
Cuadernos de apoyo curricular para la práctica docente

Desarrollo de habilidades Ciencias naturales

***Primaria.
Fase 4***



EDUCACIÓN
SECRETARÍA DE EDUCACIÓN PÚBLICA

Leticia Ramírez Amaya
Secretaria de Educación Pública

Martha Velda Hernández Moreno
Subsecretaria de Educación Básica

Xóchitl Leticia Moreno Fernández
Directora General de Desarrollo Curricular

**Material elaborado por la Dirección de Desarrollo Curricular
para la Educación Primaria**

Julio de 2024

Índice

Presentación	1
Capítulo 1. Desarrollo de habilidades a partir del estudio de contenidos de Ciencias naturales	3
• La ciencia escolar	4
• Las ideas previas en la enseñanza y aprendizaje de las Ciencias naturales	7
• La indagación en la enseñanza y el aprendizaje de las Ciencias naturales	11
• Las Ciencias naturales dentro y fuera del aula	21
Capítulo 2. Orientaciones para favorecer el desarrollo de las habilidades del Campo formativo a partir del estudio de Contenidos de Ciencias naturales	23
• Cuerpo humano y cuidado de la salud	23
Sistema locomotor	24
Sistema digestivo	27
Sistema sexual	31
Alimentación saludable	36
• Interacciones entre plantas, animales y el entorno natural	40
Locomoción en animales	41
Tipos de alimentación en animales y proceso de nutrición en plantas	46
Ecosistemas y su impacto por las actividades humanas	52
• Propiedades, interacciones y cambios en los materiales	60
Propiedades de los materiales	60
Mezclas	68
Efectos de la aplicación de fuerza y del calor sobre los objetos	75
• Sistema Tierra-Luna-Sol	80
Fuentes de consulta	86

Presentación

Estimada maestra, estimado maestro

Con la intención de enriquecer sus experiencias de apropiación de la nueva propuesta curricular, y contribuir en su formación profesional, la Secretaría de Educación Pública ha considerado la elaboración de **Cuadernos de apoyo curricular para la práctica docente** cuyo propósito es abordar temas fundamentales para el aprendizaje de niñas, niños y adolescentes que cursan la Educación Básica.

Bajo la premisa que la reflexión es la vía que permite mejorar como docente, este cuaderno de trabajo, **Desarrollo de habilidades. Ciencias naturales Fase 4**, pretende propiciar un proceso de análisis, discusión e investigación acerca de cómo desarrollar habilidades del Campo formativo, a partir del estudio de los contenidos científicos, y con ello, contar con mejores herramientas para promover ambientes de aprendizaje orientados al logro del Perfil de egreso.

Para lograr este objetivo, los contenidos del cuaderno de trabajo se organizan en dos capítulos. El primero, **Desarrollo de habilidades a partir del estudio de contenidos de Ciencias naturales**, incluye textos retomados de investigaciones educativas sobre la didáctica de las Ciencias naturales y actividades que motivan la reflexión en torno a su enseñanza y aprendizaje. Con ello, se pretende valorar prácticas pedagógicas que propician el desarrollo de habilidades y la comprensión y uso de conceptos, métodos y técnicas de esta disciplina.

En el segundo capítulo, **Orientaciones para favorecer el desarrollo de las habilidades del Campo formativo a partir del estudio de contenidos de Ciencias naturales**, se han organizado cuatro apartados para abordar los Contenidos de Ciencias naturales considerados en el Programa Sintético de la Fase 4:

1. Cuerpo humano y cuidado de la salud
2. Interacciones entre plantas, animales y el entorno natural
3. Propiedades, interacciones y cambios de los materiales
4. Sistema Tierra-Luna-Sol

A manera de introducción, en cada apartado se destaca la importancia del estudio del contenido.

En “Aspectos para favorecer el desarrollo de habilidades” se incluyen conceptos, se enlistan algunos saberes que tienen niñas y niños sobre el tema, así como algunas ideas que prevalecen entre las y los docentes sobre su enseñanza, recomendaciones y orientaciones sobre cómo abordarlo.

La sección “Actividades para el aprendizaje” integra algunas sugerencias de actividades factibles de ponerse en práctica para favorecer el desarrollo de habilidades, a partir del trabajo con los Contenidos de Ciencias naturales del Campo formativo. En ese sentido, la intención es proponer ejemplos que estimulen la creatividad y la construcción de otras situaciones que generen aprendizajes significativos sin agotar las posibilidades de lo que podría realizarse fuera y dentro del aula para lograr ese cometido.

A lo largo del cuaderno se distinguen dos iconos:



Se propone lecturas de textos.



Se proponen ideas que motivan cuestionar la práctica docente.



Se propone la construcción de actividades didácticas que integren algunos elementos de las diferentes secciones del apartado.

Finalmente se incluyen las **Fuentes de consulta** que además de dar sustento a esta propuesta, se presume serán de utilidad para fortalecer los saberes docentes.

Le sugerimos disponer de un cuaderno para hacer anotaciones, resolver las actividades y registrar sus conclusiones. De ser posible, comparta sus experiencias e inquietudes con sus colegas para que se retroalimenten.

Capítulo 1. Desarrollo de habilidades a partir del estudio de contenidos de Ciencias naturales

Desde el Campo formativo Saberes y Pensamiento Científico se plantea la intención de que el estudio de las Ciencias naturales y de las matemáticas propicie en niñas, niños y adolescentes la capacidad de analizar distintas concepciones del mundo y tomar decisiones sobre la explicación más adecuada para comprender la realidad al momento de resolver o enfrentar una situación en particular.

En este marco, la indagación se reconoce como un proceso que transita paralelamente a la construcción de conocimientos, al fortalecimiento y fomento de valores y actitudes indispensables para relacionarse con la naturaleza y la sociedad de una manera respetuosa, participar en la resolución de problemas, generar y expresar opiniones propias y contribuir en la transformación sustentable de la comunidad, a partir de poner en práctica el pensamiento crítico. Su desarrollo implica fortalecer habilidades para observar, cuestionar, clasificar, comparar, ordenar, experimentar, analizar, describir, relacionar, inducir, verificar, inferir, modelar, contar, formular algoritmos, registrar de manera sistemática, interpretar, argumentar y explicar.

De manera que en este capítulo se proponen textos y actividades que motivan la reflexión en torno a las experiencias docentes relacionadas con la enseñanza y el aprendizaje de contenidos científicos. La intención es identificar aquellas prácticas que propician el desarrollo de habilidades, la comprensión y uso de conceptos, métodos y técnicas de las disciplinas científicas, contar con elementos para generar ambientes favorables para un aprendizaje significativo, así como invitarle a seguir investigando para enriquecer sus saberes respecto a cómo niñas y niños aprenden Ciencias naturales.

La ciencia escolar

La ciencia es un proceso organizado en torno al cual las personas participan individualmente o en grupos, en el estudio de los fenómenos observados y su validación mediante el intercambio de datos y conclusiones, para descubrir y establecer causalidades, relaciones o interpretaciones; reúnen subsistemas de conocimiento, hechos e hipótesis coordinados mediante la reflexión sistemática y la conceptualización, validados a corto o largo plazo, para utilizar, en su propio progreso, la comprensión de los procesos y fenómenos de la naturaleza y en la sociedad.

Mientras que la ciencia en la escuela es una actividad que comparte fundamentación epistemológica con la ciencia erudita, pero su secuencia se establece desde un sistema didáctico que involucra a estudiantes, docentes, contenidos disciplinares, contexto escolar y la finalidad de formar en ciencias a toda la ciudadanía.

La ciencia escolar se diferencia de la “de los científicos” a partir de aspectos diversos, por ejemplo:

Ciencia erudita	Ciencia escolar
Construye modelos explicativos, que se ajustan a una parte de la realidad, a través de hipótesis basadas en teorías, construidas y consensuadas en la comunidad científica.	Enseña los modelos de la ciencia que forman parte del currículo y a pensar de otro modo sobre el mundo. Sus objetivos están relacionados con las habilidades, actitudes y valores de la educación que el sistema educativo se propone transmitir.
La actividad científica no se caracteriza por la existencia de un método único, construido por pasos rígidos, sino por la búsqueda de estrategias adecuadas y creativas para resolver problemas y responder preguntas en un intento por explicar la naturaleza.	El conocimiento científico no establece un método específico; utiliza diversas estrategias para desarrollar los contenidos, de acuerdo con las características, necesidades, intereses y contexto de las niñas y los niños

	Diseña actividades de aprendizaje que incentiven la curiosidad, la imaginación y el pensamiento crítico.
Construye modelos científicos, explicativos y conoce a partir de lo desconocido.	Construye modelos escolares, como consecuencia de las transposiciones didácticas de los modelos científicos.

Ciencia erudita	Ciencia escolar
El lenguaje es complejo, específico de cada disciplina.	El lenguaje científico escolar es un instrumento que da cuenta de las relaciones entre la realidad y los modelos teóricos.
La investigación científica es fundamental para aprender sobre el mundo natural, comprende una serie de habilidades como la observación, experimentación, medición, formulación de hipótesis, análisis de resultados, desarrollo de conclusiones, entre otras.	Se fundamenta en el desarrollo cognitivo, se orienta a la construcción de habilidades para indagar, cuestionar, interpretar, modelizar, argumentar, comprender y explicar el entorno.

La historia de la ciencia muestra que ésta evoluciona en buena medida siguiendo los lineamientos de lo que se enseña sobre ella (Hannaway, 1975; Nye, 19993; Izquierdo 1995^a, 1995b, en preparación); entonces es deseable recuperar muchas de las características de la ciencia erudita en el aula. Sin embargo, la ciencia que se enseña y aprende en la escuela es distinta a la ciencia de los científicos; el conocimiento científico erudito debe tener modificaciones en función de la edad, el nivel cognitivo, el contexto, las finalidades, los valores, la transversalidad, la utilidad, entre otros aspectos, antes de llevarse al aula.

Por ello, la ciencia escolar se considera una *transposición didáctica* del conocimiento científico erudito, que posibilita a niñas y niños para acceder a un aprendizaje que les resulte significativo, que sea cercano a su realidad (Izquierdo *et al.*, 1999). De manera que esta ciencia se traduce en decidir qué enseñar, cómo organizar y distribuir los conocimientos a ser enseñados (Jiménez Aleixandre y Sanmartí, 1997), proceso que implica tener *autonomía* de la ciencia que se enseña en las aulas respecto de la de los científicos; sin perder de vista, que es imprescindible considerar los elementos siguientes:



Fuente: <https://revistas.unc.edu.ar/index.php/revistaEF/article/download/15875/15681/43484>

La importancia del modelo de ciencia escolar (Izquierdo, 1994; Izquierdo *et al.*, 1999; Izquierdo y Adúriz-Bravo, en prensa) radica en poner el acento teórico en las *mediaciones* que se producen entre la llamada ciencia erudita (Chevallard, 1997) y su enseñanza en el ámbito de la escuela.

Por ende, la educación en ciencias va más allá de una idea tradicional, pretende propiciar una formación que permita a niñas y niños ver a la ciencia como parte de la cultura, lo que implica conocer los resultados, así como comprender los términos y conceptos científicos, y desarrollar habilidades, actitudes y valores que les permita enfrentar las situaciones que se presentan en el mundo. De tal manera, que reconozcan que la ciencia forma parte de su vida diaria y en consecuencia les proporciona herramientas para participar y tomar decisiones de manera fundamentada y con argumentos científicos.

En este sentido, al hablar de ciencia escolar se considera que la participación de las y los estudiantes es mayor cuando tienen experiencia extraescolar sobre un tema, cuando encuentran contradicciones entre lo que se dice en el aula y lo que piensan, y cuando realizan actividades experimentales que representan referentes alternativos a la palabra del docente o a la del libro de texto (Candela, 1997, 1999a y b). Además, responden a la responsabilidad que las y los docentes les comparten sobre el trabajo del aula (Mercado, 2002).

Por consiguiente, la ciencia en el aula más que una acumulación de verdades se entiende como la construcción de explicaciones, no siempre correctas, sobre los fenómenos naturales, que son debatidas y negociadas entre docentes y estudiantes, lo que aporta un nuevo significado al contenido que se presenta. Por ello, en las clases de Ciencias naturales se aprende más a razonar y buscar

formas de validar lo que se piensa que a memorizar las concepciones correctas desde la perspectiva científica.



Con base en la lectura, reflexione y conteste las preguntas siguientes:

- ¿Qué es la ciencia para usted?
- ¿Qué tipo de ciencia guía su práctica?
- ¿Por qué y para qué enseñar ciencias?
- ¿Qué características debe tener la ciencia que se enseña a las niñas y a los niños de educación primaria y que es distinta a la erudita?

Las ideas previas en la enseñanza y aprendizaje de las Ciencias naturales

La investigación educativa en la enseñanza de las Ciencias naturales ha demostrado que niñas y niños parten de los conceptos de la vida cotidiana, de la experiencia y de la intuición para la construcción de los conceptos científicos; este descubrimiento se ha convertido en uno de los principios centrales de la educación en ciencias, a partir de los conocimientos previos de las y los estudiantes, de la experimentación y de la intuición para avanzar en la construcción de las nociones científicas (Bodrova y Leong, 2004).

Las ideas previas son construcciones que las niñas y los niños elaboran para dar respuesta a su necesidad de interpretar fenómenos naturales o conceptos científicos, para brindar descripciones, explicaciones o predicciones (Silvia Bello, 2004). Se les considera un mecanismo de adaptación al medio (Bello y Valdez, 2002), por lo que, es importante conocerlas en cualquier ámbito del conocimiento y no sólo en la enseñanza y aprendizaje de la ciencia.

A las ideas previas se les ha llamado de diversas formas: ideas intuitivas, ciencia de los niños, representaciones de los alumnos, Osborne, Bell y Gilbert (1983), errores conceptuales por H. Helm 4 (1980), preconcepciones por Novak, (1977) concepciones alternativas, o marcos alternativos por Driver y Easley (1982) que

después denominaron ideas de los niños; razonamiento espontáneo por Viennot (1979), representaciones por Giordan (1982), preconceptos, Mc Dremott (1984), y Duit (1984), saberes previos (vivencias, conocimientos, habilidades, creencias, concepciones y emociones del estudiante que se han ido cimentando en su manera de ver, valorar y actuar en el mundo), Pacheco y Porras (2014). Rosalind Driver fue pionera en la investigación sobre “las representaciones, ideas previas, ideas intuitivas y preconceptos” que ha permeado la enseñanza y el aprendizaje de las Ciencias naturales.

Cabe mencionar que cada denominación tiene implicaciones teóricas y un enfoque perteneciente a los estudios realizados, pero se refieren a las características y definiciones que presentan acerca de ellas, concibiéndolas como elementos determinantes en el aprendizaje y la enseñanza de las Ciencias naturales.

Las ideas previas responden a una lógica de pensamiento, influenciada por las experiencias realizadas en la vida cotidiana, conformando explicaciones sobre la realidad de manera coherente lo que hace que puedan persistir aún después de la enseñanza. Las características del pensamiento influyen de manera determinante en ellas, de manera que parecen evolucionar a medida que niñas y niños se van adaptando a experiencias más amplias, desarrollando un pensamiento más formal; las ideas previas se modifican, aunque en algunos casos como en los conceptos científicos que presentan cierta complejidad, prevalecen aún en la edad adulta.

En este sentido, desde los primeros años de vida, las niñas y los niños, a partir del contacto con el mundo, desarrollan ideas o saberes acerca de los fenómenos, observan e interactúan con el entorno en repetidas ocasiones, lo que les permite reflexionar, inferir y establecer relaciones lógicas, van descubriendo, ordenando y construyendo sus conocimientos, hasta que los incorporan a su bagaje de saber, y conforman sus experiencias.

Estas experiencias se adquieren en un proceso relacional donde se combinan diferentes factores como sus características de pensamiento, los contextos donde se desenvuelven, el momento histórico-social en que participan, las relaciones que establecen con otras personas, consigo mismos y con el entorno en el que interactúan, así como también con los contenidos de conocimiento.

La investigación acerca de ideas previas, es decir, la manera de pensar de la o el estudiante, conocer su punto de partida y planificar su posible transformación hacia ideas más cercanas a las aceptadas por la ciencia, aporta numerosos ejemplos de cómo el pensamiento genuino estudiantil –no la

memorización de conceptos, que da pie a los llamados conocimientos previos y supone que las y los docentes han revisado previamente alguna temática científica con las y los estudiantes– difiere de los conceptos científicos.

A continuación, se presentan algunos ejemplos de ideas previas de varias disciplinas científicas, tomadas de *Las Ciencias naturales en educación básica. Formación de ciudadanía para el siglo XXI*.



Las flores no son seres vivos, a pesar de que pueden crecer

El hecho de que las plantas no puedan transportarse por sí mismas conduce a pensar a algunos estudiantes de primaria que no son seres vivos; a pesar de que ésta no sea una característica esencial y que la esgrimen posiblemente por tener como modelo de ser vivo al humano y a los animales.

El calor pasa desde un objeto caliente hacia uno frío cuando están en contacto.

Realizar una afirmación como ésta indica que para algunos estudiantes el calor es una sustancia y no un incremento o decremento de la energía cinética de las moléculas.

Una sustancia se crea durante la condensación, porque la sustancia se vuelve visible.

En este caso, algunos estudiantes piensan que la materia se crea a partir de la nada; es decir, piensan que no existe –quizá porque no se ve– cuando hay evaporación y existe –porque tal vez se ve– cuando hay condensación.

Otras ideas que prevalecen en niñas y niños de Educación Primaria sobre la Luna y sus fases se relacionan con:



Luna y sus fases

La mayoría de los estudiantes de cualquier edad, e incluso la mayoría de los adultos, creen que la Luna no se mueve a lo largo de la noche o no pueden definir correctamente el movimiento aparente de la Luna en el cielo. Los niños de 10 a 12 años, aunque no se hayan fijado en el movimiento de la Luna cada noche, creen que si la vemos moverse en el cielo será como consecuencia de que la Luna gira alrededor de la Tierra, una información que ya ha sido aportada en la escuela. La mayoría no son capaces de definir este periodo de traslación y la respuesta más frecuente es de 1 día. Pocos son conscientes de que se pueden ver la Luna y el Sol al mismo tiempo en el cielo, y es más frecuente asociar esta imagen a la mañana que a la tarde.

Respecto a las fases de la Luna, la mayoría de las concepciones hacen referencia a la sombra de algún otro cuerpo celeste, preferentemente la de la Tierra, como causa de las fases lunares. Muchos estudiantes refieren a las fases de la Luna como la diferente porción que vemos de la cara iluminada por el Sol debido a su órbita alrededor de la Tierra y en estos casos tienen conciencia de la regularidad y carácter cíclico de dicho movimiento. A pesar de ello, diversas cuestiones relativas al modelo pueden permanecer mal explicadas, como que los diferentes países ven fases diferentes de la Luna en el mismo día, o que, si en el hemisferio Norte vemos la luna llena, en el hemisferio Sur la verán en fase nueva.

El reconocimiento de que niñas y niños llegan al aula con ideas previas y modelos explicativos sobre los fenómenos naturales, y que resulta difícil modificarlos o sustituirlos durante la educación formal, brinda una nueva visión sobre cómo debería abordarse la enseñanza de las Ciencias naturales. Las y los docentes van a clase con propuestas para explicar los fenómenos que nos rodean, las cuales se han generado laboriosamente desde la ciencia “erudita”;

la o el estudiante, a su vez, llega con explicaciones de sentido común. Pero ¿cómo transitar entre ambos conjuntos de representaciones?

Una propuesta es entender que la actividad en las aulas donde se enseña ciencias está inmersa en una cultura donde las diversas acciones llevadas a cabo tengan sentido para todas y todos, se incluya tomar notas, hacer evaluaciones, así como realizar actividades experimentales e indagación en campo, resolver problemas, modelizar, argumentar, comunicar y debatir resultados. La escuela, entonces, al igual que los centros de trabajo de la comunidad científica, debería ser un lugar donde se cree, aplique, evalúe y difunda el conocimiento.

La enseñanza de las Ciencias naturales debe favorecer que las y los estudiantes generen conocimiento relevante sobre el mundo natural y operar con él para intervenir activamente, así como tomar decisiones justificadas y responsables. Ese conocimiento sería genuinamente científico, aunque no idéntico al de la ciencia de los científicos.



Con base en la lectura, reflexione sobre:

- ¿Cuál es el valor de reconocer los saberes (ideas, conocimiento, experiencias previas) de niñas y niños respecto a diversos contenidos de las Ciencias naturales?
- ¿Con qué frecuencia considera los saberes de niñas y niños en su planeación?
- Describa dos ejemplos de ideas previas de sus estudiantes y cómo las retomó para favorecer su aprendizaje.

La indagación en la enseñanza y el aprendizaje de las Ciencias naturales

La indagación es un proceso en el que niñas y niños buscan conocer todo aquello que conforma su entorno natural a partir de su curiosidad e interés por explorarlo. También puede ser entendida como la habilidad para hacer

preguntas, que se origina en las necesidades de las y los estudiantes, la cual se convierte en un medio o instrumento para comprender y aprehender del objeto de estudio. John Dewey (1929), señalaba que la pregunta y la curiosidad, en cuanto actitud exploratoria, dan origen al pensamiento, que en niñas y niños la curiosidad es como un instinto natural y que, en su crecimiento y participación en las relaciones sociales, se valen del lenguaje interrogativo, de las preguntas, para continuar explorando el mundo, por medio de personas adultas.

Asimismo, refiere que inicialmente preguntar es mera curiosidad, afán exploratorio, de manipulación y se convierte en una actividad (energía mental) de la curiosidad y en estructura del pensamiento, porque al formular una pregunta se señala el inicio de una búsqueda y un procesamiento de información que produce un nuevo conocimiento, (Dewey, 1965). De esta manera, la indagación se ha utilizado en la educación y en la vida cotidiana para referirse a la búsqueda de explicaciones o información a partir de preguntas. Mientras que, en educación existe la posibilidad de aplicarla en diferentes disciplinas, por medio de la formulación de preguntas, la recopilación de evidencia y la consideración de explicaciones posibles. Lo que caracteriza a la indagación científica es que conduce al desarrollo de conocimientos y comprensión del mundo físico, tanto natural como artificial (Harlen, 2016).

En 1996 el Consejo Nacional de Investigación de Estados Unidos de América, definió a la indagación como las actividades de las y los estudiantes en las que desarrollan conocimiento, el entendimiento de las ideas científicas, y la comprensión de cómo los científicos estudian el mundo natural. De acuerdo con Schwartz (2004), la indagación científica se refiere a los métodos y a las actividades que llevan al desarrollo del conocimiento científico. El programa para la Enseñanza de la ciencia de la Red Mundial de Academias de Ciencias (IAP), describe a la enseñanza de la ciencia basada en la indagación, como aquella en que, “los estudiantes desarrollan progresivamente ideas científicas clave mediante el aprendizaje de cómo investigar y construir su propio conocimiento y comprensión del mundo que los rodea” (Wynne Harlen, 2013; Harlen y Allende, 2009).

Harlen, en su artículo *Fundamentos e implementación de la Enseñanza de la Ciencias Basada en la Indagación* (2016), menciona que el valor de la indagación va más allá de encontrar respuesta a una pregunta particular, por lo que contribuye a:



Adaptado de *Fundamentos e implementación de la Enseñanza de la Ciencias Basada en la Indagación* (Harlen, 2016).

En este sentido, la educación en ciencias propone involucrar a niñas y niños en una genuina actividad científica escolar, al considerarlos aprendices de *hacer ciencia escolar*, a través de motivarlos a generar pensamiento científico, crítico, creativo y reflexivo sobre los fenómenos del mundo, en el que construyan representaciones más complejas y modelos teóricos escolares; desarrollen habilidades, actitudes y valores, que les ayuden a comprender sistemáticamente lo que sucede en su entorno.



De manera particular, en los Programas de estudio del Campo formativo Saberes y Pensamiento Científico, se promueven las siguientes:



En este sentido, es necesario tener cuidado de ver o utilizar las habilidades, actitudes y valores que implican la indagación como un método científico a seguir, sino considerarles como parte integral de un marco sobre *cómo hacer*

ciencia escolar, así como para comprender los fenómenos y procesos naturales que ocurren en el mundo (Departamento de Educación de Nueva York, 1996; NRC, 1996; Departamento de Educación de Massachusetts, 2006, NRC, 2007; NRC, 2012).

Por lo tanto, para que niñas y niños construyan conocimientos y desarrollen habilidades científicas es de suma importancia que las y los docentes las reconozcan, las identifiquen en sí mismos y desarrollen estrategias de enseñanza y aprendizaje, así como herramientas de evaluación para una retroalimentación entre docentes y estudiantes (Zimmerman, 2006; Zohar, 2004; Resnick, 1989; Zohar y Schwartz, 2005; Orduña y Padilla (en proceso)). También es primordial el valor formativo que tales habilidades tienen en niñas y niños, las cuales, aunque se denominen “científicas” no son exclusivas de las clases de ciencias, por el contrario, son habilidades que funcionan y son parte de la formación integral de cada persona.

Por ello, durante el proceso de indagación, es pertinente que las y los docentes propicien situaciones para el intercambio de argumentos entre estudiantes, enriquezcan las interrogantes, induzcan la duda orientada al razonamiento y al pensamiento crítico, posibiliten el manejo progresivo de modelos más complejos y lenguajes más abstractos, e identifiquen las posibles dificultades que pueden enfrentar y cómo ayudarles a superarlas. Todo ello, a fin de llegar a soluciones conjuntas mediante planteamientos más claros y coherentes, y coadyuvar al despliegue de capacidades para trabajar en equipo. Al mismo tiempo, valorar el proceso en la construcción de saberes, por encima de los resultados o productos, propiciar los vínculos interdisciplinarios y la aplicación de los aprendizajes (Pujol, 2003).

Bajo esta perspectiva, es indispensable acercar a niñas y niños a la indagación científica de manera significativa y relevante, a partir de estrategias didácticas que ofrezcan actividades creativas y cognitivamente desafiantes para propiciar un desarrollo autónomo y abrir oportunidades para la construcción y movilización de sus saberes. Algunas estrategias son las actividades prácticas, experimentación, proyectos, exploración del entorno, Aprendizaje Basado en Problemas, preguntas guía, secuencias didácticas, aprendizaje colaborativo, aprendizaje situado, estudio de caso, entre otras.

Estas estrategias presentan en común tres aspectos:

- 1) El punto de partida se genera a través del planteamiento de un problema, que, como lo menciona Del Carmen (2010), de acuerdo con las concepciones psicopedagógicas contemporáneas, permite el desarrollo de un proceso real

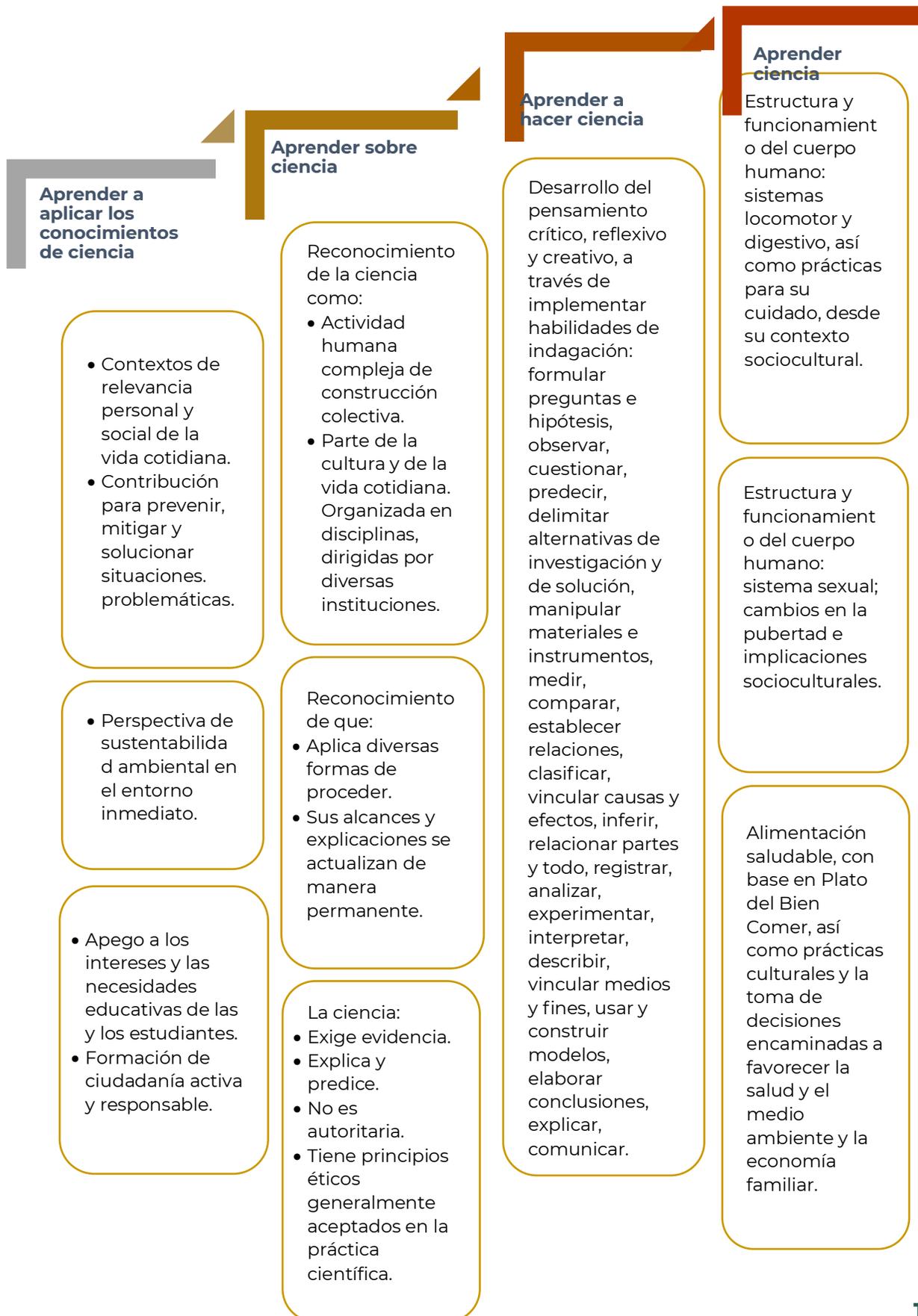
de aprendizaje. Este problema ha de ser representativo, con sentido y significado para la y el estudiante, sin solución inmediata y en lo posible debe surgir de su contexto cotidiano.

2) Niñas y niños son el centro del proceso educativo para la construcción de su propio aprendizaje.

3) Las y los docentes tienen un rol de guía y orientación del conocimiento para que sea construido por las y los estudiantes.

Asimismo, García y Velásquez (2015), mencionan que las estrategias de enseñanza deben ofrecer a las y los estudiantes actividades prácticas que partan de una problematización, que puedan ser efectivas en el aprendizaje de nuevos conceptos y como resultado generen construcción de nuevos conocimientos, permitiendo que estas experiencias de aprendizaje faciliten el desarrollo de procesos de transferencia de saberes disciplinares en diferentes áreas.

En este marco, al enseñar Ciencias naturales a niñas y niños de la Fase 4, se requiere considerar las dimensiones de la educación en ciencias que se presentan en el siguiente gráfico:



Aprender a aplicar los conocimientos de ciencia

- Desarrollo de estilos de vida saludable que favorezcan el desarrollo sostenible:
 - Promoción de la salud
 - Cuidado del medio ambiente.
 - Consumo responsable
 - Resiliencia
 - Adaptación y mitigación ante el cambio climático.

- Utilización de las TIC.
- Relación con la tecnología.

- Visión de futuro deseable.

Aprender sobre ciencia

- La comunidad científica interviene en asuntos públicos como especialistas y como ciudadanía.

Reconocimiento de las limitaciones de la ciencia:

- No puede dar respuestas completas a todas las preguntas.
- Los argumentos científicos deben ajustarse a los principios del razonamiento lógico, someter a prueba los argumentos mediante la aplicación de ciertos criterios de inferencia, demostración y sentido común.
- La comunidad científica procura identificar y evitar prejuicios.

- Valoración de las aportaciones de la ciencia en la comprensión del mundo y la satisfacción de necesidades, así como de sus riesgos.

Aprender a hacer ciencia

Desarrollo de actitudes y valores asociados a la ciencia: curiosidad e interés por comprender y explicar fenómenos y procesos naturales, respeto por la biodiversidad, consumo responsable, prevención de enfermedades y promoción de la salud, responsabilidad y participación, trabajo colaborativo, diálogo y socialización, apertura a nuevas ideas, aplicación del escepticismo informado, honestidad al manejar información y autonomía para la toma de decisiones.

Planificación, desarrollo, socialización y evaluación de investigaciones: actividades prácticas, experimentos, proyectos, exploración del entorno, ABP y manejo de información.

Evaluar evidencias, definir o formular y reformular ideas, construir y reconstruir representaciones mentales, analizar el error, argumentar con evidencia, identificar las ideas previas y su modificación, autoanalizar y autorregular el aprendizaje y el comportamiento.

Aprender ciencia

Interacción entre plantas, animales y el entorno natural: nutrición y locomoción.

Relación entre los factores físicos y biológicos que conforman los ecosistemas y favorecer la preservación de la vida.

Impacto de las actividades humanas en la naturaleza y en la salud.

Propiedades de los materiales: masa y longitud; relación entre estados físicos y la temperatura.

Formación de mezclas y sus propiedades.

Efectos de la aplicación de fuerzas y del calor sobre los objetos.

Sistema Tierra- Luna- Sol: interacciones, cambios y regularidades; diversas explicaciones acerca del movimiento de estos astros y su relación con algunos fenómenos naturales.

A continuación, se desglosan algunas habilidades que se consideran esenciales para la enseñanza y el aprendizaje de los Contenidos de Ciencias naturales:

Observación	<p>Implica dar una dirección intencional a la percepción de las niñas y los niños, utilizando todos los sentidos, para obtener información necesaria sobre el fenómeno u objeto observado. Es fundamental, estimularla a través del planteamiento de preguntas que favorezca el desarrollo de la capacidad de distinguir lo relevante en el contexto de una determinada indagación o problema.</p> <p>Saber mirar, escuchar, tocar lo que hay a su alrededor, ver los detalles dentro de un conjunto, permite saber dónde se encuentran y, por tanto, poder dar alguna respuesta. Asimismo, requiere de atención, concentración, identificación, buscar datos, personas u objetos que previamente se hayan determinado.</p> <p>La observación se realiza poniendo en juego otras habilidades como la comparación o la clasificación.</p>
Experimentación	<p>Capacidad de las niñas y los niños de intervenir en el acontecer de manera controlada para obtener y evaluar información que permite plantear soluciones posibles a una pregunta o problema, o para plantear adecuadamente nuevas preguntas. Un aspecto por considerar es que los experimentos deben tener sentido para las y los estudiantes, y no solamente ser una serie de pasos a seguir, en los cuales ellos no tienen idea de lo que está pasando o de lo que podría resultar. También, les permiten las y los estudiantes ir construyendo explicaciones en las cuales incorporan ideas. Las comunican y toman decisiones a partir de ellas.</p> <p>Los experimentos pueden ser de utilidad para observar un aspecto específico de un fenómeno, plantear y responder preguntas, aprender a usar instrumentos, medir y hacer registros, obtener evidencias a favor o en contra de una explicación, robustecer un modelo explicativo o manipular un fenómeno.</p>
Modelización/ Modelación	<p>Los modelos son el resultado de la comprensión de una parte de la realidad cuyo proceso representacional se denomina modelaje (Chamizo, 2013). Son de utilidad porque les ayudan a las y los estudiantes a definir las partes fundamentales de un proceso, fenómeno y/o suceso para dar alguna explicación; implica conocer e identificar para transmitir una información.</p>

	<p>También, se conciben como representaciones o analogías explícitas y compartidas de fenómenos.</p> <p>Los modelos incluyen una amplia gama de representaciones como dibujos, maquetas, analogías, simuladores por computadora, entre otras.</p>
<p>Argumentación</p>	<p>Proceso dialógico para la construcción de comprensiones más significativas de los conceptos abordados en el aula. Se trata de una actividad que permite la evaluación del conocimiento a través de pruebas disponibles, para crear explicaciones y tomar decisiones justificadas; requiere que las y los estudiantes expongan las razones de sus conclusiones y justifiquen sus ideas ((Jiménez-Aleixandre; Puig-Mauriz, 2010). Al argumentar, el conocimiento es sometido a evaluación, la cual se relaciona directamente con la experiencia o experimentación (datos) y con el conocimiento disciplinario (respaldo).</p> <p>Según Osborne, la evidencia en que se basa cualquier conclusión consiste al menos de dos componentes: datos y justificación. Así, la evidencia es un aspecto central en la argumentación, ya que vincula las observaciones (datos) con la teoría (justificación), dando sustento a las conclusiones.</p>
<p>Uso de un lenguaje científico</p>	<p>Es más que un instrumento para la comunicación, descripciones y definiciones de algo que “la comunidad científica ha dicho”; cambia a medida que lo hace la actividad científica, y proporciona recursos para argumentar e interactuar y no sólo para afirmar “cómo es el mundo”.</p> <p>Según Wittgenstein (1997), el lenguaje permite comunicar las propias ideas –a través de diferentes formas de representación–, interpretar las de otras personas, establecer nuevas relaciones y construir conocimientos. Aunque durante mucho tiempo se consideró que el lenguaje y la ciencia eran independientes, es mediante la generación de lenguajes adecuados que se socializan los conocimientos. Por lo tanto, educar en ciencias implica enseñar a “pensar”, “hacer” y “hablar” o a “comunicar” sobre los sucesos del mundo natural.</p> <p>Resulta de gran relevancia propiciar que las y los estudiantes se familiaricen con términos desconocidos, poco comunes o que empleen de manera imprecisa o con un sentido diferentes. Gradualmente avanzarán en el empleo de diversos términos que son necesarios para describir y explicar fenómenos y procesos naturales; por lo que, es preciso el apoyo y orientación para buscar su significado.</p>

Las Ciencias naturales dentro y fuera del aula

El desarrollo de los Contenidos de Ciencias naturales requiere crear condiciones en las cuales la participación activa de las y los estudiantes es prioritaria, se considera esencial el trabajo colaborativo entre pares y el rol de guía y mediación de docentes, quienes les acompañan en la búsqueda de respuestas a sus preguntas mediante la indagación. Para ello, se requiere plantear actividades con situaciones concretas y de complejidad creciente a fin de introducir nuevas formas de ver y explicar un fenómeno, implica que niñas y niños formulen predicciones, establezcan relaciones entre sus conocimientos previos y sus observaciones vivenciales y diseñen estrategias que les permitan obtener resultados en torno a los problemas planteados.

El estilo de trabajo interactivo requiere recurrir a la observación, análisis, inferencia, debate organizado, argumentación respaldada por evidencias, experimentación, representación y comunicación de conclusiones.

La reorganización del espacio del aula se orienta a lograr un clima de confianza y que favorezca la creatividad, así como valorar la organización, la oportunidad y el respeto ante las intervenciones de las y los estudiantes y una disposición crítica.

En este sentido, las aportaciones de niñas y niños, por extemporáneos o descontextualizados que parezcan, jamás justificarán la descalificación o la burla; en la clase es necesario considerar toda intervención como probable insumo para el aprendizaje. El reto es conseguir que niñas y niños comprendan que, de no manifestar lo que desconocen, nadie les ayudará a superar los obstáculos que encuentran al aprender. Por esa razón, el error es el punto de partida para aprender (Astolfi, 1999), ayudar a las y los estudiantes a avanzar con base en ello, implica valorarlos y mostrarles que son capaces de aprender, aunque sus saberes sean diferentes de los que considera correcto desde el punto de vista científico. Las y los estudiantes deben percibir que se cree en su capacidad de regularse y que aquello que se les propone saber (y corregirse) es significativo y relevante para pensar y actuar.

Es importante considerar que la enseñanza de las Ciencias naturales, además de tratar los contenidos curriculares, fomenta el desarrollo de habilidades de pensamiento científico que favorezcan el escepticismo informado y la expresión de un espíritu crítico que cuestione planteamientos presentados

como verdad, especialmente a aquellos que carecen de respaldo de argumentación o evidencia.

Desde esta perspectiva, el diseño de actividades requiere involucrar a toda la comunidad (familia, personas de la comunidad, instituciones u otros espacios) que posibilite acceder a diferentes visiones respecto al tema o problemática a trabajar de manera integral. Se trata de que los aprendizajes no solo tengan sentido en el marco de la disciplina que refleje el interés adulto, ni únicamente en el aula, sino que sean llevados a otros espacios de su vida escolar y comunitaria para que niñas y niños construyan nuevos significados con lo aprendido, problematizando la realidad y para que participen en la construcción de una sociedad más participativa, justa y democrática.



Con base en la lectura, elabore un organizador gráfico que incluya:

- La importancia de la indagación en la enseñanza de las Ciencias naturales.
- Los componentes de la educación en ciencias.
- El papel de las niñas y niños en el estudio de las Ciencias naturales.
- El papel de las y los docentes en la enseñanza de las Ciencias naturales.
- El papel de la comunidad en la enseñanza de las Ciencias naturales.
- Ejemplos de cómo lleva a cabo con sus estudiantes el desarrollo de habilidades, actitudes y valores científicas, y qué estrategias didácticas implementa.
- Esbozos de una actividad como ejemplo de la aplicación de la indagación en su aula.

Capítulo 2. Orientaciones para favorecer el desarrollo de las habilidades del Campo formativo a partir del estudio de Contenidos de Ciencias naturales

En la Fase 4 de la Educación Básica, se pretende que niñas y niños avancen en el desarrollo de saberes iniciado en la Fase anterior respecto a la comprensión de los fenómenos y procesos naturales, así como que muestren mayor independencia en el desarrollo y práctica de habilidades de pensamiento crítico y creativo, al mismo tiempo que adquieran capacidades para la indagación; además de que fortalezcan valores y actitudes vinculados a la promoción de la salud y el cuidado del medio ambiente, para que contribuyan en la construcción de una sociedad más justa con un futuro sustentable.

A lo largo de este capítulo se presenta una serie de orientaciones que tienen la finalidad de servir de guía para que las y los docentes planteen estrategias didácticas que apoyen el aprendizaje de las y los estudiantes de la Fase, con base en sus necesidades, intereses y contexto. En ningún momento se pretende sean tomadas como prescripciones que deben llevarse a cabo de principio a fin, ni en el orden en que se presentan.

Cuerpo humano y cuidado de la salud

El estudio del cuerpo humano tiene la finalidad de que niñas y niños identifiquen, describan, construyan modelos y expliquen la estructura, función y cuidados de los sistemas locomotor, digestivo y sexual de manera que se

fortalezca la promoción de la salud, a través de acciones encaminadas a la prevención de accidentes, enfermedades e infecciones.

Sistema locomotor

Aspectos para favorecer el desarrollo de habilidades relacionadas con la comprensión del sistema locomotor

La identificación de los saberes, intuiciones, nociones, preguntas comunes y experiencias de las y los estudiantes como punto de referencia para plantear diversas situaciones o actividades que permitan retomarlos, enriquecerlos o, en su caso, reorientarlos. Algunos de los saberes previos de niñas y niños de Educación Primaria, respecto al sistema locomotor, son los siguientes:

- Reconocen que los huesos son duros y los músculos blandos, pero no establecen relación entre huesos y músculos con el movimiento.
- El esqueleto está formado por “piezas”, los huesos, esto lo identifican principalmente en los brazos y piernas.
- El esqueleto es algo que está por partes del cuerpo humano, es fuerte porque permite que estén de pie.

La comprensión de la estructura y función del sistema locomotor implica identificar, describir, representar con modelos y explicar que está conformado por el sistema óseo (huesos y columna vertebral) y muscular (músculos y articulaciones), que en conjunto brindan soporte, protección y posibilitan el movimiento del cuerpo humano. Es conveniente evitar centrar el aprendizaje en la memorización de nombres de huesos, músculos y órganos, respectivamente.

La promoción de la salud se promueve en niñas y niños a partir del desarrollo de conocimientos, habilidades, actitudes y valores orientados a la cultura de la prevención de accidentes y lesiones del sistema locomotor, así como en la práctica de acciones y medidas que fortalecen el cuerpo humano; por ejemplo, el consumo de alimentos saludables, de agua simple potable, la realización de actividad física, mantener una postura adecuada al sentarse, evitar caídas o lesiones, usar equipo de protección al practicar deporte, evitar correr y empujar en las escaleras, evitar esfuerzo que excedan la capacidad del sistema locomotor o pueda causar daños (cargar objetos pesados). También, es pertinente que reconozcan algunas acciones de atención ante golpes, torceduras y fracturas, y de cuándo es necesario solicitar ayuda a personal de salud para evitar un daño mayor.

El diseño y construcción de modelos con materiales de reúso es importante para que niñas y niños representen y expliquen la forma en cómo se articulan los huesos, músculos y articulaciones, para dar soporte y movilidad al cuerpo.

Sugerencias para el aprendizaje

- Iniciar con la recuperación de saberes de las y los estudiantes acerca del sistema locomotor mediante una lluvia de ideas, la realización de dibujos del cuerpo en los que representen lo que consideran que forma parte del sistema locomotor y que describan brevemente por qué.
- Plantear a las niñas y a los niños preguntas como: ¿por qué podemos mover el cuerpo?, ¿por qué el cuello y la espalda están rectos?, ¿por qué podemos doblar las rodillas y los brazos?, ¿qué pasaría si no tuviéramos huesos, músculos ni columna vertebral?, ¿qué son las articulaciones?, ¿para qué sirven y dónde están en nuestro cuerpo?, entre otras; que les permitan elaborar inferencias, formular hipótesis, buscar e interpretar información, describir el funcionamiento del sistema locomotor.
- Guiar la realización de actividades prácticas en las que realicen secuencias de movimientos que involucren la flexión y extensión de las extremidades para que observen y toquen su propio cuerpo -manos, brazos, piernas- con la finalidad de que sientan lo que hay debajo de la piel -músculos y huesos-; así como las articulaciones que unen los huesos y que de manera conjunta con los músculos intervienen en el movimiento del cuerpo; y, describan cómo está articulado el sistema locomotor.
- Realizar actividades experimentales en las que identifiquen cómo está coordinado el sistema locomotor, por ejemplo, mediante la disección de una pata de pollo, para que observen músculos, huesos y articulaciones; guiarles para que establezcan semejanzas y diferencias entre el sistema locomotor del pollo y el del ser humano.
- Diseñar y construir modelos, como una marioneta o un muñeco articulado, en los que las y los estudiantes representen y describan la acción coordinada de los sistemas óseo, muscular y articular en el movimiento.
- Dialogar en torno a situaciones que impliquen el riesgo de sufrir accidentes que causen lesiones al sistema locomotor, con la finalidad de que indaguen, propongan y pongan en práctica medidas preventivas, como el uso de equipo de protección al practicar actividad física, mantener una postura adecuada en todo momento, evitar correr y empujarse en las escaleras, así como acciones de fortalecimiento, por ejemplo, realizar actividad física de

manera frecuente, consumir alimentos saludables y agua simple potable, respetar el periodo de descanso, entre otras.

- Indagar entre sus familiares y personas de la comunidad si existen algunas formas tradicionales para atender algunas lesiones o accidentes menores del sistema locomotor. Favorecer la reflexión acerca de las bondades de la medicina tradicional ante síntomas o lesiones leves, sin embargo, cuando éstos son recurrentes y se agravan, es necesario acudir a los servicios de salud y evitar la automedicación.



A continuación, se presenta un ejemplo de actividad experimental para que las niñas y los niños reflexionen sobre la función del sistema locomotor, en específico de los huesos. Es recomendable que antes de llevarla a cabo compartan lo que saben acerca de los huesos, durante el desarrollo registren sus observaciones y dudas, y al final contrasten sus aprendizajes.

¡Qué fuerte!

Materiales: Hueso de pollo, cocido y limpio; vinagre y un frasco de vidrio con tapa.

Introducir en el frasco el hueso de pollo, agregar vinagre suficiente para cubrirlo y tapar el frasco. Dejar reposar el hueso en el frasco durante una semana, durante este tiempo cambiar el vinagre al menos dos veces. Antes de cada cambio percibir, con precaución, el olor que despiden el vinagre, así como su color; registrar observado.

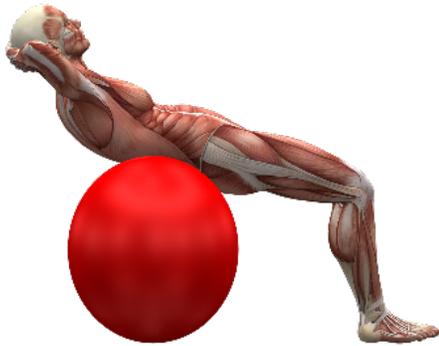
Transcurridos los siete días, sacar el hueso del frasco y observar qué le sucedió (debe de adquirir una consistencia gomosa). Después intentar doblar el hueso con los dedos. Compartir las experiencias.

“Los huesos son ricos en sustancias minerales y especialmente en sales cálcicas. Éstas son las responsables de su dureza; por ello es importante consumir alimentos ricos en proteínas y minerales como el calcio para mantenerlos fuertes y rígidos para sostener el cuerpo y proteger los órganos.”

“El fenómeno que observaron se debe a una reacción química, en la que el ácido acético contenido en el vinagre al entrar en contacto con el calcio del hueso formó una sustancia nueva llamada acetato de calcio. La cual le genera una consistencia gomosa del hueso debido a la pérdida de calcio.”

Adaptado de: <https://www.orientacionandujar.es/wp-content/uploads/2017/02/Manual-de-experimentos-primaria-la-ciencia-puede-ser-divertida-parte-1.pdf>

¿Qué otras actividades propondrían a las y los estudiantes para comprender la estructura, función y cuidado del sistema locomotor? Descríbalas.



Sistema digestivo

Aspectos para favorecer el desarrollo de habilidades relacionadas con la comprensión del sistema digestivo

El reconocimiento de los saberes, intuiciones, nociones, preguntas comunes y experiencias de las y los estudiantes respecto a la estructura y funcionamiento del sistema digestivo en el proceso general de la digestión, como punto de referencia para la planeación de diversas actividades que permitan retomarlos, enriquecerlos o, en su caso, reorientarlos.

Algunos de los saberes previos de niñas y niños sobre el proceso general de la digestión, son:

- Que pocos conocen todos los órganos del sistema digestivo, siendo los más conocidos el estómago y los intestinos.
- Algunos invierten el orden de los intestinos en sus representaciones.
- Tienen la idea de que el tubo digestivo es discontinuo a nivel de los intestinos y que la comunicación entre los sistemas digestivo y excretor es directa a partir de un tubo que se une con el estómago.
- Identifican a la digestión como una serie de transformaciones físicas (masticar, reblandecer, disolver...) y no químicas.
- Excluyen la acción de los jugos digestivos responsables de la transformación química de los nutrimentos, conciben que estos recorren el tubo digestivo sin incorporarse a la circulación, pero sí que son

transportados por la sangre, aunque no tienen como destino los órganos del cuerpo.

La comprensión del sistema digestivo se centra en identificar, describir, analizar, experimentar, representar con modelos y explicar la estructura y el funcionamiento del sistema digestivo en el proceso general de la digestión. Los órganos que intervienen en él (boca, faringe, laringe, esófago, estómago, intestino delgado y grueso, recto y ano; el hígado, páncreas y vesícula biliar son órganos que secretan jugos digestivos para digerir los alimentos), y su relación con otros sistemas, como el circulatorio, en el transporte de nutrimentos a todo el cuerpo. Es importante evitar centrar el trabajo en la memorización del nombre de los órganos.

La descripción y explicación de la ruta general que siguen los alimentos en el organismo: ingestión y digestión de los alimentos, absorción y transporte de nutrimentos, y eliminación de desechos. La digestión inicia en la boca, en donde intervienen los dientes (los incisivos para cortar, los caninos para desgarrar y los molares para triturar), la saliva empieza el proceso de descomposición de las sustancias químicas que contienen los alimentos lo que ayuda a suavizarlos, y la lengua para formar el bolo alimenticio y favorecer su paso, hacia el estómago, a través del esófago. El proceso continúa en el estómago donde se lleva a cabo la transformación del bolo en una mezcla líquida por acción de sustancias ácidas y pasa al intestino donde se absorben los nutrimentos producto de la digestión en el estómago, y se inicia la distribución por el torrente sanguíneo a todo el cuerpo, participando en ello, el sistema circulatorio. Finalmente, a través del intestino grueso, se absorbe el agua y se procesan los desechos que se expulsan del cuerpo a través del ano.

La realización de actividades experimentales que permitan a las y los estudiantes desarrollar el pensamiento lógico, plantear preguntas, observar, inferir, establecer relaciones, analizar, registrar, describir, obtener evidencias, elaborar conclusiones y explicar la participación de la saliva y los jugos gástricos en la transformación de los alimentos. También, promover el trabajo individual, colectivo y en pequeños grupos para favorecer la confrontación y el intercambio de ideas, al igual que la argumentación y la toma de consensos en la construcción de conocimientos.

La práctica de actitudes y valores orientados a la cultura de la prevención a partir de reconocer prácticas socioculturales como la herbolaria para la atención de malestares e infecciones leves del sistema digestivo y la participación en acciones como el lavado de manos, desinfectar frutas y verduras antes de comerlas, tomar agua simple potable, mantener una

alimentación saludable, realizar actividad física, tener higiene bucal, entre otras.

Sugerencias para el aprendizaje

- Recuperar los saberes de niñas y niños sobre el sistema digestivo a partir de una lluvia de ideas, la realización de un dibujo u organizador gráfico, el planteamiento de preguntas, como: ¿qué les pasa a los alimentos una vez que son triturados en la boca?, ¿cómo es nuestro sistema digestivo?, ¿cómo distinguimos el sabor de los alimentos?, ¿cuál es el camino que siguen los alimentos en nuestro cuerpo?, ¿cómo se aprovechan los alimentos dentro del cuerpo?, de los alimentos que consumen, ¿cuáles consideran que favorecen la salud?, ¿qué acciones pueden llevar a cabo para cuidar el sistema digestivo?
- Buscar e interpretar información, describir, registrar, elaborar modelos del sistema digestivo, reutilizando diversos materiales (mangueras, botellas, globos, plastilina, entre otros), en el que simulen las funciones de los órganos del sistema digestivo. Plantear preguntas que ayuden a las y los estudiantes a identificar los órganos, estructuras y procesos del sistema digestivo.
- Indagar y explicar la ruta de los alimentos durante la ingestión, digestión, absorción y transporte de nutrimentos, y los órganos del sistema digestivo que intervienen. La intención educativa de esta actividad es acercar a las y los estudiantes a pensar en la digestión como un proceso de transformación integral en el cual participan otros sistemas (circulatorio y excretor).
- Observar y analizar el proceso de la digestión, a partir de videos u otros recursos didácticos, y argumentar sus conclusiones.
- Formular hipótesis sobre cómo se transforma un alimento de consumo común, por ejemplo, una fruta, a lo largo del proceso de la digestión.
- Describir la participación del sistema circulatorio en la absorción y transporte de nutrimentos a todo el cuerpo, así como del sistema excretor en la eliminación de desechos.
- Experimentar la acción de determinadas sustancias como agua, vinagre, saliva, refresco, leche, entre otras, al entrar en contacto con muestras de carne y tortilla, como analogías de la participación de la saliva y los jugos gástricos en la transformación de los alimentos. Concluir que la saliva inicia el proceso de descomposición de las sustancias químicas que contienen los alimentos lo que ayuda a suavizarlos y los jugos gástricos los descomponen,

permiten que el cuerpo absorba los nutrimentos y destruye algunas bacterias que pueden contener los alimentos.

- Reconocer y explicar algunas acciones que pueden causar enfermedades o infecciones del sistema digestivo, como cólera, salmonelosis, amibiasis, gastritis, colitis, fiebre tifoidea, entre otras. Indagar y proponer algunas medidas que puedan realizar de manera individual o colectiva para su prevención y adecuado funcionamiento del sistema digestivo, por ejemplo, lavado de manos, desinfectar frutas y verduras, consumir alimentos saludables y agua simple potable, entre otras.
- Formular conclusiones y reflexionar en torno a los alimentos que son saludables y ayudan al adecuado funcionamiento del sistema digestivo.
- Indagar entre familiares y personas de la comunidad si existen algunas prácticas socioculturales como la herbolaria para atender algunos malestares digestivos. Comentar acerca de las bondades de la medicina tradicional ante síntomas leves; también que, cuando estos síntomas son recurrentes y se agravan, es necesario acudir a los servicios de salud y evitar la automedicación.



Reflexione acerca de qué tipo de actividades experimentales lleva a cabo con sus estudiantes.

La digestión

Proponga una actividad experimental que permita a las niñas y los niños resolver la siguiente situación:

Marcos se comió un plátano, ¿qué pasa con el plátano en el estómago?, ¿cuál es la participación de la saliva y los jugos gástricos en la transformación del plátano?



Sistema sexual

Aspectos para favorecer el desarrollo de habilidades relacionadas con la comprensión del sistema sexual

Generar un clima de confianza y respeto mediante el desarrollo de actividades prácticas que les ayude a niñas y niños a comprender la estructura y funcionamiento del sistema sexual, los cambios en la pubertad e implicaciones socioculturales.

Al inicio de la Fase, tercer grado, la intención se orienta al reconocimiento, descripción y representación de semejanzas y diferencias entre los cuerpos de las personas, a partir de identificar que tienen órganos sexuales distintos; las mujeres (ovarios, tubas uterinas, útero o matriz, vagina y vulva integrada por el clítoris labios menores y mayores) y de hombres (testículos, conductos deferentes, próstata, vesícula seminal, pene); los cuales definen el sexo biológico de cada persona y la importancia de nombrarlos correctamente.

El diálogo acerca de que es normal sentir curiosidad y tener preguntas acerca de su cuerpo, por ello, es importante identificar a un adulto de confianza con quien puedan compartir sus inquietudes.

El desarrollo de habilidades de indagación, actitudes y valores vinculados a la promoción de la salud es fundamental para la comprensión de que los cuerpos cambian a lo largo del tiempo y que existen variaciones en tamaño, forma, funciones y características.

La explicación respecto a que todas las culturas tienen maneras diferentes de ver y concebir los cuerpos y que todos, incluido el de las personas con discapacidad, merecen respeto, y que es parte del derecho a una vida libre de violencia.

La reflexión en torno a que, si bien existen algunas diferencias físicas entre mujeres y hombres, todas las personas pueden desarrollar capacidades para realizar las mismas actividades en los ámbitos de estudio, laboral y deportivo. Así también, acerca de la importancia de generar igualdad de oportunidades entre mujeres y hombres, a fin de que actúen y se les trate con igualdad y equidad en los ámbitos en que se desenvuelven.

La identificación, propuesta, registro y práctica de acciones de autocuidado y hábitos de higiene para el cuidado de los órganos sexuales como parte de la salud sexual, por ejemplo, baño diario, cambio de ropa interior todos los días, entre otras. La difusión y comunicación de la importancia de cuidar su cuerpo

y practicar hábitos de higiene, mediante una exposición con dibujos o por medio de carteles que presenten a la comunidad escolar.

En cuarto grado se avanza en el conocimiento, representación con uso de modelos y explicación de los caracteres sexuales primarios (conjunto de órganos internos y externos que forman parte del sistema sexual, y su función básica: la producción de óvulos y espermatozoides, respectivamente) y de los caracteres sexuales secundarios (constituidos por las formas físicas externas que hacen diferentes a mujeres y hombres), al comparar los cuerpos de niñas y niños con los de adolescentes.

La descripción y establecimiento de relaciones entre los cambios que se presentan durante la pubertad y la adolescencia, y la reflexión respecto a que dichos cambios son parte del desarrollo biológico de todas las personas. Por ejemplo, el crecimiento de vello, desarrollo de músculos, engrosamiento de la voz, aumento de estatura, cambios en el estado de ánimo, atracción por otras personas, entre otros.

Otro de los cambios que presentan las mujeres durante la pubertad es la menstruación; es primordial que niñas y niños comprendan que es un ciclo natural que forma parte del desarrollo físico de las mujeres; describan y representen cuáles son sus fases, los síntomas físicos y sensaciones que se pueden experimentar, las creencias y tabús alrededor de ésta y qué medidas de cuidado y prácticas de higiene se pueden llevar a cabo. A la par, que reconozcan que los hombres durante la pubertad, con la maduración del sistema sexual masculino inicia la producción de espermatozoides y las eyaculaciones, por lo que es oportuno que indaguen sobre sus características y las medidas de cuidado e higiene personal que pueden llevar a cabo.

Destacar que este tema no es exclusivo de mujeres (menstruación) y hombres (eyaculación), al contrario, es importante que todas las personas reconozcan que son procesos naturales que se presenta en las mujeres u hombres respectivamente, por lo que no debe ser motivo de vergüenza, morbo, burla o señalamiento.

La indagación, argumentación y comunicación de la importancia de llevar a cabo acciones de autocuidado de los sistemas sexuales, como poner mayor atención en la higiene personal, expresión y respeto de las emociones, la valoración de prácticas socioculturales, con la finalidad de tomar decisiones que favorezcan la salud sexual.

Sugerencias para el aprendizaje

- Recuperar los saberes de niñas y niños sobre los órganos sexuales, mediante el planteamiento de un reto o la solución de un rompecabezas que les ayude a responder con argumentos preguntas como: ¿en qué son semejantes y diferentes las mujeres y los hombres?, ¿cuáles son los órganos sexuales femeninos y cuáles los masculinos?, ¿cuáles son sus funciones?
- Observar imágenes, esquemas o software educativos en los que puedan identificar y describir semejanzas y diferencias entre los cuerpos de las personas, y reconocer que tienen órganos sexuales distintos, con la finalidad de que comprendan que los órganos sexuales definen el sexo biológico con el que nace cada persona y la importancia de nombrarlos correctamente.
- Buscar e interpretar información, comparar, establecer relaciones, describir, registrar, representar y comunicar que los cuerpos cambian, y que en ello existen variaciones en tiempo, tamaño, forma, funciones y características emocionales, psicológicas o de alguna barrera física; favorecer un marco de confianza, aprecio, respeto y valoración.
- Indagar y explicar que todas las culturas tienen maneras de percibir los cuerpos y reflexionar acerca de que todos merecen respeto, incluido las personas con discapacidad.
- Dialogar respecto al derecho que tienen niñas y niños a una vida libre de violencia y a la integridad personal, así como a la importancia del respeto del propio cuerpo y los de otras personas, mediante ejemplos concretos, como manifestar desacuerdo en que toquen sus partes íntimas, no tocar a quien no quiere ser tocado, no tocar partes íntimas de las personas más que en casos específicos como revisiones médicas y en compañía de una persona adulta, o, no burlarse de las características físicas de las personas.
- Indagar, describir, diseñar y construcción de modelos, y explicar, al inicio de la Fase, tercer grado, la estructura y función de los órganos sexuales de mujeres y hombres; en cuarto grado, de los caracteres sexuales primarios y secundarios de las mujeres –crecimiento de vello en el pubis y las axilas, desarrollo de las glándulas mamarias, aumento de grasa en caderas, piernas y busto e inicio de la menstruación– y de los hombres– crecimiento de vello en pubis y las axilas, aumento de transpiración, desarrollo de barba y bigote, la voz se vuelve más grave, aumento de grasa en la piel, ensanchamiento de hombros y tórax e inicio de la eyaculación–.

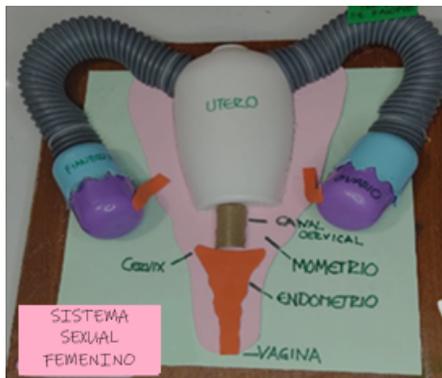
- Describir y establecer relaciones entre los cambios que se presentan durante la pubertad y la adolescencia, y reflexionar respecto a que dichos cambios son naturales y forman parte del desarrollo biológico humano.
- Buscar en diversas fuentes de información, describir y representar el ciclo menstrual, cuáles son sus fases, los síntomas físicos y sensaciones que se pueden experimentar, las creencias y tabús alrededor de ésta y qué medidas de cuidado y prácticas de higiene se pueden llevar a cabo. A la par, indagar sobre las características de la eyaculación.
- Reflexionar acerca de algunas ideas, valores, prácticas, estereotipos y costumbres relacionadas con los cambios anatómicos y fisiológicos que presentan niñas y niños durante la pubertad y la adolescencia.
- Dialogar respecto a los mitos y tabús entorno a los cambios en la pubertad y adolescencia, aclarar aquellas dudas que puedan tener al respecto. Registrar mediante la redacción de un texto que den respuesta a las siguientes afirmaciones: “Un mito que tenía y ahora sé que no es verdad es...”, “Hoy aprendí que...”, “Me gustaría saber más acerca de...”, “Una duda que todavía tengo es...”; y socializar de manera libre con el grupo.
- Analizar situaciones en las que se planteen algunos problemas en los órganos sexuales generados por falta de higiene para que niñas y niños reconozcan la importancia de practicar hábitos de higiene de los sistemas sexuales tanto en mujeres como en hombres.
- Buscar en diferentes fuentes de información acciones de autocuidado de los órganos sexuales, llevarlas a la práctica y difundirlas con la comunidad escolar mediante un periódico mural.

El conocimiento de los sistemas sexuales de mujeres y hombres requiere hacerse desde una perspectiva integral.



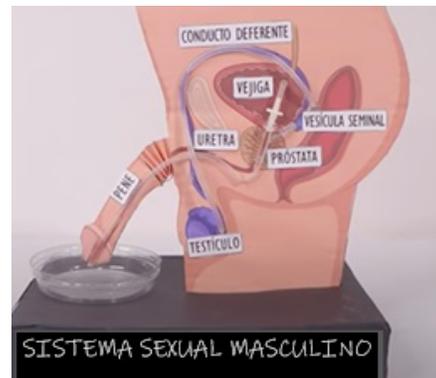
Sistemas sexuales

La construcción de modelos con el uso de diversos materiales es una posibilidad para comprender los sistemas sexuales, por ejemplo:



Adaptado de:

<https://www.youtube.com/watch?v=pCkWqbtzLj8>



Adaptado de:

<https://www.youtube.com/watch?v=hBHUp3IidfY>

Los modelos científicos pueden definirse como representaciones, también son un puente para conectar una teoría científica con un fenómeno, porque ayuda al desarrollo de la teoría desde los datos y la pone en relación con el mundo natural. El propósito de los modelos es describir, explicar y predecir fenómenos naturales, así como la comunicación de ideas científicas (Oh y Oh, 2011).

Reflexione a partir de su práctica en el aula, ¿cuál ha sido su experiencia con el uso de modelos con las y los estudiantes? Describa un ejemplo.

Alimentación saludable

Aspectos para favorecer el desarrollo de habilidades relacionadas con la comprensión de una alimentación saludable

La identificación de los saberes, intuiciones, nociones, preguntas comunes y experiencias de las y los estudiantes respecto a la alimentación, como punto de referencia para el desarrollo de diversas actividades que permitan retomarlos, enriquecerlos o, en su caso, reorientarlos. Algunos saberes de las niñas y los niños son:

- Un alimento es una sustancia sólida o líquida que se ingiere para poder realizar sus actividades.
- Los nutrimentos son las sustancias que contienen los alimentos y aportan energía, son necesarios para el buen funcionamiento del cuerpo.
- La alimentación es la ingestión de un alimento y su aprovechamiento energético y la nutrición es el aprovechamiento de los nutrimentos que nos aportan los alimentos.
- Consideran que los alimentos que más engordan son el pan, los dulces y las carnes, mientras que los alimentos que favorecen el crecimiento son la leche, pescado y fruta.
- Asocian la alimentación con la capacidad de mantenerse activos, fuertes, obtener energía, defensas y les ayuda a crecer.

Al inicio de la Fase, tercer grado, se propone que niñas y niños reconozcan y expliquen la importancia del consumo de una alimentación higiénica (conjunto de acciones y medidas que garanticen que los alimentos sean seguros para el consumo) y variada (que, de una comida a otra, incluya alimentos diferentes de cada grupo del Plato del Bien Comer: verduras y frutas, cereales y tubérculos, y de origen animal). Asimismo, que contenga alimentos naturales (no procesados de origen animal y vegetal, no contengan otras sustancias añadidas como son azúcar, sal, grasas, edulcorantes o aditivos), de la localidad y de temporada para el adecuado funcionamiento del cuerpo.

La indagación, propuesta y práctica de acciones que favorecen una alimentación saludable como consumir alimentos naturales, de la localidad y de temporada, en la cantidad recomendada para su edad, beber agua simple potable, disminuir el consumo de alimentos con exceso de grasas, azúcares y sal, lavar y tallar con agua y jabón las verduras y frutas, enjuagar a chorro de agua aquellas que no se puedan tallar y desinfectarlas con vinagre o bicarbonato diluido en agua, o productos comerciales, entre otras.

La formulación de preguntas, búsqueda e interpretación de información de diferentes fuentes, comparación, establecimiento de relaciones, registro, elaboración de conclusiones, comunicación respecto a que las personas tienen diferentes necesidades alimentarias, de acuerdo con su edad y actividad física, y que satisfacerlas impacta en la economía familiar.

Posteriormente, en cuarto grado, avanzan en la indagación, descripción, análisis, registro y comunicación de los nutrimentos que proporcionan los alimentos (hidratos de carbono, grasas, fibras, proteínas, vitaminas y minerales) y sus beneficios para la salud a partir de que niñas y niños analicen la dieta personal, la de diversas familias para que identifiquen los que consumen y los que necesitan incluir en su alimentación, asimismo argumenten los beneficios de los nutrimentos para su salud y para realizar sus actividades diarias.

La identificación, análisis, registro y explicación de la influencia de los medios de comunicación en el consumo de alimentos con alto contenido de grasa, azúcares y sal, respecto al tipo, la cantidad de alimentos que consumen, el aporte nutrimental que proporcionan, el costo económico y el impacto ambiental con la finalidad de que las niñas y los niños tomen decisiones que mejoren su alimentación.

La indagación, comunicación y valoración de las prácticas culturales, relacionadas como la alimentación saludable presentes en su comunidad, como la milpa y la rotación de cultivos, que favorecen la producción y consumo responsable, la variedad de alimentos y el cuidado del medio ambiente.

Sugerencias para el aprendizaje

- Analizar y registrar los alimentos que consumen las y los estudiantes a lo largo del día para identificar: ¿qué comen?, ¿en qué cantidades?, ¿cuáles son los alimentos más y menos ingeridos?, ¿por qué?, ¿acciones que realizan para mantener higiénicos los alimentos?
- Indagar, representar y comunicar que implica una alimentación variada: que incluya alimentos diferentes de cada grupo del Plato del Bien Comer – verduras y frutas, cereales y tubérculos, leguminosas y de origen animal– e higiénica: que esté libre de microorganismos o sustancias que provoquen daño a la salud.
- Plantear situaciones en las que identifiquen la falta de consumo de algún alimento de los grupos del Plato de Bien Comer y de prácticas de higiene, con la finalidad de que reconozcan la importancia de tener una alimentación

variada e higiénica y que propongan acciones para mejorar la alimentación y cuidar la salud.

- Contrastar sus hábitos alimentarios e identificar si cumplen con una alimentación variada e higiénica para que propongan posibles cambios para mejorar su alimentación o las prácticas de higiene que requieren modificar.
- Con juegos de rol o mediante discusiones guiar a las y los estudiantes a reconocer que su alimentación está relacionada con las costumbres de su familia y su comunidad.
- Indagar prácticas culturales relacionadas con la alimentación que realizan en su comunidad, cuáles son los alimentos naturales, de su localidad y de temporada para que los contrasten con su alimentación y concluyan si llevan una alimentación saludable.
- Proponer la elaboración de menús saludables que consideren una alimentación variada e higiénica y explicar por qué. Presentar los platillos al grupo y propiciar que evalúen sus propuestas.
- Indagar entre la familia y la comunidad algunas consecuencias del consumo excesivo de alimentos altos en grasas, azúcares, o sal, así como la falta de actividad física de manera regular, a partir de encuestas o entrevistas, en las que consideren preguntas guía del tipo: ¿cuántas veces al día comes?, ¿qué grupos de alimentos consumes con más frecuencia?, ¿cuáles con menos frecuencia?, ¿cuánto tiempo realizas actividad física al día?, ¿cuántas veces a la semana?, ¿con qué frecuencia bebes agua simple?, entre otras.
- Registrar y analizar la información recabada en tablas y gráficas, y elaborar conclusiones acerca de las condiciones de alimentación de sus familiares y la comunidad escolar. A manera de conclusión grupal comentar ¿por qué es importante mantener un cuerpo sano?, ¿qué pasa con nuestra vida si nos enfermamos?
- Generar sugerencias para promover el cuidado de la salud a través de realizar actividad física diaria; consumir alimentos naturales, de la localidad y de temporada, y agua simple potable; también disminuir el consumo de alimentos con exceso de grasas e hidratos de carbono, entre otras acciones.
- Buscar e interpretar información de diferentes fuentes respecto a las necesidades alimentarias que tienen las personas de acuerdo con su edad y actividad física que realizan, registrar la información por ejemplo en tablas, y comunicar sus conclusiones al grupo.

- Analizar que la satisfacción de necesidades de alimentación impacta a la economía familiar, a partir de preguntar a la familia o comunidad el tipo de alimento que consumen, los precios, los lugares donde se adquieren, para comparar la información y tomar decisiones que favorezcan una alimentación saludable y la economía familiar.
- Indagar y describir los nutrimentos que proporcionan los alimentos y sus beneficios para la salud a partir de que analicen la dieta personal, la de diversas familias para identificar aquellos que necesitan incluir en su alimentación para mejorarla.
- Identificar y analizar la influencia de los medios de comunicación en el consumo de alimentos con alto contenido de grasa, azúcares y sal, respecto al tipo, la cantidad de alimentos que consumen, el aporte nutrimental que les proporcionan, el costo económico y el impacto ambiental con la finalidad de que tomen decisiones que mejoren su alimentación, su economía y el medio ambiente.
- Buscar e interpretar información en diversas fuentes y valorar las prácticas culturales de la comunidad relacionadas con la alimentación saludable que favorezcan la obtención y producción de alimentos sanos, variados, ricos en nutrimentos y que promuevan el consumo responsable y el cuidado del entorno natural, como la milpa y la rotación de cultivos.
- Reconocer y argumentar qué productos y alimentos es conveniente adquirir o consumir por su costo económico y el impacto medio ambiental que provoca. Elaborar registro de dichos productos y comunicarlos a la comunidad escolar, con la finalidad de que tomen decisiones en la adquisición y consumo de alimentos.



Un ejemplo de actividad experimental en la que las niñas y los niños pueden identificar que los alimentos tienen diversa cantidad de grasa, comparar y reflexionar sobre los beneficios y riesgos para su salud, es la siguiente:

La grasa en los alimentos

Materiales: hoja blanca, pluma, troce de: aguacate, manzana, plátano, cacahuates, aceite, galleta y un recipiente.



Procedimiento: Dividir la hoja en seis partes y escribir en cada espacio el nombre de uno de los alimentos. Machacar por separado un poco de cada uno de los alimentos, colocarlos en el papel, sobre el cuadro correspondiente, una pequeña cantidad de los alimentos machacados. En el caso del aceite colocar una gota. Dejar que se extienda un poco y limpiar con cuidado el exceso. Esperar unos minutos y observar el papel contra la luz. Anotar los resultados e identificar cuáles alimentos dejaron una mancha que permite el paso de la luz, es decir, que volvieron el papel translúcido y cuáles no dejaron mancha en el papel.

Reflexionar acerca de qué indica que unos alimentos manchen el papel y otros no, y su relación con el contenido de grasa. De esta manera se puede saber si un alimento es rico en grasas o no. Propiciar a que las y los estudiantes experimenten con otros alimentos que tengan en casa.

Fuente: SEP, 2002. Libro para el maestro de Ciencias naturales tercer grado. DGMyme-SEB.

Interacciones entre plantas, animales y el entorno natural

Describe la relevancia del conocimiento de una alimentación saludable en las y los estudiantes de esta Fase, asimismo esboce una estrategia para promover la práctica de acciones saludables con sus alumnos, la escuela y la comunidad.

La comprensión de interacciones entre plantas, animales y el entorno natural se centran en la locomoción y la nutrición, así como entre los factores físicos y biológicos que conforman los ecosistemas; el análisis del impacto de las

actividades humanas en la naturaleza, en la salud y bienestar de las personas para promover acciones de cuidado.

Locomoción en animales

Aspectos para favorecer el desarrollo de habilidades relacionadas con la comprensión de la locomoción en animales

El conocimiento de las interacciones entre animales y el entorno natural para la locomoción a partir de reconocer, clasificar y representar las formas en las que se mueven y desplazan en la búsqueda de alimento, agua o refugio y su relación con las características del lugar donde viven, así como clasificarlos en vertebrados e invertebrados con base en la presencia de esqueleto interno o externo.

La identificación de los saberes, intuiciones, nociones, preguntas comunes y experiencias de las y los estudiantes respecto a la locomoción animal, como punto de referencia para el desarrollo de diversas estrategias que permitan retomarlos, enriquecerlos o, en su caso, reorientarlos. Algunos saberes de las niñas y los niños son:

- Reconocen que los animales tienen esqueleto y su función es como un soporte estático del cuerpo, pero no los relacionan con que se puedan mover.
- Suponen que los animales con huesos son mamíferos, porque son grandes, visibles a simple vista y por las extremidades empleadas para el desplazamiento.
- Presentan confusión con los animales con ausencia de huesos por sus características propias que presenta un esqueleto, por ejemplo, consideran que las serpientes carecen de esqueleto porque no tiene extremidades para desplazarse y se arrastran, es flexible lo que limita que tenga huesos, porque estos son duros y no se pueden doblar.
- Visualizan a los animales como seres independientes y tienen dificultad para reconocer la interacción entre ellos y el medio natural.

La realización de indagaciones sobre la locomoción en animales, a partir de reconocer y describir que los animales se mueven de diferentes formas: caminan, corren, nadan, vuelan o reptan; se desplazan principalmente para conseguir alimento, refugiarse o defenderse cuando están en peligro; que para desplazarse han desarrollado partes de su cuerpo como patas, aletas o alas, según el lugar donde viven: terrestres (en la tierra), acuáticos (en el agua), o

aeroterrestres (en el aire). La finalidad es que niñas y niños comprendan que la locomoción en animales es la capacidad de moverse y desplazarse de un lugar a otro; aunque existen algunos animales que no se desplazan, como los corales, pero que sí presentan movimiento de sus tentáculos.

Las formas de movimiento como caminar, nadar y volar son evidentes para niñas y niños, no obstante, reptar puede resultarles confuso, por lo que, es esencial que reconozcan que los animales terrestres, como los gusanos o las lombrices, que no tienen extremidades reptan, mientras que algunos reptiles como los cocodrilos o iguanas tienen patas cortas que les sirven de apoyo para impulsarse, pero que su movimiento depende de la parte baja de su cuerpo. En este sentido, se recomienda relacionar la palabra reptar con reptil y explicar que se trata de una característica de los reptiles.

El establecimiento de relaciones entre la forma de desplazarse con las características del lugar donde viven, ya que niñas y niños puede encontrar dificultades para relacionar a los animales con una forma de movimiento exclusiva o el lugar donde viven, por lo que será conveniente invitarlos a que argumenten sus respuestas y explicarles que la principal forma en que se mueven o viven es la que puede tomar en cuenta para clasificarlos. Por ejemplo, los patos caminan y nadan, tienen alas, se le considera un animal acuático porque pasan más tiempo en el agua que en la tierra.

La indagación, comparación y clasificación de animales: vertebrados (mamíferos, aves, reptiles, anfibios y peces) e invertebrados (artrópodos como los insectos, arañas, cangrejos, camarones, acociles; moluscos, gusanos, equinodermos, medusas y esponjas). Los vertebrados poseen huesos y músculos, y se reconocen porque tienen una columna vertebral –la parte principal del esqueleto interno que está formada por una serie de huesos–; y los invertebrados no poseen huesos, ni columna vertebral, pero si tienen músculos y una estructura rígida externa (exoesqueleto) a manera de esqueleto que interviene en el soporte y el movimiento de los animales.

El reconocimiento de que los seres humanos pertenecen al grupo de vertebrados a través de la observación, el planteamiento de preguntas, la elaboración de inferencias, el establecimiento de semejanzas y diferencias en la locomoción de otros animales, así como la aportación argumentada de evidencias y la reformulación colectiva de ideas.

La construcción o uso de modelos que posibiliten un acercamiento a la interpretación, descripción y explicación del movimiento o desplazamiento de algún animal vertebrado de su interés, que muestre la acción coordinada de los

sistemas óseo y muscular; así como el uso de un lenguaje científico que contribuya al establecimiento de relaciones y propicie el razonamiento.

Fomentar una cultura enfocada al bienestar animal a partir de propiciar la reflexión y participación de manera activa de niñas y niños en el respeto y cuidado hacia todos los seres vivos, incluidos los animales vertebrados o invertebrados, ya que independientemente de su condición, tienen derecho a vivir y a un trato digno.

Sugerencias para el aprendizaje

- Vincular el estudio de la locomoción en los seres humanos con el de otros animales, mediante una lluvia de ideas, el diálogo, la elaboración de un organizador gráfico como un mapa mental o la elaboración de un dibujo, entre otros; en los que evidencien sus saberes previos respecto a cómo se mueven los animales, si todos los animales se mueven de la misma forma, cómo se sostiene su cuerpo, cómo son por dentro o si todos los animales tienen huesos.
- Indagar acerca de animales de diferentes lugares para que observen, comparen, midan, clasifiquen, reconozcan patrones, registren en tablas y elaboren argumentaciones de cómo se mueven y desplazan los animales de un lugar a otro (caminan, corren, nadan, vuelan o reptan), cuál es la finalidad de que lo hagan (búsqueda de alimento, agua o refugio) y cómo se sostiene su cuerpo.
- Establecer relaciones entre la forma en que se mueven y desplazan los animales con las características del entorno natural a través de formularles preguntas, por ejemplo, cómo se desplaza (principalmente)..., qué parte del cuerpo utiliza para ello, en dónde vive, en qué lugar pasa la mayor parte de su tiempo.
- Indagar, registrar y comunicar información acerca de si todos los animales tienen huesos y músculos para moverse y desplazarse, con la intención de identificar aquellos que poseen huesos y músculos, y que se reconocen porque tienen una columna vertebral –vertebrados–; mientras que otros no poseen huesos, ni columna vertebral, pero si tienen músculos y una estructura rígida externa, a manera de esqueleto que interviene en el soporte y el movimiento de los animales –invertebrados–.
- Clasificar animales en vertebrados –mamíferos, peces, aves, reptiles y anfibios– e invertebrados –artrópodos, moluscos, equinodermos y anélidos o gusanos–, así como el movimiento que realizan, mediante juegos de relación

como el dominó, la lotería, entre otros o en tablas en las que se indique el animal de que se trata, si es vertebrado o invertebrado y la manera en que se mueve o desplazan.

- Observar diversas imágenes de animales en los que se muestre el esqueleto y los músculos, con la intención de que niñas y niños identifiquen y relacionen con el sostén y movimiento del cuerpo; dibujen el esqueleto de algún animal que elijan y expliquen por escrito cómo realiza distintos movimientos.
- Diseñar y construir un modelo de algún animal vertebrado en el que muestren la acción coordinada de los sistemas óseo y muscular, y explicar su movimiento y desplazamiento, sin que ello implique una representación detallada de número de huesos y músculos.
- Reflexionar respecto a la importancia de cuidar y respetar a los animales y practicar acciones que propicien su bienestar.
- Buscar e interpretar información acerca de cómo se ha tomado el exoesqueleto de animales invertebrados como ejemplo para el diseño de artefactos tecnológicos como los exoesqueletos robóticos o mecánicos con fines médicos.
- Organizar juegos o representaciones artísticas en los que se imite el movimiento o desplazamiento de algunos animales.



La clasificación es una habilidad que implica agrupar u ordenar objetos, hechos o fenómenos en categorías, de acuerdo con determinadas propiedades o criterios. Se comparan características comunes y diferentes para estudiar el mundo y así avanzar en el conocimiento de los procesos y fenómenos naturales.

Locomoción en animales

Un ejemplo de cómo clasificar a los animales por su locomoción y registro, es:

Animal	Forma en cómo se mueven				Presencia de			Vertebrado	Invertebrado
	Camina	Vuela	Nadan	Repta	Alas	Patas	Aletas		
Cocodrilo 	√		√	√		√		√	
Mariposa 	√	√			√	√			√
Lombriz 				√					√
Delfín 			√				√	√	

Es esencial explicar las conclusiones de las agrupaciones realizadas, como: que los animales que caminan son el cocodrilo y la mariposa; los que reptan son el cocodrilo y la lombriz; los que nadan son el cocodrilo y el delfín; los que tienen patas son el cocodrilo y la mariposa; los invertebrados son la mariposa y la lombriz, y los vertebrados son el cocodrilo y el delfín.

A partir de su experiencia y acorde a las características de sus estudiantes, describa un juego que favorezca la clasificación de diversos animales por la forma en que se mueven y desplazan, así como en vertebrados e invertebrados.

Tipos de alimentación en animales y proceso de nutrición en plantas

Aspectos para favorecer el desarrollo de habilidades relacionadas con la comprensión de los tipos de alimentación en animales y el proceso de nutrición en plantas

Avanzar en el estudio de las funciones vitales a partir de las interacciones entre plantas, animales y el entorno natural en la nutrición con base en el tipo de alimentación de animales y el proceso de nutrición de plantas; describir la estructura de cadenas alimentarias, las condiciones del entorno propicias para la existencia y sobrevivencia de los seres vivos, así como el compromiso para cuidarlos.

Iniciar el conocimiento del contenido a partir de recuperar los saberes de niñas y niños mediante el planteamiento de situaciones, preguntas, la realización de un dibujo, un juego o una lluvia de ideas, con la finalidad de revisar su planeación y hacer si así se requiere las modificaciones necesarias; asimismo, para retomar sus saberes, enriquecerlos o, en su caso, reorientarlos. Ejemplo de saberes previos son:

- Establecen relaciones sencillas entre la nutrición de los seres humanos con la forma en cómo se alimentan los animales, sin embargo, suelen confundir y utilizar de manera distinta los términos alimentación y nutrición sin poder distinguir que son procesos diferentes que se relacionan.
- Conciben el término alimento en su sentido cotidiano como “comida”, sin considerar a los líquidos.
- Las experiencias que tienen niñas y niños sobre la alimentación de los animales provienen de la visita a zoológicos, acuarios, granjas, pero pueden resultar referencias poco adecuadas, ya que son lugares donde que tienen condiciones distintas a las reales, como ser alimentos por las personas en lugar de obtener el alimento por sí mismos.
- Reconocen que las plantas necesitan agua, suelo (sustancias minerales) para vivir y que producen oxígeno para los seres humanos.
- En las cadenas alimentarias establecen la relación depredador-presa y los niveles más reconocidos son los herbívoros y carnívoros, conciben a los descomponedores como seres dañinos que perjudican al conjunto de la cadena, los relacionan con los animales carroñeros.

La diferencia entre el concepto de nutrición y alimentación, al hacer hincapié que la primera permite obtener los nutrimentos para el funcionamiento del organismo, por otro lado, la alimentación en animales parte del tipo de alimentos que consumen para después distinguir de manera general tres formas de alimentación.

Respecto a las plantas se pretende comprender el proceso de nutrición, a partir de identificar la relación general entre los recursos: luz solar, agua, sales minerales y dióxido de carbono, que se transforman en nutrimentos.

El fortalecimiento de habilidades de indagación como la observación, planteamiento de preguntas, búsqueda de información, comparación, clasificación, descripción, representación y explicación, para que niñas y niños comprendan que la alimentación en animales se relaciona con el tipo de alimento que consumen: herbívoros, los que se alimentan de plantas; carnívoros, los que se alimentan de otros animales; y omnívoros, los que comen plantas, animales, granos, frutas, entre otros alimentos; asimismo, que los seres humanos al alimentarse tanto de plantas como animales, pertenecen a este grupo.

El establecimiento de relaciones entre el tipo de alimento que consumen los animales con el lugar donde viven, por ejemplo, los topos viven bajo la tierra, por lo que son terrestres, y se alimentan principalmente de lombrices e insectos, aunque en ocasiones ingieren raíces o bulbos que encuentran a su paso, por lo que se clasifican como omnívoros, al alimentarse de animales y plantas. Otro animal como el caballo es terrestre, se alimenta principalmente de hierba, forraje, heno y paja, por lo que al alimentarse de plantas se clasifica como herbívoro.

La realización de actividades experimentales y el uso de interactivos es propicio para que niñas y niños formulen hipótesis, predigan, contrasten sus ideas, construyan explicaciones acerca del proceso de nutrición de plantas en el que intervienen los recursos: luz solar, agua, sales minerales y dióxido de carbono. En este sentido, es esencial evitar la referencia a los procesos químicos de la fotosíntesis. Se puede iniciar con la indagación acerca de ¿qué necesitan las plantas para nutrirse?, ¿qué le pasaría a una planta si careciera de alguno de los recursos? Propiciar la comunicación de sus hallazgos y conclusiones.

El análisis, representación y explicación respecto a que los seres vivos dependen unos de otros, formando así cadenas alimentarias, es decir, la ruta del alimento desde un productor hasta un consumidor final, donde cada planta o animal es un eslabón de la cadena, pueden ser productores,

consumidores o descomponedores. Las plantas son organismos que producen su propio alimento, para ello, requieren de la luz solar, el agua, las sales minerales y el dióxido de carbono; además son fundamentales para la vida, ya que son fuente de alimento para otros seres vivos y son la base de cualquier cadena alimentaria. Los animales son consumidores y dependiendo del tipo de alimentación se clasifican en herbívoros, carnívoros y omnívoros. Los organismos descomponedores, como su nombre lo indica descomponen los seres vivos muertos para reintegrar la materia al ambiente, a este grupo pertenecen los hongos y las bacterias. En este sentido, enfatizar a niñas y niños que las representaciones de las cadenas alimentarias son una manera de ilustrar o esquematizar las interacciones entre los seres vivos, pero que no necesariamente establecen ese orden en la naturaleza.

Es esencial, que niñas y niños reconozcan a los hongos y bacterias como descomponedores, a partir de la realización de actividades experimentales y el análisis de los beneficios y riesgos que representan para otros seres vivos, en la dinámica de las cadenas, los ecosistemas, así como en la salud de las personas.

La indagación y explicación en torno a las consecuencias de las actividades humanas en la alteración de las cadenas alimentarias, a partir del planteamiento de preguntas o el uso de interactivos en los que se visualice qué pasaría si se extinguieran las plantas u otro ser vivo.

La indagación y práctica de acciones que favorezcan el cuidado del entorno natural para la existencia y sobrevivencia de todos seres vivos; el desarrollo de actitudes de respeto y responsabilidad para el aprovechamiento de los recursos y la práctica del consumo responsable; el análisis de su estilo de vida personal y familiar, y las relaciones que establecen con el entorno natural para comprender que la existencia de los seres vivos depende de ciertas condiciones y que cada una de las acciones que realizan los seres humanos tienen un impacto positivo o negativo en el entorno, por lo que es esencial asumir un compromiso para cuidarlo.

Sugerencias para el aprendizaje

- Identificar y comunicar los saberes previos de los estudiantes acerca de la nutrición, a través de una lluvia de ideas, el diálogo, la realización de dibujos o esquemas y de preguntas como: ¿quiénes se nutren?, ¿de qué nos alimentamos los seres humanos?, ¿se alimentan de igual manera el resto de los animales y las plantas?, ¿qué necesitan para nutrirse? o, ¿para qué nos nutrimos los seres vivos?

- Observar imágenes, videos o indagar en otras fuentes de información o de campo de qué se alimentan los animales terrestres y acuáticos de diversos ecosistemas para clasificarlos en herbívoros, carnívoros y omnívoros. Registrar la información en diferentes medios como un esquema o a través de realizar un juego de mesa, o bien realizar una representación artística, para compartir sus conclusiones.
- Proponer la realización de actividades experimentales en las que niñas y niños observen, formulen predicciones e hipótesis, contrasten, establezcan relaciones causa y efecto, registren, expliquen y representen el proceso de nutrición de plantas en el que intervienen los recursos: luz solar, agua, sales minerales y dióxido de carbono. Por ejemplo, pintar de color negro las paredes interiores una caja de zapatos, una vez seca, colocar una planta pequeña de cactus dentro de la caja, cerrarla con cinta adhesiva de manera que quede totalmente oscura y no entre luz, dejarla en un lugar seco durante una semana. Orientar el registro de las acciones realizadas, sus observaciones y la comunicación de sus conclusiones en las que se describan los cambios en las plantas, así como las explicaciones de lo sucedido.
- Planear la visita a un invernadero o un jardín botánico para obtener información acerca de la nutrición de diversas plantas entre ellas las carnívoras, así como la indagación en otras fuentes como revistas, libros o internet para complementarla y comunicar su información para llegar a consensos acerca de cómo se nutren las plantas.
- Estimular la reflexión en torno a que la nutrición es una función indispensable de todos los seres vivos, y que para realizarla se establecen diversas relaciones con otros animales, plantas y el entorno natural. Propiciar la elaboración de dibujos o esquemas que ayuden a explicar ideas relacionadas con las interacciones que ocurren en la nutrición de las plantas y los animales a partir de plantear preguntas del tipo ¿quién se come a quién?
- Analizar, describir y representar con diferentes recursos la estructura de las cadenas alimentarias de diversos ecosistemas en las que participan productores, consumidores, y descomponedores. Así como, la reflexión respecto a la forma en que la alteración de uno de sus componentes afecta toda la cadena y pone en riesgo la existencia de los seres vivos y la dinámica de ecosistemas, para ello, se pueden utilizar interactivos.
- Reflexionar en torno a la importancia que tienen los hongos y las bacterias para los seres vivos y los ecosistemas, mediante la consulta de diversos

recursos y la realización de experimentos en los que muestren la actividad de bacterias y hongos en la descomposición de la materia orgánica y su participación en las cadenas alimentarias. Una opción es experimentar con el crecimiento de hongos en alimentos como pan o tortilla, solicitar a niñas y niños que formulen hipótesis, predicciones y conclusiones acerca de qué son, si se alimentan y cómo lo hacen.

- Plantear preguntas o proponer el uso de interactivos en los que se visualice qué pasaría si se extinguieran las plantas u otro ser vivo para analizar las consecuencias de las actividades humanas en la alteración de las cadenas alimentarias.
- Analizar diversas situaciones en la que observen las condiciones en las que se encuentra el aire, el suelo, el agua de diferentes lugares limpios y otros contaminados para que dialoguen al respecto y argumenten sobre si las condiciones favorecen o no la existencia y sobrevivencia de las plantas, los animales, entre ellos, los seres humanos.
- Reflexionar acerca de la importancia de practicar acciones de consumo responsable para cuidar el entorno natural; analizar el estilo de vida personal y familiar a través de identificar el impacto que generan en el entorno y asumir un compromiso para cuidarlo y favorecer que las condiciones del entorno sean idóneas para los seres vivos.

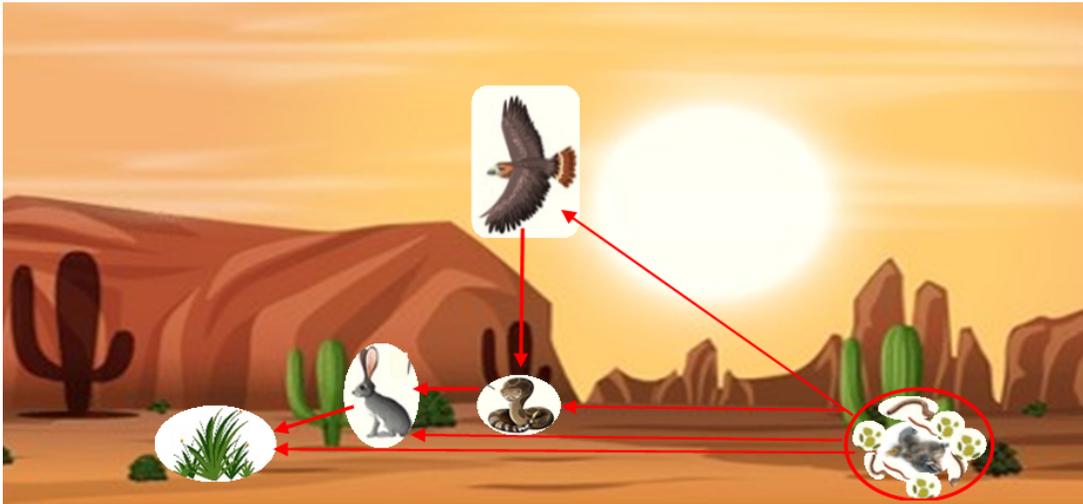


A continuación, se presenta un ejemplo de cómo trabajar con las y los estudiantes las interacciones entre plantas, animales y el entorno natural en la nutrición a partir de las cadenas alimentarias.

Cadena alimentaria

Solicite que lean la siguiente descripción de cadena alimentaria y representen con dibujos las relaciones que se establecen.

“En un ecosistema de desierto un conejo se alimenta de algunas plantas, de las que toma los nutrimentos necesarios para sobrevivir; una serpiente también toma nutrimentos al alimentarse del conejo, y finalmente, un águila se alimente de la serpiente para obtener los nutrimentos que asegurarán su supervivencia, cuando muera el águila u otro de los seres vivos del ecosistema serán el alimento de los descomponedores que integran nutrimentos al suelo del cual que retomarán las plantas, y con ello continua el ciclo.”



Compartan sus dibujos en grupo. Comenten si las relaciones de la cadena son correctas o si establecieron alguna otra relación.

Analice las *Actividades para el aprendizaje*, seleccione una que le gustaría poner en práctica con sus estudiantes, enriquezca la acorde al contexto y las características de las niñas y los niños de su grupo de cuarto grado.

Ecosistemas y su impacto por las actividades humanas

Aspectos para favorecer el desarrollo de habilidades relacionadas con la comprensión de los ecosistemas

Recuperar los saberes previos de niñas y niños sobre la importancia del agua, el suelo, el aire, y la luz y calor del Sol para los seres vivos, los factores físicos y biológicos que conforman los ecosistemas; el impacto de las actividades humanas en la naturaleza, en la salud y bienestar de las personas, de las acciones que pueden llevar a cabo para su cuidado, a partir del planteamiento de diversas actividades que permitan desarrollar habilidades como la formulación de preguntas, observación, comparación, experimentación, establecimiento de relaciones causa-efecto, análisis, construcción de modelos, argumentación de sus hallazgos y la comunicación de conclusiones.

Algunos de los saberes de las y los estudiantes, son:

- Consideran que el suelo es un material que pisamos y es el sostén donde se construyen las casas o se cultiva. Tiene un valor instrumental, indican que es para que crezcan las plantas y después comerlas. Existe una clara confusión entre los conceptos de tierra, suelo, piso y Tierra.
- Reconocen que el aire es importante porque es necesario para respirar, aunque no lo pueden ver, pero si lo sienten cuando hace viento.
- Mencionan que el agua la necesitan las plantas para crecer y las personas para hidratarse, al igual que los animales. También se utiliza para bañarse o realizar otras actividades como lavar los trastes.
- Expresan que el Sol es importante ya que ayuda a secar la ropa y proporciona luz para realizar nuestras actividades durante el día.
- Conciben al ecosistema como el espacio en el que se ubican niñas y niños, como algo natural, pero no reconocen que su contexto es parte de él. Se centran en enumerar cada uno de sus componentes como una parte independiente o refiriéndose a relaciones sencillas que se establecen entre ellos, de manera lineal.
- Tienen gran interés hacia los problemas del ambiente que existen en su comunidad y los afectan, por lo que están motivados para cuidar el lugar donde viven.

Al inicio de la Fase, en tercer grado, la comprensión de la importancia del agua, el suelo y la luz y calor del Sol para los seres vivos, mediante la observación, el

planteamiento de preguntas, comparación, formulación de hipótesis, experimentación, establecimiento de relaciones, el uso de simuladores que permitan a niñas y niños reflexionar en torno a qué sucedería sin la luz y el calor del Sol, agua, aire y suelo; el registro de los cambios observados, y explicación de conclusiones.

El establecimiento de relaciones entre aire, agua, suelo y Sol con los seres vivos para su alimentación y protección, mediante la observación en diversos recursos didácticos respecto a por qué les son indispensables, y su representación. Por ejemplo, la mayoría de las plantas crecen en el suelo y muchos animales viven en él, se refugian y encuentran comida ahí, mientras que las personas construyen sus casas.

La observación de las condiciones en las que se encuentra el aire, el suelo, el agua en el lugar en donde viven niñas y niños para dialogar al respecto y construir argumentos sobre si las condiciones que favorecen o no la existencia y sobrevivencia de las plantas, los animales y los seres humanos. La reflexión acerca de la importancia de asumir un compromiso para cuidar el entorno.

En cuarto grado se avanza en el conocimiento de la conformación de los ecosistemas, a partir de indagar en diversos recursos, representar y explicar con el uso de modelos, las relaciones entre los factores biológicos —plantas, animales, incluido el ser humano, hongos y organismos microscópicos como bacterias—, y los factores físicos —cuerpos de agua, tipos de suelo y clima— que conforman el ecosistema y favorecen el mantenimiento de la vida. A la par, fortalecer el desarrollo de habilidades, actitudes y valores como investigar, representar, argumentar, comparar, analizar, explicar y comunicar información, participar, trabajar de manera colaborativa, tomar decisiones, así como respetar ideas y opiniones.

La búsqueda e interpretación en diversas fuentes de información, acerca de cuáles son los ecosistemas de México; contrastación y comparación de los ecosistemas acuáticos (marinos, de agua dulce), terrestres (bosques, selvas) e híbridos (humedales, manglares), así como, descripción de sus características: diversidad de seres vivos que habitan en ellos y condiciones de los factores físico que los conforman. La reflexión respecto a que las personas, junto con el resto de los seres vivos, somos parte de los ecosistemas y de la naturaleza.

La identificación y valoración, al inicio de la Fase, tercer grado, de la presencia del agua, aire, suelo y Sol en las expresiones culturales de diversos grupos; posteriormente, en cuarto grado, de la importancia de los ecosistemas en las manifestaciones culturales.

El conocimiento y descripción, en tercer grado, del impacto de las actividades humanas en el entorno natural del lugar donde viven. Posteriormente, de los problemas de contaminación de agua, aire, suelo y por la generación de residuos sólidos en su comunidad para establecer relaciones de causa y efecto en los ecosistemas, en la salud de las personas y en el bienestar de pueblos y culturas.

La indagación y comunicación de saberes y prácticas de diversos pueblos y culturas para cuidar la naturaleza; la propuesta y práctica de acciones, al inicio de la Fase, que favorezcan el cuidado de la naturaleza, el bienestar animal y la salud de las personas. Posteriormente, la práctica de acciones de consumo responsable para prevenir o mitigar la contaminación del agua, aire y suelo, así como la generación de residuos sólidos.

Sugerencias para el aprendizaje

- Intercambiar los saberes de niñas y niños a partir de preguntas detonadoras, como: ¿qué seres vivos necesitan el aire y para qué? Si no hubiera aire, ¿estos seres vivos podrían vivir?, ¿por qué? ¿Qué seres vivos necesitan el agua?, ¿para qué la necesitan?, ¿solo es importante el agua dulce o también el agua salada? ¿Para qué seres vivos es importante el suelo?, ¿todo tipo de suelo (arcilla, arena, roca) es importante?, ¿por qué piensan esto? ¿Qué pasaría si vivieran en un lugar donde siempre fuera de día?, ¿qué les pasaría a las plantas y animales si no existiera el Sol?, o, ¿por qué consideran que es importante este astro para los seres vivos?
- Establecer relaciones entre el aire, agua, suelo y Sol con los seres vivos, por ejemplo, a través de recorridos por los alrededores de la escuela para que observen por qué es indispensable el agua y el suelo para los seres vivos. Reconozcan que la mayoría de las plantas crecen en el suelo y que muchos animales viven, se refugian y encuentran alimento ahí, mientras que las personas construyen sus casas y que no por ello, pierden la dependencia del entorno natural para la supervivencia.
- Identificar las condiciones en las que se encuentra el aire, el suelo, el agua en el lugar en donde viven sus estudiantes, dialogar al respecto y construir argumentos sobre si dichas condiciones favorecen o no la vida de las plantas, los animales y los seres humanos.
- Identificar las fuentes naturales de agua (ríos, lagos, lagunas, mares, nubes), la manera en que se almacena y transporta para distribuirla (presas, tuberías), cómo se distribuye en su comunidad y qué seres vivos la utilizan y

para qué: las plantas, los animales (para beber, refrescarse o limpiarse) y los seres humanos (para bañarse, limpiar sus casas, lavar la ropa, regar cosechas o para uso industrial). Respecto al aire, percibir cuando se mueve las hojas de los árboles, el cabello o la ropa; reflexionar acerca de la sensación que tienen cuando lo respiran, y establecer relaciones con las plantas al ser las productoras principales de oxígeno.

- Diseñar modelos en los que representen y describan las relaciones que identificaron entre el aire, agua, suelo y Sol con los seres vivos para su alimentación y protección y comuniquen sus conclusiones al grupo.
- Realizar actividades experimentales y reflexionar acerca de cómo la luz y el calor del Sol son importantes para los seres vivos; por ejemplo, que coloquen durante un tiempo (dos semanas) una planta en un lugar sin luz y sin el calor del Sol y respondan la pregunta ¿qué le ocurre a la planta? Registrar los cambios observados en la planta, en un esquema o una tabla, de manera que les sirva para concluir que el Sol es una fuente de luz y calor indispensable para los seres vivos. Evitar explicaciones relacionadas con la fotosíntesis.
- Dialogar acerca de qué les pasaría a los seres vivos sin la luz y el calor del Sol, agua, aire y suelo, por ejemplo, reflexionar acerca de que la luz y el calor del Sol son una forma de energía necesaria para los seres vivos, pero que pueden tener efectos dañinos en la salud. Elaborar registros de la información recabada mediante tablas o dibujos, un mapa o un diagrama que muestre las relaciones entre aire, el agua, el suelo y Sol como recursos indispensables para los seres vivos.
- Buscar e interpretar en diferentes fuentes de información y describir acciones para el cuidado de la salud como consumir agua simple para hidratarse, evitar observar directamente al Sol o exponerse por tiempo prolongado a los rayos solares sin protección, entre otras.
- Indagar con la comunidad algunos saberes y prácticas de diversos pueblos y culturas para cuidar la naturaleza y establecer una relación armónica, comunicarlos al grupo y comunidad escolar, por ejemplo, la recuperación de semillas, la limpieza y cuidado de ríos con plantas, entre otras.
- Expresar y elaborar, o completar un organizador gráfico como un mapa conceptual, con los saberes de niñas y niños acerca de los ecosistemas, en particular los de México.
- Indagar, comparar, construir modelos y explicar ecosistemas acuáticos, terrestres e híbridos de México, que implique describir ¿Cuáles son los

ecosistemas de México? ¿Cómo están conformados los ecosistemas de México? ¿Qué seres vivos, cuerpos de agua, tipos de suelo y clima tienen los ecosistemas de México? ¿Cómo es la dinámica de los ecosistemas? ¿Cómo interactúan los animales y plantas en los ecosistemas? ¿Qué procesos alteran la dinámica de los ecosistemas de México? ¿Cuál es la importancia de los ecosistemas de México? ¿Qué beneficios obtienen los seres humanos de los ecosistemas? Registrar y comunicar sus conclusiones a la comunidad escolar.

- Describir las interacciones entre los factores físicos y biológicos en la conformación de un ecosistema local o mediante la observación de un hormiguero, una pecera, un jardín, una maceta, un terrario, o un lombricario —granja de lombrices de tierra—, por varios días, con la finalidad de que comprueben hipótesis acerca de qué y cómo son los ecosistemas, qué interacciones se generan en ellos. Identificar las variables que tomarán en cuenta, el uso de instrumentos de medición, el manejo de información de diversas fuentes y la manipulación respetuosa de diversos organismos, para que las y los estudiantes indaguen y registren sus conclusiones acerca de: ¿cómo está conformado el ecosistema estudiado (plantas, animales y microorganismos, agua, suelo, luz solar y temperatura, así como sus interacciones)? Así como, las interacciones que suceden entre los seres vivos con el agua y el suelo, al intentar satisfacer sus necesidades para vivir, como la de alimentación.
- Comparar, analizar y argumentar la importancia de un ecosistema en la vida de las personas y pueblos a partir de analizar las condiciones en las que se encuentran los factores físicos (calidad del aire y agua) y los biológicos.
- Indagar y describir cómo era el entorno natural del lugar donde viven antes de que nacieran a través de entrevistas, o bien, mediante casos concretos y conocidos de consecuencias de la acción humana en el entorno natural. De ser posible, lleven a cabo visitas a dichas zonas para caracterizar los componentes naturales que se han visto afectados, modificados o recuperados con la intervención humana. Plantear actividades para desarrollar el pensamiento causal a partir de que niñas y niños relacionen los cambios y transformaciones con sus causas y luego con sus consecuencias.
- Reconocer que todas las actividades que realiza el ser humano tienen un impacto en la naturaleza, algunas de manera positiva y otras negativas, incluso con efectos irreversibles, como contaminación del entorno, extracción de especies de su hábitat natural para comercialización, sequías, tala, incendios, agotamiento de recursos, entre otras.

- Reflexionar en torno a la relación entre las actividades del ser humano y el contexto sociocultural en el que tienen lugar, por ejemplo, las actividades que se realizan en el ámbito rural y urbano son distintas, así como su impacto en la naturaleza.
- Recorrer el lugar donde viven para identificar y describir las actividades que realizan las personas de su comunidad, registrar, clasificar y contrastar cuáles tienen efectos positivos y cuáles negativos en la naturaleza.
- Analizar situaciones en las que se describan los impactos de las actividades humanas en la naturaleza y en la salud de las personas, como el manejo de residuos, la tala inmoderada y su relación con la alteración del ciclo del agua, pérdida de hábitat, modificaciones del clima, incendios; además, en los seres humanos provoca enfermedades infecciosas como la fiebre amarilla, enfermedades respiratorias, entre otras. Por ejemplo, la actividad minera puede provocar enfermedades pulmonares.
- Indagar y contrastar actividades humanas que impactan positivamente en la naturaleza, el bienestar animal y la salud de las personas como la ejecución de estrategias de consumo responsable: revalorizar, rechazar, reducir, reusar y reciclar otros objetos, materiales o residuos sólidos, creación de huertos, además de reverdecer con plantas el hogar, banquetas, camellones y parques u otras zonas naturales, evitar la deforestación, prohibir la caza de animales, realizar campañas de vacunación, entre otras.
- Observar, buscar e interpretar información o analizar situaciones de la comunidad acerca de la contaminación del agua, aire, suelo, y generación de residuos sólidos en el deterioro que presentan estos recursos en el lugar donde viven; plantear conjeturas y conclusiones acerca de las causas y efectos en los ecosistemas, así como en la salud de las personas.
- Establecer relaciones entre causas y consecuencias de la contaminación para la supervivencia de algunos seres vivos; por ejemplo, las especies marinas que se ven afectadas por derrames de petróleo, aguas residuales y una cantidad enorme de desechos plásticos, lo que también impacta a los arrecifes de coral, a las aves y tortugas, entre otras. En el caso del suelo, los agentes contaminantes son fertilizantes, plaguicidas, desechos industriales y residuos sólidos. Por otro lado, las luces de las ciudades afectan las rutas migratorias de las aves o de tortugas marinas.
- Realizar actividades experimentales acotadas a una sustancia biodegradable que permita observar los efectos requeridos y si pueda reintegrarse a la naturaleza generando menor daño posible. Extrapolar los resultados de las

observaciones con lo que ocurre en los ecosistemas, mediante el planteamiento de preguntas como: ¿a dónde va el agua con jabón cuando nos bañamos o lavamos ropa? ¿Cómo contamina el aceite el agua y el suelo? Si el suelo o el agua tienen mucha sal o mucho vinagre (ácido), ¿qué pasa con las plantas y animales? ¿Cómo impacta la quema de residuos o de los terrenos de cultivo en la contaminación del aire? ¿Cómo afecta la contaminación del aire a los seres vivos, entre ellos los seres humanos?

- Establecer relaciones entre la contaminación del agua, aire y suelo en los ecosistemas y con la salud de las personas, por ejemplo, la contaminación del suelo, aire y agua por residuos sólidos causa enfermedades en las personas, además, generan malos olores y gases, como metano y dióxido de carbono, que inciden en el incremento del efecto invernadero en el planeta, aumentando la temperatura y generando deshielo en los polos; en los seres humanos provoca diversas enfermedades asociadas a parásitos intestinales, o bien, dengue, diarrea, malaria, entre otras.
- Indagar, proponer y practicar acciones de consumo responsable que pueden llevar a cabo niñas y niños para prevenir o mitigar la contaminación del agua, aire y suelo, así como la generación de residuos sólidos, por ejemplo: comprar solo lo necesario o adoptar pequeñas acciones como el trueque/intercambio, generar menos cantidad de residuos, uso responsable y eficiente de energía y agua, reducir, reciclar y reutilizar, tratar de usar menos el automóvil, utilizar bicicleta o caminar, aprovechar al máximo los productos antes de tirarlos, entre otras.





Los estudios de caso se han utilizado en la educación en ciencias como una forma para desarrollar en las y los estudiantes habilidades de pensamiento crítico y para la resolución de problemas complejos. A continuación, se menciona un ejemplo que puede plantear a sus estudiantes:

Los ecosistemas de Chiapas

Lee la situación siguiente.



Victoria vive en Chiapas, uno de los estados donde se encuentran una variedad de ecosistemas como manglares, bosque templado, bosques tropicales y selva como la Lacandona, que tienen una gran diversidad de plantas y animales como el quetzal, tapir y jaguar, pero que se encuentran en peligro de extinción.

Victoria está preocupada porque ha observado y escuchado a la comunidad decir que 55 % de sus bosques se han perdido debido a la tala inmoderada, la expansión del cultivo del café y maíz, la ganadería y el cambio climático que han provocado deforestación, degradación de los suelos, sequías, incendios forestales y pérdida de la biodiversidad nativa.

Ella junto con su comunidad quieren implementar diversas acciones y estrategias para preservar y cuidar los ecosistemas de Chiapas, ¿qué les sugerirías?

Responde lo siguiente:

1. Identifica cuál es el problema que se presenta.
2. Indaga las características de uno de los ecosistemas que se mencionan y explica su importancia para los seres vivos.
3. Propón algunas acciones o estrategias para cuidar y mantener la dinámica del ecosistema elegido, desde tus posibilidades de intervención.

Describa un estudio de caso relacionado con las condiciones en que se encuentran los factores biológicos y físicos que integran el o los ecosistemas de su entidad, con la finalidad de trabajar con sus estudiantes el contenido y los procesos de desarrollo de aprendizaje correspondientes a su grado.

Propiedades, interacciones y cambios en los materiales

El estudio de los materiales se orienta a comprender las propiedades de masa, longitud y solubilidad, los cambios de estado físicos y la formación de mezclas, así como a reconocer el efecto de la fuerza y el calor en los objetos.

Propiedades de los materiales

Aspectos para favorecer el desarrollo de habilidades relacionadas con la comprensión de las propiedades de los materiales

Iniciar la Fase, tercer grado, con la comprensión de la masa y la longitud como propiedades medibles de los materiales, para avanzar en cuarto grado, con en el conocimiento de los cambios de estado físico y su relación con la variación de la temperatura, mediante la experimentación y el uso de instrumentos de medición.

La identificación de los saberes previos de niñas y niños acerca del contenido mediante la elaboración de un texto, organizador gráfico, dibujo, el diálogo, lluvia de ideas, entre otras actividades, con la finalidad de retomarlos, enriquecerlos u orientarlos, así como para revisar la planeación didáctica y realizar las modificaciones que se consideren necesarias para el logro de los Contenidos y Procesos de desarrollo de aprendizaje. Algunos de los saberes de las y los estudiantes de esta Fase, son:

- Confunden el término masa con peso; algunos relacionan la masa con alimento y el peso con el instrumento que se utiliza para calcular la masa.
- Realizan juicios erróneos respecto a la descomposición o recomposición de la masa, por ejemplo, si descomponen arcilla en varios trozos, asocian los más grandes con que tiene una mayor masa, esto es común que lo hagan con objetos voluminosos.
- Utilizan dos categorías al clasificar los objetos por su tamaño: pequeño, grande; o hasta tres: pequeño, mediano y grande.

- La longitud es la medida que más se trabaja en la escuela, porque tienen menos conflicto cognitivo, pero el uso de instrumentos convencionales para calcularla como la regla no les resulta tan intuitiva.
- Se les dificulta comprender la relación entre las unidades centímetro y metro, ya que identifican al centímetro como unidad de medida diferente y no relacionada con el metro. Lo anterior, se atribuye a su percepción de que la mayoría de las reglas tienen 30 cm de largo.
- Reconocen que cuando se hierve agua al preparar alimentos, establecen relaciones con la evaporización del agua con un cambio físico por el cambio de estado de líquido a vapor.
- Diferentes investigadores han puesto en evidencia las dificultades en la comprensión del ciclo del agua, por ejemplo, Márquez y Bach (2007) desvela cómo los modelos explicativos del ciclo del agua y su evolución en un proceso de formación están relacionados con las deficiencias en la comprensión sobre los cambios de estado del agua, en particular sobre la naturaleza del agua después que se evapora y sobre la condensación. En el estudio de Russel y Watt (1990), tanto los estudiantes de 8 a 9 años, como de 10 a 11, se dividen entre considerar que no es posible recuperar el agua evaporada o que se recupera como lluvia. La condensación no es referida o lo es de modo residual.
- Se les dificulta entender la reversibilidad de los cambios de estado y piensan que cada proceso es un hecho aislado. Sin embargo, la fusión y la congelación no necesariamente pueden involucrar a la misma sustancia y, no se les ayuda al nombrar al agua en estado sólido como “hielo”, llamar al agua en estado líquido como “agua”, y al agua en estado gaseoso como “vapor”.
- Definen, como idea errada, que la temperatura es calor, asimismo consideran la temperatura y el calor como sinónimos, en todo caso, mide la cantidad de calor que tiene el objeto.
- Saben que cuando han tenido temperatura alta se las miden con un termómetro clínico, pero no reconocen que existen de otro tipo y su funcionalidad.
- Consideran la temperatura como una mezcla de calor y frío dentro de un cuerpo, o simplemente como una medición de la cantidad de calor que posee un objeto.

La comprensión de la masa como la cantidad de material que posee un objeto, que se mide con instrumentos como la balanza o la báscula, y su unidad básica de medida es el kilogramo (kg). Mientras que la longitud es la distancia entre

dos puntos; que se mide con regla, flexómetro o cinta métrica, y su unidad básica de medida es el metro (m).

El reconocimiento de que la medición es una comparación entre el objeto que se pretende medir y un patrón convenido socialmente (unidad), que se toma como referencia. La identificación y explicación acerca de que las medidas de dos objetos son comparables si se utiliza la misma unidad de medida. Por ejemplo, al medir el largo de un escritorio y el de un pizarrón con el mismo borrador, se puede establecer la diferencia numérica entre ambas medidas porque la unidad es la misma.

El planeamiento de actividades en las que niñas y niños cuantifiquen, comparen y describan la masa y la longitud de diversos objetos y materiales, primero con unidades no convencionales utilizando objetos o partes del cuerpo, y posteriormente, con unidades convencionales a partir del uso de la balanza y reglas, con la finalidad de que reconozcan que las unidades no convencionales proporcionan una medida aproximada y las convencionales dan medidas más exactas y reconocidas internacionalmente.

La realización de actividades experimentales en las que observen, comparen, describan y registren la masa de algunos objetos, con la ayuda de instrumentos como una balanza, que incluso ellas y ellos podrían construir con materiales de reúso. Además, que establezcan relaciones entre el material, tamaño y forma de los objetos, y formulen conclusiones, en torno a que los objetos grandes tienen mayor masa que los pequeños, siempre y cuando estén hechos del mismo material.

El planteamiento de situaciones que requieran medir, comparar, describir y registrar la longitud de distintos objetos y materiales mediante el uso de instrumentos como el flexómetro, la regla y la cinta métrica, entre otros.

Al medir objetos o materiales con reglas graduadas, es necesario enfatizar a niñas y niños en el uso adecuado del instrumento (colocar la marca de cero al inicio del objeto) y que es importante registrar el número de veces que se repite la unidad y la unidad de medida utilizada (en este caso, centímetros).

La búsqueda e interpretación de información en diferentes fuentes, como la realización de una entrevista a personas de su comunidad, respecto a qué otras unidades, además del kilogramo y metro, se utilizan en su comunidad para medir la masa y la longitud. Por ejemplo: la vara, el pie, el cuartillo, entre otros.

En cuarto grado, avanzar en la descripción, experimentación, análisis y representación de los cambios de estado físicos del ciclo del agua: evaporación,

condensación, solidificación, y su relación con la variación de la temperatura. Centrar la atención en el hecho de que cuando el agua en estado líquido se evapora, debido al calentamiento por acción del Sol, se convierte en gas en el aire (evaporización) y puede cambiar a líquido (condensación) cuando se disminuye la temperatura, o a sólido (solidificación) si se disminuye aún más la temperatura.

La descripción respecto a que el agua se evapora de la superficie de la Tierra, al convertirse en gas disminuye su densidad, por ello se eleva, al disminuir la temperatura, se condensa en lluvia y si disminuye aún más la temperatura se solidifica y cambia a granizo o nieve y vuelve a caer a la superficie. El agua que cae sobre la superficie terrestre se acumula en los ríos y lagos, el suelo y las capas porosas de roca, y gran parte de ella regresa a los océanos. Asimismo, la reflexión acerca de que el ciclo del agua dentro y fuera de la atmósfera es un aspecto significativo de los patrones climáticos en la Tierra.

Es importante guiar a niñas y niños en el estudio de los gases, ya que puede ser complejo, debido a que los gases no son perceptibles. En este sentido, es recomendable evitar el estudio detallado de los gases para centrarse en las propiedades de líquidos y sólidos.

La formulación de preguntas, predicciones e hipótesis, observación, comparación, establecimiento de relaciones causa y efecto, descripción, planteamiento de conclusiones y argumentación a cerca de los cambios de estado físico de los materiales (evaporación: líquido a gaseoso; solidificación: líquido a sólido; condensación: gaseoso a líquido, y fusión: sólido a líquido), partir de experimentar con la variación de la temperatura y sus efectos en diversos materiales como chocolate, mantequilla, agua, hielo, cera, gelatina, entre otros.

El análisis acerca de que algunos de los cambios son reversibles mediante el uso de ejemplos como el calentamiento y enfriamiento de agua, mantequilla, parafina y chocolate. Es importante promover entre las y los estudiantes las precauciones que se deben tener al utilizar fuentes y materiales conductores de calor, así como al calentar los objetos o productos.

El registro en tablas y la comunicación de la variación de la temperatura al experimentar con los cambios de estado físicos de los materiales mediante el uso del termómetro, por ejemplo, del agua caliente o fría. Centrar la atención en que diferentes materiales pueden encontrarse en los tres estados físicos a temperaturas específicas, como el agua en ríos y mares, en nieve o hielo y en las nubes. Pero que otros materiales requieren mayor o menor temperatura

para cambiar de estado físico, por eso sólo los podemos observar en un estado específico a temperatura ambiente, por ejemplo, los metales pueden cambiar de estado sólido a líquido al fundirse a altas temperaturas.

La reflexión sobre la importancia de los termómetros para medir la temperatura en diversas actividades como en la cocción de alimentos.

La identificación de que la temperatura corporal se mantienen en un rango de 36.5° a 37° Celsius (°C) a partir de medir la temperatura de algún estudiante; así como, la reflexión respecto a que las variaciones fuera de este rango son un indicador de alteraciones en el organismo.

La búsqueda, interpretación y comunicación de información en diferentes fuentes sobre los avances tecnológicos en el diseño de termómetros más precisos y su aplicación en la vida cotidiana, la industria, la medicina y la investigación.

Sugerencias para el aprendizaje

- Recuperar los saberes de niñas y niños a partir de una lluvia de ideas, la realización de un organizador gráfico o el planteamiento de preguntas en relación con la masa y la longitud como propiedades medibles de los materiales. Por ejemplo: ¿cómo pueden saber la cantidad de harina que hay en un recipiente?, ¿cómo pueden calcular cuánto mide un trozo de madera?, ¿qué instrumentos utilizarían para saberlo? Con relación a los cambios físicos y su relación con la variación de la temperatura, recuperar los saberes mediante la realización de un dibujo y análisis de situaciones cotidianas que les permitan plantear inferencias y proponer respuestas a preguntas como: ¿a qué se deben los cambios de estado de un cubo de hielo o una paleta cuando los dejamos fuera del congelador?, ¿qué le pasa al agua de la ropa mojada cuando esta se pone a secar bajo los rayos solares?, ¿qué le sucede a la mantequilla cuando la calentamos y cuando la dejamos enfriar?, ¿qué le pasa a la parafina de una vela cuando la encendemos y después de apagarla?
- Realizar actividades experimentales en las que niñas y niños observen, describan y obtengan conclusiones al calcular la masa de diversos materiales con la ayuda de instrumentos como una balanza; comparen y establezcan relaciones entre el material, tamaño y forma a partir de la información que obtengan. Por ejemplo: mismo material, tamaño y forma; mismo material y tamaño, pero formas distintas; mismo material y forma, con tamaños distintos. Asimismo, reconozcan que la unidad de medida básica de la masa es el kilogramo (kg).

- Llevar a la práctica actividades en las que niñas y niños observen, comparen y resuelvan problemas simples que requieran medir la longitud de varios materiales con instrumentos como el flexómetro, la regla y la cinta métrica, entre otros, e identifiquen a la longitud como la distancia entre dos puntos y que el metro (m) es la unidad básica de medición. Por ejemplo, pueden medir el largo y el ancho de las mesas, del pizarrón o incluso de las puertas, y todos aquellos objetos que les interesen.
- Registrar en tablas los resultados obtenidos de la cuantificación de la masa y la longitud de los materiales, donde incluyan aspectos como el nombre del material, la propiedad medida, el instrumento utilizado, y la unidad de medición utilizada –kilogramos, gramos, metros o centímetros–.
- Indagar con personas de la comunidad o en otras fuentes de información las unidades que se utilizan para medir la masa y la longitud.
- Buscar e interpretar información de diferentes fuentes sobre los cambios de estado físicos del ciclo del agua y su relación con la variación de la temperatura; experimentar con el agua y variar su temperatura con la finalidad de identificar dichos cambios, representarlos y explicarlos con el uso de modelos. Es importante que distingan a la precipitación y la filtración, como procesos del ciclo del agua, pero no como cambios de estado.
- Indagar y reflexionar acerca de la importancia del ciclo del agua para la vida en la Tierra, y comunicarlo a la comunidad escolar.
- Plantear actividades experimentales con diversos materiales (gelatina, chocolate, mantequilla, agua, hielo, vela, alcohol, entre otros) y la variación de la temperatura para formular predicciones, hipótesis, comparar, establecer relaciones causa y efecto y describir su cambio de estado (evaporación: líquido a gaseoso; solidificación: líquido a sólido; condensación: gaseoso a líquido, y fusión: sólido a líquido). Favorezca el uso del termómetro cuando sea posible para medir la temperatura de los materiales y registrar en tablas si hubo variación o no.
- Analizar sobre que algunos cambios de estado son reversibles como el calentamiento y enfriamiento de agua, mantequilla, parafina y chocolate; describir las características de un cambio de estado al variar la temperatura, por ejemplo, materiales líquidos al calentarlos cambian de estado gaseosa mientras que al enfriarlos cambian a estado sólido.
- Registrar las observaciones y representar de forma gráfica los cambios de estado de los materiales mediante la elaboración de un esquema en el que

utilicen flechas, texto, acercamientos, relaciones causales, y comunicar los resultados a partir de preguntas como: ¿qué materiales cambiaron de estado físico?, ¿en qué materiales pudieron observar los tres estados físicos?, ¿en cuáles dos?, ¿a qué se debió el cambio de estado en los materiales?

- Utilizar videos, recursos interactivos, libros de las bibliotecas escolar y de aula para mostrar cómo se generan los cambios de estado físico de varios materiales, sin llegar a explicaciones microscópicas. Por ejemplo, videos sobre la fundición de metales para fabricar diversos utensilios, o sobre el manejo de la cera para hacer velas o del vidrio para fabricar canicas o figuras de adorno. Seleccionar ejemplos ilustrativos de la importancia que tienen los cambios de estado físico en la naturaleza y su aprovechamiento en actividades humanas.
- Formular conclusiones relacionadas con los cambios de estado físico de los materiales como que los materiales pueden cambiar de un estado físico a otro al variar la temperatura; los cambios de estado son relaciones causa y efecto por la variación de la temperatura; materiales distintos pueden encontrarse en los tres estados físicos a temperaturas específicas.
- Desarrollar actividades prácticas en las que experimenten e identifiquen que todos los materiales (sólidos, líquidos y gases) tienen temperatura, por ejemplo, medir la temperatura en seres vivos, sopas, bebidas, entre otros. También, de ser posible medir la temperatura del aire utilizando un termómetro ambiental.
- Medir y registrar la temperatura corporal de las y los estudiantes del grupo a fin de que identifiquen que se mantiene en un rango de 36.5 a 37 grados Celsius (°C). Reflexionar respecto a que las variaciones fuera de este rango son un indicador de alteraciones en el organismo.
- Buscar en diferentes fuentes de información el uso de termómetros en la vida cotidiana, la industria, la medicina y la investigación, así como los avances tecnológicos en su diseño para que sean más precisos. Comunicar a la comunidad escolar la conclusión de sus indagaciones.



La utilización de instrumentos científicos tiene un papel fundamental en la construcción de conocimiento, en la enseñanza y representación de fenómenos o procesos naturales. Por ejemplo, reglas, balanza, termómetro

permiten medir y caracterizar las propiedades de masa, longitud y temperatura de los materiales, respectivamente.

A continuación, se sugiere una actividad experimental para identificar la utilidad de los termómetros para medir la temperatura.

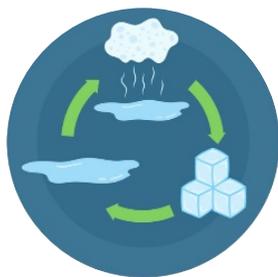
¿La temperatura del agua cambia?

Realiza la siguiente actividad experimental:

Material. Tres vasos, agua, hielo triturado, sal, termómetro de laboratorio, agua caliente, cuchara.

Procedimiento:

- En el proceso de fusión del agua: colocar hielo triturado en un vaso, introducir el termómetro y medir la temperatura cada dos minutos mientras se funde el hielo. Registrar los datos en una tabla.
- En el proceso de solidificación del agua: colocar en un vaso con agua, hielo picado de tres o cuatro cubitos y tres cucharadas de sal. Con el termómetro dentro del agua medir la temperatura mientras solidifica a intervalos de tiempo constantes de 1 a 2 minutos. Registrar en un atabla los datos obtenidos.
- En el proceso de vaporización del agua: colocar en un vaso tres cucharadas de agua caliente, medir la temperatura y registrar lo que observan en el vaso. Después, exponer el vaso a los rayos de Sol, por una hora y observar lo que sucede.
- Registrar sus conclusiones sobre lo ocurrido y comunicarlas al resto del grupo.



Proponga la experimentación con otros materiales para que las niñas y los niños observen sus cambios de estado físico al variar la temperatura. Propicie que midan la temperatura de los materiales durante los cambios de estado y registren en tablas los datos obtenidos y analicen los resultados para llegar a conclusiones.

Mezclas

Aspectos para favorecer el desarrollo de habilidades relacionadas con la comprensión de las mezclas

Respecto a los cambios de los materiales, iniciar con el estudio del agua como disolvente, para avanzar, en la comprensión de la formación de mezclas y sus propiedades, con énfasis en la identificación de lo que cambia y lo que permanece; a la par de favorecer habilidades como la observación, formulación de predicciones e hipótesis, comparación, establecimiento de relaciones causa y efecto, descripción, registro, representación y comunicación de conclusiones.

La recuperación de los saberes previos de niñas y niños para retomarlos, enriquecerlos u orientarlos, por ejemplo:

- Piensan que, al disolver azúcar en agua, ésta desaparecerá porque sucede una transformación de sólido a líquido.
- Algunos autores opinan que las disoluciones son fenómenos muy familiares para las y los estudiantes desde edades tempranas; que las y los docentes parten de la enseñanza de un importante apoyo empírico-concreto basado en experiencias cotidianas de casos concretos, generalmente de sólidos en líquidos. Asimismo, que las experiencias cotidianas constituyen un punto de partida para la construcción en la escuela del concepto de disolución y otros consideran que pueden ser fuente de dificultades para el aprendizaje, ya que introducen saberes alternativos que pueden generar errores conceptuales; por ejemplo: un chico que toma un "café" con una pequeña cantidad de azúcar podría desarrollar una idea diferente de "disolución" de aquellos que tengan "café" con una gran cantidad de azúcar (disolución más residuo). Esto puede dar lugar a representaciones donde aparece el soluto, o parte de él, en el fondo del recipiente (Prieto, Blanco y Rodríguez, 1988).
- En el proceso de disolución de un sólido en un líquido para que sea más rápido, se agita o aumenta la temperatura y/o utiliza la sustancia lo más dividida posible. Ésta forma de disolver constituye un conocimiento

empírico que se adquiere desde edades muy tempranas y que es útil en la práctica. La costumbre reiterada puede dar lugar a que las y los estudiantes creen que la agitación o el calentamiento son requisitos necesarios para la disolución y que, cuando éstos dejan de actuar, el soluto vuelve al fondo del recipiente.

- La idea de que la sustancia sólida simplemente "desaparece" tiene un gran poder de supervivencia. Esta idea es atribuible, en parte, al uso en el lenguaje diario de metáforas (que, en un principio, pueden ayudar a las y los estudiantes a introducirse en el pensamiento científico) y en parte también al uso de algunos materiales de enseñanza que ofrecen esta descripción o definición de las disoluciones sin complementarla con una teoría explicativa (López y Ruz, 1994).
- Con relación al concepto de mezclas, la mayoría de las niñas y los niños expresan ejemplos de éstas relacionadas con la comida, lo que evidencia que refieren a las mezclas heterogéneas donde los materiales se pueden distinguir a simple vista.
- En general, no tienen un concepto claro o bien definido sobre lo qué es una mezcla, se centran en lo perceptible.
- Varios estudiantes consideran que, aunque los componentes después de unirse no se pueden diferenciar muchas veces, estos siguen conservando todas sus propiedades en toda la mezcla.
- Algunas niñas y algunos niños mencionan que una mezcla se puede realizar con varios materiales en diferentes cantidades y esto no va a afectar la mezcla.
- Les resulta más fácil identificar mezclas de componentes sólidos, y aluden a la necesidad de una sustancia líquida para que puedan realizar una mezcla homogénea. Asimismo, reconocen de manera perceptible la propiedad de color de una mezcla, como en el agua de tamarindo o de jamaica.

La identificación del agua como disolvente a partir de actividades de experimentación con distintos materiales para clasificarlos en solubles o insolubles en ella; asimismo la descripción de su aprovechamiento de la solubilidad del agua en actividades cotidianas y en la industria.

La comprensión respecto a que la solubilidad es la capacidad de un material de mezclarse uniformemente con otro, es decir, que se disuelve en él. Además, de que en la solubilidad están involucrados dos componentes, el soluto, que es

cualquier material líquido, sólida o gaseoso que se puede disolver; y el solvente, cualquier sustancia en la que se puede disolver algo, como el agua. También puede llamarse disolvente. Por ejemplo, al mezclar sal o azúcar con agua, el agua es el solvente y la sal o el azúcar el soluto.

La observación, búsqueda e interpretación de información en diferentes fuentes, descripción, análisis, comunicación acerca de las actividades cotidianas y en la industria en las que se aprovecha la propiedad disolvente del agua. Por ejemplo, en la preparación de medicamentos, comidas, bebidas, limpiadores, entre otros.

La reflexión acerca de que diversos materiales se pueden disolver en agua y su relación con su contaminación, con la finalidad de que las y los estudiantes propongan y practiquen acciones o medidas para evitarlo.

Avanzar en cuarto grado en el conocimiento de la formación de mezclas a partir de experimentar con diversos materiales, describir sus componentes y proporciones, sus propiedades de color y sabor, asimismo en la identificación de cómo cambian al modificar la proporción de los materiales que las conforman.

La observación del entorno para que niñas y niños identifiquen los materiales que están a su alrededor que se pueden disolver unos en otros formando mezclas; e identifiquen, describan y registren los ingredientes o componentes que las integran. Asimismo, comenten lo que hicieron y observaron, lo que les permitirá estructurar la información.

La descripción de que existen dos tipos de mezclas: heterogéneas y homogéneas, y logren diferenciarlas, sin que sea necesario se aprendan las definiciones. Las mezclas heterogéneas son aquellas en las que sus componentes pueden distinguirse a simple vista, por ejemplo, una ensalada de frutas. Las mezclas homogéneas, son aquellas en las que no pueden distinguirse sus componentes a simple vista. Por ejemplo, agua con acuarelas, café con azúcar, agua con polvo para gelatina, entre otras.

La realización de actividades experimentales en las que formulen hipótesis, comparen, predigan resultados, identifiquen regularidades, analicen, registren, elaboren conclusiones respecto a la formación de mezclas, los materiales, componentes o ingredientes que las componen y su proporción. En este sentido, es esencial guiar la observación con la intención de que se identifiquen si los componentes de las mezclas pueden distinguirse o si se integran entre ellos de tal manera que es imposible diferenciarlos, qué cambia y qué

permanece y la relación entre los estados físicos de los componentes de las mezclas.

La experimentación con mezclas de diversos materiales en las que varíen sus componentes, para identificar que las características de color y sabor dependen de la proporción de cada uno de sus componentes. La reflexión acerca de qué pasa con los componentes antes y después de mezclarlos, si son iguales o no.

La valoración respecto a que algunas mezclas que se usan de manera cotidiana pueden generar problemas en la salud de las personas, además de contaminación del agua, aire y suelo; el establecimiento de relaciones causa y efecto y la propuesta de acciones para prevenirlos.

Sugerencias para el aprendizaje

- Recuperar los saberes previos de niñas y niños acerca del significado de qué es disolver a partir de una lluvia de ideas o plantear preguntas como ¿qué le pasaría al agua si le agregamos saborizante en polvo?, ¿qué le pasa al saborizante?, ¿tendrán el agua y el saborizante las mismas características que al inicio?, ¿qué le pasa al azúcar o a la sal al agregarles agua?
- Respecto al contenido de mezclas recuperar los saberes a través de que dibujen cómo se prepara la bebida que más les gusta, qué ingredientes se mezclan y cuál es su aspecto antes y después de mezclarlos, o bien, a través de una lluvia de ideas donde mencionen ejemplos de mezclas como una ensalada de frutas o verduras, agua de limón, gelatina, entre otros, para que infieran qué es una mezcla, qué pasa con los materiales que se mezclan y que no desaparecen, sino que permanecen, aunque no se puedan ver.
- Propiciar que registren los saberes para que posteriormente se enriquezcan con lo aprendido.
- Estimular el interés y la movilización de saberes de las niñas y los niños por medio de la observación y consumo de agua simple potable y la comparación de las características de sabor, color, olor con las de otras bebidas. Registrar en una tabla los resultados de la experiencia y analizarlos para obtener conclusiones.
- Planear la realización de actividades experimentales en la que observen y analicen qué le pasa al agua al añadirle saborizante, realizar el mismo procedimiento con azúcar y sal, con la finalidad de que contrasten sus

resultados e inferencias con las ideas iniciales, describan o expliquen qué observaron e identifiquen que materiales se disolvieron en el agua.

- Promover que niñas y niños propongan actividades prácticas en las que infieran, establezcan hipótesis y experimenten con otros materiales que se le puedan agregar al agua y realizar el procedimiento anterior, por ejemplo, jugo de frutas como limón, naranja; leche, café, aceite, talco, vinagre, polvo de gelatina, rocas pequeñas, semillas, arena, entre otros.
- Registrar sus conclusiones en tablas como la siguiente:

Material	Soluble	Insoluble

- Analizar los resultados a partir de plantearles preguntas en las que identifiquen qué materiales se pudieron disolver (solubles en agua) y cuáles no (insolubles en agua), qué sucedió con los materiales que se disolvieron y con los que no se disolvieron. Es importante que identifiquen que el agua puede disolver algunos materiales sólidos, líquidos y gaseosos.
- Observar, buscar en diferentes fuentes de información, analizar ejemplo de materiales de uso común que pueden disolverse en agua para describir la aplicación de la solubilidad del agua en actividades cotidianas y en la industria. Por ejemplo, en la preparación de medicamentos, comidas, bebidas, limpiadores, entre otros.
- Propiciar la reflexión respecto a que diversos materiales que se mezclan con agua representan desechos como el aceite que la contaminan y la importancia de prevenirla.
- Plantear y llevar a cabo acciones para prevenir la contaminación del agua, por ejemplo, reducir el uso de jabones y detergentes o utilizar productos naturales o biodegradables.
- Realizar actividades prácticas en las que preparen alimentos saludables como una ensalada de frutas o verduras, una bebida y un postre sencillo, con la finalidad de que identifiquen los componentes que los integran, si es posible diferenciarlos, qué cambia y qué permanece, la relación entre los

estados físicos de los componentes de las mezclas y sus propiedades de color y sabor.

- Plantear actividades experimentales en las que se mezclen materiales de uso común e identifiquen sus componentes para que las y los estudiantes comprendan que una mezcla está formada por diversos materiales en diferentes proporciones, por ejemplo, agua con limón; arena y canicas; arena y piedras; aceite y agua; semillas y clips; grenetina y agua; harina y agua; alcohol y agua, entre otras.
- Observar distintas mezclas para que describan si sus componentes pueden distinguirse o si se integran entre ellos, de manera que no es posible diferenciarlos.
- Formular hipótesis y su comprobación con actividades en las que se experimente con diversas mezclas de materiales como agua con saborizante, agua con azúcar, entre otras, varíen sus componentes, y describan sus propiedades de color y sabor al modificar la proporción de los materiales que las conforman.
- Reflexionar respecto a que la mezcla de diversos materiales puede causar problemas de salud en las personas y de contaminación del agua, aire y suelo a partir de establecer relaciones causa y efecto, y proponer acciones para prevenirlos.
- Registrar en tablas las mezclas que realizaron, indicando los componentes o materiales que la integran, el estado físico de estos, si es o no posible diferenciarlos, y sus propiedades de color y sabor.





Aprender ciencia escolar implica aprender a hacer ciencia, a indagar. Las y los estudiantes responden preguntas que lo enganchan, formulan hipótesis y predicciones, buscan pruebas para contrastarlas, toman datos, obtienen conclusiones basadas en prueba. Para lograrlo, es pertinente plantear actividades experimentales como la siguiente.

¿Qué materiales disuelve el agua?

Aprende sobre la capacidad que tiene el agua de disolver materiales y reflexiona respecto a por qué se puede contaminar fácilmente.

Materiales: dos vasos, dos platos, servilletas, azúcar, arena, una cuchara sopera, agua.

Procedimiento:

1. Colocar el vaso sobre el plato, llenar con agua hasta arriba, a punto de derramarse. Limpiar con una servilleta si se derrama agua en el plato.
2. Llenar la cuchara con azúcar y dejar caer lentamente al agua, continuar agregando azúcar hasta que el agua se derrame. Registrar en el cuaderno que cantidad de azúcar utilizaste antes de que se derramara el agua del vaso.
3. Repetir el experimento con la arena. Registrar qué fue lo que sucedió.
4. Responde: ¿Se necesita la misma cantidad de arena y de azúcar para que se derrame el agua del vaso? ¿Por qué consideras que el agua se contamina tan fácilmente?



A partir de la actividad anterior analice y describa si se favorece el planteamiento de preguntas, la formulación de predicciones e hipótesis, la

contratación de sus ideas y comunicación de conclusiones; si no es así, proponga posibles modificaciones que le haría a la actividad para lograrlo.

Efectos de la aplicación de fuerza y del calor sobre los objetos

Aspectos para favorecer el desarrollo de habilidades relacionadas con la comprensión del efecto de la aplicación de la fuerza y del calor sobre los objetos

Al iniciar la Fase, tercer grado, el reconocimiento del efecto de la fuerza a partir de observar, describir, analizar y representar los movimientos de personas, objetos y animales considerando la trayectoria, dirección, distancia recorrida, rapidez, y marco de referencia. Para avanzar, en cuarto grado, en la comprensión de los efectos del calor sobre los objetos a través de identificar algunas formas de generar calor y su importancia en la vida cotidiana; describir los efectos del calor sobre los objetos y que el calor fluye de un objeto con mayor temperatura a otro de menor temperatura.

La recuperación de saberes previos de niñas y niños con la finalidad de retomarlos, enriquecerlos y orientarlos.

En torno a las fuerzas:

- La palabra fuerza es utilizada por niñas y niños cotidianamente, equivale a “ser fuerte”, “levantar, jalar o empujar algo pesado”, “hacer fuerza”.
- Suelen referirse a la fuerza solo como una acción que las personas ejercen sobre los objetos.
- Mencionan que es la que inicia el movimiento, la que cambia de dirección el movimiento o la que no tiene nada que ver con el cambio en la velocidad, sino que sólo mantiene el movimiento.
- Piensan que la energía está relacionada con la fuerza y el movimiento, aunque no saben cómo, por ello, expresan ideas contradictorias como “la energía tiene fuerza”, “la fuerza es energía”, “la fuerza tiene energía”. Lo anterior, evidencia que no tienen elementos para establecer la relación causa y efecto que existe entre fuerza y movimiento.
- Tienen ideas animistas sobre el movimiento, les otorgan a los objetos la capacidad de decidir si se mueven o no. Algunos consideran que los objetos o los seres vivos toman decisiones por sí mismos, de tal manera que la fuerza es algo interno que tienen los objetos, como una motivación

que tienen las personas. Lo que evidencia que no reconocen que cuando un objeto se mueve es producto de la interacción con otro.

- Consideran que los objetos en reposo o estacionarios no están sujetos a alguna fuerza. También piensan que, a mayor fuerza, mayor velocidad y que a menor fuerza, menor velocidad, pero esto no es así, la fuerza es proporcional a la aceleración, es decir al cambio de la velocidad.

Respecto al calor:

- Algunos estudiantes consideran que el calor es lo mismo que temperatura o que el calor es independiente de la temperatura.
- Reconocen al Sol y al fuego como fuentes de calor; relacionan el calor con su capacidad de calentar más los objetos, de almacenarse en ellos y de transmitirse de un objeto a otro.
- Las niñas y los niños son conscientes del proceso de calentamiento y de enfriado, tienden a hablar de “calor” en relación con la representación del “estado de calor” de un cuerpo dentro de un continuo que va del frío al calor.
- Expresan que el calor es una temperatura elevada: “es cuando está caliente” o “el calor para mi es vapor, humo o aire caliente”. También, asocian al calor con los efectos fisiológicos, por ejemplo, el calor me hace sudar.

La comprensión respecto a que la fuerza es el producto de la interacción entre dos objetos y la causa capaz de modificar el estado de reposo o de movimiento de un objeto. Por lo que, para poner en movimiento un objeto, persona y animales que está en estado de reposo o de movimiento uniforme, otro cuerpo debe de interactuar con él aplicando una fuerza, empujándolo, chocando o jalándolo, rompiendo su estado de inercia.

La observación, establecimiento de relaciones, descripción, análisis y representación de los movimientos de personas, objetos y animales considerando la dirección (izquierda a derecha, de arriba abajo), la rapidez (lento o rápido) y su trayectoria (recta, curva, o zigzag), así como los puntos de referencia, mediante la realización de diversas actividades prácticas, la observación en videos, interactivos, imágenes u otras fuentes de información del movimiento de objetos, animales u personas, el análisis de situaciones que describan el movimiento de objetos, la realización de juegos, entre otras actividades.

La experimentación y descripción del efecto de la fuerza sobre los objetos: movimiento y reposo, al probar los cambios en la rapidez o la dirección del movimiento, sin llegar a la noción de intensidad de la fuerza.

La realización de actividades experimentales con la aplicación de fuerzas y el movimiento con base en el diseño de distintos recorridos (circuitos), en los que interaccionen diversos objetos que chocan, son jalados o empujados, además de considerar diferentes distancias.

La reflexión en torno a que empujar se refiere a la acción de aplicar una fuerza contra un objeto para moverlo en dirección contraria a quien ejerce la acción; jalar se refiere a la acción de aplicar una fuerza sobre un objeto o persona, sujetándola por alguna de sus partes, para moverla en dirección hacia el objeto que ejerce la acción.

En cuarto grado, la comprensión de algunas formas que generan calor como la fricción: la fuerza que se produce por el rozamiento o por el contacto entre las superficies de dos objetos o cuerpos que se opone al movimiento y que impide que se deslice entre ellos; y el contacto: la fuerza que resulta por la interacción entre el contacto físico entre dos o más objetos. Asimismo, la indagación y argumentación de su importancia en la vida cotidiana.

La explicación acerca de que el calor produce movimiento o cambios en los objetos, y que el calor es una de sus manifestaciones de la energía.

La descripción y representación de los efectos del calor sobre los objetos a través de la experimentación con diversos objetos al frotarlos unos con otros, con la finalidad de reconocer que la transferencia de calor va del objeto de mayor al de menor temperatura.

El diseño y construcción de dispositivos o juguetes que funcionen con calor, así como la explicación de su funcionamiento.

Sugerencias para el aprendizaje

- Recuperar los saberes previos a partir de hacer reflexionar a niñas y niños acerca de que la fuerza únicamente está presente cuando hay interacción entre los objetos, pero que no permanece en ellos, mediante preguntas como las siguientes: ¿a qué se debe que todo se mueva?, ¿cómo se mueven los objetos?, ¿cómo se dan cuenta que los objetos se mueven?, ¿por qué no se mueve un objeto?, ¿qué les pasa a los objetos cuando se aplica una fuerza?
- Con relación a los efectos del calor sobre los objetos plantear preguntas como: ¿qué hacen para calentarse las manos en los días fríos?, ¿cómo se

¿cómo cocinan los alimentos para consumirlos?, ¿qué les ocurre a ciertos materiales cuando son expuestos al calor del Sol o el de una flama?

- Plantear actividades experimentales, analizar situaciones cotidianas y utilizar diversos recursos didácticos como videos e interactivos en los que se observen los efectos de fuerzas en los objetos, personas y animales, por ejemplo, la modificación de su movimiento o que entren en reposo, y que favorezcan el reconocimiento, análisis y representación de las características del movimiento, como trayectoria (recta, curva o zigzag), dirección (izquierda a derecha, de arriba a abajo), rapidez (lento o rápido), y marco de referencia.
- Describir y representar mediante diversos medios de los efectos de la fuerza en los objetos: movimiento y reposo a partir de la realización de actividades prácticas o lúdicas como un juego de jalar la cuerda, la elaboración de circuitos o recorridos en los que interaccionen diversos objetos que chocan, son jalados o empujados, además de considerar diferentes distancias.
- Proponer actividades experimentales y analizar situaciones cotidianas en las que se experimente con los efectos del calor: fricción y contacto, que favorezcan la formulación de hipótesis, relacionar causa y efecto, descripciones, comunicación de conclusiones. Ejemplos de fricción es la generación de calor en las llantas y el freno al pasear en bici, patines y automóviles; al untar con intensidad crema o aceite en alguna parte del cuerpo, al deslizar los dedos por la pantalla de un celular. Ejemplos de la generación de calor por contacto son golpear un clavo con un martillo, o dos objetos metálicos varias veces, o rocas como pedernal y rocas con hierro para producir chispas.
- Describir los efectos del calor sobre los objetos, a partir de realizar actividades prácticas en las que froten diferentes objetos unos con otros, e identificar que la transferencia de calor fluye del objeto con mayor temperatura a otro de menor temperatura.
- Reflexionar acerca de que el Sol es la principal fuente de calor y la importancia que tiene para los seres vivos, incluidos los seres humanos.
- Diseñar y construir un artefacto o juguete con material de reúso que funcione a base de calor o con fricción, por ejemplo, un globo aerostático a escala, un rehilete o un carrito. Describir su funcionamiento de manera escrita mediante la elaboración de un texto en media cuartilla.
- Indagar en diversas fuentes de información algunos ejemplos de objetos de uso cotidiano que requieren calor o fricción para funcionar.



A continuación, se propone el diseño y la construcción de un juguete con materiales reutilizables, en el que se aprovecha el efecto del calor para su funcionamiento.

La espiral bailarina

Materiales: 1 hoja de papel de 15 x 15 cm; compás; regla; tijeras; aguja; trozo de hilo de 30 cm; una vela; cerillos.

Procedimiento:

- Dibujar en hoja un círculo de aproximadamente 14 cm de diámetro y recortarlo.
- Dibujar en el círculo una espiral del centro del círculo al borde, como si fuera un caracol. Recortar la espiral siguiendo la línea dibujada. Pasar por uno de los extremos de la espiral el hilo, de manera que la espiral quede colgando.
- Después colocar la vela en una mesa, pide ayuda a un familiar adulto o toma las medidas de seguridad necesarias para prevenir accidentes, porque vas a manipular fuego.
- Colocar la espiral a una altura aproximada de 10 cm de la vela encendida, con cuidado de no quemarse y sin mover la mano.
- Esperar unos segundos y observar lo que le sucede a la espiral.



Respondan: La espiral se mueve solita sin que haya viento, ¿por qué sucede ese movimiento?

La flama de la vela calienta el aire circundante, lo que produce una corriente de aire caliente que sube y hace girar la espiral.

Proponga alguna actividad experimental en la que se aplique el efecto de la fuerza o de los efectos del calor sobre los objetos, a partir de considerar las características, necesidades y contexto de las y los estudiantes.

Sistema Tierra-Luna-Sol

El conocimiento del sistema Sol, Tierra, Luna se orienta a la comprensión de las interacciones entre estos componentes del Universo y su manifestación en fenómenos naturales como la sucesión del día y la noche, las estaciones del año, el cambio del punto de aparición y ocultamiento del Sol, las fases lunares y los eclipses de Sol y Luna.

Aspectos para favorecer el desarrollo de habilidades relacionadas con la comprensión del sistema Tierra-Luna-Sol

La recuperación de saberes previos de niñas y niños para tomar decisiones respecto a los conocimientos, actitudes y valores que se pretenden desarrollar, así como para retomarlos, enriquecerlos y orientarlos.

Algunos saberes que niñas y niños tienen acerca del sistema Sol-Tierra-Luna, son:

- El día y la noche son resultado de que la Tierra gira sobre sí misma sin trasladarse y que el Sol y la Luna se sitúan diametralmente opuestos a ambos lados de ella.
- El día y la noche son causados porque la Tierra se mueve alrededor del Sol.
- La presencia de la Luna en el cielo es causa de las noches. La Luna desaparece ante la presencia del Sol.
- Consideran que el Sol y la Luna son del mismo tamaño, porque no los relacionan con la distancia a la que se encuentran cada uno respecto a la Tierra.
- Piensan que las estaciones del año se deben a los cambios de la distancia entre el Sol y la Tierra (Kikas, 2004).
- Las fases de la Luna se deben a la obstrucción de otros cuerpos como el Sol, la Tierra, las nubes, u otros planetas.
- Relacionan las estaciones del año con los cambios de la distancia entre el Sol y la Tierra.
- Muestran confusión entre fases lunares y la formación de eclipses.
- Conciben a las fases de la Luna como la sombra de la Tierra reflejada en la Luna.
- Respecto a los movimientos de los astros consideran que permanecen fijos, sobre todo el Sol, desconocen la existencia de la rotación y translación solar. Otros que el Sol se mueve alrededor de la Tierra y describen

correctamente los movimientos del sistema Sol-Tierra-Luna, pero tienen problemas para representarlos en un gráfico.

- Las explicaciones que brindan estudiantes respecto a las estaciones del año se expresan no por sus causas, sino por sus consecuencias. Por ejemplo, en verano hace calor y en invierno frío.
- Las explicaciones de las y los estudiantes respecto a los eclipses se reduce a que hay dos tipos de eclipses, pero en la práctica refieren directa o indirectamente a los eclipses de Sol. En general, mencionan que participan los tres astros del sistema; sin embargo, describen lo que pueden ver desde la Tierra (Pozo, 2013).

Al inicio de la Fase, tercer grado, la comprensión de los movimientos de rotación y translación de la Tierra y su relación con la sucesión del día y la noche, con las estaciones del año y el cambio del punto de aparición y ocultamiento del Sol en el horizonte, mediante la experimentación, representación y explicación con modelos.

La explicación con modelos acerca de que la Tierra al moverse gira sobre sí misma alrededor de su eje de rotación y lo hace a una velocidad de 0.5 kilómetros por segundo. Los puntos por donde pasan los extremos del eje de rotación se conocen como polos norte y sur. Asimismo, que el tiempo de rotación de la Tierra es de aproximadamente 24 horas (23 horas 56 minutos), lo que tarda a la Tierra en dar una vuelta completa sobre sí misma y se conoce como día.

Respecto al movimiento de translación de la Tierra describir que ésta gira alrededor del Sol con una trayectoria elíptica, el tiempo que tarda es de 365 días. A lo largo del año, debido a la distancia de la Tierra al Sol, al movimiento de translación y a su eje de inclinación la luz incide de manera distinta sobre la superficie de la Tierra, y por ello, se producen las estaciones del año.

La búsqueda e interpretación de información de diferentes fuentes, descripción y representación con modelos del cambio del punto de aparición y ocultamiento del Sol en el horizonte, considerando la trayectoria que sigue y que siempre sale y se oculta por los mismos lugares. Es factible utilizar como referencia los puntos cardinales.

La indagación, argumentación y representación con modelos del movimiento de rotación y translación de la Luna; se traslada alrededor de la Tierra y rota sobre sí misma, y su relación con sus fases. La explicación sobre que la Luna al girar sobre su eje, tarda aproximadamente 28 días, en completar su órbita alrededor de la Tierra.

La descripción y representación de las fases de la Luna que se pretende lograr en las y los estudiantes es que las reconozcan y describan como un fenómeno óptico resultado de los movimientos de la Tierra alrededor del Sol y de la Luna alrededor de la Tierra; de la luz reflejada en la Luna y de la forma de la Luna, además que presenta una periodicidad, a partir de observar, identificar regularidades, registrar y explicar con modelos.

La búsqueda e interpretación de información en diferentes fuentes, el análisis y comunicación de las aportaciones de diversas culturas en relación con el movimiento de la Tierra, la Luna y el Sol y su influencia en aspectos culturales.

Avanzar, en cuarto grado, en la indagación, descripción y representación con modelos de la formación del eclipse de Luna (la Tierra está entre el Sol y la Luna y la sombra de la Tierra se proyecta sobre la superficie de la Luna) y del eclipse de Sol (la Luna se interpone entre la Tierra y el Sol y lo cubre parcial o totalmente), en los que es importante considerar los movimientos de la Tierra y de la Luna con respecto al Sol, los tamaños de los cuerpos celestes, las distancias a las que se encuentran, las propiedades de la luz, en particular su propagación rectilínea, así como el punto de referencia de la persona que observa.

La indagación y comunicación oral y escrita sobre que hay diversas maneras de explicar los fenómenos naturales, al recuperar narraciones y descripciones desde otras perspectivas culturales, alrededor de las causas y consecuencias de la formación de eclipses.

Sugerencias para el aprendizaje

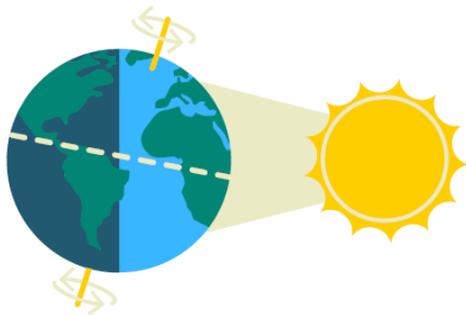
- Recuperar los saberes previos de niñas y niños en torno a los movimientos de la Tierra, la sucesión del día y la noche, las estaciones del año, el cambio del punto de aparición y ocultamiento del Sol en el horizonte, las fases de la Luna y los eclipses, a partir de una lluvia de ideas, la realización de dibujos, un mapa mental o el planteamiento de preguntas, como: ¿consideran qué se mueve la Tierra, la Luna y el Sol?, descríbelo, ¿por dónde “sale” el Sol?, ¿por dónde “se oculta”?, ¿qué forma tiene la Luna?, ¿siempre se ve igual o en ocasiones cambia su forma?, ¿por qué consideran que cambia y cada cuánto tiempo cambia?, ¿han visto algún eclipse?, ¿de qué tipo?, ¿cuánto duró?, ¿qué cuerpos celestes participan en la formación de los eclipses?
- Buscar e interpretar información en diferentes fuentes como videos, interactivos, libros de la biblioteca escolar o de aula, entre otras, así como

plantear actividades prácticas en las que niñas y niños identifiquen, describan y representan los movimientos: rotación y translación de la Tierra.

- Establecer relaciones entre los movimientos de la Tierra con la sucesión del día y la noche, las estaciones del año y el cambio del punto de aparición del Sol en el horizonte a partir de indagar, describir y presentar dichos fenómenos.
- Representar y explicar con el uso de modelos la sucesión del día y la noche, y de las estaciones del año a partir de los movimientos de la Tierra.
- Indagar la salida y puesta del Sol mediante diversos recursos para posibilitar la reflexión acerca del aparente movimiento del Sol, considerando la trayectoria que sigue y que siempre sale y se oculta por los mismos lugares.
- Elaborar un organizador gráfico (puede ser un mapa sencillo o una fotografía) en el que registren durante una semana por dónde “sale” el Sol por las mañanas y por dónde “se oculta” por las tardes; anotar la ubicación del Sol cada hora para registrar el aparente movimiento del Sol. Comunicar sus registros y dibujar la trayectoria del Sol entre todo el grupo.
- La identificación de regularidades y la descripción de las fases lunares con base en la observación y registro de la apariencia de la Luna durante al menos dos meses.
- La búsqueda de información, el uso de diferentes recursos didácticos como videos, software educativo, visitar un planetario o consultar páginas de internet en las que se represente la formación y la periodicidad de las fases de la Luna para describirlas y representarlas.
- El reconocimiento de las diferencias y semejanzas entre un eclipse solar y uno lunar a partir de buscar en diferentes fuentes de información cómo se forman, el tamaño, la posición y alineación del Sol, la Tierra y la Luna, las características de la luz y el punto de referencia de la persona que observa.
- Construir modelos en los que se representen, a partir de la búsqueda de información en diversas fuentes, los movimientos de la Luna, la Tierra y de ambas alrededor del Sol, y las sombras que se forman como resultado de su interacción para favorecer, al inicio de la Fase, la explicación de los fenómenos como el día y la noche, las estaciones del año, las fases de la Luna, para posteriormente, en cuarto grado, avanzar a la formación de eclipses.
- Indagar en la comunidad o en otras fuentes de información acerca de aportaciones de diversas culturas en relación con el movimiento de la Tierra,

la Luna y el Sol y su influencia en aspectos socioculturales. Por ejemplo, cómo la periodicidad del ciclo lunar fue aprovechada por diferentes culturas antiguas como una forma de medir el tiempo, elaborar calendarios para determinar temporadas de cultivo y la identificación de las mareas por los navegantes.

- Reflexionar acerca de que hay diversas maneras de explicar los fenómenos naturales, al recuperar narraciones y aportaciones de diversas culturas, alrededor de las causas y consecuencias de las fases lunares y los eclipses, y comunicar los hallazgos.



Día y noche



Fases de la Luna



Guiar a las y los estudiantes en la realización de actividades prácticas en las que construyan y expliquen modelos para representar los fenómenos como el día y la noche, las estaciones del año, el movimiento aparente del Sol, las fases de la Luna y la formación de eclipses.

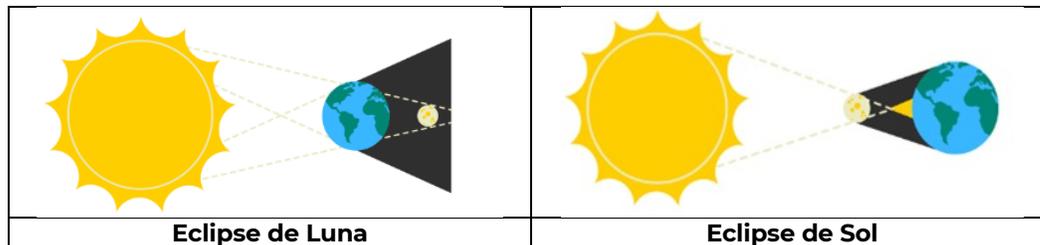
Eclipse de Luna y Sol

Reflexiona, explica y comunica.

¿Has visto alguna vez un eclipse? Realmente es espectacular poder observar cómo se ocultan el Sol o la Luna por algunos momentos. En equipo realicen modelos, acerca de la formación de eclipses, con los siguientes materiales:

Una fuente de luz (lámpara, vela, proyector); dos objetos que representen a la Luna y a la Tierra, —considerar su tamaño—, como: una pelota, esfera, frutas, plastilina, globos; y una superficie plana como una mesa, un cartón o el suelo.

Manos a la obra. Representa los eclipses a partir de considerar que en un eclipse lunar la sombra de la Tierra se proyecta sobre la Luna. En un eclipse de Sol la sombra de la Luna se sitúa sobre la Tierra.



Explica cómo formaron los eclipses de Luna y de Sol.

Plantee una actividad práctica en la que las y los estudiantes representen con modelos alguno otro de los fenómenos estudiados en esta Fase.

Fuentes de consulta

American Association for the Advancement of Science (AAAS). (2008). “Capítulo 1. La naturaleza de la ciencia”. En *Ciencia: conocimiento para todos*, (pp. 1-12). México: SEP/Oxford University Press.

Ángeles, A. M. & Pozo, M. R. (coord.). (2013). *Las ideas «científicas» de los alumnos y alumnas de Primaria: tareas, dibujos y textos*. España, Universidad Complutense de Madrid.

<https://www.ucm.es/data/cont/docs/153-2013-12-16-libro%20completo%5Bsmall%20pdf.com%5D.pdf>

Bonilla P., Ma. Xóchitl; López G., Ma. Mercedes; Sepúlveda V., Guadalupe (2012). ¿Qué pasa con lo que comemos? Colección: El cuerpo humano como sistema. Materiales para Apoyar la Práctica Educativa. México: INEE

<https://www.inee.edu.mx/wp-content/uploads/2019/01/P1D415.pdf>

Briseño P. M. & Rodríguez T. M. (2007). Manual de experimentos “*La Ciencia sí puede ser divertida*”. CONCYTEQ-USEBEQ. México.

<https://www.concyteq.edu.mx/PDF/Experimentos%20para%20Primaria-CONCYTEQ-USEBEQ.pdf>

Cañada, C. F. & Redondo M. F. (2016). *Concepciones alternativas de alumnos de segundo y tercer ciclo de primaria, sobre el sistema Sol-Tierra-Luna*. *Revista Latinoamericana de Estudios Educativos*. México. Vol. XLVI, núm. 1, (pp. 147-174).

<https://www.redalyc.org/journal/270/27044739007/html/>

Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (2024). *Biodiversidad mexicana*. CONABIO. México

<https://www.biodiversidad.gob.mx/>

Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (2023). *México el país de las maravillas*. CONABIO. México

<https://www.paismaravillas.mx/>

Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (2016). *Colección Grandes huesudos*, México, CONABIO

<https://www.paismaravillas.mx/publicaciones.html>

Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (2016). *Colección Invertebrados marinos*, México, CONABIO

<https://www.paismaravillas.mx/publicaciones.html>

Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (2016). Colección Pequeños gigantes, México, CONABIO

<https://www.paismaravillas.mx/publicaciones.html>

Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (2020). Ecosistemas, México, CONABIO

<https://www.biodiversidad.gob.mx/ecosistemas>

Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (2023). ¿Cómo dañamos los ecosistemas?, México, CONABIO

<https://www.paismaravillas.mx/quedana.html>

Comisión Nacional para la Mejora Continua de la Educación (2021). La longitud en *Matemáticas 3° de primaria. Orientaciones didácticas*. (pp. 20-23). Ciudad de México.

https://www.mejoredu.gob.mx/images/publicaciones/orientaciones/od_03_mate.pdf

Flores, C. F. (2012). *La enseñanza de la ciencia básica en México*. México, INEE.

<https://www.inee.edu.mx/wp-content/uploads/2019/01/P1C227.pdf>

Gunther V. H. *Body Worlds. Exhibición anatómica de Cuerpos Humanos Reales*. Guía del estudiante. Instituto de Plastinación de Heidelberg. Alemania, (p.p. 12-15).

https://www.universum.unam.mx/bodyworlds/assets/pdf/guia_estudiante_mx.pdf

Hernández, T. B. & Lombardini, V. N. (2021). Calendario Menstrual. Yo DECIDO. Secretaría de Gobernación-CONAPO-Proyecto CONFIO a través de ChildFund. México.

https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/668982/Calendario_Menstrual_Yo_Decido.pdf

IMSS (2015). Promoción de la salud. México.

https://www.imss.gob.mx/sites/all/statics/salud/guias_salud/adolescentes/guiaadolesc_promocionsalud.pdf

Innovación en la Enseñanza de la ciencia, A.C. (2015). *La Enseñanza de la Ciencia en la Educación Básica. Antología sobre Indagación*. Vol. I. México.

<https://innovec.org.mx/home/images/antologia%20sobre%20indagacion-vol.1.pdf>

Innovación en la Enseñanza de la ciencia, A.C. (2016). La Enseñanza de la Ciencia en la Educación Básica. Antología sobre Indagación. *Teorías y Fundamentos de la Enseñanza de la Ciencia Basada en la Indagación*. Vol. 2. México.



https://innovec.org.mx/home/images/7-antologia_v2_digital-min.pdf

Instituto Nacional de Salud Pública (2019). Mis Tips Menstruación. ¿Cómo le hago? Salud.

<https://comolehago.org/mis-tips/mistips-menstruacion>

Izquierdo, A. M. et al. (1999). *Caracterización y fundamentación de la Ciencia Escolar. Revista Enseñanza de las Ciencias*. Núm. extra, pp. 79-91.

[file:///C:/Users/AnaFloresMonta%C3%B1ez/Downloads/1999.Nextra-Caractyfundamcienciaescolar%20\(2\).pdf](file:///C:/Users/AnaFloresMonta%C3%B1ez/Downloads/1999.Nextra-Caractyfundamcienciaescolar%20(2).pdf)

Jean Pierre, A. (1999). *El error un medio para enseñar*. Colección Investigación y Enseñanza. Núm. 15. Sevilla: Diada.

Ley General de la Alimentación Adecuada y Sostenible, [L.G.A.A.S.] Publicada en el Diario Oficial de la Federación [D.O.F.], 17 de abril de 2024, (México).

<https://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/LGAAS.pdf>

López, M. A. D. & Guerra, M. T. (coord.). (2011). *Las Ciencias naturales en Educación Básica: formación de ciudadanía para el siglo XXI*. México, SEP.

https://www7.uc.cl/sw_educ/educacion/grecia/plano/html/pdfs/biblioteca/LIBROS/LibroAgustin.pdf

NASA. (2024). Space Place para niños. NASA Ciencia.

<https://spaceplace.nasa.gov/sp/>

NORMA Oficial Mexicana NOM-043-SSA2-2012, Servicios básicos de salud. Promoción y educación para la salud en materia alimentaria. Criterios para brindar orientación.

https://www.dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5285372&fecha=22/01/2013#gsc.tab=0

Organización Panamericana de la Salud (2024). Clasificación de los alimentos y sus implicaciones en la salud. OPS-OMS. Ecuador

<https://www3.paho.org/ecu/1135-clasificacion-alimentos-sus-implicaciones-salud.html>

Pozo, J. I & Gómez, C. M. Á. (1998). *Aprender y enseñar ciencia. Del conocimiento cotidiano al conocimiento científico*. Madrid: Ediciones Morata.

Pujol, R. (2003). *Didáctica de las ciencias en la educación primaria*. Madrid, Síntesis Educación.

Salazar, C. (2017). Midiendo la masa. Educarchile. Centro de recursos digitales. Chile.

<https://centroderecursos.educarchile.cl:443/handle/20.500.12246/18311>

Secretaría de Educación Pública (2022). Cuidamos nuestro sistema locomotor. Nueva Escuela Mexicana Digital.

<https://nuevaescuelamexicana.sep.gob.mx/detalle-ficha/2328/>

Secretaría de Educación Pública (2022). Algunas lesiones del sistema locomotor y cómo prevenirlas. Nueva Escuela Mexicana Digital.

<https://nuevaescuelamexicana.sep.gob.mx/detalle-ficha/2343/>

Secretaría de Educación Pública (2022). Cadenas alimentarias. Nueva Escuela Mexicana Digital.

<https://nuevaescuelamexicana.sep.gob.mx/detalle-ficha/5830/>

Secretaría de Educación Pública (2022). Construyo una balanza. Nueva Escuela Mexicana Digital.

<https://nuevaescuelamexicana.sep.gob.mx/detalle-ficha/5746/>

Secretaría de Educación Pública (2023). Mezclas. ¿qué y cuáles son? Nueva Escuela Mexicana Digital.

<https://nuevaescuelamexicana.sep.gob.mx/detalle-ficha/35256/>

Secretaría de Educación Pública (2022). La solubilidad en la cocina. Nueva Escuela Mexicana Digital.

<https://nuevaescuelamexicana.sep.gob.mx/detalle-ficha/6526/>

Secretaría de Educación Pública (2023). La temperatura aumenta y los materiales cambian. Nueva Escuela Mexicana Digital.

<https://nemd.aprende.gob.mx/colecciones/35758>

Secretaría de Educación Pública (2022). Los efectos del calor en los materiales. Nueva Escuela Mexicana Digital.

<https://nuevaescuelamexicana.sep.gob.mx/detalle-ficha/7840/>

Secretaría de Educación Pública (2023). Experimentamos y jugamos con el calor. Nueva Escuela Mexicana Digital.

<https://nuevaescuelamexicana.sep.gob.mx/detalle-ficha/36361/>

Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (2013). *Cuadernos de divulgación ambiental*. Consumo sustentable: un enfoque integra. SEMARNAT-CECADESU-Secretaría de Economía- Procuraduría Federal del Consumidor. México

<https://biblioteca.semarnat.gob.mx/janium/Documentos/Ciga/Libros2013/C0001595.pdf>

Secretaría de Salud (2002). Órganos reproductivos y salud reproductiva. Dirección General de Salud Reproductiva. México.

<https://salud.gob.mx/unidades/cdi/documentos/DOCSAL7476.pdf>

SSA, INSP, GISAMAC, UNICEF. (2023). Guías alimentarias saludables y sostenibles para la población mexicana. 2023. México.

<https://drive.google.com/file/d/1fGQoNbTZ0zIfVrYyZ8eT0efQWEfflwae/view>

UNAM-DGDC (2024). Cómo cuidar la salud de los animales de compañía. Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM). Dirección General de Divulgación de la Ciencia (DGDC). México

<https://ciencia.unam.mx/leer/1219/como-cuidar-la-salud-de-los-animales-de-compania>

UNICEF. (2020). Manual sobre salud e higiene menstrual para niñas, niños y adolescentes.

<https://www.unicef.org/mexico/media/4696/file/Gu%C3%ADa%20para%20ni%C3%B1as,%20ni%C3%B1os%20y%20adolescentes.pdf>