a la plataforma que gira es, en la realidad, el planeta completo.

Conclusiones

Para concluir la actividad, en la lámina 7 de su cuaderno de registro, deberán elaborar tres dibujos que muestren cómo está la plataforma cuando es el amanecer, el mediodía y la noche. Después, en la lámina 8 representarán cómo está la esfera durante el amanecer, mediodía y en la noche. Considere que todas las actividades planteadas en esta secuencia están presentadas como si ustedes fueran observadores externos. Esta última actividad es muy importante para comprender lo que los alumnos han construido y representado de toda la actividad y debe tenerlo como punto de partida para la siguiente actividad.

Materiales

globo terráqueo, bola o pelota de 15 o 20 cm de diámetro

lámpara

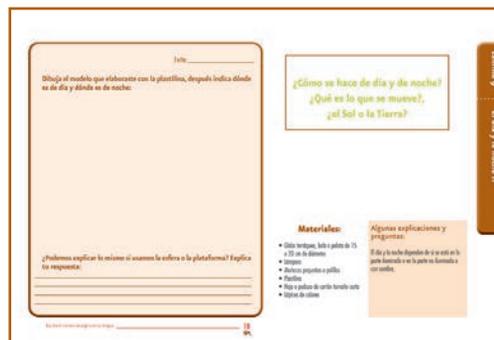
muñecos pequeños o palillos

plastilina

hoja o pedazo de cartón tamaño carta

lápices de colores

hoja de registro:
Lámina 9. El día y la noche II



Indagación de ideas

Pregunte a los estudiantes dónde está el Sol por las noches, ¿por qué no lo podemos ver? Después pregunte, ¿cómo creen que se hace de día y de noche?

Pida a los niños que expliquen lo que sucede desde el momento que sale Sol hasta que se hace de noche. Pueden utilizar la plastilina u otro tipo de materiales para elaborar su explicación.

Es de esperar que se llegue a la conclusión de que el Sol aparentemente gira a nuestro alrededor o que sube y baja para que sea de día.

Desarrollo

Sigan estos pasos para realizar la actividad:

1. Para comenzar deberán hacer un cartel del Sol. Recorten el cartel de la lámina 15 del cuaderno del alumno. Conserven las estrellas porque serán usadas en otra actividad.
2. Después, uno de los alumnos deberá sostener la lámpara y la asomará por el hueco recortado en el cartel. Además, una niña o un niño sostendrán una pelota o globo terráqueo que es iluminado por la lámpara. Sobre puntos opuestos de la pelota, con trocitos de plastilina, peguen dos muñequitos, de niño y niña. Enciendan la lámpara.

Introducción al contexto

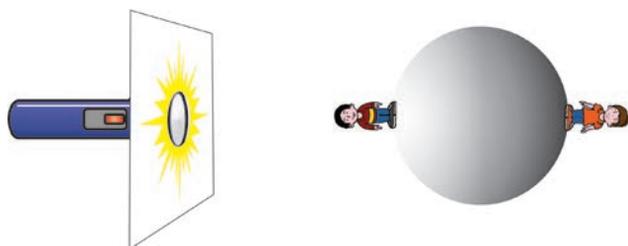
Para realizar la actividad, coloque a los alumnos en el centro del salón formando un círculo. Pregunte si recuerdan por dónde sale el Sol, por dónde se mueve en el cielo y por dónde se mete. Pueden salir al patio y señalar los lugares que los alumnos recuerden. También puede preguntar si el color del cielo puede ser otra distinción entre el día y la noche.

Platique con los niños sobre lo que hay en el cielo durante la noche y durante el día. Comente sobre la presencia de las estrellas y el Sol. Es muy común que los niños expliquen el día y la noche con estas ideas:

- En el día o en la noche, el Sol y la Luna se ocultan detrás de las montañas.
- El movimiento del Sol alrededor de la Tierra.
- Por el movimiento, una vez al día, de la Tierra alrededor del Sol.
- El Sol y la Luna se mueven en sentido contrario, hacia arriba y abajo.

- Posteriormente, el alumno que sostiene la pelota la hará girar lentamente y cuando se le pida, la detendrá.
- Prueben diversas posiciones y en cada caso pida a los alumnos que señalen cuándo es de día o de noche para los muñequitos.
- Para finalizar pida a quien sostiene la pelota o globo terráqueo, que haga que sea mediodía para el niño y después para la niña. Después muevan la pelota o globo terráqueo para que sea medianoche, amanecer y anochecer.

En este dibujo se observa el arreglo que deben tener los objetos para realizar la actividad.



Es de esperar que los niños respondan que se distingue el día de la noche por la presencia o ausencia del Sol. El punto importante está en que los niños reconozcan que es la Tierra la que gira y que por ello se forman el día y la noche.

Fase de discusión

Pida a los alumnos que narren la actividad realizada. La discusión de la actividad deberá centrarse en que los estudiantes describan que el día y la noche dependen de si se está en la parte iluminada o en la parte no iluminada o con sombra. Pregunte si el color del cielo puede ayudar a caracterizar el día y la noche. El punto más difícil en esta actividad está en la construcción de una representación en la que el movimiento de la Tierra y la forma en que inciden los rayos solares en ella causan el día y la noche. Las respuestas de los alumnos le permitirán analizar los logros en sus representaciones sobre el sistema Sol-Tierra.

Conclusiones

Para concluir la actividad pida a los estudiantes que, con plastilina, elaboren un modelo que represente lo que trabajaron en la sesión. Pida a los alumnos que en la lámina 9 dibujen el modelo elaborado. Después comparen sus registros con los de la actividad 2. Pregunte a los alumnos, ¿es la misma explicación si usamos la plataforma y la esfera? Es importante observar los registros que los niños hacen sobre el día y la noche y la posición que los muñecos guardan frente al Sol. Es igualmente importante observar y registrar de alguna forma los modelos que los niños hacen y si hay un proceso de cambio a lo largo de la sesión de trabajo.

Material

lápices de colores

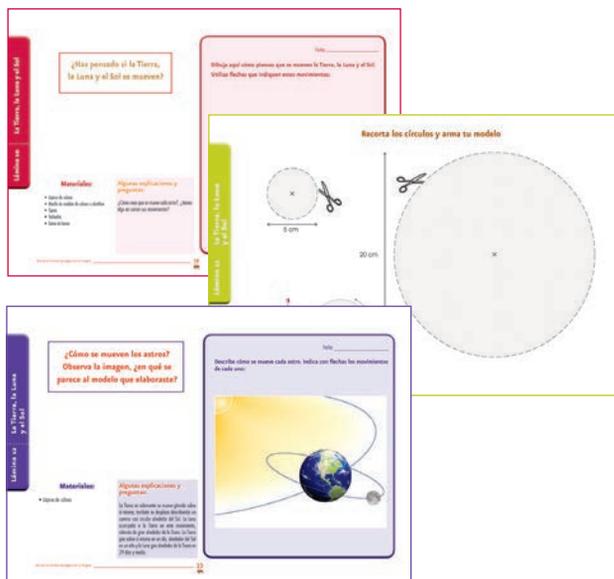
masilla de modelar de colores o plastilina

tijeras

tachuelas

goma de borrar

hojas de registro:
Láminas 10, 11 y 12. La Tierra, la Luna y el Sol



Introducción al contexto

Divida a los estudiantes en equipos de cuatro o cinco alumnos, todos trabajarán en la mesa que tengan asignada y con material específico. Recuerde con los niños las actividades anteriores. ¿Qué materiales utilizamos?, ¿qué pudimos observar con la plataforma y la esfera?, ¿qué fenómenos pudimos explicar? Explique a los estudiantes que durante la actividad van a construir por equipos un modelo Tierra-Luna-Sol, por ello es importante seguir las instrucciones que se darán.

Indagación de ideas

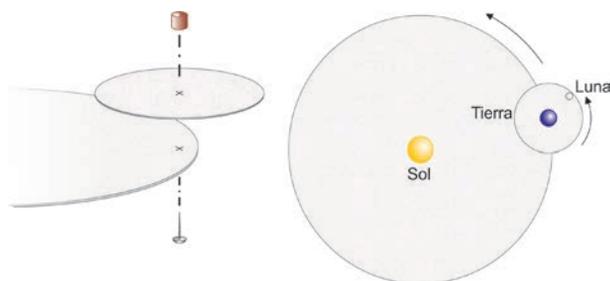
Primero recupere las ideas que tienen los alumnos. Pregunte, ¿se mueve la Luna?, ¿cómo?, ¿cómo se mueve la Tierra?, ¿el Sol se mueve?, ¿cómo lo hace? Pida que hagan un dibujo que represente estos movimientos, utilicen la lámina 10 del cuaderno de registro.

Desarrollo

Para elaborar el modelo dé las siguientes instrucciones al grupo.

1. Cada equipo recortará los círculos de la lámina 11 de su cuaderno de registro. Atraviesen una tachuela cerca del borde del círculo grande y a través del centro del círculo pequeño. Sobre la punta de la tachuela claven un trocito de goma de borrar, que servirá para cubrir la punta y para mantener juntos los círculos (ver dibujo).
2. Sobre el centro del círculo grande peguen una bola de masilla amarilla que representará al Sol. Sobre la goma de borrar pongan una bola más pequeña de masilla azul que representa a la Tierra y cerca del borde del círculo pequeño fijen una bolita de masilla amarilla o blanca que representa a la Luna (ver dibujo).
3. Una vez armado el dispositivo, hagan girar el círculo pequeño de manera que se vea cómo la Luna gira alrededor de la Tierra. Al mismo tiempo que hagan girar el círculo pequeño se hace girar el grande con el Sol como centro. Procure que cuando los muevan, los niños identifiquen por nombre y describan los cuerpos celestes.

4. Hagan girar la Tierra alrededor del Sol y pregunte a los alumnos, ¿cuál es su trayectoria o camino?, ¿cuántos movimientos puede tener? En el caso de la Luna, ¿cuál es su trayectoria?, ¿cuántos movimientos tiene?, ¿te habías imaginado que el sistema Sol-Tierra-Luna fuese así?



La maqueta que elaboraron representa el modelo Sol-Tierra-Luna y permite representar los movimientos que tienen los tres astros.

Fase de discusión

Después de realizar la actividad recupere las observaciones de los niños. Haga estas preguntas: ¿alrededor de

qué objeto gira la Tierra?, ¿alrededor de qué objeto gira la Luna?, ¿la Luna también da vueltas alrededor del Sol?, ¿qué trayectoria sigue?

Durante esta actividad es necesario que los niños recuerden y recurran a todas las actividades que han trabajado anteriormente, sin embargo resulta un proceso complejo puesto que es necesario que los estudiantes construyan un modelo que incluya a todos los elementos y la combinación de sus movimientos. La representación del movimiento de los astros puede relacionarse con algún fenómeno observable, lo que les ayudaría a establecer una relación entre el modelo y los eventos.

Conclusiones

Para elaborar el registro de la actividad, pida a los alumnos que a partir del modelo que elaboraron en la sesión, completen la lámina 12 de su cuaderno de registro. Deberán colocar flechas para indicar cómo se mueve cada uno de los elementos. Permita que los niños vuelvan a utilizar el modelo que construyeron para elaborar su registro y que al jugar nuevamente con él les ayude en la construcción de una representación gráfica.

Materiales

globo terráqueo o bola o pelota de 15 o 20 cm de diámetro

pelota o bola de unicel de 10 cm de diámetro

modelo Sol-Tierra-Luna

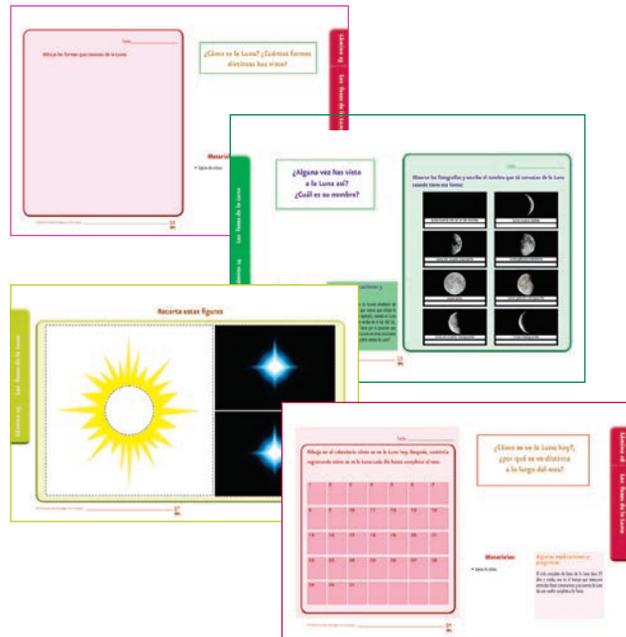
lámpara o foco

tarjetas de fases de la Luna (recortables en el cuaderno del alumno)

cartulinas blancas

lápices de colores o pinturas

hojas de registro:
Láminas 13, 14, 15 y 16.
Las fases de la Luna



Desarrollo

El movimiento de la Luna

Observen las imágenes de las fases de la Luna en la lámina 14 de su cuaderno de registro. Pregunte si alguna vez han visto a la Luna así, ¿conocen los nombres? Pida a los estudiantes que escriban en cada tarjeta el nombre que conocen. Después pregunte si pueden explicar por qué la Luna se ve distinta

Iluminación sobre la Luna

A continuación pida a los alumnos que recorten las figuras de la lámina 15 de su cuaderno de registro. Tendrán diferentes carteles de estrellas y un solo cartel del Sol, con un hueco para que se asome la lámpara. También necesitan tener a la mano la esfera de unicel de 10 cm, que será la Luna, y el globo terráqueo o bola de 15 o 20 cm.

- Para desarrollar la actividad primero es necesario decidir quiénes detendrán los carteles de estrellas, quién será el Sol, quién la Luna y finalmente, quién sostendrá a la Tierra.

Introducción al contexto

Recuerde con los alumnos las actividades realizadas en las sesiones anteriores. Explique que en esta sesión trabajarán el tema de las fases de la Luna.

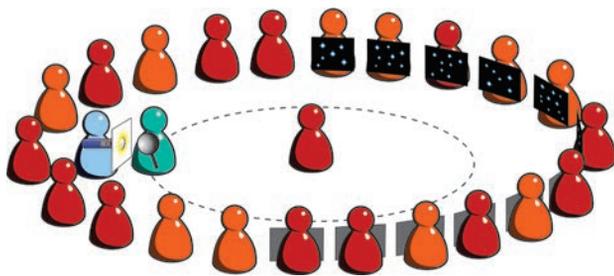
Indagación de ideas

Pregunte al grupo si la Luna siempre se ve igual. ¿Por qué creen que se ve diferente?, ¿cuántas formas distintas han visto? Pida a los alumnos que dibujen en su cuaderno de registro, lámina 13, las formas de la Luna que conocen.

Después, comparen sus dibujos y destaque, si los hay, aquellos dibujos que la muestren en alguna fase diferente a la de Luna llena.

Solicite a los niños que describan cómo es el movimiento de la Luna alrededor de la Tierra. Para ello puede utilizar nuevamente el modelo que elaboraron en la sesión anterior.

- Para iniciar formen un círculo grande, los niños que están en una de las mitades del círculo tienen los carteles con estrellas que recortaron. Un niño o niña sostiene el cartel con el Sol y la lámpara. Los carteles de estrellas están orientados para que los vea una niña o niño que está en el centro del círculo. Esta niña o niño tiene una pelota o un globo terráqueo, él o ella está en la Tierra (ver figura).
- Sobre el suelo, trace un círculo menor al de las estrellas, en él estará otro alumno o alumna, que tiene la pelota chica y blanca, ella o él está en la Luna.
- Aunque el Sol debe estar lejos de la Luna y la Tierra, quizá sea necesario que el alumno que sostiene la lámpara no se aleje mucho de la Luna, para que la iluminación de la lámpara sobre la Luna sea intensa. Debe cuidarse que aunque cambie la posición de la Luna, la orientación de la lámpara sea siempre igual (ver la figura).
- Pida a la niña o niño de la Luna que cambie de posición, siempre sobre el círculo trazado en el piso. Pregunte a la niña o niño de la Tierra cómo ve a la Luna. El objetivo es que identifique lo que ve y lo relacione con las tarjetas de las fases de la Luna de la lámina 14. Repitan diversas posiciones a lo largo del círculo trazado.
- Una vez que quede claro el proceso, permita que los niños tomen turnos para ocupar el lugar de la Tierra y la Luna. Quizá también se pueda pedir a la niña o niño de la Tierra que diga dónde debe situarse la Luna para ver una fase escogida previamente.



Esta actividad se puede considerar como un punto de partida para la construcción de explicaciones sobre cómo es que vemos la Luna. En este caso recordemos que solo se ve algo que emite luz o bien que es iluminado por otro cuerpo. En este caso será muy importante resaltar que la luz que ilumina a la Luna proviene del Sol.

Fase de discusión

Retome las ideas iniciales que las alumnas y los alumnos tenían sobre las fases de la Luna y pídale que expliquen por qué la Luna se ve diferente, resalte que tomen en cuenta la posición del Sol, la Luna y la Tierra para hacerlo.

Con ayuda del modelo Sol-Tierra-Luna de la actividad 4, pida a sus alumnos que expliquen las fases de la Luna que observaron durante el desarrollo de esta actividad. Los alumnos deberán reproducir las fases de la Luna y relacionarlas con las posiciones del Sol, la Luna y la Tierra.

Conclusiones

Para registrar la actividad realizada pida a los niños que dibujen cómo se ve la Luna en el día en que realizaron esta actividad. Después, sigan el registro hasta cumplir el mes, utilicen la lámina 16 de su cuaderno de registro. Pida que, utilizando el modelo Sol-Tierra-Luna de la actividad 4, dibujen las posiciones de los astros en cada caso.

La interpretación de las fases de la Luna como un fenómeno natural que se puede calendarizar, implicará el desarrollo de un marco de explicaciones basados en un modelo Sol-Tierra-Luna que está en proceso de construcción.

Materiales

**globo terráqueo o bola o pelota de
15 o 20 cm de diámetro**

**pelota o bola de unicel de
10 cm de diámetro**

lámpara

muñecos pequeños

plastilina

lápices de color o pinturas

hojas de registro:

Láminas 17, 18 y 19. Eclipse de Sol



Introducción al contexto

Para realizar esta actividad, coloque a los niños en el centro del salón formando un círculo. Recuerde con los alumnos la actividad realizada en la sesión anterior y la importancia de considerar a los tres astros en las explicaciones de las fases de la Luna.

Indagación de ideas

Pregunte a los estudiantes, ¿saben qué son los eclipses?, ¿cómo se forman?, ¿cuántos tipos de eclipses conocen?, ¿por qué el Sol puede quedar oscurecido?, ¿por qué algunas veces la Luna llena se oscurece? Ponga a disposición de los alumnos, materiales que les permitan hacer demostraciones de lo que pretenden explicar, después pida que en la lámina 17 de su cuaderno de registro elaboren un dibujo que muestre cómo creen que se forma un eclipse de Sol.

Desarrollo

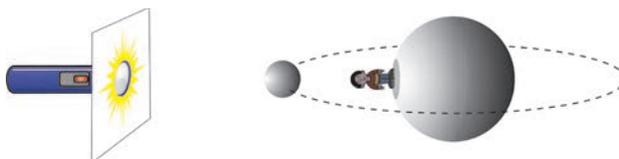
En esta actividad utilizarán el cartel con el Sol que recortaron en la actividad anterior. Para comenzar, pida a una alumna o alumno que sostenga la lámpara y que la ponga en el hueco recortado de la cartulina con el Sol.

Otro alumno sostendrá una pelota o globo terráqueo, que será iluminado por la lámpara. Con plastilina, peguen un muñequito sobre la Tierra. Otra niña sostendrá a la Luna (bola de unicel pequeña) y la moverá alrededor de la Tierra. Se le pedirá que detenga el movimiento cuando la Luna está justamente entre el Sol y la Tierra (ver figura).

Pida al grupo que observe la sombra que la Luna proyecta sobre la Tierra y pregunte a los niños si piensan que el niño que está sobre la Tierra (el muñequito) puede ver al Sol.

Explique a los niños que cuando la sombra de la Luna se proyecta sobre la Tierra se dice que ocurre un eclipse. Se le llama eclipse de Sol porque los que están en la sombra de la Luna no pueden ver al Sol.

El eclipse de Sol sucede cuando la Luna se interpone entre el Sol y la Tierra, por lo que la sombra de la Luna se proyecta sobre la Tierra, impidiendo ver el Sol durante un cierto tiempo.

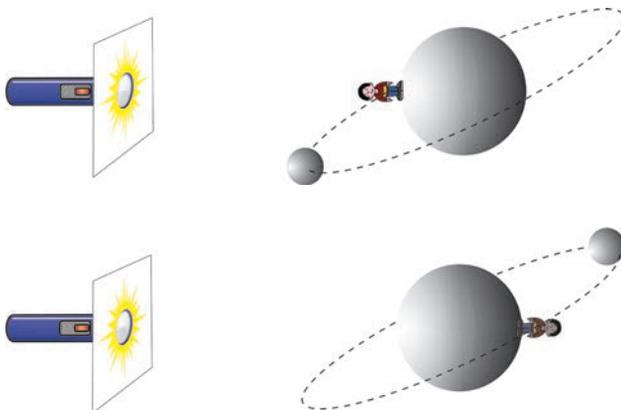


Los niños podrán observar la sombra de la Luna proyectada sobre el muñeco, por lo que ellos posiblemente reconozcan que no pueden ver el Sol. Este es un aspecto importante que los niños deben comprender, ya que será de utilidad para construir una explicación de la ocurrencia de los eclipses a partir de la identificación de los movimientos y posiciones de los cuerpos celestes.

¿Cuántos eclipses han presenciado?, ¿por qué no siempre ocurren eclipses? No siempre ocurren eclipses porque la mayoría de las veces que la Luna pasa entre el Sol y la Tierra no queda bien alineada con ellos.

Pida a los niños que sostienen la Tierra, la Luna y el Sol que los sitúen unos más abajo que otros de manera que la Luna no proyecte su sombra sobre la Tierra (ver figura). Lo mismo sucede para la situación de la Tierra entre la Luna y el Sol.

¿Qué se necesita para que ocurra un eclipse? En este caso se debe introducir el concepto de la inclinación que presenta la Tierra con relación a la órbita de la Luna, tal y como se muestra en las figuras siguientes:



Procure que los niños observen con claridad que, si los tres astros no están alineados, no es posible que se forme un eclipse. Pida que en la lámina 18 tracen líneas que muestren si los astros están alineados o no y respondan en cada caso si se puede formar un eclipse de Sol.

Pida a sus alumnos que discutan qué modificaciones deberían hacer a su modelo Sol-Tierra-Luna de la actividad 4 para que con él puedan explicar un eclipse de Sol. Dibujen los cambios que deben hacer en el modelo y escriban brevemente la razón en la lámina 18.

Este modelo es muy complejo y puede resultar difícil de interpretar por lo niños, por lo que es muy posible que no logren una completa interpretación del fenómeno.

Fase de discusión

Retome las ideas sobre la formación de los eclipses que se mencionaron al inicio de la actividad, pregunte a los niños si se parecen a lo que realizaron en la actividad. Pregunte nuevamente al grupo cómo se forma un eclipse y si se parece a cómo se forma una sombra, por ejemplo cuando se interpone un objeto a un foco.

En la construcción de explicaciones se espera que los niños recuperen las ideas que han construido previamente en el proceso de la formación de sombras, mismo que les permitirá comprender cómo es que se forman los eclipses. Desde luego que en este caso la formación de las sombras es más compleja, debido a los objetos en movimiento (cuerpos celestes) y su inclinación, que deben ser imaginados por los niños.

Conclusiones

Pida a sus alumnos que en la lámina 19 de su cuaderno de registro dibujen cómo se forman el eclipse de Sol. Pida que escriban una explicación de cómo ocurre. La integración de las nociones que fueron vistas en la formación de sombras, la trayectoria de la luz y la identificación de los cuerpos celestes con movimiento formarán parte de un nuevo marco de interpretación sobre los cuerpos celestes y el sistema Sol-Tierra-Luna. En los productos finales que realicen los niños, habrá que estar atento a estos elementos para conocer el nivel de desarrollo logrado.

Materiales

globo terráqueo o bola o pelota de 15 o 20 cm de diámetro

pelota o bola de unicel de 10 cm de diámetro

lámpara

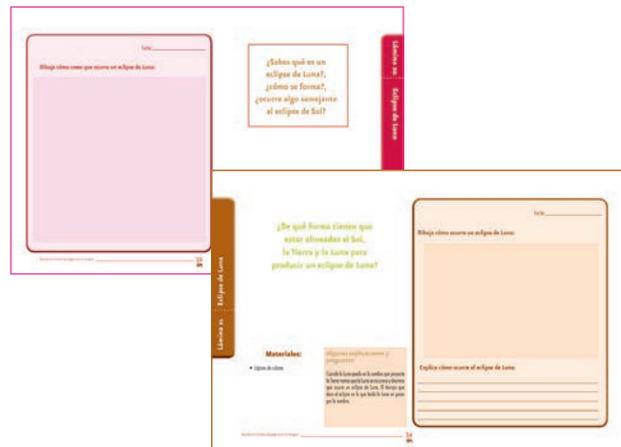
muñecos pequeños

plastilina

lápices de color o pinturas

hojas de registro:

Láminas 20 y 21. Eclipse de Luna



Introducción al contexto

Para realizar la actividad, coloque a los niños en el centro del salón formando un círculo. Recuerde con los alumnos la actividad realizada en la sesión anterior. Explique que en esta ocasión también se trabajará el tema de los eclipses.

Indagación de ideas

Pregunte a los niños, ¿por qué el Sol puede quedar oscurecido?, ¿por qué algunas veces la Luna llena se oscurece? Pida a los alumnos que elaboren un dibujo que muestre cómo piensan que ocurre un eclipse de Luna (lámina 20 de su cuaderno de registro).

Desarrollo

Nuevamente utilicen el cartel con el Sol. Deberán repetir las mismas acciones que en la actividad anterior, pero en esta ocasión la niña o niño que tiene a la Luna la moverá para que quede en la sombra de la Tierra. Ahora el muñequito se sitúa en la noche. Pregunte a los niños si el niño de la Tierra puede ver al Sol y por qué no puede

verlo. También pregunte si puede ver a la Luna y cómo se ve la Luna (ver figura).

Observen que la Luna está en la sombra de la Tierra y se ve oscura. Explique a los niños que cuando eso ocurre se le llama eclipse de Luna.

Pregunte si es posible ver un eclipse de Luna durante el día y si es posible ver un eclipse de Sol durante la noche.

En este caso los niños tendrán que distinguir las posiciones de los astros y la proyección de la sombra de tal forma que puedan diferenciar lo que ocurre en un caso o el otro.



En este caso los niños necesitan considerar la existencia de los cuerpos celestes (incluyendo la Tierra) y que el movimiento de este sistema Sol-Tierra-Luna es una de las causas por la que se producen los eclipses.

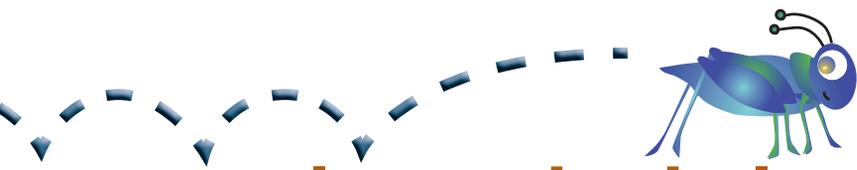
Fase de discusión

Retome las ideas sobre la formación de los eclipses que se mencionaron al inicio de la actividad, pregunte a los niños si se parecen a lo que realizaron en la actividad. Pregunte nuevamente al grupo cómo se forma un eclipse y si se parece a cómo se forma una sombra. En la construcción de explicaciones se espera que los niños recuperen las ideas que han construido previamente en el proceso de la formación de sombras, mismo que les permitirá comprender cómo es que se forman los eclipses.

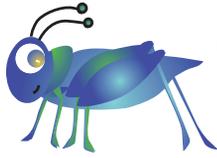
Desde luego que en este caso la formación de las sombras es más compleja, debido a los objetos en movimiento (cuerpos celestes) y su inclinación, que deben ser imaginados por los niños.

Conclusiones

Pida a sus alumnos que en la lámina 21 de su cuaderno de registro dibujen cómo se forma el eclipse de Luna. La integración de las nociones que fueron vistas en la formación de sombras, la trayectoria de la luz y la identificación de los cuerpos celestes con movimiento formarán parte de un nuevo marco de interpretación sobre los cuerpos celestes y el sistema Sol-Tierra-Luna. En los productos finales que realicen los niños, habrá que estar atento a estos elementos para conocer el nivel de desarrollo logrado.



El mundo de los seres vivos según la ciencia



CONCEPTOS SERES VIVOS

Nuestro entorno

Si miramos a nuestro alrededor, podremos percatarnos de la infinidad de “cosas” que nos rodean, claro que esto dependerá del lugar en donde estemos en ese momento, podemos estar dentro de una casa, en la escuela, en la ciudad, en el campo, en fin, el lugar puede variar, pero siempre estaremos compartiendo el espacio con algo más. ¿Qué es ese algo que nos rodea? Todas las “cosas” que conforman nuestro alrededor integran el entorno y podemos dividirlos en la materia sin vida, por ejemplo los objetos, y los seres vivos. Además de todos ellos, las condiciones del ambiente también caracterizan el entorno, tal es el caso de la temperatura, la luz, la humedad, el aire, el tipo de suelo, el espacio geográfico, por citar algunos. Debemos considerar esta gran variedad de elementos para describir cómo está integrado nuestro alrededor y, sobre todo, tenemos que tomar en cuenta que las características del ambiente dependerán de la forma en la que se relacionan dichos componentes.

Por ejemplo, para describir cómo es una pequeña comunidad, tenemos que mencionar qué existe en ella y cómo son las condiciones ambientales del lugar, si es un espacio rodeado por montañas, el tipo de animales (fauna) y plantas (flora) presentes en el lugar, así como el clima (que permite el establecimiento de determinada flora y fauna) y la presencia de ríos y arroyos (relacionados con la disponibilidad de agua en la zona, tanto para los animales y plantas, como para los seres humanos).

Es importante tomar en cuenta que el establecimiento de determinados seres vivos en un lugar dependerá tanto de las características del lugar como de los mismos organismos. Por ejemplo, en una zona boscosa habrá organismos cuyas características biológicas les permitan sobrevivir en dicho lugar.



Figura 1. El entorno está conformado por la presencia e interacción de factores bióticos y abióticos.

Del mismo modo, los seres humanos mantenemos estrechas relaciones con el ambiente, porque el lugar en el que vivimos influye en todas nuestras actividades, por ejemplo, si nuestra casa está en un bosque es probable que muchos de los materiales usados en su construcción provengan de él, la ropa que vestimos estará de acuerdo con el clima, la comida estará basada en alimentos que puedan conseguirse en la zona, la posibilidad de utilizar distintos medios de transporte dependerá de las condiciones orográficas. Además, las actividades económicas de la región estarán basadas en los recursos que se tienen al alcance, por ejemplo, la ganadería, la agricultura, el comercio. Desde luego, las personas hemos transformado el ambiente para satisfacer nuestras necesidades en cualquier época del año, lo que significa que adecuamos nuestro entorno para poder habitar distintos ecosistemas (cálidos, fríos, templados) y contar con alimentos y ropa, entre distintas necesidades y comodidades, que nos permitan sobrevivir en condiciones relativamente benéficas, aunque esto ha traído como consecuencia graves problemas de contaminación y pérdida de la riqueza biológica.



Figura 2. Los seres humanos hacen uso de los recursos de su entorno para la satisfacción de sus necesidades.

Clasificación de los seres vivos

Si centramos nuestra atención en ese inmenso grupo que comparte la vida con los seres humanos nos podemos dar cuenta de la extraordinaria riqueza de formas de vida que hay en el planeta. Por ello, a lo largo de la historia, se ha buscado establecer sistemas de organización de los distintos grupos de seres vivos que den cuenta de las características que comparten, pero también que permitan establecer lo que los hace distintos al resto. Por ejemplo, en el siglo XVIII Carlos Linneo estableció una clasificación de plantas y animales basada en criterios de jerarquía, la cual incluye los niveles de Imperio, Reino, Clase, Orden, Género, Especie y Variedad. Además, este naturalista propuso una forma para nombrar a los organismos a partir del género y la especie a la que pertenecen, conocida como sistema binomial, a partir de la que se asigna el nombre científico de la especie que sigue utilizándose actualmente. En el siglo XIX, Ernest Haeckel reconoció un tercer grupo, los protistas (en el que se ubica a las algas y a los protozoarios). Posteriormente, Robert H. Whittaker (1969) reagrupó a todas las formas de vida conocidas en cinco reinos: Animales, Plantas, Hongos, Protistas y Moneras (donde ubica a las bacterias). Esta clasificación está soportada en características como el tipo de células (procariotas y eucariotas, sin y con núcleo celular bien definido, respectivamente) y el número de células que conforman a los organismos (unicelulares y pluricelulares), así como la forma en que se nutren (autótrofos y heterótrofos). Actualmente, los biólogos reconocen otro sistema de clasificación, el de los dominios, propuesto en 1977 por Carl Woese, que está centrado en las relaciones evolutivas entre los organismos.

Plantas, animales y las características de los seres vivos

Dos grupos de seres vivos nos permiten reconocer las características que comparten todos los organismos, se trata de las plantas y de los animales, ambos son pluricelulares (es decir, están conformados por muchas células diferenciadas en forma y función) y todas sus células tienen núcleo bien definido, así como distintos organelos. Aunque a primera vista es claro para todos que no son iguales, es necesario detenernos a reconocer qué características comparten. Para hacerlo, pensemos en una planta y en un animal cualesquiera, ¿por qué es común escuchar de los biólogos que ambos son seres vivos?

Esto se debe a que todos, absolutamente todos los seres vivos (animales, plantas, hongos, protistas, bacterias) comparten un conjunto de características:

- Están formados por células, ya sea que se trate sólo de una como en el caso de los seres unicelulares, o hasta millones en los pluricelulares, que se mantienen funcionando de manera armónica.
- Tienen un ciclo de vida (nacen, crecen, se reproducen y mueren). En este caso, incluimos dos características de los seres vivos que pueden analizarse de forma independiente a las diferentes etapas de un organismo, se trata de la reproducción y el crecimiento.
- Presentan metabolismo, esto es, realizan un conjunto de reacciones químicas que les permiten obtener materia y energía para mantenerse, crecer y reproducirse. Dentro del metabolismo, podemos ubicar a la respiración y a la nutrición.
- Presentan homeostasis, lo que implica que mantienen constante su medio interno, ya sea si se trata de un organismo unicelular o de uno multicelular. Algunos de los aspectos que están regulados por la homeostasis son la temperatura, el contenido de agua y la concentración de diversas sustancias.
- Responden a los estímulos físicos y químicos del medio, esto es, presentan irritabilidad.
- Se mueven, lo que implica que por sí mismos tienen la capacidad de desplazarse, lo que hacen los animales al ir de un lugar a otro, o como en el caso de las plantas, que aunque en apariencia se mantienen sujetas al suelo, muchas de ellas muestran movimiento al cerrar o girar sus hojas y flores, orientar sus tallos hacia la luz, etcétera.



Figura 3. Todos los seres vivos presentan un ciclo de vida que, de acuerdo a la especie de que se trate, presentará características particulares.

- Tienen la capacidad de adaptarse y evolucionar, lo que ocurre a nivel de las poblaciones y no en los individuos de manera particular.

En lo cotidiano distinguimos algunas de estas características tanto en los seres vivos como en los objetos o la materia sin vida. Por ejemplo, si pensamos en el crecimiento, podemos decir que una planta, un animal, una roca o un río crecen, pero debemos tener cuidado al definir qué significa el crecimiento en los seres vivos y diferenciarlo del crecimiento de los objetos o la materia inerte. Lo mismo ocurre con el resto de las características, cuando nos referimos a los aspectos biológicos debemos partir de una serie de condiciones que nos sirven para establecer criterios de reconocimiento de los seres vivos que no son aplicables al resto de la materia que nos rodea.



Figura 4. El crecimiento de un río está referido al aumento en la cantidad de agua que circula por él, sin que en ello participe actividad celular alguna.

Base de la organización de los seres vivos: la célula

Esta es una característica exclusiva de los seres vivos, ya que sólo ellos están formados por células, las que representan la unidad mínima que puede tener vida, esto es, una célula por sí misma tiene la capacidad de nutrirse, respirar, crecer, responder al medio (irritabilidad), presentar homeostasis, reproducirse y en determinado momento adaptarse y evolucionar (si se trata de un organismo formado por una sola célula y estos cambios se dan a nivel de una población).

Todo lo que hay detrás del ciclo de vida

a) La reproducción y el nacimiento en los seres vivos

Un organismo nace gracias al proceso de reproducción que llevaron a cabo sus padres o progenitores, que implica la formación de un nuevo individuo, a partir del aporte de material genético proveniente de sus progenitores, aunque también es posible que exista un solo progenitor.

¿Qué es el material genético? Se trata de la información que se encuentra en la célula o células de un organismo, formando la molécula de ADN (ácido desoxirribonucleico) que integra un código químico que define todas las características que constituyen a un ser vivo y que es la misma en absolutamente todas las células de ese individuo, ya sea unicelular (como una bacteria por ejemplo) o pluricelular (como los seres humanos, las plantas y los animales). La expresión de esta información será mediante características que podemos observar en un ser vivo, como la forma de su cuerpo, tamaño, color, número de extremidades, pero también en otras que no podemos distinguir a simple vista, como el funcionamiento de su organismo (por ejemplo si es autótrofo como las plantas o heterótrofo como los animales), algunas enfermedades, la posibilidad de aclimatarse a un ambiente determinado, en fin, todas las características biológicas (anatómicas, fisiológicas, de conducta) que tiene un ser vivo están determinadas o influidas por su información genéti-

ca y son transmitidas de padres a hijos mediante un mecanismo conocido como **herencia** que corresponde justamente a dotar a la progenie o descendencia de las características propias de la especie.

¿El material genético es el mismo en todos los seres vivos? No, aunque las moléculas que conforman la estructura del ADN son las mismas en los seres vivos desde que se originó la vida en el planeta, la manera en la que se ha combinado y el número de moléculas que conforman a los distintos grupos de organismos ha permitido la aparición en la Tierra de una extraordinaria riqueza de seres vivos, cada uno de ellos con su propia molécula de ADN que es similar al resto de los individuos de su especie, pero que es a la vez única en la expresión de las características que lo definen.

En este momento surge una cuestión importante por definir, ¿qué es una especie? La biología considera una especie como aquel grupo de organismos que presentan características similares, que tienen la posibilidad de reproducirse entre sí y tener descendencia (hijos) que pueden a su vez reproducirse. De esta forma, encontramos que los seres humanos constituimos una especie (ya sea si se trata de mexicanos, alemanes, japoneses, afroamericanos, etcétera) puesto que desde el punto de vista biológico tenemos la capacidad de reproducirnos y tener hijos fértiles (con la capacidad de tener descendencia). Los perros, los gatos, el oyamel, el rosal, la nochebuena, la vaca, el guajolote, el encino, las violetas africanas, los tulipanes, el limón, la naranja, el café, por mencionar sólo unos cuantos, son ejemplos de especies biológicas.

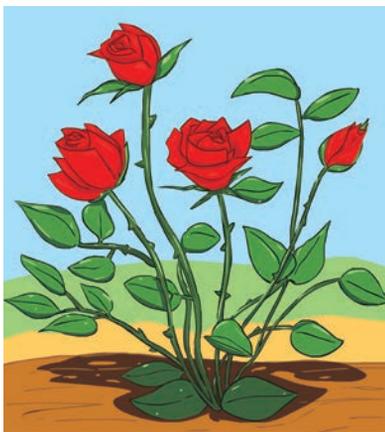


Figura 5. El rosal, cuyo nombre científico es *Rosa spp.*, tiene diversas especies que se agrupan dentro del mismo género.

Una especie puede estar integrada por variedades, como en el caso de los perros, donde existen muchísimas razas (como el doberman, salchicha, bóxer, french poodle, san bernardo, chihuahueño), porque a pesar de presentar diferencias físicas en tamaño, forma, color, pelo, etcétera, pueden reproducirse entre sí y tener como resultado un organismo fértil.

La mula es un ejemplo clásico de un organismo resultado de la reproducción de dos especies, donde una yegua (hembra de la especie del caballo, cuyo nombre científico es *Equus caballus*) se apareó con un burro (macho de la especie del asno, que lleva por nombre científico *Equus asinus*). La mula es un descendiente con gran fuerza, incluso mayor a la de sus padres, que puede vivir varios años, pero que no puede tener descendencia. A estos organismos se les conoce como híbridos, porque provienen de la unión de dos organismos de distinta especie.

b) Uno o dos progenitores

Como se ha mencionado, la formación de un nuevo organismo será siempre a partir de otro u otros de su misma especie (a menos que se trate de un híbrido) y para que ocurra es indispensable que el o los padres transmitan la información genética de la especie. Para que esto suceda, en la naturaleza existen dos alternativas: la reproducción sexual y la reproducción asexual.

La **reproducción sexual** es aquella en la que se une la información genética contenida en las células sexuales (gametos) femenina y masculina de los progenitores (óvulo y espermatozoide, respectivamente). A la unión de las células sexuales se le llama **fecundación**, y ésta puede ser interna, cuando los espermatozoides son introducidos al cuerpo de la hembra (como en el caso de animales como la vaca, el perro, el cerdo, los seres humanos, aves como la gallina o las palomas) o externa (como los peces o las ranas).

A diferencia del resto de las células de un organismo multicelular, los gametos tienen sólo la mitad de la información genética del organismo, por lo que al unirse, reconstituyen la totalidad del material genético de la especie. Al juntarse el óvulo y el espermatozoide forman el cigoto que crecerá y se dividirá millones de veces para

formar todo el cuerpo del nuevo individuo y, aunque serán diferentes en forma y función (de acuerdo a si se trata por ejemplo de una célula muscular, una neurona, una célula sanguínea, etcétera), tendrán la misma información genética porque todas provienen del cigoto que les dio origen. Como resultado de este tipo de reproducción, se tendrán descendientes que no serán exactamente iguales a ninguno de sus padres por la combinación de las características transmitidas de ambos progenitores. Es por eso que los hermanos, aunque se parecen entre ellos y a sus padres, cada uno tiene una combinación de características que lo hace único e irrepetible. Claro está, a menos que se trate de gemelos idénticos que son resultado de un mismo cigoto (formado sólo por un óvulo y un espermatozoide), pero que al momento de dividirse para formar el cuerpo del descendiente se separa por completo en dos conjuntos de células, mismas que crecen hasta formar dos organismos independientes pero completamente iguales porque la información genética que les dio origen es la misma.

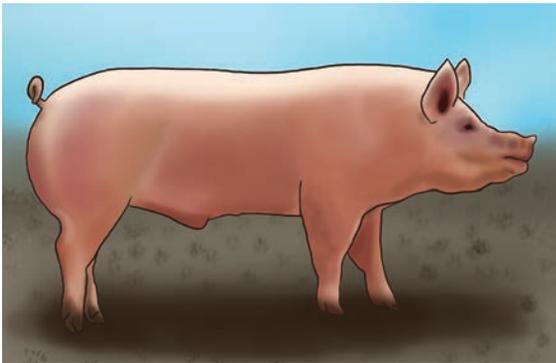


Figura 6. El cerdo es un animal con reproducción interna y el nuevo individuo se desarrolla dentro del útero materno.

Tanto animales como plantas se reproducen de manera sexual. Pero en el caso de las plantas con flores, el cigoto está protegido dentro de la semilla y de acuerdo a las condiciones de temperatura y humedad, puede germinar y dar origen a un nuevo ser que no será igual a sus padres porque es resultado de la unión de un óvulo y un espermatozoide. Las plantas que no tienen flores también se reproducen sexualmente, pero en lugar de formar semillas, forman esporas que genéticamente son distintas a sus padres porque se dio la fecundación entre el óvulo y el espermatozoide.

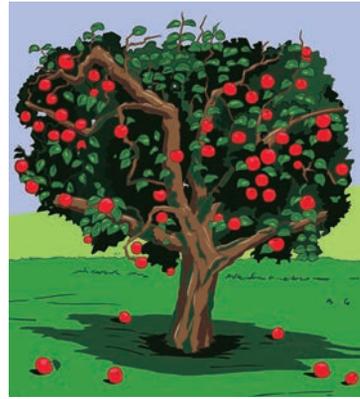


Figura 7. La manzana es el fruto que contiene la semilla del manzano, cuyo nombre científico es *Malus domestica*.

Algunos casos interesantes en la reproducción son aquellos animales que presentan los dos sexos en un solo individuo como el caso de los caracoles de tierra que tienen tanto los órganos femeninos como los masculinos y pueden formar tanto óvulos como espermatozoides, lo que les permite autofecundarse (fecundarse a sí mismos) o unirse con otro individuo y fecundar los óvulos de ambos (de manera cruzada). Este tipo de reproducción es sexual, puesto que se forman óvulos y espermatozoides que en determinado momento se unen para formar un cigoto (cuya información genética será única, resultado de la combinación de dos células sexuales) y dar origen a un nuevo ser. Hay muchas plantas que también forman tanto células sexuales femeninas como masculinas en un mismo individuo, y gracias a la dispersión de su polen pueden fecundar a otros individuos de su especie y ellas mismas son fecundadas por polen de otra planta de la misma especie.

En la **reproducción asexual**, un solo progenitor da origen a sus descendientes sin que exista combinación de su información genética con otro individuo, por lo que el resultado serán hijos exactamente iguales a su padre o madre ya que en sus células tendrán la misma información. Este tipo de reproducción ocurre muy comúnmente en las plantas que pueden reproducirse tanto de manera sexual (por medio de las semillas) como asexual, ya que pueden formar un nuevo individuo a partir de una pequeña yema, de un tallo, una hoja o de un bulbo. Hay animales que también pueden formar un nuevo individuo genéticamente igual a ellos por medio de la reproducción asexual, como ocurre con las estrellas de mar que cuando pierden uno de sus brazos puede dar

origen a una estrella independiente a la progenitora; las lombrices de tierra también tienen esta capacidad ya que si se dividen, cada uno de los trozos resultantes puede desarrollarse en un individuo.

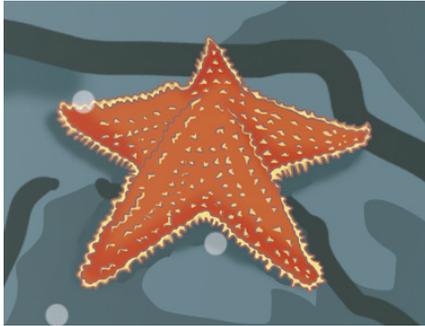


Figura 8. Las estrellas de mar son organismos con la capacidad de formar un nuevo individuo en forma asexual mediante el crecimiento de uno de sus brazos.

c) Dentro o fuera de mamá

Otro aspecto importante en la reproducción de los animales, además de si es asexual o sexual o si esta última se da por fecundación interna o externa, es si la descendencia (los hijos) se desarrollan dentro o fuera del cuerpo de la madre, de acuerdo con esto es posible clasificarlos dentro de tres grupos: vivíparos, ovíparos y ovovivíparos.

A los animales que después de la fecundación (interna en este caso) quedan resguardados dentro del útero de la madre, donde se nutren, crecen y se desarrollan hasta el momento del nacimiento, se les llama **vivíparos**. Los **mamíferos** son un grupo de animales vivíparos, esto es, se desarrollan en el útero de la madre. Además, al nacer se alimentan de la leche que produce su progenitora en sus glándulas mamarias (senos), tienen pelo en distintas partes de su cuerpo y obtienen el oxígeno del medio a través de pulmones. Entre los mamíferos podemos contar a los seres humanos, osos, ratones, borregos, ballenas, conejos, delfines, ardillas, camellos, focas, caballos, perros, gatos, en fin, todos aquellos animales que cumplan con estas características. Otros animales vivíparos son algunas especies de tiburones (que están dentro del grupo de los **peces** que se reconocen por tener escamas en su cuerpo, vivir en el medio acuático, tener aletas para la locomoción, el oxígeno que

necesitan para respirar lo obtienen a través de branquias, entre otras características), y algunas especies de serpientes (que pertenecen al grupo de los **reptiles**, cuyo cuerpo está cubierto por escamas, y obtienen el oxígeno del medio a través de sus pulmones).

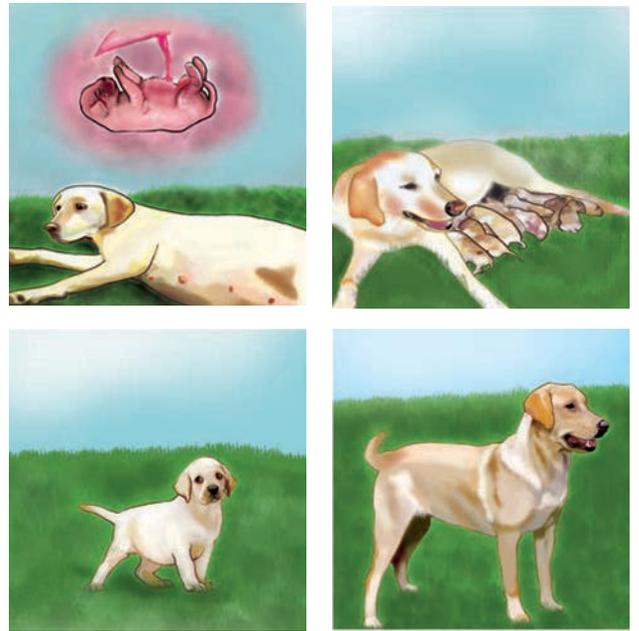


Figura 9. Los animales mamíferos, como el perro, se caracterizan porque la hembra tiene glándulas mamarias que producen leche para alimentar a sus crías.

Los animales que después de la fecundación (que en este caso puede ser tanto interna como externa) se nutren, desarrollan y crecen dentro de un huevo que está fuera de la madre, son conocidos como **ovíparos**. Las **aves** que, entre otras características, tienen un par de alas y presentan plumas en su cuerpo, son animales ovíparos; los **anfibios** son otro ejemplo de ovíparos, en los que además se presentan varios estados de desarrollo después de la salida del huevo (eclosión) conocido como metamorfosis y que va de la etapa larval a la de adulto, además su piel está cubierta por una mucosidad que les permite mantenerse buena parte del día fuera del agua, y a lo largo de su ciclo de vida pueden obtener el oxígeno por medio de branquias, pulmones y la piel. Los insectos como las mariposas, grillos, catarinas, moscas, cucarachas (animales invertebrados, cuyo cuerpo está dividido en cabeza, tórax y abdomen, cuentan con tres pares de patas y obtienen el oxígeno a través de unos conductos llamados tráqueas), así como varias especies de reptiles y de peces, o las lombrices de tierra, son también ovíparos.



Figura 10. El cocodrilo es un reptil ovíparo.

El tercer grupo de animales, de acuerdo a dónde se desarrollan después de la fecundación, son los animales **ovovivíparos** que crecen en un huevo que queda protegido en el interior del cuerpo de la madre, pero su nutrición, desarrollo y crecimiento se dan en forma independiente a ésta, pues todo lo que necesitan lo obtienen de los nutrientes que contiene el huevo y la madre sólo provee un medio de protección. Ejemplo de este tipo de animales son algunas especies de tiburones y de serpientes.

d) El crecimiento o desarrollo

El **crecimiento** es otra etapa del ciclo de vida y una característica importante en los seres vivos. Todos los seres vivos crecen, esto significa que tanto un ser unicelular como los multicelulares incrementan su tamaño, debido a la transformación e incorporación a su organismo de materiales que obtuvieron del ambiente. A diferencia de una roca, un río o una nube, en los cuales puede distinguirse el incremento en el tamaño como consecuencia sólo de agregar determinados materiales (minerales, tierra, agua en forma líquida o vapor), los seres vivos deben convertir los materiales que obtienen del medio en moléculas que integran a sus células, mismas que aumentan de tamaño y de número. Los seres unicelulares crecen antes de poder reproducirse en dos individuos, los que tendrán menor tamaño que la célula original y crecerán a su vez para reproducirse después. Las plantas y los animales también crecen, gracias a que todas las células de su organismo crecen y se reproducen para dar origen a nuevas células que ayudarán a incrementar el tamaño y volumen del ser vivo. Las plantas pueden mantenerse creciendo a lo largo de muchísimo

tiempo, mientras que los animales, en general, crecen hasta llegar a cierta dimensión, de acuerdo a la especie a la que pertenezcan.

El **desarrollo** se presenta en seres vivos multicelulares en los que se presentan cambios, diferenciación y maduración de las distintas estructuras y características que conforman a un determinado organismo.

e) La muerte

En el caso de los seres vivos, la muerte de un individuo corresponde al momento en que no existe posibilidad de interactuar con el medio, esto es, no responde a los estímulos físicos y químicos externos (no hay irritabilidad), no existe intercambio de materia y energía con el ambiente de forma tal que el ser vivo participe en forma activa (pues ya no presenta metabolismo y por tanto no respira ni se alimenta), pierde la homeostasis (la capacidad de mantener en equilibrio del organismo) y comienza un proceso de descomposición de la materia que conforma el cadáver en la que intervienen bacterias y hongos que se encargan de reintegrarla al ambiente.



Figura 11. En su ciclo de vida, todo organismo presenta crecimiento, desarrollo y muerte.

Diferencias en la nutrición de plantas y animales

Como parte del metabolismo de los seres vivos está la nutrición que se refiere al conjunto de los procesos que realiza un organismo para obtener la materia y la energía

que necesita para mantenerse con vida y poder llevar a cabo todas sus funciones. Es común emplear los términos nutrición y alimentación como sinónimos, pero hay que recordar que la alimentación se refiere a la capacidad de obtener alimentos e ingerirlos en forma voluntaria; mientras que la nutrición incluye a la alimentación, además de los procesos y reacciones que ocurren dentro del organismo para transformar las sustancias introducidas hasta obtener los nutrientes, la utilización de éstos para contar con la materia y energía necesarias para todas las células del individuo (ya sea unicelular o pluricelular), así como la eliminación de las sustancias de desecho que produce el organismo. Por ello, en la nutrición están relacionadas la alimentación, la digestión, la respiración, la transportación y la excreción.

Como todo ser vivo, plantas y animales se nutren, pero difieren en la forma en que obtienen los nutrientes. Esta es una característica fundamental que los ubica en grupos distintos de organismos. Veamos qué ocurre en cada caso.

a) La nutrición de las plantas

Para describir la nutrición de las plantas podemos decir que son seres **autótrofos** pero, ¿qué significa esto? La palabra autótrofo proviene de las raíces griegas *auto* (mismo) y *trofo* (alimento), y puede definirse como aquel organismo que elabora su propio alimento, y esto es posible gracias a la capacidad que tienen las plantas de transformar las sustancias que toman del ambiente hasta convertirlas en nutrientes que utilizan en todas sus células para obtener energía.

El primer paso en la nutrición de las plantas es cuando estos seres vivos introducen a su cuerpo la materia prima que les servirá para elaborar su alimento, así como la energía necesaria para transformar estas sustancias en nutrientes. Por ello, cuando una planta absorbe agua y minerales a través de sus raíces, introduce dióxido de carbono por los estomas del envés de sus hojas, y absorbe la energía luminosa del Sol por las hojas, no se está alimentando, únicamente está tomando del ambiente la energía y la materia que requiere para producir su alimento.

Después el agua y los minerales disueltos en ella suben de la raíz al tallo y entran, junto con el dióxido de carbono

captado en los estomas, hasta las células de todas las hojas. Ya en las células, estas sustancias son utilizadas por los cloroplastos, organelos que al haber sido estimulados por la energía luminosa del Sol las transforman en moléculas de **glucosa** y oxígeno que es liberado al ambiente y aprovechado en la respiración por una gran variedad de seres vivos. La glucosa es el nutriente que utilizan todas las células de los vegetales y de los animales para producir energía química. Por ello, una vez que la glucosa se produce en los cloroplastos de las hojas, es transportada al resto de la planta para que el organismo en su conjunto complete su nutrición, esto es, transformar la glucosa en energía química (por medio de la respiración) con la que podrá elaborar otro tipo de moléculas (como proteínas, lípidos y carbohidratos) y realizar todas sus actividades como crecer, reproducirse, etcétera.

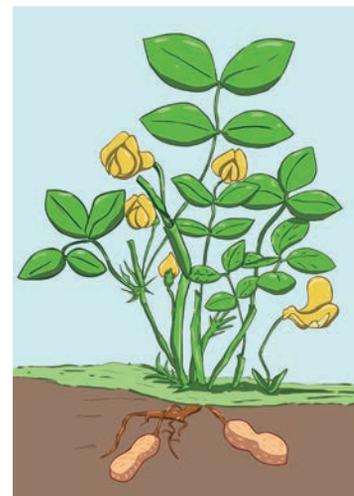


Figura 12. Las plantas son organismos autótrofos, porque elaboran sus propios alimentos mediante la transformación de la energía del Sol y de los materiales que toman del ambiente.

b) La nutrición de los animales

Los animales son llamados organismos heterótrofos, porque de acuerdo con sus raíces griegas *hetero* (otro) y *trofo* (alimento), pueden definirse como seres vivos que se alimentan a partir de sustancias elaboradas por otros organismos, ya que por sí mismos son incapaces de tomar del ambiente sustancias sencillas para convertirlas en nutrientes (glucosa), por lo que su nutrición comienza a partir del momento en que se alimentan de otros seres vivos, ya sea plantas y/o animales. Los alimentos que ingieren están formados por diversos nutrientes (carbohidratos, lípidos, proteínas) que con-

vierten en moléculas más pequeñas (entre las que está la glucosa que requieren para la respiración) y les servirán para realizar todas sus funciones.

Las estrategias que los animales tienen para obtener su alimento son muy variadas, por lo que podemos dividirlos de acuerdo a lo que consumen:

- Los animales que se alimentan de plantas son los herbívoros (comen frutos, flores, semillas, tallos, raíces, etcétera). Dentro de este grupo están los conejos, los colibríes, las vacas, los venados, los caballos, las jirafas, las cebras, entre muchos otros.
- Los animales que se alimentan de otros animales son los carnívoros (comen carne como las serpientes, los búhos, las águilas, los coyotes, los jaguares, las ranas y los tiburones).
- Los animales que se alimentan tanto de plantas como de otros animales son llamados omnívoros, entre los que estamos los seres humanos, los mapaches, las ratas y ratones, los cerdos y los osos.

c) Relaciones en la nutrición de plantas y animales

El proceso mediante el cual los cloroplastos aprovechan la energía luminosa para transformar las sustancias que la planta toma del ambiente recibe el nombre de **fotosíntesis** y es un proceso increíblemente importante no sólo para las plantas sino para todos los seres vivos en el planeta, pues a partir de ella, la energía del Sol es utilizada para formar una molécula (glucosa) capaz de generar energía química que es utilizada por todos los seres vivos.

Gracias a la glucosa que las plantas elaboran, el resto de los seres vivos puede obtener alimento, ya que si no existieran las plantas, los animales no tendrían ninguna fuente de alimentación, pues aunque estarían disponibles el agua, los minerales, el dióxido de carbono y la energía del Sol, ningún grupo de seres vivos, a excepción de las plantas y las algas, puede convertirlos en glucosa, la que pasará a los otros seres vivos a través de los alimentos que consumen.

La forma en la que se relacionan plantas y animales de acuerdo a su nutrición puede representarse mediante cadenas alimentarias que representan las posibilidades que existen de que animales de diferentes grupos se alimenten de plantas y de otros animales.

El primer eslabón de una cadena alimentaria siempre es una planta, a partir de la cual se irán sumando más eslabones, comenzando por un animal herbívoro, un carnívoro, y así sucesivamente, hasta llegar a los organismos descomponedores o desintegradores (bacterias y hongos) que, como su nombre lo indica, se encargarán de descomponer el cadáver y restos del eslabón anterior, hasta convertirlo en sustancias simples, con lo que se cierra el ciclo.



Figura 13. El venado es un ejemplo de animal herbívoro, pues se alimenta de plantas.

De acuerdo al lugar que ocupan los organismos dentro de la cadena alimentaria se les asigna un determinado nombre, de tal forma que las plantas son los productores (porque producen el alimento que pasará al resto de la cadena), y después comienzan los consumidores, que son consumidores primarios (los herbívoros, quienes consumen a las plantas), los consumidores secundarios (carnívoros), los consumidores terciarios (otros carnívoros), y así sucesivamente, hasta que se llega a los descomponedores.

Las relaciones alimentarias entre los organismos también pueden representarse de otras formas, como es el caso de las pirámides alimentarias, en las que se ubica en la base a los productores, y hacia arriba se van colocando los consumidores, comenzando por los primarios. De acuerdo al lugar de que se trate, pueden formarse diversas cadenas alimentarias, de tal forma que al ir las relacionando, se pueden formar redes tróficas, que de manera más integral, muestran las posibles relaciones de consumo que existen en un determinado ecosistema.

Por otro lado, además de considerar los organismos que intervienen, es importante destacar que, tanto en una cadena como en una pirámide alimentaria, también se representa cómo fluyen a través de ellas la materia y la energía.

En el caso de la materia tenemos que:

- Entra a las plantas en forma de sustancias simples que son aprovechadas mediante la fotosíntesis y se obtiene glucosa.
- La glucosa es utilizada por la planta para formar otro tipo de moléculas que les permitirán desarrollarse, crecer y aumentar el volumen de su cuerpo, así como reproducirse con lo que muchas forman flores y frutos.
- Las plantas al convertirse en alimento de los animales pasan su materia a estos seres vivos, que la utilizarán para obtener sustancias con las que crecerán y realizarán sus actividades.
- Los animales herbívoros aportarán sus cuerpos como materia a los carnívoros y omnívoros que también la utilizarán para crecer y llevar a cabo el resto de sus funciones.
- Al morir, tanto plantas como animales (ya sean herbívoros, carnívoros u omnívoros) se convierten en cadáveres que regresarán la materia que los conforma a la tierra gracias a la acción de organismos descomponedores (bacterias y hongos) que convierten las sustancias complejas en otras más simples.
- Las sustancias simples vuelven a formar parte del ciclo al entrar a las plantas y ser útiles en la fotosíntesis.

Mientras que la energía:

- Entra al ciclo en forma de energía luminosa proveniente del Sol, que es utilizada por las plantas en la fotosíntesis para formar glucosa.
- La glucosa es una molécula que al transformarse en moléculas más simples (en la respiración) libera energía química que es utilizada por las células para llevar a cabo todas sus funciones.
- La energía contenida en una planta pasa a los animales que se alimentan de vegetales.
- Los animales herbívoros aportarán la energía contenida en su organismo al ser alimento de los carnívoros y los omnívoros.
- La energía llega hasta los organismos descomponedores, que la aprovecharán al alimentarse de los cadáveres.
- Durante todo el ciclo, gran parte de la energía se pierde en forma de calor entre un organismo y el siguiente.

La respiración, otra característica de los seres vivos

Si preguntamos cómo reconocemos que algo es un ser vivo, seguramente entre las respuestas que obtengamos estará “porque respira”, y en efecto, los seres vivos respiran, pero ¿qué es respirar?, ¿se respira por la nariz?, ¿plantas y animales respiran igual?

Vayamos por partes, la respiración ocurre en todos los seres vivos y, al igual que la nutrición, es parte del metabolismo, esta capacidad que tienen los organismos de intercambiar materia y energía con el ambiente y transformarla mediante diversas reacciones químicas. La respiración es el aprovechamiento de la glucosa para obtener energía y poder efectuar todas sus actividades, en el caso de todos los seres vivos, este proceso ocurre en sus células, puesto que cada una de ellas requiere contar con la energía necesaria que le permita llevar a cabo todas sus funciones. En el caso de las plantas y los animales, dentro de sus células están presentes unos organelos llamados **mitocondrias**, hasta los que llega la glucosa (que las plantas elaboran por sí mismas y que en los animales proviene de los alimentos) y el oxígeno (que se obtiene del ambiente, ya sea que esté formando parte del aire o disuelto en el agua). Dentro de las mitocondrias, el oxígeno es utilizado para romper las moléculas de glucosa, con lo que se libera energía que será aprovechada por la célula. Además de la energía, otros productos de la respiración son el dióxido de carbono y el agua (en forma de vapor), los cuales son eliminados por los organismos.

Como vemos, tanto las plantas como los animales requieren oxígeno para que puedan realizar la respiración, de tal forma que ambos grupos de seres vivos necesitan tomarlo del ambiente. Aunque las plantas producen oxígeno durante la fotosíntesis no lo aprovechan en ese momento, pues lo liberan al ambiente, de donde lo toman nuevamente a través de sus hojas y lo llevan a todas las células de su cuerpo; mientras que en los animales las estrategias que tienen para obtener oxígeno son mucho más variadas pues dependerá del grupo al que pertenezcan y de si son acuáticos o terrestres.

Los mamíferos, las aves y los reptiles tienen unas estructuras internas llamadas pulmones, hasta donde llega el aire que inhalan, y es en los pulmones donde el oxígeno entra a la sangre y es transportado a todas las

células del cuerpo; mientras que el dióxido de carbono es expulsado de la sangre y regresa al aire a través de la exhalación, junto con vapor de agua (el otro producto de la respiración). Los seres humanos, ballenas, delfines, lobos marinos, palomas, canarios, gallinas, guajolotes, serpientes, lagartijas, iguanas son ejemplos de animales que tienen pulmones.

Los anfibios son un grupo de animales que pueden estar tanto en agua como en la tierra (de ahí su nombre) y presentan tres tipos de estructuras por las que obtienen oxígeno: la piel (las moléculas de oxígeno entran a través de los poros que hay en ella, al mismo tiempo que sale el dióxido de carbono), branquias (órganos con gran cantidad de vasos sanguíneos por los cuales entra el oxígeno disuelto en el agua y sale el dióxido de carbono) y pulmones (los que introducen el oxígeno del aire a la sangre). Las ranas, sapos, ajolotes y salamandras son ejemplos de anfibios.



Figura 14. Un ejemplo singular en la respiración es la de la rana, pues en su estado larval respira por medio de branquias, mientras que el adulto lo hace mediante pulmones y su piel.

Los peces son animales acuáticos que tienen branquias a través de las cuales entra el oxígeno que está disuelto en el agua y se expulsa el dióxido de carbono de la respiración.

Los insectos, grupo de animales invertebrados (carecen de huesos y columna vertebral) obtienen el oxígeno a través de pequeños conductos que se localizan en su esqueleto externo (que está formado por queratina y da soporte y sostén al cuerpo de estos organismos). Las mariposas, catarinas, moscas, escarabajos son insectos.

Otros invertebrados como los crustáceos (camarones, langostas, cangrejos), tienen branquias que les permiten capturar el oxígeno del agua y expulsar el dióxido de carbono de su cuerpo.

Los gusanos, como las lombrices de tierra, introducen el oxígeno a través de su piel pues su cuerpo no es muy grueso y les es posible incorporar con facilidad las moléculas de oxígeno y expulsar las de dióxido de carbono y el vapor de agua.

De acuerdo con lo que se ha revisado, hay que precisar algunos aspectos que se manejan sobre la respiración:

- Plantas y animales respiran, y este proceso ocurre en las mitocondrias de cada una de sus células.
- Las plantas, además de fotosintetizar (producir sus alimentos), respiran, pues es la forma en la que obtienen la energía de las moléculas de glucosa. El oxígeno que requieren para respirar entra a su organismo por los estomas.
- La inhalación y exhalación es un mecanismo mediante el cual los organismos obtienen el oxígeno del medio, y aunque es fundamental para que ocurra, no corresponde propiamente a la respiración.
- Algunas estructuras que presentan los animales para obtener el oxígeno del medio son: pulmones, branquias, tráqueas y piel.
- Hay organismos acuáticos que tienen pulmones como los mamíferos marinos (ballenas, delfines, focas, orcas, vaquita de mar, entre otros) o las serpientes de agua.
- Entre los invertebrados podemos encontrar aquellos que son acuáticos y tienen branquias (como los pulpos, las almejas, las estrellas de mar, los cangrejos o los acociles) y otros que son terrestres y presentan tráqueas como los insectos.

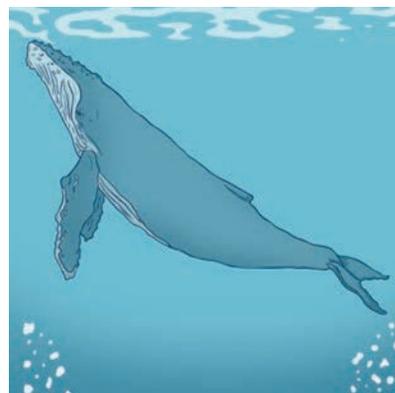


Figura 15. La ballena es un mamífero marino, por lo que respira mediante pulmones.

Los seres vivos y lo no vivo forman un ecosistema

Actividad 1

Materiales

lápiz o pluma

lápices de colores

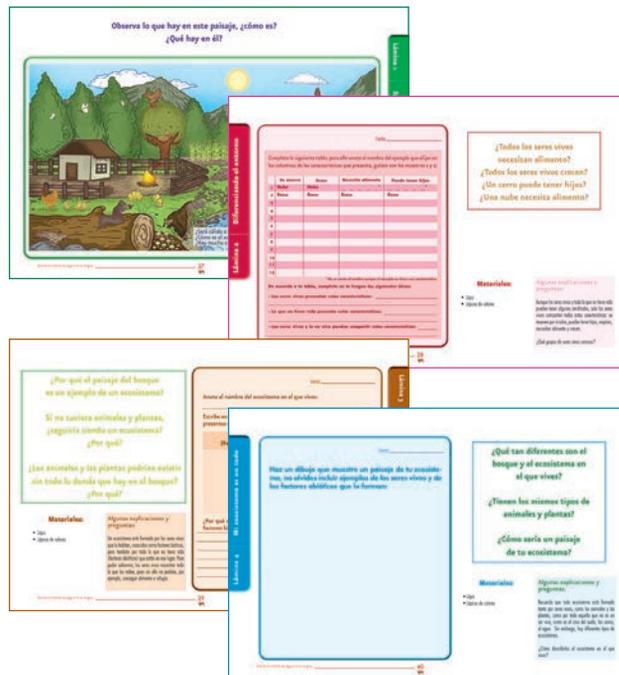
hojas de registro:

Lámina 1. Escenario del bosque

Lámina 2. Diferenciando el entorno

Lámina 3. Mi ecosistema y sus factores bióticos y abióticos

Lámina 4. Mi ecosistema es un todo



Introducción al contexto

Ayude al grupo a centrar la atención en el ambiente que los rodea, en el que viven. Pregunte: ¿qué hay a nuestro alrededor?, ¿qué nos rodea?, ¿cómo podemos describir nuestro ambiente?, ¿hay cerros, ríos, playas, mar, lagos, animales, plantas?, ¿qué más observamos?, ¿qué más forma parte de nuestro entorno?, ¿es un lugar húmedo, seco, templado?, ¿qué pasa con las lluvias, qué tan comunes son?, ¿es más común el frío o el calor?

Las preguntas que plantee al grupo permitirán que todos tengan una idea general de su entorno, reconociendo qué elementos lo componen, por ello, interroge de acuerdo a las características particulares de su localidad.

Explique a los estudiantes que en esta ocasión conocerán que el ambiente está formado por dos grandes grupos: los seres vivos y lo que no está vivo, así como la relación que existe entre ambos, puesto que gracias a las condiciones ambientales (temperatura, humedad, lluvias, altura en la que se ubica su comunidad con respecto al mar, presencia de cerros, ríos, playas, lagunas, por ejemplo), y el tipo de suelo, entre otros aspectos, es posible encontrar determinados tipos de plantas y animales. Todo esto, en conjunto, forma un ecosistema.

Indagación de ideas

Pregunte al grupo: ¿cuáles son los seres vivos que tenemos a nuestro alrededor?, ¿por qué son seres vivos?, ¿creen que las montañas sean seres vivos, por qué?, ¿qué pasa con los ríos (o el mar), son seres vivos?, ¿los animales son seres vivos, por qué?, ¿creen que el Sol sea un ser vivo, por qué?, ¿en qué grupo estarían las plantas, en los seres vivos o en lo que no está vivo?, ¿por qué piensan esto?, ¿qué otros seres vivos conocen?, ¿han visto hongos?, ¿serán seres vivos o no?, ¿por qué?

Para plantear estas preguntas u otras relacionadas, retome algunos de los ejemplos que hayan mencionado los estudiantes acerca de su propio ambiente, o bien, aquellos que considere relevantes para su entorno o que sean interesantes de analizar con el grupo.

Desarrollo

Presente al grupo la lámina 1, pida que la observen a detalle y con preguntas, ayúdelos a describir lo que hay en ella. Puede plantear preguntas acerca de la humedad, el tipo de suelo, las lluvias, el frío o calor, qué piensan

que caracteriza un lugar como el que tienen en la imagen. Esto con la intención de que tengan presente que el ambiente está integrado por todos estos elementos.

Indique que es necesario que reconozcan que todo lo que ven en la imagen conforma un ecosistema, pero que es importante distinguir cuáles son los seres vivos (factores bióticos) de aquello que no está vivo (factores abióticos), por lo que es importante tomar en cuenta las características que comparten todos los seres vivos.

Después, interrogue sobre lo que hacen los seres vivos de la imagen, pregunte por ejemplo: ¿qué de lo que hay aquí puede moverse?, ¿qué de lo que se muestra creen que pueda crecer: los cerros, el río, los animales, las plantas, el Sol?, ¿algo de lo que está en la imagen se está alimentando, qué?, ¿se nota que algunos de los ejemplos han tenido hijos, cuáles?, ¿qué otras características presentan los seres vivos?

El propósito de esto es que los niños puedan darse cuenta que solo los seres vivos se mueven, crecen, necesitan alimento y pueden tener hijos, por lo que es necesario que después de analizar la imagen completen la tabla correspondiente, anotando el nombre de los ejemplos que cumplan con las características señaladas. Conforme vayan completando la tabla, ayúdelos para que distingan que los que cumplen con las cuatro características son las plantas, los animales, los hongos e incluso las bacterias [que están en todos lados, pero para el caso de la imagen que están considerando, puede destacarlas al indicar que son parte de los microorganismos (seres vivos que no pueden verse a simple vista) que se encargan de la desintegración o descomposición de los cadáveres que se observan]. Puede preguntarles: ¿qué ejemplos hacen todo lo que comentamos?, ¿cuáles hacen solo una cosa?, ¿cuáles hacen dos?, ¿qué hacen?

Fase de discusión

Una vez que el grupo haya analizado los ejemplos que se muestran en la lámina 1 y con la tabla de las características (lámina 2), haga hincapié en que solo los seres vivos presentan todas estas características.

Pregunte: ¿todos los animales pueden moverse?, ¿cómo se mueven los animales que conocen?, ¿todos los animales que conocen pueden tener hijos, cómo los tienen?, ¿todos los animales necesitan alimento?, ¿todos los animales se alimentan de lo mismo?, ¿cuáles de ellos se alimentan de plantas, cuáles de animales, cuáles comen tanto plantas como animales?, ¿los animales crecen?, ¿qué animales han visto crecer?

Con respecto a las plantas, es posible que no reconozcan todas las características en ellas, pero apóyelos para que en la lámina 1, identifiquen que los brotes que se ven son hijos de las plantas que están al lado, que con sus semillas pueden formar otras plantas como ellas (y que por tanto, son sus hijos); que necesitan del Sol, agua, tierra y aire para hacer su alimento, lo que les ayuda a crecer; que aunque no cambien de lugar, sus ramas, hojas y flores se mueven en dirección a la luz del Sol.

Sobre los hongos y las bacterias, para los estudiantes será más difícil que reconozcan que cumplen con esas características, por lo que será necesario que los ayude para reconocer que sí es así. Recuerde que en este punto lo que se intenta es que los estudiantes incorporen estos organismos al grupo de seres vivos, para que poco a poco, identifiquen en ellos las mismas características que presentan plantas y animales.

Para el caso de todos los factores abióticos, como el Sol, río, rocas, fuego, cerros, arena y otros elementos no vivos, es importante que guíe a los estudiantes para que identifiquen que, aunque pueden presentar alguna de las características que han mencionado, no tienen todas, por lo que no son seres vivos. Sin embargo, son muy importantes para que en ese lugar puedan sobrevivir todos los animales, plantas, hongos y bacterias que lo habitan.

Conclusiones

Pida a los niños que, de acuerdo al trabajo que hicieron, completen en forma individual las láminas 3 y 4.

Materiales

lápiz o pluma
tijeras
pegamento
hojas de registro:
Láminas 5 y 6. Tarjetas de ciclos de vida 1 y 2
Lámina 7. Ciclo de vida de la mariposa
Lámina 8. Ciclo de vida del encino

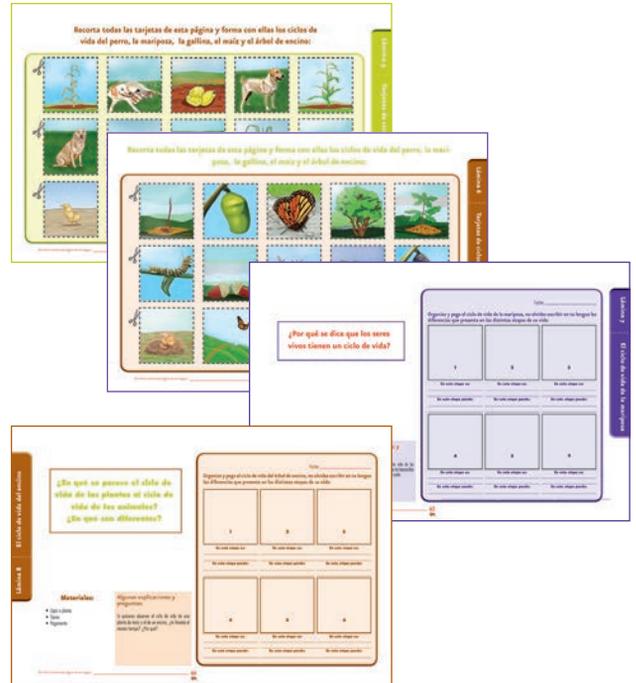
Introducción al contexto

Recuerde a los estudiantes que una característica de los seres vivos es que crecen, y aunque también se puede ver que algunos objetos o materia inanimada aumentan de tamaño, en el caso de los seres vivos el crecimiento se relaciona tanto con el aumento de tamaño como con cambios en otros aspectos, como es el desarrollo del organismo y la capacidad para formar nuevos seres semejantes a él. Pregunte al grupo: ¿han visto crecer a los pollitos?, ¿han visto crecer una planta de maíz?, ¿cómo son de pequeños?, ¿cómo son cuando crecen?, ¿qué pueden hacer cuando son pequeños?, ¿qué pueden hacer cuando son grandes?

Explique al grupo que en esta actividad conocerán cómo cambian a lo largo de la vida dos de los grupos de seres vivos que conocen: plantas y animales.

Indagación de ideas

Pregunte al grupo: ¿alguno de ustedes ha visto cómo crece un animal? La intención en esta fase es que algunos de los niños narren su experiencia sobre el desarrollo de un animal cercano a ellos. Permita que platiquen sobre cómo nació, quién lo cuidó, cómo cambió al crecer, si tuvo crías, si murió o sigue vivo.



Para el caso de las plantas, pida que algunos de ellos narren cómo creció alguna de ellas, ya sea en la siembra, un árbol frutal o una planta de ornato. Guíe sus descripciones para reconocer si se sembró una semilla, un brote o alguna parte de la planta, qué cuidados le dieron, cómo fue creciendo, si formó frutos, si puede formar nuevas plantas (tener hijos), si aún sigue viva.

Desarrollo

Después de conocer las historias sobre plantas y animales que el grupo tenga, explique que todos los seres vivos tienen un ciclo de vida, que comienza con la aparición de un nuevo ser, en el caso de los animales es común decir que nació, mientras que en las plantas se dice que germinó o brotó. Dicho ciclo termina cuando el organismo muere.

Explique que en esta ocasión utilizarán tarjetas para formar los ciclos de diferentes seres vivos, por lo que deberán recortarlas (láminas 5 y 6) y acomodarlas de acuerdo a las etapas por las que pasan en el tiempo.

Es posible que los niños no sepan cuándo comenzar los ciclos, así que apóyelos para que los organicen a partir del momento en que los organismos nacen o son muy pequeños hasta que se convierten en adultos, y que acomoden el resto de las tarjetas en forma cronológica. Permita que hagan distintos intentos de acomodo, recorra el salón para guiar a los equipos en aquellos casos donde note que los niños están muy confundidos sobre la organización de las etapas. Puede ayudarlos haciendo que reconozcan las características que se muestran en las tarjetas.

Fase de discusión

Después de haber dado oportunidad para que completen sus ciclos, pida que algunos de los equipos los muestren. Si algunas de las tarjetas están mal ubicadas, oriente la organización preguntando al resto del grupo qué opina, dónde la colocarían y por qué.

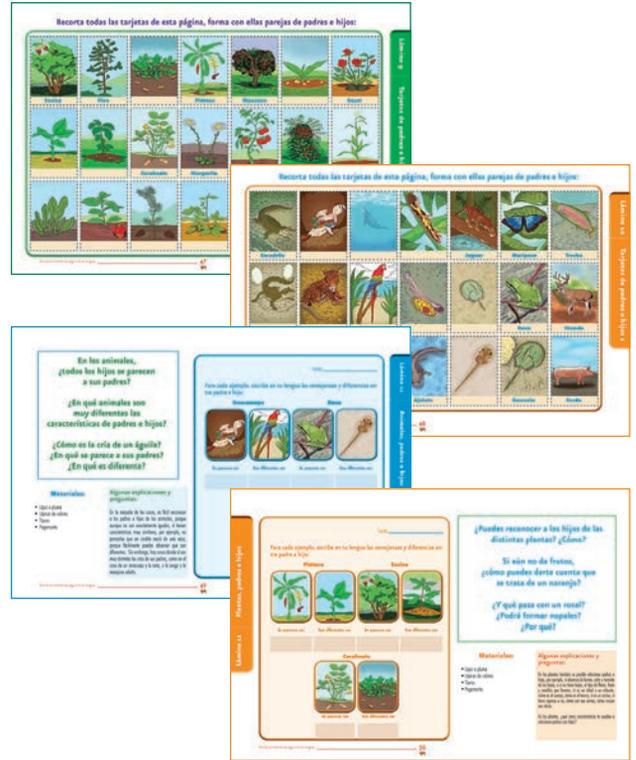
De forma intercalada a las descripciones de los niños, es conveniente hacer preguntas para apoyarlos a reconocer las características de cada etapa del animal o la planta, por ejemplo puede preguntar: ¿si la gallina pone un huevo, qué pasa después?, cuando el pollo nace, ¿cómo es?, ¿cómo va cambiando con el paso del tiempo?, ¿es igual el ciclo de la mariposa y el del encino?, ¿en qué son diferentes?, ¿qué diferencias hay entre el ciclo de vida de ambos?

Conclusiones

Los alumnos deberán completar en forma individual sus hojas de registro (láminas 7 y 8), en las que deberán organizar, de acuerdo a lo que trabajaron en clase, los ciclos de vida la mariposa y el encino, así como escribir, en su lengua, una descripción de los cambios que tiene cada organismo en las diferentes etapas de su vida.

Materiales

- lápiz o pluma
- lápices de colores
- tijeras
- pegamento
- hojas de registro:
- Láminas 9 y 10. Tarjetas de padres e hijos 1 y 2**
- Lámina 11. Animales, padres e hijos**
- Lámina 12. Plantas, padres e hijos**



Introducción al contexto

Pregunte a los estudiantes si han visto alguna vez nacer a algún animal, ¿a cuál?, ¿cómo ha sido el nacimiento?

Explique al grupo que en esta sesión conocerán de quién nacen o a partir de quién se forman algunos seres vivos, tanto para el caso de los animales como de las plantas. También identificarán las semejanzas y diferencias que tienen los progenitores (padres) con sus hijos, cuando estos son pequeños.

Indagación de ideas

Pregunte al grupo: ¿qué pasa con las plantas, de dónde nacen?, ¿han visto cómo nace una planta? Pida que alguno de los estudiantes platique al grupo cómo nace una planta que conoce. En el caso de los animales, pida que uno de los alumnos narre cómo nace alguno de los animales característicos o comunes del lugar donde viven. Para ambos ejemplos, guíe las descripciones de los niños para que mencionen algunas semejanzas y diferencias entre padres e hijos.

Después de los comentarios e historias de los niños, pídale que respondan: ¿una gallina puede tener como hijo a un pato?, ¿una serpiente puede tener como hijo a una ardilla?, ¿de qué animal nace un pollo?, ¿de qué planta sale una planta de maíz?, ¿de qué animal nace un becerro?, ¿qué planta tiene como hijo a un pino?, ¿qué semilla da el cafeto?

Desarrollo

Explique a los estudiantes que en esta ocasión conocerán distintos animales y plantas, y que harán parejas de padres e hijos.

Organice al grupo por equipos. Pida que cada equipo recorte las tarjetas de la actividad (láminas 9 y 10) del cuaderno de un integrante. Después, deberán poner todas las tarjetas revueltas y boca abajo para que, por turnos, las volteen y formen parejas cuando coincidan el padre y su hijo. Recuérdeles que, aunque habrá un ganador (la niña o niño que complete más pares), lo importante es que todos observen las semejanzas y diferencias que se presentan entre padres e hijos.

Mientras los equipos trabajan, recorra las mesas para observarlos, haga preguntas que les ayuden a identificar tanto las semejanzas como las diferencias entre padres e hijos. Dé alguna información que le parezca relevante, como por ejemplo: noten que cuando este animal (rana) era una larva (renacuajo), no tenía patas y respiraba por branquias. Hay animales que nacen del vientre de su madre (jaguar, venado, ballena), mientras que otros lo hacen por medio de huevos (tortuga, cocodrilo, guacamaya). Ayúdelos a que observen que las plantas también tienen características que nos permiten reconocer cuál es el padre o madre y los hijos, por ejemplo, la forma de las hojas, el tipo de flores, el tronco, el tamaño que alcanzan.

Pida que comenten qué más pueden observar que les ayuda a relacionar padres con hijos, tanto en los animales como con las plantas.

Fase de discusión

Recupere las ideas trabajadas a lo largo de la actividad, para ello: muestre distintos pares de tarjetas de animales y plantas, pregunte al grupo: ¿en qué se parecen este padre y su hijo? Permita que varios niños participen y describan las semejanzas que les permiten reconocer a padres e hijos. De acuerdo a los ejemplos que muestre, haga preguntas que les ayuden a identificar las semejanzas, que pueden estar relacionadas con las facciones, los colores, la forma de las hojas. Incluya preguntas acerca de la forma en que se reproducen los ejemplos, si nacen de huevo, del vientre de su madre, por semilla, por tallo.

Conclusiones

Explique al grupo que cada estudiante deberá completar las hojas de registro (láminas 11 y 12) correspondientes a esta actividad.

Materiales

hojas, tallos, semillas (pueden ser de frijol, lenteja o maíz), camotes o bulbos, de plantas que se reproduzcan por medio de estas partes

algodón

agua

tierra

macetas o recipientes reciclables donde se pueda sembrar

lápiz o pluma

lápices de colores

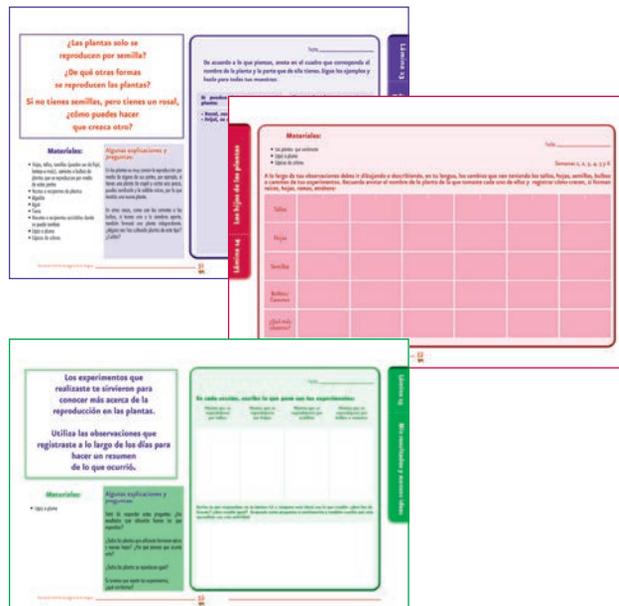
hojas de registro:

Lámina 13. ¿Qué pienso que ocurrirá? Mis predicciones

Lámina 14. Los hijos de las plantas

Lámina 15. Mis resultados y nuevas ideas

Nota: Es importante solicitar con anticipación el material para trabajar, el cual deberá ser suficiente para que todos los equipos tengan distintas muestras y además puedan llevar parte de él a casa para que su familia les brinde información al respecto. Una opción es que todo el grupo salga a dar un paseo y tomen muestras de hojas, tallos, bulbos o camotes de distintas plantas (de acuerdo a la forma en que puede reproducirse cada una). Asegúrese de guiar a los niños para que corten con sumo cuidado aquellas partes de las plantas de las que sí es posible el desarrollo de un nuevo organismo (aunque no es necesario que se los mencione, esto es algo que analizarán a lo largo de la actividad). No olviden contar con la autorización de los propietarios de las plantas para tomar las muestras. El recorrido también servirá para que los estudiantes identifiquen las condiciones en las que crece cada planta, la forma que tiene, si da flores, tiene frutos, y demás características relevantes que usted puede ayudarles a destacar.



Introducción al contexto

Pregunte al grupo: ¿quién ha sembrado semillas de frijol o de maíz?, ¿han visto qué pasa?, ¿se forma una planta?, ¿en cuánto tiempo? Esto servirá para que los alumnos expresen las ideas que tienen sobre la reproducción y desarrollo de las plantas.

Mencione que en esta actividad conocerán que, además de las semillas, las plantas pueden reproducirse de forma muy variada.

Indagación de ideas

Plantee al grupo estas preguntas: ¿saben si es posible reproducir plantas sin utilizar semillas?, ¿quién ha visto reproducir plantas sin semillas?, ¿cómo ha sido?

Dé libertad para que distintos estudiantes participen para responder.

Entregue a cada equipo algunas hojas, tallos, semillas, bulbos y camotes.

Muestre, uno por uno, las hojas, tallos, semillas, bulbos o camotes, al mismo tiempo que pregunta: ¿alguien conoce que es esto?, ¿cómo se llama?, ¿dónde lo ha visto?, ¿para qué creen que sirvan?, ¿creen que de algunos de ellos se pueda formar una nueva planta?

Pida que cada equipo decida y forme dos grupos con el material que les entregó:

- Los que pueden formar una nueva planta
- Los que **NO** pueden formar una nueva planta

Con los dos grupos que los estudiantes definan, estarán estableciendo sus predicciones sobre las estructuras de las plantas que pueden dar origen o no a una nueva planta.

Pida que cada alumno haga el registro de estas predicciones en la lámina 13 de su cuaderno de trabajo.

Desarrollo

Reparta a los equipos el resto de los materiales para trabajar, la intención es que todos tengan lo suficiente para montar sus experimentos.

Explique que cada equipo deberá hacer experimentos para saber qué ocurre con las partes de las plantas que tienen. Para ello tendrán que:

- Poner las hojas y los tallos en vasitos con agua.
- Las semillas en algodón húmedo dentro de un vasito.
- Enterrar los camotes o bulbos en la tierra dentro de una maceta y regar la tierra.

Puede hacer una demostración general para que todos los equipos identifiquen cómo deben trabajar. Observe el trabajo de los alumnos, haga algunos comentarios sobre la cantidad de tierra, agua, algodón, etcétera que están utilizando, para que todos puedan tener experimentos adecuados.

Pregunte de manera general al grupo: ¿cada cuándo debemos ponerles agua?, ¿dónde debemos colocarlos para que reciban luz?, ¿cómo sabremos cuáles son de cada equipo?

Explique que deben marcarlos para reconocerlos, tanto para identificarlos por equipo, como para saber el nombre de la planta y la parte de ella que sembraron. Mencione que cada equipo será responsable de cuidar sus experimentos, ponerles agua cuando lo requieran, observar si crecen o no, si aparecen raíces, nuevas hojas, tallos, entre otros aspectos que identifiquen.

Después de que los equipos prepararon sus experimentos, pida que nuevamente se sienten en sus mesas de trabajo y pregúnteles: ¿cuándo creen que podremos ver si se formaron nuevas plantas?, ¿cuántos días debemos esperar para ver los resultados?, ¿qué esperan que pase con las hojas y los tallos, qué veremos para saber si se está formando una nueva planta?, ¿qué pasará con las semillas, cómo sabremos que está formándose una nueva planta?, ¿con los camotes o bulbos, qué pasará?, ¿qué esperan ver para identificar si están formando una nueva planta?

Explique que el crecimiento y desarrollo de las plantas no es inmediato, que seguirán observando y registrando en su cuaderno (una vez a la semana) lo que ocurre con sus experimentos, pero que mientras tanto, deberán investigar con sus padres o algún familiar si será posible obtener una nueva planta de las distintas partes que utilizaron en el experimento.

Pida que cada equipo reparta entre sus integrantes algunas muestras de los tallos, hojas, semillas, bulbos y camotes que utilizaron, y que se las muestren a sus familiares para averiguar si de ellos es posible obtener una nueva planta. Indique que deben investigar y anotar en sus cuadernos todo lo que saben sus familiares (de preferencia aquellos que conocen más al respecto) sobre estas plantas, cómo se llaman, dónde crecen, qué cuidados deben dárseles, cuánto tardan en crecer, etcétera. Si realizaron el recorrido para obtener muestras, pueden incluir en esta investigación todo lo que observaron y reconocieron de cada ejemplar. La información que recaben la trabajarán en la siguiente sesión.

Fase de discusión

En la siguiente sesión, con los alumnos sentados de nuevo en sus equipos, dé un tiempo para que organicen la información recabada.

Después, pregunte sobre lo que investigaron:

- De los tallos que utilizamos, ¿cuáles pueden formar una nueva planta?, ¿cómo comenzará a formarse?
- ¿Qué pasa con las hojas, cuáles pueden originar una nueva planta?, ¿qué crecerá primero, qué veremos?, ¿de todas las semillas podremos obtener una planta?, ¿por qué?, ¿cómo se formará?, ¿veremos una planta que salga de los bulbos o de los camotes?, ¿será pronto?, ¿tardará?, ¿qué veremos primero?

Guíe las respuestas de los alumnos para que todos comprendan que es posible obtener una nueva planta de distintas partes del organismo, dependiendo de qué planta es. Es importante que todos comprendan que:

- De algunos tipos de tallos y hojas se obtiene una nueva planta, a la que le saldrán raíces, nuevas hojas y ramas.
- En el caso de las semillas, a partir de ellas se forma una planta completa, con todas sus partes.
- Los bulbos y camotes comenzarán a formar raíces, tallos y ramas, con lo que darán origen a una nueva planta. Es común que muchas plantas de bulbo o camote crezcan por temporada, después se secan y vuelven a crecer pasado algún tiempo.

Pida que algunos alumnos describan lo que averiguaron de las plantas, qué plantas son, dónde crecen, qué cuidados deben tener, cuánto tiempo tardan en crecer.

Conclusiones

Explique que el registro de la actividad (lámina 14) consistirá en observar y anotar una vez a la semana qué pasa con sus tallos, hojas, semillas, camotes y bulbos. Deberán hacer dibujos o describir los cambios que van teniendo, cómo crecen, si forman raíces, hojas, ramas, etcétera.

Fomente en los alumnos hábitos de observación y registro sistemático de sus experimentos. En esta actividad los resultados no son inmediatos, por lo que debe ayudarlos a organizarse para establecer un día a la semana para que todos observen sus experimentos, identifiquen los cambios y registren los resultados que van teniendo, con lo que podrán generar un diario de trabajo, donde anoten los avances de sus experimentos. Puede asignar roles de trabajo, de forma que todos los integrantes del equipo participen. En estas ocasiones deberá hacer comentarios para que los alumnos reconozcan algunas diferencias en cada una de las muestras que tienen para que vean si hay cambios en los tallos, las raíces, el número de hojas que tienen, etcétera.

Al terminar el periodo de observación y registro, pida a los equipos que expongan sus observaciones al resto del grupo. Pídales que utilicen su diario de trabajo para explicar lo que ocurrió con sus experimentos (lámina 15).

El pollito del huevo, ¿y el puerquito?

Actividad 5

Materiales

lápiz o pluma
lápices de colores
hojas reciclables para jugar al gato
tijeras
pegamento
hojas de registro:
Lámina 16. Lectura
Lámina 17. Tarjetas sobre la reproducción en los animales
Lámina 18. Material recortable
Lámina 19. Animales ovíparos y vivíparos



Indagación de ideas

Pregunte a los niños: ¿quién de ustedes ha visto de dónde nace un pollito?, ¿quién puede platicarnos cómo nace un pollito?

Estas preguntas tienen la intención de que los alumnos piensen en la reproducción de las aves, en particular en la de los pollitos, animales que les son familiares y de los cuales seguramente tienen bastante información para describir su nacimiento.

Ayude a que alguno de los alumnos describa lo más detalladamente posible el nacimiento de un pollito, guíelo en su descripción con preguntas como: ¿quién pone el huevo del que nace el pollito?, ¿qué pasa con el huevo?, ¿quién lo cuida?, ¿qué cuidados debe darle?, ¿cuánto tiempo tarda en nacer un pollito? (21 días), ¿cómo sale del huevo?, ¿cómo es el pollito cuando nace?

Introducción al contexto

Comente con el grupo el trabajo realizado en la actividad anterior, pregunte por ejemplo: ¿recuerdan cómo se reproducen las plantas?

Pida que algunos de los estudiantes comenten los diferentes tipos de reproducción en las plantas que analizaron.

Pregunte al grupo: ¿qué pasa con los animales? ¿Se reproducen como las plantas?

Recuerde a los alumnos que la reproducción es una de las características que comparten los seres vivos, y señale que, así como conocieron cómo se reproducen las plantas, en esta sesión conocerán cómo se reproducen los animales.

Una vez que hayan narrado lo que ocurre en el caso de un pollito, pregunte al grupo: ¿qué pasa con los otros animales?, ¿todos nacen de un huevo?, ¿qué animales conocen que nacen de un huevo?, ¿qué animales conocen que **NO** nacen de un huevo?, ¿de dónde nacen estos animales?

En este momento los estudiantes comenzarán a distinguir los tipos de reproducción que han visto en los animales de su alrededor, ovípara y vivípara. Escuche los ejemplos que mencionan y de ser necesario, pregunte sobre algunos casos en particular, como: ¿de dónde nace una lagartija?, ¿qué pasa con las arañas?, ¿de dónde nacen?, ¿de dónde nace un conejo?

Pregunte al grupo sobre animales del entorno, tanto de aquellos que se reproducen por huevo (ovíparos) como de los que nacen de su madre (vivíparos).

Desarrollo

Pida a los estudiantes que lean la lámina 16 de su cuaderno, donde se presenta información que les permitirá conocer más acerca de la reproducción vivípara y ovípara e identificar algunos animales que presentan cada una de ellas.

Después de dar tiempo suficiente para que hayan revisado el texto, es conveniente que pregunte sobre algunos animales que son muy conocidos en su comunidad, que los niños han visto y pueden identificarlos como ovíparos o vivíparos.

Explique al grupo que cada equipo jugará al gato con las tarjetas que están incluidas en su cuaderno. Para hacerlo, se formarán equipos de tres integrantes, cada equipo recortará las tarjetas de la lámina 17 del cuaderno de uno de los integrantes. Después, se organizarán entre los tres para que uno lea las descripciones de las tarjetas (sin dar las respuestas) y los otros dos compe-

tirán para identificar de qué se trata. El que responda primero y correctamente, tendrá la oportunidad de colocar su marca en el gato, hasta que haya un ganador o se cierre el juego. El ganador, competirá después con el compañero que leía las tarjetas, mientras que aquel que salió del juego, será quien lea en esta ocasión. Es importante que todo el equipo compita, para que respondan las preguntas que se les hacen y piensen en los tipos de reproducción de distintos animales. Puede solicitar a los alumnos que piensen en ejemplos de su comunidad y los incluyan en el juego.

Recorra las mesas de trabajo, para ver cómo responden los alumnos y si todos están participando. Apóyelos cuando sea necesario y sugiera nuevas preguntas.

Fase de discusión

Después de que los equipos terminen el juego, retire los materiales y pregunte a los equipos:

¿Cuáles son los animales ovíparos?, ¿por qué se les llama así?, ¿cuáles son los animales vivíparos?, ¿por qué se les dice así?, ¿qué tipo de animales se desarrollan dentro de su madre?, ¿todos los animales que ponen huevos, los cuidan?, ¿quiénes no?, ¿qué ejemplos de animales vivíparos conocen?, ¿qué animales ovíparos conocen?

Escuche las respuestas que dan y si es necesario, aclare las dudas o problemas que tengan al respecto.

Conclusiones

Indique que para terminar la actividad, cada niño trabajará con las láminas 18 y 19 de su cuaderno de registro, donde clasificará distintos ejemplos de animales ovíparos y vivíparos, así como algún caso específico de cada tipo de reproducción entre los animales de su comunidad.