



La energía solar térmica y la seguridad alimentaria.

Guía para docentes

- Rocío Carmen Martina Cortés Popoca • Octavio García Valladares
- Isaac Pilatowsky Figueroa • Erika Lucía Sánchez Miranda
- Jesús Gabriel Ocaña Osorio • Jennifer Daniela Cruz Vázquez • José Víctor Sánchez López
- Elena Guadalupe Martínez Morales • Juan Pablo Hernández Jerónimo
- Ana María Lucho Gómez • Santiago Álvarez-Herrero • Ana Lilia César Munguía







La energía solar térmica y la seguridad alimentaria.

Guía para docentes

La energía solar térmica y la seguridad alimentaria.

Guía para docentes

- Rocío Carmen Martina Cortés Popoca • Octavio García Valladares
 - Isaac Pilatowsky Figueroa • Erika Lucía Sánchez Miranda
 - Jesús Gabriel Ocaña Osorio • Jennifer Daniela Cruz Vázquez
- José Víctor Sánchez López • Elena Guadalupe Martínez Morales
 - Juan Pablo Hernández Jerónimo • Ana María Lucho Gómez
 - Santiago Álvarez-Herrero • Ana Lilia César Munguía



**La energía solar térmica y la seguridad alimentaria.
Guía para docentes**

D.R. © 2025, Rocío Carmen Martina Cortés Popoca,
Octavio García Valladares, Isaac Pilatowsky Figueroa,
Erika Lucía Sánchez Miranda, Jesús Gabriel Ocaña Osorio,
Jennifer Daniela Cruz Vázquez, José Víctor Sánchez López,
Elena Guadalupe Martínez Morales, Juan Pablo Hernández Jerónimo,
Ana María Lucho Gómez, Santiago Álvarez-Herrero, Ana Lilia César Munguía
Diseño: Erika Lucía Sánchez Miranda
Ilustraciones: Erika Lucía Sánchez Miranda (Generadas con IA, ideogram.ai),
Kenia García Garcés

Primera edición: abril 2025

ISBN: 978-607-587-266-7

D.R. © 2025, Universidad Nacional Autónoma de México
Av. Universidad núm. 3000, col. Universidad Nacional Autónoma
de México C.U., c.p. 04510, Alcaldía Coyoacán, Ciudad de México

Instituto de Energías Renovables
ier.unam.mx

**Este libro ha sido financiado por CONAHCyT a través
del proyecto 319188 “Centro Comunitario para el
Deshidratado Solar de Productos Agropecuarios de
Pequeños Productores Indígenas de Hueyapan, Morelos”.**

Impreso en México

Queda prohibido bajo las sanciones establecidas por las leyes escanear,
reproducir total o parcialmente esta obra por cualquier medio o
procedimiento, así como la distribución de ejemplares mediante alquiler o
préstamo público sin previa autorización.

Dedicatoria

Esta guía está dedicada a las alumnas, alumnos, docentes, madres y padres de familia del Jardín de Niños "Ofelia Montañó", Primaria "Justo Sierra", Primaria "Carlos Carrillo", y Secundaria Técnica No 26, "Niños Héroes", del municipio indígena de Hueyapan, Morelos, México, por permitirnos aprender de su cultura alimentaria y de sus saberes ambientales.

Índice

Presentación	8
Introducción	12
Las energías renovables para el cuidado del medio ambiente	15
Transición energética	20
Energía solar térmica aplicada a la seguridad alimentaria: ingenio y tecnología	22
Geografía de la energía	28
Perspectivas teóricas del medio ambiente en la niñez y en la adolescencia	31
Psicología: desarrollo infantil y ambiente	32
Teoría contextual y sociocultural de Vygotsky	32
Piaget: el desarrollo cognitivo y la moral	34
Psicología ambiental	36
Afectividad ambiental	39
Antropología de la infancia	40
Procesos educativos de la energía solar térmica para la seguridad alimentaria	42
La formación docente y la educación energética	44
La educación básica y las energías renovables	46
Enfoque socioformativo y la valorización de las energías renovables	47
Descripción sintética de contenidos	51

Actividades por nivel educativo	
Preescolar	53
1. Reconociendo mi lugar	54
2. El corazón de la naturaleza	56
3. Los combustibles fósiles en la vida cotidiana: ventajas y desventajas	58
4. El cuidado del planeta y el cambio climático	60
5. Artistas del cuidado ambiental	62
6. La observación meteorológica	64
7. El Sol y la seguridad alimentaria	66
8. Energías renovables y seguridad alimentaria	67
Primaria	69
1. El grupo de amigos de la naturaleza	70
2. Descubriendo el misterio entre el petróleo y la transición energética	72
3. La naturaleza de mi escuela	74
4. Los alimentos que se comen por aquí...	76
5. Detectives de la comida del recreo	78
6. El calor del Sol y la seguridad alimentaria	81
Secundaria	83
1. Explorando la identidad ambiental de mi escuela	84
2. La agenda 2030 para el desarrollo sostenible	86
3. Ubuntu con el mundo que me rodea	88
4. Geografía de la energía	90
5. El Sol y la conservación de mis alimentos	93
Taller sobre prácticas de secado solar térmico de alimentos	95
Referencias	110

Presentación

*Un día, el Sol se preguntó a sí mismo:
—¿y si entro a la escuela?—.
De manera muy decidida, entró.*

El pensamiento ambiental de las niñas, niños y adolescentes se va poblando con las experiencias de su entorno; la escuela es uno de los lugares donde juegan, platican, trabajan, aprenden, conviven entre ellos y con los adultos. El mundo de las infancias y de las adolescencias está en conexión con la naturaleza y con las acciones de los seres humanos; por ejemplo, para algunos, una pequeña hoja del árbol de la escuela puede convertirse imaginariamente en la “sopita” que comerán durante el recreo; para otros, esa hojita será parte de la maqueta para la clase de ciencias naturales. Cada momento es parte de un descubrimiento que se convierte en una gran sorpresa.

Entonces, pensemos si dejamos que el Sol entre a la escuela, ¿cuántas sorpresas les dará a las niñeces y a las adolescencias? Dejarlo entrar dará la posibilidad de crear un lugar seguro, porque les mostrará los resultados de las observaciones científicas que se han realizado en energías renovables y podrán comenzar desde ahora “a hacer algo para mejorar el mundo en que vivimos” (Lodi, 1973). La orientación de la presente guía es encaminar las conversaciones y las prácticas entre el alumnado y las y los docentes para aprender y practicar el cuidado del ambiente y de los alimentos con ayuda de la energía solar. El calor del Sol será el instrumento para recordar viejas prácticas de secado, pero también será la guía para construir de manera creativa, su propio secador de alimentos; secar una fruta o una verdura con el calor del Sol podrá convertirse en la oportunidad para promover la seguridad alimentaria.

La guía reconoce que las y los docentes —al educar— aprenden, “refinan su sensibilidad, viven sus días científica y afectivamente” (Lodi, 1973, 201); y estos atributos son necesarios para estrechar el camino entre la escuela y el cuidado del medio ambiente y alimentario. Es valioso reconocer que el aula es el espacio ideal para conversar sobre el cambio climático, las energías renovables y el desarrollo social sostenible, porque es ahí donde se concentran los modos de vida y las formas de pensar.

Energía, ¿para qué?

Como docentes es necesario replantearnos esta pregunta cuando abordamos los actuales debates sobre el cambio climático, las energías renovables (inagotables y amigables con el ambiente) y el desarrollo social sostenible. Por lo general, las interrogantes al tratar estos temas son comunes: ¿cómo accederemos a estas tecnologías?, ¿quién puede financiarlas?, ¿cuánta energía generarán?, ¿son la solución al problema ambiental? Si bien estas dudas son legítimas, es importante dar un paso atrás y revalorar lo que entendemos por energía y lo que buscamos al generarla.

A nivel mundial, en el 2023, la principal fuente para la producción de energía primaria era el petróleo con un 30.9 %, seguido por el carbón con 25.9 % y el gas natural con 23 %. Lo que significa que con hidrocarburos (petróleo, carbón y gas natural) que son altamente contaminante al ambiente se produce el 79.8 % de la energía. El resto la produce un 4.9 % la energía nuclear y las energías renovables apenas producen el 15.5 % (biomasa 9.7 %, hidráulica 2.5 % y el resto de energías renovables tan solo un 3.2 %) (Statista, 2024).

El caso de México no es más alentador: el 83.64 % de la energía se produce con hidrocarburos; 2.39 % con energía nuclear, y apenas el 13.97 % con energías renovables, las cuales son abundantes en nuestro país (SENER, 2024). Durante mucho tiempo, México ha buscado la forma de acceder a fuentes de energía eléctrica sustentable, que permitan llevar a cabo actividades económicas locales. Este camino no ha sido sencillo, ya que gran parte de las estructuras de generación, distribución, acceso, gobernanza, planificación y uso de la energía han sido centralizadas, injustas y antidemocráticas, al igual que altamente dependientes a fuentes contaminantes con altos costos tanto económicos como ambientales.

Ante la crisis climática que vemos todos los días representada por sequías, huracanes, inundaciones, etc., se ha fortalecido la posibilidad para acceder a tecnologías de energías renovables, abriendo diversos espacios innovadores para su generación; uno de estos es el proceso educativo para el cuidado del medio ambiente. Educar para el aprovechamiento de estas energías y como es el caso de esta guía de energía solar térmica (que produce calor), representa una opción viable porque abre la oportunidad para el desarrollo ambiental y social de manera sostenible para el beneficio de las generaciones futuras.

Las contribuciones que contiene este trabajo, parten de las experiencias educativas desarrolladas en escuelas indígenas de nivel básico —preescolar, primaria y secundaria— del pueblo hablante del náhuatl: Hueyapan, Morelos, México. Con el objetivo de replicar la experiencia en otros espacios educativos, porque promueve el análisis del impacto del uso de los combustibles fósiles, así como la comprensión y manejo de diversas estrategias para el uso de las energías renovables, y especialmente de la energía solar térmica aplicada al secado de alimentos.

¿Por qué es importante la energía solar para la seguridad alimentaria? Actualmente, la humanidad enfrenta grandes retos: abatir el hambre y la pobreza, ahorrar y usar eficientemente la energía, reducir la emisión de gases de efecto invernadero y evitar la contaminación del agua y del suelo, que dañan de manera irreversible la estabilidad del planeta y el bienestar de nuestra sociedad. Los alimentos son parte de una cadena que debe ser cuidada, para evitar la pérdida y el desperdicio de alimentos; las energías renovables pueden atender de manera exitosa, la conservación de los alimentos, por medio del uso de energía (calor y electricidad) sin dañar al medio ambiente. La energía solar aporta beneficios para la conservación y el aprovechamiento de los alimentos mediante el secado, cocción y refrigeración solar. Fortalecer los procesos educativos para el cuidado alimentario, desde edades tempranas, es prioritario.

El intercambio de conocimientos y experiencias relacionadas con los desarrollos de las tecnologías que utilizan las energías renovables y las poblaciones rurales y urbanas, son parte del camino para generar y aprovechar la energía solar de manera más justa y democrática. Tres son las dimensiones de este planteamiento:

La primera es el potencial de la energía solar térmica para apoyar el desarrollo de actividades educativas, bajo principios social-solidarios para detonar economías alternativas que permitan encadenamientos de diversos productos de origen sustentable y sostenible, siempre desde un punto de vista social, ambiental, territorial, alimentario e hídrico.

La segunda corresponde a la energía como pieza central para la organización de grupos sociales. Se trata de la experiencia de comunidades y sociedades cooperativas de energía que han encontrado una forma de organizarse para administrarse económica, financiera y territorialmente. Al generarse dentro de sus espacios, la comunidad rompe con dependencias que le permite definir esquemas de gobernanzas y autonomías mediante la

apropiación que ellos, como colectividad, hacen de la tecnología solar y la infraestructura.

La tercera es la energía como una pluralidad de significados: socioambientales, económicos, geográficos y culturales; por ejemplo, para una comunidad, la energía no es igual que para un grupo de empresarios cuyo objetivo último es la rentabilidad de sus empresas. En México, algunas comunidades continúan utilizando sus recursos naturales como fuentes de energía, y al mismo tiempo luchan y se adaptan a los cambios en su hábitat provocados por efectos del cambio climático y el uso de suelo destinado a otras actividades diferentes a las tradicionales.

El conjunto de estas tres dimensiones constituye el actual laboratorio en el que convergen educación, sociedad, tecnología, geografía, medio ambiente y economía. La presente obra reúne reflexiones preliminares en torno a estos potenciales, esquemas de educación y significados, todo ello resultado de un trabajo interdisciplinario y multisectorial que ha permitido difundir los impactos y beneficios de la energía solar para la vida y para el quehacer educativo.



Introducción

Esta guía docente surge del interés por compartir a las y los docentes de nivel básico (preescolar, primaria y secundaria) una propuesta pedagógica para promover el cuidado ambiental y la preservación de la cultura alimentaria con el apoyo de las energías renovables. Las actividades educativas de la guía ponen al Sol en el centro del proceso de enseñanza, porque su energía es limpia, inagotable (durará más el Sol que la vida humana en la Tierra), no produce gases de efecto invernadero tóxicos —solo produce vapor de agua que no está considerada dentro de los gases de efecto invernadero más dañinos para el ambiente por su ciclo natural y duración en la atmósfera— (UNICEF, 2022), y ayuda de manera eficiente en la conservación de alimentos. Para continuar cuidando el ambiente y el alimento, es necesario crear nuevos estilos de vida que requieren de cuidar nuestras acciones de manera responsable. Establecer una nueva relación con la naturaleza implica comenzar a reconocer los beneficios del manejo de las energías renovables.

No debemos olvidar que el cuidado del ambiente y la seguridad alimentaria son parte de los desafíos globales que enfrentamos en este momento y están interrelacionados con la pobreza, la desigualdad, el clima, la degradación ambiental, la falta de prosperidad, la paz y la justicia (Objetivos de Desarrollo Sostenible, 2023). Es fundamental que los seres humanos logremos incorporar “marcos de percepción, valores, sentimientos, criterios e información para tener una mayor participación en los procesos de gestión ambiental de su comunidad” (Arias, 2016, 91).

La guía incluye estrategias de significación y de utilidad para la vida de los educandos con respecto a la conservación, valoración y sustentabilidad, con base a su cultura alimentaria. Cada actividad está diseñada con un enfoque hacia aprendizaje significativo para lograr que las experiencias se conserven para toda la vida. La intención de la presente es reconocer que la vida cotidiana de las infancias y las adolescencias no es homogénea y existen una multiplicidad de percepciones que les permiten construir significados muy particulares. La guía sustenta sus actividades en los enfoques teóricos y pedagógicos surgidos de la psicología del desarrollo, la antropología de la infancia, la geografía



y la educación. Las actividades, buscan establecer “la relación directa del educando con su realidad” (Salinas y Márquez, 2020) para lograr la comprensión de los hechos ecológicos y alimentarios que suceden a su alrededor y consecuentemente, reconocer y revalorar el aprecio de sus saberes locales, desde una postura ética, crítica y creativa.

Es valioso reconocer la conservación de alimentos para consumo humano como un problema complejo que requiere de promover intenciones positivas. La cultura alimentaria es un proceso que comienza en los contextos locales y es donde surgen los pensamientos de evocación; es decir, se construye el “sentido de lugar a partir de los vínculos con la identidad y con la pertenencia a la comunidad” (Ramos y Feria, 2016). Cuidar el alimento es cuidar el ambiente. La Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO) planteó en el 2024 que todos los seres humanos tenemos derecho a una alimentación adecuada, evitando la desigualdad y la pobreza. Elegir los alimentos saludables permite aumentar la disponibilidad y reducir el desperdicio. “Los alimentos representan diversidad, nutrición, asequibilidad, accesibilidad e inocuidad” (FAO, 2024).

El sendero para lograr el cuidado alimentario y el medio ambiente es transitado por actores importantes, como son las personas que caminan por esos espacios y los grupos humanos que son parte de la sociedad. En este sentido, la presente guía tiene la intención de compartir las experiencias desarrolladas en educandos de una población de raíz indígena para lograr replicarla en diversos espacios escolares tanto urbanos como rurales. Cada actividad se sustenta en el diálogo, la reflexión y el intercambio de saberes de niñas, niños y adolescentes; además, está dirigido a las y los maestros de educación básica, porque su quehacer dentro de la escuela es propiciar que los educandos establezcan una relación crítica con el mundo.

La guía tiene la intención de proporcionar las bases para que las y los educadores, apliquen con sus alumnas y alumnos las actividades propuestas; pero el planteamiento principal es propiciar las condiciones que les permitan el intercambio de saberes, la indagación científica, el pensamiento crítico y la toma de conciencia sobre la importancia de incorporar fuentes renovables de energía y promover el desarrollo de actitudes y valores que contribuyan a enfrentar los retos energéticos a través de prácticas educativas, sociales y culturalmente compatibles (Ballesteros-Ballesteros y Gallegos, 2019).



La propuesta pedagógica surge del compromiso social y educativo del Instituto de Energías Renovables de la Universidad Nacional Autónoma de México (IER - UNAM), el cual genera investigación científica básica y aplicada en energía, con énfasis en energías renovables, para realizar aportaciones al desarrollo de tecnologías energéticas sustentables, formar recursos humanos especializados y difundir los conocimientos adquiridos en beneficio del país (IER, 2024). Las actividades que se plantean en la guía son el resultado del trabajo realizado por el proyecto 319188 "Centro Comunitario para el Deshidratado Solar de Productos Agropecuarios de Pequeños Productores Indígenas de Hueyapan, Morelos", cuyo responsable es el IER-UNAM, en colaboración con la Universidad Internacional y la Universidad de Guadalajara; proyecto financiado por el Consejo Nacional de Humanidades, Ciencia y Tecnología (CONAHCyT). Uno de los objetivos del proyecto fue sensibilizar a las niñas y adolescencias sobre el manejo de la energía solar por medio del secado solar de alimentos.

Las actividades de la guía fueron aplicadas en escuelas de educación básica del pueblo indígena de Hueyapan, Morelos, México. Los resultados logrados justifican la importancia de replicar las actividades para que otras niñas, niños y adolescentes también vivan la aventura de comenzar a reflexionar sobre "los desafíos ecológicos actuales" (Goleman, Bennett y Barlow, 2013, 12). Además, que tomen conciencia de la importancia de participar en los procesos del "buen vivir", en favor de la ética del cuidado del medio ambiente, de la transición energética justa y, principalmente, de la recreación de otro vínculo entre la naturaleza y las relaciones sociales (Svampa, 2022, 25).





Las energías renovables para el cuidado del medio ambiente

¿Cómo es un lugar limpio y agradable? Es probable pensar que un parque es el lugar perfecto. Imaginar estar descansando en una banca de madera café, con las piernas estiradas, mirando las flores silvestres de color amarillo que nacieron cerca de los juegos infantiles. Mirar los árboles frondosos y recordar cuando nos subíamos a ellos para escuchar el canto de las aves y sentir el calor de Sol. El relato nos llevó imaginariamente a un lugar seguro; pero hoy, encontramos menos lugares seguros —limpios y agradables—. La preservación de lugares limpios —como debería de ser la totalidad del planeta—, es una tarea personal y colectiva que está siendo atendida por diferentes actores sociales, y entre ellos se encuentran los científicos, porque desean vivir en lugares que sean sostenibles, para que las generaciones futuras también disfruten de espacios recreativos.

Para una ciencia en beneficio de la humanidad los seres humanos deben cuidar el medio ambiente. El mundo científico es como un imán que atrae: sus seguidores dan vueltas y vueltas a las ideas para encontrar las distintas causas y explicaciones de los fenómenos. Las problemáticas ambientales son parte de las preocupaciones científicas, y su interés reside en mejorar la calidad de vida de las personas, sin afectar el medio ambiente. En este sentido, las energías renovables están buscando preservar lugares agradables y generar energía más amigable con el ambiente.

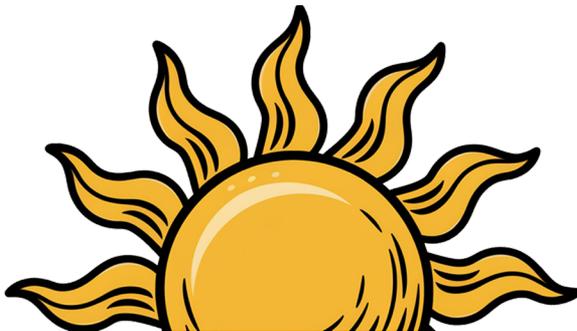
La energía es renovable cuando su fuente se basa en la utilización de recursos naturales inagotables, como el Sol, el viento, o la biomasa (UNICEF, 2022). Para comprender el aprovechamiento de estos tipos de energía, la ciencia realiza investigaciones desde la ingeniería en energías renovables y sus estudios plantean propuestas para mitigar y evitar el cambio climático. Las actuales necesidades energéticas a nivel mundial deben continuar transitando a modelos energéticos más justos y sustentables; bajo este contexto, las energías renovables se ponen en el centro, porque ofrecen las oportunidades para transitar hacia modelos sociales y económicamente más equitativos (Arenas, Torres, Acosta y Maserá, 2024, 604). La ingeniería en energías renovables continúa perfeccionando el diseño de maquinaria para fortalecer la transición energética y abandonar el uso de combustibles fósiles.

Los tipos de energía y sus usos son los siguientes:

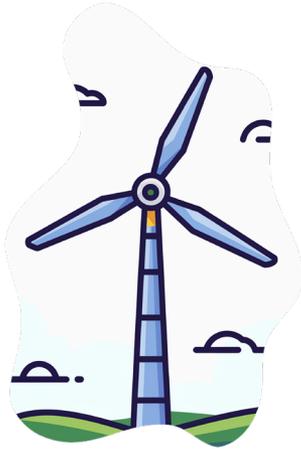
Energía solar

De todas las fuentes de energía, la energía solar es la que más abunda. Es renovable porque el Sol es inagotable en términos de la duración de la vida humana. La energía solar se obtiene de la radiación del Sol. Existen formas de utilizar la energía proveniente del Sol: la energía térmica, la energía fotovoltaica y también puede producir energía química y cataliza muchos procesos bioquímicos, indispensables para la producción primaria de alimentos. La energía solar térmica, que utiliza al Sol para producir calor, puede además producir refrigeración, cocción, fundición, electricidad con plantas termosolares, desalación de agua de mar y salobre y combustibles para multitud de aplicaciones. La energía fotovoltaica, es proporcionada por la energía del Sol que se convierte en electricidad a través de paneles de celdas solares. Una celda solar, usualmente formada por uniones de materiales semiconductores, aprovecha el efecto fotovoltaico para convertir radiación solar directamente en una corriente eléctrica (UNICEF, 2022).

La energía solar es una fuente de energía variable que depende de la luz solar. La humedad o los períodos nublados y con neblina afectan negativamente su desempeño y aunque no todos los países se ven igualmente favorecidos por la luz solar, sabemos que cualquier país podría usarla como una fuente de energía importante (UNICEF, 2022). La energía solar es una fuente de energía que depende de la luz solar. La humedad o los períodos nublados y con neblina afectan negativamente su desempeño y aunque no todos los países se ven igualmente favorecidos por la luz solar, sabemos que cualquier país podría usarla como una fuente de energía importante (UNICEF, 2022).



Energía eólica



La energía eólica aprovecha la energía cinética del aire en movimiento (viento) gracias al uso de enormes turbinas eólicas ubicadas en superficies terrestres o en superficies del fondo marino y en zonas costeras. La energía eólica es una potente forma de producir electricidad gracias a grandes turbinas, pero también se puede utilizar a pequeña escala para bombear agua de pozos.

Energía geotérmica

La energía geotérmica utiliza la energía térmica disponible del interior de la Tierra. El calor se extrae generalmente de unos depósitos geotérmicos a través de pozos. Los depósitos con temperaturas suficientemente altas se denominan depósitos hidrotermales. Una vez en la superficie, pueden utilizarse los fluidos extraídos a varias temperaturas para generar la electricidad al mover una turbina o bien para generar calor, además de poderse utilizar las aguas termales para fines recreativos y también tiene usos directos: calentamiento de espacios, secado y procesos térmicos en diferentes ámbitos.



Energía hidráulica



La energía hidroeléctrica aprovecha la energía que produce el agua cuando desciende de una altura pronunciada haciendo girar una turbina. Puede generarse a partir de presas y ríos. Las plantas hidroeléctricas de las presas se valen del agua almacenada y estancada, mientras que las plantas hidroeléctricas fluviales utilizan la energía que se produce gracias al flujo de agua en un río.

Las presas hidroeléctricas suelen tener múltiples aplicaciones, aparte de producir energía eléctrica pueden aprovecharse para producir agua potable, agua para sembradíos, y un control ante inundaciones y sequías. Puede verse negativamente afectada por sequías causadas por el cambio climático.

Energía oceánica

La energía oceánica utiliza la energía del agua marina (diferencias de temperatura), las olas, corrientes y mareas para producir electricidad al mover una turbina.



Bioenergía

La bioenergía se produce a partir de diversos materiales orgánicos, denominados biomasa, como la madera, el estiércol y otros abonos utilizados para la producción de calor y electricidad. Existen cultivos agrícolas destinados a biocombustibles líquidos. La mayor parte de la biomasa se utiliza en las zonas rurales para cocinar y aportar iluminación y calor en las casas de las poblaciones más desfavorecidas en los países en desarrollo.

Los sistemas modernos de biomasa incorporan árboles o cultivos específicos, residuos provenientes de la agricultura o los entornos forestales, así como desechos orgánicos. Uno de los sistemas más utilizados es la producción de biogás (metano). La energía obtenida a partir de la quema de biomasa forma emisiones de gases con efecto invernadero, aunque a niveles más bajos que la combustión de los carburantes fósiles, como pueden ser el carbón, el petróleo o el gas.



Transición energética

¿Cuántas historias de terror has leído? El número no es importante, sino las emociones —miedo, tristeza, enojo, alegría o sorpresa— que surgen al momento de realizar su lectura. La naturaleza puede ser protagonista de historias de terror y convertirse en un enorme ogro. Para evitar estas historias, es necesario comenzar a manejar acciones que promuevan la transición energética. Disminuir el uso de combustibles fósiles, por el uso del calor solar representa una opción razonable para lograr la transición hacia fuentes renovables. Los sistemas energéticos actuales son insostenibles, por lo que es necesario crear nuevos modelos para el cuidado ambiental (Rincón, Islas y González, 2024, 296). Al generar un cambio en nuestras acciones ambientales, estaremos transitando hacia nuevos caminos para satisfacer las necesidades del presente sin comprometer la habilidad de las futuras generaciones de satisfacer sus necesidades propias (sostenibilidad). La interacción favorable con el ambiente, producirá diversas emociones y activará nuevas emociones (Bisquerra, 2015, 12).

Las crisis ambientales producen una problemática activa con una solución, siempre y cuando promovamos actitudes favorables a nivel personal, colectivo e institucional. Las crisis ambientales deben transitar hacia un camino de energías renovables, sustentables y justas; solamente así pasaremos del miedo a la sorpresa —por el nivel de compromiso ambiental—. Al final, estaremos en la alegría por haber encontrado soluciones a las necesidades de “alimentación, vivienda y educación, comenzando por los más pobres” (Masera, Ferrari y Straffon, 2024, 740).

El concepto de energía renovable es una invitación para que nuestras pequeñas y grandes tareas de la vida diaria sean sostenibles; es decir, nos conmina a estar atentos ante el cuidado de los recursos naturales para lograr que las generaciones presentes y futuras cubran sus necesidades. Uno de los grandes retos para la sustentabilidad es hacer que el cultivo de la tierra y la producción de alimentos se realicen con la idea de no dejar una huella ecológica con daños irreversibles. La agricultura y la producción de alimentos contribuyen a la seguridad alimentaria y representan la oportunidad para hacer que la transición energética se desarrolle desde una perspectiva sociotecnológica, enlazando la justicia social con la justicia ambiental y, principalmente, que garantice la sostenibilidad de la vida digna (Masera, Ferrari y Straffon, 2024, 13). Esta guía asume que las niñas, los niños y adolescentes pertenecen al grupo de quienes cuidan los recursos naturales, porque sienten un

fuerte influjo por las actividades donde predomine el principio creativo (Nikitin, 1996, 26). Por tanto, la escuela, los docentes y los hacedores de ciencias tienen la tarea de educar para que los educandos aprendan y sean conscientes de la importancia de apreciar su entorno cercano y lejano; además, comiencen a construir espacios justos y seguros para todos con base al uso de fuentes renovables (Mäser, Ferrari y Straffon, 2024, 13).

Promover el uso de energías renovables en las niñas, niños y adolescentes es la combinación perfecta para alentar el cuidado del medio ambiente porque es una población activa, rica en iniciativas y con la capacidad para emprender creativamente diferentes proyectos que se basen en la observación de su entorno. La transición energética implica usar la tecnología generada para el uso de las energías renovables en concordancia con los contextos socioecológicos.

Convocar el interés en las infancias y las adolescencias para que valoren el cuidado alimentario y del medio ambiente es una tarea compleja que necesita tejer redes de saberes entre las distintas ciencias y los espacios educativos. Mostrar a las niñas, niños y adolescentes que, al caminar por la Tierra se traza una huella ecológica, es el inicio para que comiencen a tomar consciencia de la situación que guarda el lugar en el que viven; pero es importante considerar que lograr la reflexión es parte de un largo sendero, lleno de distintos vericuetos que son habitados por la ciencia, por los saberes comunitarios y por las propias percepciones que tienen las niñas y los adolescentes sobre las condiciones de su contexto cercano.





Energía solar térmica aplicada a la seguridad alimentaria: ingenio y tecnología

El Sol es la estrella de nuestro sistema solar. Está compuesto por su elemento primario que es el hidrógeno (elemento de menor masa molecular existente) que, debido a las muy altas presiones en su núcleo, los átomos de hidrógeno se fusionan para producir helio, liberando una gran cantidad de energía, en forma de radiación electromagnética. Estas reacciones que se llevan a cabo en el núcleo, generan altas temperaturas: en su interior, cerca de los 15 millones de grados Celsius, en su superficie 5,500 °C, y en la Corona, cerca de 200,000 °C. El Sol utiliza su propio combustible para las reacciones termonucleares; sin embargo, seguirá emitiendo la misma cantidad de energía aun en los próximos 5 mil millones de años. Así, la energía del Sol es finita, ya que depende de la existencia de hidrógeno; pero dada la escala de tiempo que se prevé para su agotamiento, se puede considerar casi inagotable, aunque de hecho no lo es. Una forma de generar energías inagotables y más amigables con el medio ambiente, es por medio del aprovechamiento de la energía del Sol, y debemos saber atrapar el máximo de radiaciones electromagnéticas que emite para nuestro beneficio (Jiménez, 2004, 24).

La Tierra da vueltas al Sol y gira sobre sí misma, cuando está bañada por sus rayos, es posible generar nuevas experiencias de enseñanza para que las y los alumnos, aprendan a comprender conceptos y a manejar diferentes tecnologías que ha generado el ingenio para el aprovechamiento de las energías renovables. El Sol ha jugado tradicionalmente un papel imprescindible para la vida y en los sistemas agroalimentarios (Jiménez, 2004, 24), y actualmente se reconoce que mejorar la producción, la nutrición, el ambiente y la calidad de vida son fundamentales para fortalecer la seguridad alimentaria, en favor del planeta y de todas las personas. El alimento es un derecho que debe promover una vida y un futuro mejor (Dongyu, 2024).

La seguridad alimentaria es un acto personal, colectivo y educativo. Personal porque cada persona tiene la responsabilidad de hacer que su vida cotidiana muestre intenciones favorables para el consumo de alimentos saludables. Colectivo porque debemos cuidar los patrones dietarios para asegurar la salud pública. Educativo porque la escuela es el espacio idóneo para que las y los alumnos en compañía con las y los profesores dialoguen sobre sus saberes alimentarios y reflexionen sobre las formas de diseñar dietas nutritivas que eviten una huella negativa en

el medio ambiente y evite el desperdicio de alimentos (FAO, 2012). Es prioritario promover el uso de dietas saludables a través de la adopción de hábitos alimentarios nutritivos para lograr mejorar la salud pública (FAO, 2024).

El acto educativo de sensibilización para el cuidado alimentario es uno de los primeros pasos para lograr que las y los alumnos tomen conciencia y se den cuenta de lo que sucede en el mundo que les rodea. Tomar conciencia impacta en la manera como aprovechamos los alimentos. Cabe mencionar que “un tercio de toda la comida que se produce se desperdicia, y los recursos que se utilizaron para su producción como son la tierra, el agua, la energía y otros recursos, se convierten en recursos desperdiciados” (UNICEF, 2024). La pérdida de alimentos representa un impacto negativo en el medio ambiente porque son alimentos que nadie consumirá y, por tanto, no mitigan el hambre y la pobreza (FAO, 2015). Esta problemática debe ser parte del conocimiento de las y los alumnos porque “la vida depende cada día más de la diversidad alimentaria, y el cuidado alimentario puede mejorar la protección de la biodiversidad” (Dongyu, 2024).

Es fundamental, promover el consumo de dietas saludables ahora, y en el futuro, para la salud de las personas. Para hacer realidad esta ambición, se necesitan enfoques que incluyan mayor compromiso, inversiones e innovación (FAO, 2012). La seguridad alimentaria está en estrecha conexión con la innovación y con el cambio social y el económico. Asegurar que todas las personas tengan alimento es un derecho, pero asumiendo la responsabilidad de promover una alimentación adecuada, de crear mercados agrícolas y alimentarios justos y eficientes. En cuanto al consumo, es necesario utilizar de manera sostenible los recursos mediante la reducción del consumo excesivo, del cambio hacia dietas nutritivas con menor huella negativa para el medio ambiente y la disminución de las pérdidas y desperdicio de alimentos a lo largo de la cadena alimentaria (FAO, 2012).



Secadores solares: tecnología para la conservación alimentaria

Secar los alimentos con el calor del Sol, para lograr conservarlos es una actividad que han realizado las mujeres y los hombres desde hace muchos años. Si pensamos en la época prehispánica, las personas secaban sus alimentos con el calor del Sol. Pero la modernidad nos ha orientado a conservar los alimentos con equipos como son los refrigeradores o las estufas de gas. Para nuestra sorpresa, esta modernidad nos hace la vida doméstica más fácil, pero el impacto ambiental que genera su uso es alto. Para disminuir el impacto negativo en el medio ambiente, la ingeniería en energías renovables continúa siendo ingeniosa y propositiva; sus estudios se enfocan en mejorar diversas estrategias del cuidado de la naturaleza de una manera limpia y segura. Para las energías renovables, la relación entre el calor solar y los alimentos es el ingrediente para la generación de una tecnología en beneficio de la conservación alimentaria.

La tecnología en energías renovables continúa mejorando aparatos que captan la radiación solar, la convierte en calor que puede generar alimentos secos que conservan el sabor, el adecuado nivel nutricional y se conservan hasta por uno o dos años sin necesidad de refrigeración. Lo anterior es considerado como una acción de carácter social, energética, sanitaria y económica, porque permite que los seres humanos seamos partícipes de la seguridad alimentaria, la cual se logra cuando se tiene acceso físico, social y económico a alimentos suficientes, saludables y nutritivos que reúnen los requisitos dietéticos y de preferencia (FAO, 2012, citado en Astier, 2024).

Un secador solar utiliza los rayos del Sol para calentar aire y este aire secará los alimentos que se encuentren dentro de él, porque retira el agua del alimento. El secado solar puede mejorar la seguridad alimentaria debido a que es una forma de conservar por más tiempo los alimentos sin necesidad de refrigeración y sin utilizar conservadores. El secado al disminuir la cantidad de agua del alimento “inhibe el crecimiento microbiano, disminuyendo la disponibilidad de agua para los microorganismos, y minimiza la velocidad de las reacciones que provocan el deterioro del sabor y el olor” (Favela, Olguín y Ramírez, 2013).

La técnica más antigua de secado de alimentos es a cielo abierto, en donde se exponen los alimentos directamente a la acción de la energía solar y del viento. Es un sistema muy utilizado en zonas rurales de países en desarrollo; sin embargo, existen grandes pérdidas debidas a insectos, roedores, generación de microorganismos dañinos, afectaciones por lluvia, entre otros factores. Otras desventajas son que re-



quiere de largos tiempos de secado, grandes superficies de exposición, y mano de obra intensiva para manipular adecuadamente el producto, obteniéndose, por lo general, un producto seco de mala calidad e higiénico.

La reducción del contenido de agua (deshidratación) permite largos periodos de preservación de los alimentos, la pérdida de peso y volumen, lo que hace más económico su transporte y manejo. En general, se mantienen la mayor parte de los nutrientes, en particular las proteínas, azúcares y algunos minerales. En los procesos de secado de alimentos, los constituyentes se concentran como resultado de eliminación del agua; es por eso que un alimento deshidratado presenta un mayor contenido de proteínas, azúcares, sales minerales, vitaminas, carotenoides, antioxidantes, entre otros. La ventaja del proceso de secado solar es que los alimentos son secados a temperaturas bajas, si se compara con el secado tradicional utilizando fuego directo, lo que evita que haya mayor degradación de sus constituyentes en comparación con los métodos de secado tradicionales.

Los secadores solares se pueden clasificar por la forma en que la cámara de secado recibe el Sol en tres maneras: a) de forma directa: cuando la charola que contiene el alimento a secar recibe la radiación solar a través de su cubierta transparente; b) de forma indirecta: cuando el aire, antes de entrar a la cámara de secado, se calienta con ayuda de un captador solar de aire o indirectamente por medio de un intercambiador de calor para transferir la energía del agua caliente al aire que se va a utilizar; c) de forma mixta: cuando se recibe al mismo tiempo la radiación solar directa y la indirecta. La ingeniería en energías renovables continuamente hace investigación para mejorar la tecnología de los secadores solares y en las siguientes líneas se presentan algunos ejemplos:

Secador solar tipo gabinete directo

Es muy utilizado para secar pequeñas cantidades de alimentos. Generalmente, consiste en una cubierta transparente con cierta pendiente, con el fin de favorecer la entrada de la radiación del Sol. En su interior se encuentra una superficie metálica o plástica donde se colocan las charolas de secado o el alimento directamente, que se seca al absorber la radiación que incide directamente en la cámara de secado.



Fig 1. fotografía de un secador solar directo tipo invernadero utilizado para capacitación con los productores de Hueyapan, Morelos

Secador solar tipo gabinete mixto

Es de mayor capacidad que el anterior cuenta con una cámara de secado y se le denomina mixto porque utiliza un captador solar para calentar el aire que es introducido a la cámara de secado con lo que el alimento se seca al absorber la radiación solar, pero también debido a una corriente de aire caliente que ingresa a la cámara de secado. Cuenta con un pequeño ventilador accionado por una celda solar que ayuda a que el aire circule de una mejor manera a través del captador solar y de la cámara de secado.



Fig 2. fotografía de 4 secadores solares tipo gabinete mixto instalados en el Centro Comunitario para el secado solar de alimentos de Hueyapan, Morelos

Secador solar tipo túnel

Funciona por lo general de manera horizontal, de modo que el aire circula a lo largo del túnel, utilizando un extractor o ventilador que puede ser accionado por un panel fotovoltaico. Como en el caso del gabinete, es posible integrar un calentamiento de aire por medio de captadores solares.



Fig 3. fotografía de 2 secadores solares tipo túnel autónomos con panel fotovoltaico para accionar el ventilador. Sistemas instalados en el Centro Comunitario para el secado solar de alimentos de Hueyapan, Morelos

Secador solar tipo invernadero

Es una construcción agrícola de estructura metálica, usada para el cultivo y/o protección de plantas, que se puede usar también para secar, ya sea con una cubierta de película plástica traslúcida o cambiando la cubierta por otro polímero (ej. policarbonato). Permite tener condiciones climáticas adecuadas para el secado y puede diseñarse tanto de pequeña como de gran capacidad. Como en el caso del gabinete, es posible integrar un calentamiento de aire por medio de captadores solares.



Fig 4. fotografía de un secador solar tipo invernadero con apoyo de calentamiento de aire por medio de captadores solares. Sistema instalado en el Centro Comunitario para el secado solar de alimentos de Hueyapan, Morelos

La tecnología de secado solar de alimentos “es una de las tecnologías renovables con más futuro, porque es limpia, fácil de aprovechar y diversificada” (Jiménez, 2002). Su uso beneficia a la humanidad y a la biodiversidad; además, están permitiendo comenzar con la práctica de la transición energética y de la seguridad alimentaria.

Geografía de la energía

La geografía ha estudiado la energía, y sus aportaciones muestran renovadas interpretaciones sobre las relaciones que se establecen entre medio ambiente y sociedad. La geografía de la energía ha contribuido al análisis de los territorios, con respecto a la contaminación ambiental, al agotamiento de los recursos naturales, a la devastación de los ecosistemas y a la destrucción de la diversidad cultural. Estas problemáticas cobran valor dentro de los procesos educativos, porque enseñar y aprender sobre geografía y energía ofrece la oportunidad de reconocer el valor del territorio habitado.

La geografía es un campo de conocimiento que ha tomado la delantera para profundizar en el significado del cambio climático y sus diversas repercusiones. La energía es un fenómeno eminentemente geográfico, debido a los flujos, espacios, distancias y relaciones que unen a la captación o extracción de recursos naturales, su transformación en energía, el trazo de sus canales de transmisión y distribución, la ubicación de los centros de consumo y sus impactos en paisajes, espacios y ambientes. Los debates sobre el cambio climático y las transiciones energéticas han adquirido un matiz político al abordar los impactos económicos y sociales que generan los proyectos de infraestructura sostenible en general y las energías renovables en particular.

Los geógrafos humanos interesados en la relación entre la energía, el cambio climático y las actividades humanas requieren de trabajar con geografía física. Ello permite crear un balance entre el análisis de los procesos naturales y de transformación de la energía a través de sistemas físicos; pero considerando también las relaciones sociales que la energía establece a través de procesos político-económicos y culturales, lo que lleva a la creación de espacios donde tienen lugar el nexo naturaleza-energía-sociedad (Calvert, 2015).

El despliegue masivo de energías renovables en décadas recientes ha generado el interés en cómo estas tecnologías e infraestructuras impactan a la sociedad, los espacios y diferentes ambientes. La geografía de la energía estudia estas dinámicas:

- La remodelación territorial para que tecnologías como granjas solares o parques eólicos se distribuyan y ocupen el espacio necesario para la captación y generación de electricidad.

- Los trazos de las redes de transmisión y distribución eléctrica, las cuales definen espacios al recorrer caminos y enfrentarse a fenómenos geográficos (como montañas o áreas naturales protegidas) y sociales (como los asentamientos humanos y la tenencia de la tierra).

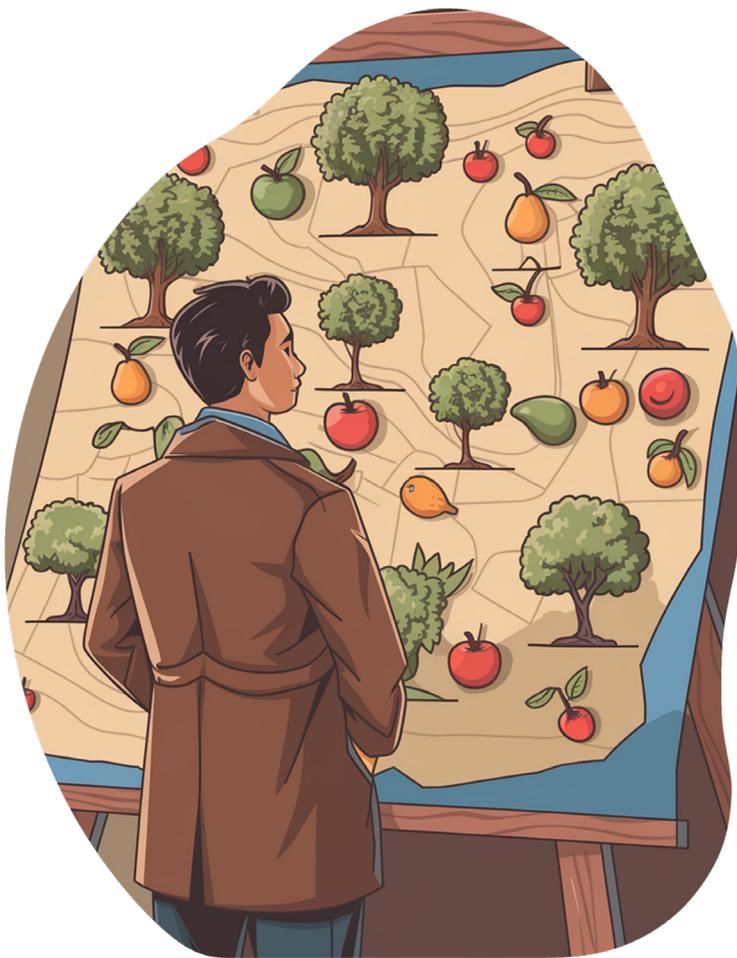
- La electricidad que fluye por estas tecnologías e infraestructuras también es afectada por variables de tiempo y espacio, como son la variabilidad durante el día, la estacionalidad anual de la radiación solar y las corrientes de viento, las distancias entre el punto de generación y los centros de consumo, la dispersión del recurso solar y eólico en un territorio dado, las gestiones regionales de la red eléctrica y las variaciones de potencia debido a las distancias de recorrido.

- Esta “geografización” de la energía también se debe a que las energías renovables crean espacios diferenciados mediante flujos de electricidad que deben ser consumidos al momento que se generan. A diferencia de los combustibles fósiles, los cuales pueden ser captados y almacenados como barriles de petróleo, tanques de gas o botes de gasolina, la electricidad de las renovables debe de trazar un equilibrio mediante sistemas complejos y coordinados entre generación, transmisión, distribución y consumo.

- Por último, los sistemas de las energías renovables corren riesgos geográficos, resultado de la interacción entre tecnología e infraestructura con el clima. Es decir, son susceptibles a ser afectadas por la agudización de fenómenos climáticos por huracanes e inundaciones.

En el caso de México, su diversidad geográfica y cultural nos obliga a pensar en una pluralidad de iniciativas que crearán sus propias transiciones energéticas y a la vez de sus propias geografías. A decir de Bridge & Gailing (2020), las transiciones energéticas son procesos de producción de espacio bajo variables sociales, geográficas y culturales específicas.

En suma, la geografía es un campo de conocimiento en constante construcción que absorbe las actuales experiencias en el desarrollo de la crisis climática y las transiciones energéticas. Constituye una propuesta que nos permite captar, comprender, interpretar y explicar de mejor manera las complejidades que demanda la dimensión espacial de los fenómenos climáticos, ambientales, energéticos, económicos y sociales en su conjunto. Como docentes, el conocimiento de la geografía con relación a la energía permite mostrar a las y los alumnos un mapa de sus problemáticas ambientales y especialmente, el camino de la sostenibilidad.



Perspectivas teóricas del medio ambiente en la niñez y en la adolescencia

El presente apartado muestra las reflexiones teóricas sobre el pensamiento infantil y adolescente en relación al medio ambiente, desde la investigación psicológica, antropológica, y educativa. La comprensión de estos procesos de pensamiento, permitirá a las y los docentes articular acciones de enseñanza para el cuidado de la naturaleza.

Intentar que las miradas infantiles y adolescentes continúen observando el ambiente, conociendo la historia, la cultura, sintiendo afecto por su lugar y valorando la geografía del espacio que habitan, es una manera de entusiasmarlos para reconocerse como agentes de cambio para la conservación del medio ambiente.

Las niñas y los niños están a ras de tierra y están atentos a los menores objetos que encuentran: piedritas, insectos, botones perdidos (Petit, 2008, 16), y es una edad que debe reconocerse como el momento oportuno para que comiencen a tomar la iniciativa de responsabilizarse del cuidado de su entorno cercano. Para Makarenko (1975, 549) las tareas que los adultos proponen a las niñas y a los niños, ayudan en la construcción del sentimiento del deber; es importante que observen a los seres humanos de manera jubilosa, y reconozcan que el verdadero estímulo de la vida humana es la felicidad futura. Por tanto, apuntalar la participación de las infancias y las adolescencias en las problemáticas ambientales, es la base para la construcción del sentimiento de comunidad y de trabajo con responsabilidad.



Psicología: desarrollo infantil y ambiente

Para Boris y Lena Nikitin (1996, 26), el alimento de la mente es la base para el desarrollo de la inteligencia de los infantes, y esta frase encierra un conjunto de explicaciones sobre la manera en que las niñas, los niños y los adolescentes conocen, perciben y construyen su mundo interno en conexión con el ambiente que les rodea. Signoret (2014, 17) reconoce que como educadores es importante reflexionar acerca de la manera en cómo llegan a conocer, a pensar las niñas y los niños, porque a partir de la estructura del pensamiento, los infantes organizan su ser, su entorno, sus relaciones, su lenguaje y su evolución académica.

Desde la psicología se han realizado estudios que han marcado un camino para entender los aspectos del medio ambiente a los cuales responden las niñas y los niños, y cómo se adaptan en términos emocionales, intelectuales y conductuales (Aguilar, 2007, 242). Específicamente, se muestra un breve bosquejo de las propuestas de Lev Semionovich Vygotsky y de Jean Piaget, las cuales explican el desarrollo del ser humano, en relación a los factores socio-culturales y al desarrollo cognitivo (conocimiento). Se retoman solamente estas dos propuestas por su significación en cuanto a sus explicaciones sobre la interrelación de la educación y la inserción en la sociedad (Vielma y Salas, 2020, 3).

Teoría contextual y sociocultural de Vygotsky

Lev Vygotsky fue un investigador ruso, que le interesaba profundizar sobre diversos problemas relacionados con el conocimiento, el arte, la creatividad, el entendimiento y el pensamiento (Lipman, 2004, 13). Su propuesta fue una psicología socio-cultural, sustentada en la educación (instrucción escolar) como una teoría de transmisión cultural. Escribió que la educación permite el desarrollo del potencial humano y el crecimiento histórico de la cultura. Para Vygotsky, las características más importantes de la educación son: el desarrollo que las niñas y niños pueden lograr para tomar conciencia —darse cuenta de lo que sucede a su alrededor— y el control voluntario del conocimiento —tener conciencia de su propio proceso mental—.

Vygotsky formuló que las niñas y los niños desarrollan su proceso cognitivo (conocer) con base a las relaciones interpersonales y a los instrumentos culturales que les rodean; adquieren conocimientos, habilidades y valores a partir de su medio ambiente físico y social para lograr apropiarse de su cultura (UNAM, S.D). Las niñas y los niños se encuentran dentro de un sistema social de interacciones, el cual se lleva a

cabó dentro de una zona que está mediada por el contexto sociocultural, por el uso de los signos y las herramientas, y a esto Vygotsky le llama: "zona de desarrollo próximo (ZDP)". Los adultos —padres o maestros— son quienes interactúan con las niñas y los niños para mediar la transmisión de los conocimientos y las experiencias sociales, porque ellos ofrecen nuevos retos y problemas a resolver (Signoret, 2014, 40). Esta zona se define por la diferencia entre el nivel de las tareas que logra realizar una niña o un niño con la ayuda de un adulto, y el nivel de las tareas que puede realizar de manera independiente. De esta manera, cuando el adulto acompaña en la resolución de tareas, está ayudado para alcanzar el camino hacia la independencia. La cooperación cognitiva entre las niñas y los niños y los adultos, ayuda a la apropiación y dominio de los aprendizajes (Lipman, 2004, 81).

Para la perspectiva de Vygotsky, el aula escolar es uno de los espacios donde constantemente revive el origen social del pensamiento, porque ahí se establecen conversaciones exploratorias con base a un diálogo firme y razonable en las niñas y en los niños (Lipman, 2004, 15). El aula es el espacio social que permite el intercambio de los conocimientos cotidianos y científicos, los cuales están interconectados. Los conceptos cotidianos median la adquisición de los conceptos científicos y ayudan al enriquecimiento del conocimiento de la vida cotidiana; logran que el dominio de la experiencia personal tenga sentido y significado (Moll, 1990, 23). Los conceptos científicos son el medio dentro del cual se desarrollan el conocimiento y las destrezas para ser transferidos más tarde a otros conceptos. La escuela permite que las niñas, niños y adolescentes trabajen y se apropien de conceptos científicos a través de una serie de mediaciones conscientes; por ejemplo, los conceptos cotidianos los aprende en un contexto familiar o comunitario, mientras que los conceptos científicos se generan en la instrucción y el desarrollo; ambos conocimientos son interdependientes y facilitan la comprensión de los conceptos que se adquieren en su entorno y en la escuela (Signoret, 2014, 40).



ciencia de las problemáticas de su entorno y de su cultura, para participar en acciones sociales que mejoren el medio ambiente.

Piaget: el desarrollo cognitivo y la moral

¿Cuánto debemos al futuro? Es la pregunta que Aguirre (2005) se plantea en relación a la "preocupación por el ambiente y por nuestra obligación hacia las generaciones futuras". Esta pregunta hace referencia a los nuevos enfoques morales y éticos medioambientalistas, "que conciben una nueva conciencia moral sobre la conducta del hombre respecto al medio ambiente" (Aguirre, 2005, 90). Las preocupaciones actuales se centran en la importancia de generar una educación ambiental para atender las problemáticas. Ante lo anterior, debemos reflexionar que educar es una praxis (práctica) orientada a capacitar a los educandos, a leer e interpretar la realidad, a asumir responsabilidades frente a esa realidad; pero hoy, las personas deben estar educados moralmente, con base a comportamientos y valores que generen una "sociedad justa y pacífica, y un planeta a la medida del hombre y respetuoso con la vida" (Ortega y Mínguez, 2010, 22).

La relación entre los seres humanos y la naturaleza debe sustentarse en la reflexión de: los procesos de saber cuidar y del impacto de las acciones. Los actos humanos están estimulados por diversas necesidades individuales y sociales, que implican una vida moral llena de pensamientos, sentimientos, ideales, motivos, valoraciones y elecciones. En este sentido, los actos deben estar orientados en la moral y la ética. La moral enlaza las "creencias, prácticas y valores que conforman la estructura básica de la concepción del mundo social" y expresa las formas de pensar sobre lo que creemos y promueve una favorable relación con los demás (UNAM, 2010); la ética hace referencia a los juicios que llevan a evaluar las acciones desde el punto de vista de lo bueno y lo malo (Dewey, 1965, 13).

Para Piaget, el desarrollo moral en las niñas, niños y adolescentes está en relación con el proceso cognitivo (conocer), el cual sucede en forma semejante al desenvolvimiento de un argumento lógico y surge por una serie de etapas (Klingler, 2001, 43). Piaget estudió la formación de la inteligencia, de la lógica y del pensamiento de las niñas y los niños, y consideró que estos tres factores son parte importante para que el sujeto interactúe con los objetos de su medio ambiente (Signoret, 2014, 17). El desarrollo cognitivo es similar a una cadena de acciones de carácter íntimo, donde el pensamiento lógico es el instrumento esencial de la adaptación psíquica al mundo exterior (Signoret, 2014, 19). La organización y la adaptación son procesos necesarios para que las niñas y los niños interactúen con el mundo. La organización implica arreglar las partes y los procesos que requiere la solución de un problema; mien-

tras que la adaptación es la tendencia para asimilar los factores de su entorno y modificar internamente el nuevo conocimiento adquirido, para posteriormente adaptarse al ambiente (Klingler, 2001, 44).

Piaget consideró que los niños “desarrollan su conciencia moral a partir de la aceptación de reglas de conducta” para lograr una adecuada interacción con los demás (UNAM, 2010); sin embargo, los niños sienten un “placer por la investigación activa y su necesidad de cooperación son suficientes para asegurar un desarrollo intelectual normal” (Piaget, 1987, 338). Piaget (1987, 6) planteó que la moral consiste en un “sistema de reglas y la esencia de cualquier moralidad hay que buscarla en el respeto que el individuo adquiere hacia estas reglas” y se observa en el respeto que inspira a los individuos. Las reglas morales son el resultado de las relaciones sociales que las y los niños establecen con sus pares y con los adultos. Pasan de la heteronomía —presión moral del adulto—, hacia la autonomía —cooperación—. La heteronomía para los niños se ubica en el deber moral que son obligatoriamente impuestos por los adultos. El niño pasará de obedecer reglas marcadas como “el bien” hacia la autonomía que representa las relaciones de respeto mutuo. La inteligencia trabaja por medio de reglas morales. La autonomía aparece con la reciprocidad cuando el respeto mutuo es fuerte y surge cuando se siente la necesidad de tratar a los demás como él quiere ser tratado (Pérez - Delgado y García-Ros, 1991, 54).

El desarrollo moral solo será posible en la medida que las niñas, los niños y los adolescentes, sean capaces de descubrir la conexión entre su conducta y el desarrollo de sus valores y emociones (Pérez-Delgado y García-Ros, 1991, 11). Es fundamental lograr que las infancias y las



adolescencias ejerzan su autonomía en favor de la interacción sana con el medio y con los seres humanos; el valor moral de la vida social y el manejo de roles en favor del cuidado de la naturaleza, son el principio para ponerse en el lugar del otro (Pérez-Delgado y García-Ros, 1991, 59).

Rafael Bisquerra (2024) analiza la importancia de experimentar y tomar consciencia de la satisfacción que produce hacer el bien porque es una de las mayores fuentes de bienestar. La empatía es pensar en el lugar del otro, ¿cómo te sentirías si te hicieran lo mismo? Las emociones como la empatía, compasión, amor, etc., son la base del comportamiento moral y prosocial. El profesorado debe ayudar al alumnado a plantearse objetivos realistas y viables; pero también a ser capaces de arriesgarse con ilusión, optimismo y esperanza cuando el objetivo merece la pena. Se trata de vislumbrar horizontes de esperanza, aceptando siempre que los fines no justifican los medios.

Psicología ambiental

Es momento de abordar la psicología desde el enfoque ambiental. Para explicar el objeto de estudio de la psicología ambiental, nos apoyaremos en un texto del Dr. Tonda y la Dra. Fierro, que “con enorme gracia, sentido del humor” (Valek, 2024), explican la ciencia. Escribieron en el 2005, El libro de las cochinadas, en el cual describen de una manera muy simpática cómo “todos —los seres humanos— hacemos cochinadas y forman parte de nosotros” y son parte de nuestra vida cotidiana. Explican que “las cochinadas cumplen una función esencial en nuestro organismo”. El texto expone el proceso orgánico de “las cochinadas” de nuestro cuerpo. Para la psicología ambiental, las cochinadas suceden en un espacio físico. Por ejemplo, el baño para un adulto es el lugar de las cochinadas; pero para una niña o un niño, es el lugar donde “descubre el agua, su cuerpo, pierde el miedo a los cambios de temperatura y es el ambiente donde juega y comunica su propio placer” (Coppola, 2004, 152).

La psicología ambiental estudia “cómo afecta nuestra vida el medio ambiente en el que se vive, estudia, trabaja y juega. [...], los escenarios que rodean nuestra vida diaria ejercen gran influencia en la manera de pensar, sentir o comportarse [...]. Analiza cómo las personas se adaptan a las complejas exigencias del medio ambiente físico (Holahan, 2006, 19). También analiza la interacción entre las personas y sus entornos, dentro de un contexto social (Pol, 2024). Las personas modifican y organizan según sus gustos y necesidades los espacios personales, por ejemplo, su habitación, su área de estudio, sus jardines, etc. La manera de ordenar el lugar, puede ser producto de la manera en que la familia lo distribuye, decora o amuebla. La ordenación es una

negociación social (Levy – Leboyer, 1985, 153).

Los distintos lugares o ambientes físicos —parques, aulas, recámaras, calles, etc.— generan un impacto en la conducta de las niñas y de los niños, porque ahí juegan y aprenden; pero ¿cómo perciben el lugar?, ¿cómo lo interpretan? y ¿cómo responden al lugar?, es la base para conocer sus pensamientos sobre el ambiente. Las niñas y los niños perciben el espacio y el tiempo de acuerdo a su experiencia y cuando ellos tienen una perspectiva positiva de su entorno, es probable que adquieran habilidades prácticas para cuidar el lugar en el que viven, así como de las plantas y los animales que les rodean. La escuela para la psicología ambiental, es el espacio ideal para generar que las niñas y los niños jueguen con su creatividad. Educar es enseñar a reflexionar sobre lo que pueden hacer o no con los objetos y con la naturaleza, a comportarse de manera respetuosa sin molestar a las personas y a la naturaleza, y a cuidar el medio ambiente desde un enfoque del derecho (Robertson, 2016,21).

Los problemas ambientales, como son: la explotación de los recursos naturales, el uso indiscriminado de las sustancias químicas en la agricultura, la construcción de carreteras, la contaminación del agua, el consumo de combustibles fósiles, entre otras actividades, están modificando la manera de ordenar los lugares y la forma de interacción entre los seres humanos y la naturaleza. Las niñas, los niños y los adolescentes saben de estas problemáticas, y su participación en debates guiados por las y los docentes, les ayudarán a proponer y llevar a cabo estrategias para el cuidado de la localidad en la que viven. La manera en que percibimos el ambiente, impacta en el nivel de satisfacción de las necesidades psicológicas y sociales; por ejemplo, la armonía ecológica y la belleza de los paisajes promueve la salud humana (Levy – Leboyer, 1985, 16).

Para las y los docentes es importante aprender cómo observar y comprender la conducta ambiental de sus alumnas y alumnos. Los contenidos de las sesiones se sustentan en los siguientes enfoques de la psicología ambiental (Holahan, 2006, 69):



Percepción ambiental	Implica el proceso de conocer el ambiente físico inmediato a través de los sentidos. Almacena, organiza e interpreta las imágenes.
Actitudes hacia el ambiente	Son los sentimientos favorables o desfavorables que tienen las personas hacia las características del ambiente físico.
Mapa mental o cognitivos	<p>Un mapa mental es el dibujo que una persona realiza de un lugar determinado, pero los detalles del dibujo son las representaciones que las personas tienen "sobre su visión del mundo" (Gausa, 2010, 40). Es la representación que una persona se forma de su ambiente. Es el significado personal de la forma en que las personas contemplan, entienden y enfrentan el ambiente geográfico a nivel personal. El mapa cognitivo se considera una "cartografía de representación (como instrumento de registro), como mecanismo de anticipación (como esquema de acciones) y como clave de traducción (códigos y significados)" (Gausa, 2010, 40).</p> <p>Los mapas cognitivos son un recurso que se propone en los contenidos de las actividades de la presente guía, debido a que permite identificar de manera gráfica, la interpretación de los espacios.</p> <p>Los dibujos de las y los alumnos, para la psicología ambiental, son fotografías mentales, que dan cuenta de lo que observan y las emociones que tiene el lugar que dibujan.</p>

El recurso más importante para la psicología ambiental es el diálogo porque es una manera de escuchar los pensamientos. Las y los alumnos conocen e interpretan su ambiente de acuerdo a la historia familiar, comunitaria, social y realizan interpretaciones cargadas de emociones. Un dibujo deja de ser dibujo para convertirse en un mapa que le permite expresar emociones y de la manera que él o ella, han construido y vivido en su espacio. Para Mayra —niña del pueblo indígena de Hueyapan y de 9 años de edad—, "los árboles dan alegría y cuando me subo en ellos, pienso que es mi casa, y me siento y miro los pajaritos, rojitos y grises. Me gusta cómo cantan los pajaritos".

Afectividad ambiental

Goleman (2013, 13) lanza la siguiente pregunta: “¿por qué necesitamos una nueva sensibilidad ecológica? Su respuesta, es muy puntual. “No hay duda que los seres humanos hemos dañado siempre el mundo natural del que dependemos. [...] explotamos los recursos del planeta, generando un impacto sin precedentes”. Plantea que hemos rebasado los niveles de seguridad que sustentan la vida: la biodiversidad, el ciclo del oxígeno y el cambio climático.

Goleman (2013, 11) considera que los seres humanos somos capaces de actuar al darnos cuenta que nuestras acciones ponen en peligro los sistemas que sustentan la vida. Para Giraldo y Toro (2020, 11), cualquier revolución que se realice para “evitar la destrucción del planeta, debe ser una revolución ética —político y estética— que reincorpore la potencia del cuerpo y que ponga en primer plano la sensibilidad, los sentimientos, las emociones, la estética y la empatía”. Los seres humanos, al estar en contacto con la naturaleza, tenemos la responsabilidad afectiva de cuidar el mundo que nos rodea.

Giraldo y Toro (2020, 11) asumen que, sin la afectividad ambiental, no será posible entender los peligros, ni los graves problemas del sentido del habitar contemporáneo. El cuidado ambiental no puede generarse sin las sensaciones, los sentidos (colores, olores, sabores y texturas) y los sentimientos. Para lograr encontrar soluciones a los problemas ambientales es importante asumir que, la responsabilidad ética y afectiva de manera individual y colectiva. Goleman (2013, 151) explica que incorporar la inteligencia emocional, social y ecológica es una “fórmula mágica” que permite el éxito académico y el bienestar ecológico. Es fundamental



reconocer que las habilidades sociales y emocionales permiten promover actitudes favorables y desarrollar comportamientos positivos, para que las y los docentes logren una educación significativa. La inteligencia emocional “planta la semilla para establecer una relación positiva con el mundo natural, lo que puede llevar a los jóvenes a mantener el interés [...] que dure toda la vida” (Goleman, 2013, 151). El planeta es un hábitat lleno de colores, sabores, texturas y aromas que guardan emociones, historia, cultura y recuerdos personales que son el resultado de las experiencias de la vida de los seres humanos, y educar las emociones, permite fortalecer la afectividad para lograr el “bienestar ecológico” (Goleman, 2013, 151).

Antropología de la infancia

La antropología de la infancia, dentro del contexto escolar, permite que las y los docentes comprendan, acepten las diferencias y valoren positivamente la cultura y el género de cada niña, niño y adolescente. La antropología estudia a las sociedades del pasado y del presente, a través de la cultura, para comprender y explicar su diversidad y variabilidad de la condición humana; analiza los factores ambientales y sociales, en la configuración del comportamiento humano (Aguíñaga, Cornejo y Fernández, 2016, 6). Específicamente, la antropología de la infancia ha comenzado a documentar las vidas de las niñas y de los niños en diferentes contextos, asumiendo las diferencias y similitudes entre las distintas sociedades (Razy, Alvarado y Pérez, 2017, 6).

Tejera (1999) plantea que la cultura se aprende y trasmite con la socialización informal y formal, el individuo se relaciona con otros seres humanos en diversos espacios, entre ellos, la escuela; “la cultura perdura a lo largo del tiempo o se transforma paulatinamente” (Tejera, 1999). Para comprender la vida cotidiana de las y los niños es necesario conocer —escuchar y dialogar— sus experiencias y discursos; es importante considerar su género, edad biológica, contexto familiar y social, porque es donde “desarrollan competencias psicomotoras, sociales, culturales, obligaciones, prohibiciones, experiencias o las actividades” que les son impuestas (Razy, Alvarado y Pérez, 2017, 6).

Las conversaciones entre docentes y educandos permiten conocer la cultura, saber cómo son las experiencias directas con su mundo natural. Y el adulto, al estar cerca de las y los alumnos, tiene la oportunidad de escuchar las preocupaciones ambientales, las actitudes, los patrones de convivencia con su entorno y el nivel de compromiso para el mejoramiento de su lugar y del planeta. Si las y los niños “sienten que los adultos van a escuchar sus conclusiones y a dialogar con ellos, su sentido de pertenencia a la comunidad resultará muy afianzado” (Hart, 2001, 20).

La entrevista “es una estrategia para hacer que la gente hable sobre lo que sabe, piensa y cree [...] y se refiere a la biografía —de las niñas, niños y adolescentes—, dando sentido a los hechos, sentimientos, opiniones y emociones, a las normas y a los valores” (Guber, 2015, 69). Para Hart (2001, 24), cuando las niñas y los niños “empiezan a observar su entorno y a preguntar por qué las cosas son como son, se les puede elevar con rapidez a un nivel más alto de conciencia social e incluso política”. El papel de los adultos —madres, padres, familiares, educadores, entre otros—, es fundamental para que las niñas, los niños y los adolescentes primero reconozcan las problemáticas de su localidad y a su vez comprendan los riesgos ambientales a nivel global.

Guzmán y Escobar (2022, 28) consideran que las niñas, los niños y los adolescentes son actores clave para el cuidado ambiental, y el valor de su capacidad de imaginación es un referente importante para la toma de decisiones. Escucharlos, es promover que puedan “expresarse libremente, haciéndolos partícipes del cuidado del patrimonio, con base al propio significado que ellas y ellos tienen de su patrimonio” ambiental y cultural (Guzmán y Escobar, 2022, 28).



Procesos educativos de la energía solar térmica para la seguridad alimentaria

Entre las grandes problemáticas alimentarias se identifican dos principalmente: la primera es la necesidad de generar alimento para los seres humanos; y la segunda es asegurar que esos alimentos sean aprovechados adecuadamente. Ambas acciones muestran el compromiso de lograr que todas las personas tengan acceso a la alimentación. El desafío es resolver estas problemáticas a través de soluciones y estrategias centradas en mejorar la eficiencia y sostenibilidad de las cadenas de suministro de alimentos.

Es sabido que los problemas climáticos y energéticos del planeta cada momento presentan mayores dificultades para conservar la seguridad de los seres vivos, las causas de estas problemáticas son diversas y deben ser entendidas desde las nuevas formas del habitar contemporáneo (Giraldo y Toro, 2020, 11). Nuestra participación en el mundo requiere de continuar abriendo puertas que nos permitan diseñar estrategias que cumplan con las necesidades de la generación actual y produzcan procesos para el sostenimiento de la vida futura (Goleman, Bennett y Barlow, 2013, 27). Las personas deben estar ecoeducadas para que tomen lo que necesitan y ajusten su comportamiento a los tiempos de prosperidad y a las crisis (Goleman, Bennett y Barlow, 2013,

27). Por lo anterior, las infancias y las juventudes, requieren de aprender nuevas estrategias que les permitan plantearse un cambio en sus estilos de vida.



Las niñas, niños y jóvenes, habitan contextos muy diversos, donde construyen sus propias percepciones y experiencias de su lugar, y cada una de esas historias describen su contacto con la naturaleza, su conexión afectiva, sensible y empática con el ambiente.

Ser amistoso con el ambiente está en estrecha relación con la ética, la justicia social, la salud, la economía, la afectividad ambiental y con la responsabilidad educativa. En este sentido, la conservación y cuidado de la naturaleza requiere de continuar educando, poniendo en el centro la atención de las problemáticas ambientales y hacer consciencia que tienen un carácter social. En el proceso educativo, están presentes las generaciones de adultos y la de los jóvenes, y la interacción entre ambas generaciones, construye el desarrollo personal y la socialización.

Es valioso reconocer las experiencias personales, porque hacen referencia a nosotros mismos y a los sucesos de nuestra vida, pero la convivencia con el sistema de ideas, sentimientos, hábitos de otras personas, ambientes y culturas, permite la creación de un nosotros (Durkheim, S.D., 71). Enlazar el proceso educativo con la atención a las necesidades humanas, y especialmente con la seguridad alimentaria, es reconocer la interconexión entre lo personal y el nosotros con el cuidado ambiental.

Hoy encontramos a niñas, niños y adolescentes que pueden o no tener contacto con la tierra para cultivar y consumir su propio alimento, eso genera desventajas sociales y de salud muy importantes. Hoy debemos promover el "arte de satisfacer con cuentagotas una curiosidad sabiamente atizada, de repetir y reforzar" (Freinet, 1974, 54), situaciones que alienten a las infancias y a las juventudes a continuar en conexión con la tierra. Educar para la sustentabilidad alimentaria, es saber guiar para el aprendizaje de prácticas de cultivo y de conservación. Enseñar desde la ciencia el manejo del cuidado alimentario es un reto, porque necesita de actores sociales, dispuestos a seguir un camino en la vida de todos los días, que prenda la chispa de la creación, la transformación y sean como el árbol que tiene frutos, únicos en su individualidad y renueven la sensación de un nosotros (Freinet, 1974, 55).

Son las y los profesores quienes al estar en constante diálogo con los estudiantes se convierten en agentes de cambio, como si fueran esa chispa generadora que ofrecerán lecciones para aprender. Las niñas, niños y adolescentes deben saber que los alimentos se pueden transformar con el calor del Sol. Por ejemplo, una manzana fresca puede convertirse en un círculo delgado y diminuto cuando ha estado secándose con los rayos solares, y descubrir que sigue conservando su dulzura y provocando el deseo de no solo comer una. El calor del Sol, aparece como una oportunidad para que las infancias y juventudes, encuentren la manera de entrar al lugar donde los alimentos son estudiados científicamente, son valorados por su aprecio cultural y son la base del diálogo de saberes y sabores. Las alternativas de conservación alimentaria que ofrece el calor del Sol, se convierten en el espacio para aprender a mirar y a desarrollar habilidades sociales y emocionales, que permitan anticipar consecuencias negativas sobre el cuidado de los alimentos (Goleman, Bennett y Barlow, 2013, 105).

La formación docente y la educación energética

Las aulas son espacios idóneos para que las niñas, niños y adolescentes inicien desde temprana edad a tomar conciencia de la importancia de generar energía con fuentes inagotables y más amigables con el ambiente. Esto implica que las y los profesores tengan el conocimiento sobre los problemas energéticos, las aportaciones de las energías renovables y las estrategias para combatir el cambio climático. Arias (2016, 91) menciona que los “profesores ponen en evidencia la urgente necesidad de diseñar procesos de formación – actualización que enriquezcan las prácticas educativas que en materia de educación ambiental se desarrollan en la escuela”.

La educación energética requiere de crear las condiciones para que docentes y estudiantes logren innovar y participar en el diseño de actividades que respondan a las necesidades de la realidad científica y social (López y Valenti, 1999, citado en Ballesteros-Ballesteros, 2019). Las y los docentes, desde el aula, deben garantizar la educación energética, con base a los valores, a la sensibilidad social, al sentido crítico y a los fundamentos técnicos, científicos, históricos, sociales y ecológicos (López y Valenti, 1999, citado en Ballesteros-Ballesteros, 2019).

Proponer una guía para que las y los docentes aborden con las y los estudiantes temas relacionados con los problemas ambientales es una responsabilidad que requiere, como adultos, comprender cómo las infancias y las juventudes usan y se apropian de los espacios para generar el cuidado ambiental. Es aquí cuando comienza la intersección disciplinaria a cobrar importancia porque las preocupaciones y las estrategias de intervención relacionadas con la protección del ambiente, deben participar de manera conjunta para la solución de problemas. Por ejemplo, la geografía de la infancia al estudiar los espacios ocupados, imaginados y deseados por las niñas y los niños, así como los espacios donde juegan, forman y construyen sus identidades (Phillips, 2001, citado por Ortiz Guitart, 2007).

El docente en el aula, al asumir el reto de generar procesos de educación energética, tendrá la oportunidad de reflexionar sobre los siguientes aspectos (Ballesteros-Ballesteros, 2019):

a. Conocimiento de las fuentes renovables de energía con énfasis en este caso en el uso de la energía solar térmica, para la seguridad alimentaria.

b. Conocimiento de las aportaciones técnicas relacionadas de las energías renovables, para el secado solar de alimentos.

c. Comprensión del diseño, fabricación y manejo de los diferentes tipos de secadores solares empleados para la conservación de alimentos.

d. Conocimiento de los patrones sostenibles de producción agrícola y de la seguridad alimentaria para promover el uso eficiente de los recursos.

e. Apertura para reconocer la diversidad sociocultural alimentaria (Ballesteros-Ballesteros, 2019).

Los contenidos de las actividades docentes deben sustentarse pedagógicamente en:

a. El diseño de prácticas y demostraciones del proceso de secado solar de alimentos.

b. Análisis de los problemas de la alimentación a nivel mundial y local.

c. Resolución de problemas alimentarios de su contexto cercano y lejano.

d. Diseño y fabricación de nuevas propuestas de secadores solares.

e. El emprendimiento para que los estudiantes puedan acercarse a distintas opciones del mercado laboral (Ballesteros-Ballesteros, 2019).

La educación energética permite a las y los docentes, dotar a sus alumnas y alumnos, de acciones que les permitan saber hacer y practicar el cuidado del ambiente y de los alimentos, ofreciendo alternativas de adaptación de acuerdo a las situaciones ambientales, sociales, culturales de su contexto cercano y lejano. Asimismo, las acciones docentes tendrán la oportunidad de promover el análisis y cuestionar las condiciones ambientales. García-Valcárcel (2001, 35) plantean que el modelo orientado a la indagación, pone en relieve el valor de la reflexión y busca soluciones eficaces a problemas educativos básicos, teniendo en cuenta el contexto.



La educación básica y las energías renovables

En el ámbito educativo la enseñanza de las energías renovables y la seguridad alimentaria son temas que requieren ser incorporados en el currículum de educación básica (preescolar, primaria y secundaria), porque su enseñanza y aprendizaje son fundamentales para el mejoramiento de la calidad de vida a nivel individual y colectivo. Es momento de enseñar las oportunidades y los límites que ofrece la transición energética para lograr reemplazar el uso de combustibles fósiles (Maserá, Ferrari y Straffon, 2024, 15).

La enseñanza del manejo de las fuentes renovables es una noción científica que fortalece “las concepciones de las y los niños sobre el mundo, la naturaleza y su cultura” (Gramsci, 1973, 32). La enseñanza del cuidado ambiental y alimentario desde las energías renovables permite el descubrimiento de nuevas verdades que se reflejen en la organización de la vida social y ambiental de las niñas y juventudes. Es importante generar nuevos procesos educativos que conduzcan a la transformación ambiental para dar un contenido distinto a su conocimiento tradicional (Gramsci, 1973, 36).

En México, el modelo educativo sobre el cuidado de la naturaleza apunta hacia una visión integral, porque reconoce las problemáticas ambientales y establece estrategias de enseñanza que conducen al educando a la generación de propuestas de solución con base a la comprensión del mundo natural y social. Los planes y programas para la educación básica (preescolar, primaria y secundaria), de la Secretaría de Educación Pública (2017, citado en Jaimes, 2022, 8), están diseñados para que los educandos identifiquen los diversos problemas locales y globales. La intención de los programas es promover que las niñas y las adolescencias asuman una postura de respeto a la vida humana y a los ecosistemas y que sientan la necesidad de reparar y compensar el uso de la naturaleza; asimismo, sientan amor al mundo, a la vida y a los seres vivos (Jaimes, 2022, 8).

Es importante destacar que los contenidos y asignaturas de los programas educativos de nivel básico tienen como objetivo que los educandos adquieran las bases conceptuales para explicarse el mundo en que viven, y desarrollen habilidades para comprender y analizar los problemas sociales y ambientales, y especialmente, logren construirse como personas críticas y responsables, aprendan a convivir con los de-

más y a reflexionar sobre del impacto de sus acciones sobre la naturaleza (SEP, 2017). Lo anterior, da sustento para que tomen una postura responsable y participativa con su entorno (Jaimes, 2022, 2). La educación ambiental implica promover la formación de un nuevo ciudadano con conciencia para la conservación de su entorno lejano y cercano (Pulido y Olivera, 2018, 34).



Enfoque socioformativo y la valorización de las energías renovables

El enfoque curricular de la presente guía asume que la educación ambiental es el medio para que docentes y educandos comprendan que los problemas ambientales son el “resultado de un conjunto de factores históricos, culturales, económicos y ecológicos” (Arias, 2016, 68). La práctica docente está llena de saberes y deben estar fortalecidos con nuevas concepciones de trabajo en el aula. Es necesario que el alumnado esté vinculado con los procesos naturales y sociales de su lugar con el propósito de generar nuevos valores, actitudes, conocimientos y competencias que generen nuevas maneras de relacionarse con la naturaleza (Arias, 2016, 68). Este proceso es indispensable para construir nuevas condiciones sociales y ambientales.

La educación ambiental es un proceso relacionado con el desarrollo de competencias, las cuales conducen al desempeño favorable de actitudes, valores, habilidades y destrezas para buscar impactar en el entorno (Tobón, 2019, 23). La educación ambiental debe “apoyar al de-

sarrollo sostenible, ser inventora de nuevas fórmulas de sustentabilidad [...] y alentar a las personas a adoptar nuevas formas de vida más afines con el planeta” (Chavero, 2024).

Las actividades educativas de la presente guía son propuestas teóricas y prácticas, para realizarse en el aula escolar. El objetivo de estas es lograr que las y los alumnos valoren su ambiente, reflexionen sobre la sustentabilidad y la utilidad de la seguridad alimentaria. La filosofía educativa de las actividades se fundamenta en reconocer que la escuela es el escenario más apropiado para que los saberes científicos sobre el cuidado ambiental y el manejo de las energías limpias cobren un significado en las niñas, niños y adolescentes, y especialmente, tomen conciencia de la función de la vida social, la democracia, la responsabilidad y la solidaridad (Salinas, Márquez y Huerta, 2020, 27).

Lograr que los infantes y los adolescentes pongan atención en lo que ellos mismos hacen pasa a ser un arte que crea la posibilidad de autoreconocerse como felices (Nikitin, 1996, 49). El hecho de que descubran sus propias capacidades es parte del territorio de la creatividad. Crear es un arte que significa interés, entusiasmo e incluso pasión. En este sentido, es valioso contribuir de manera sistemática y pedagógica para que las niñas, los niños y los adolescentes adquieran competencias para el cuidado del ambiente con base a la observación, al análisis, a la reflexión y a aprender a ser, aprender a conocer, aprender a hacer, y aprender a vivir juntos (Delors, 1994). La conciencia ecológica cobra un valor significativo porque es necesario aprender a estar en el planeta, aprender a vivir, a compartir, a comunicar, a comulgar como humanos del planeta, a ser terrícolas (Morin y Kern, 1999, 213).

Mostrar a los seres humanos que la Tierra es patria; significa que es hacer conciencia que el planeta es nuestra casa, donde viven nuestras plantas, nuestros animales, nuestras vidas, la cual debemos conservar y salvar (Morin y Kern, 1999, 212). La Tierra patria, requiere de evitar que los desastres sigan a los desastres, es crear las condiciones para que, en todas partes y en todos los tiempos, predomine la amistad y la fraternidad entre la humanidad (Morin y Kern, 1999, 214). La vida cotidiana de las niñas, los niños y los adolescentes es compleja, porque algunos de los lugares que habitan presen-



tan diversos factores de riesgo social y ambiental, y especialmente una pérdida en los valores culturales; el reto para prevenir estas situaciones es lograr implementar acciones educativas dirigidas a las y los docentes. La presente guía reconoce que al capacitar a las y los docentes, se fortalece el diseño de las estrategias de enseñanza – aprendizaje para que logren incorporar el valor de conciencia ecológica, la creatividad y la argumentación.

Goleman, Bennett y Barlow (2013, 20) propusieron cinco prácticas de educación ecológica que integran la inteligencia emocional, social y ecológica. El objetivo fue motivar a las y los profesores para que utilicen diversas formas de enseñar y lograr que sus estudiantes, reflexionen y tengan la capacidad de vivir de manera sostenible:

1. Desarrollar la empatía con todas las formas de vida.

Anima a las y los alumnos a fortalecer su capacidad de compasión por otras formas de vida. Amplía el cuidado y el interés por establecer redes de apoyo que logren evitar la mentalidad de considerar que los seres humanos somos distintos y superiores al resto de los seres vivos de la Tierra.

2. Adoptar la sostenibilidad como práctica de comunidad.

Es asumir que los organismos no sobreviven en aislamiento. La calidad de la red de relaciones permite la capacidad colectiva para sobrevivir y prosperar. Mostrar la maravillosa interdependencia entre las plantas, animales y seres humanos motiva a las y los alumnos a pensar en la importancia de actuar de manera cooperativa.

3. Hacer visible lo invisible. Es dejar en evidencia los efectos del comportamiento humano en otras personas y en el ambiente.

4. Anticipar las consecuencias. Es predecir los posibles efectos del comportamiento humano y asumir que no es posible prever todas las causas y efectos sino tomar precauciones. Desarrollar la resiliencia para respaldar la capacidad de sobreponerse al efecto de las consecuencias involuntarias.

5. Entender cómo la naturaleza sustenta la vida. Es indispensable hacer que las y los estudiantes sean conscientes del compromiso con las futuras generaciones y con el resto de formas de vida. Observar los procesos del planeta permite el aprendizaje de estrategias útiles para lograr mejores esfuerzos de bienestar (Goleman, Bennett y Barlow, 2013, 20).



Objetivo para el docente

Las y los docentes de educación básica aplicarán los conocimientos sobre los factores del cuidado ambiental con base al manejo de las energías renovables para la seguridad alimentaria, y tomarán consciencia de la necesidad y la responsabilidad para la conservación ambiental de forma sostenible mediante estrategias educativas.

Objetivos de enseñanza

Las y los estudiantes de las escuelas de educación básica:

1. Conocerán las características y los procesos del ambiente de su contexto cercano.

2. Analizarán los beneficios y las dificultades sociales y ambientales de la transición energética.

3. Aplicarán los conocimientos adquiridos en los talleres educativos sobre el uso de las energías renovables en su vida diaria.

4. Reconocerán el valor cultural de los saberes y sabores locales relacionados con la alimentación de su contexto cercano.

5. Reflexionarán acerca de la “memoria alimentaria” para el fortalecimiento de su calidad de vida en el futuro y con perspectiva de género.

6. Conocerán y aplicarán las técnicas de secado solar para la conservación de alimentos.

Competencias que lograrán las y los estudiantes:

Cognitivas:

- Pensamiento crítico y aprendizaje autónomo.
- Comunicación oral y escrita.
- Trabajo colaborativo.
- Creatividad.

Actitudes:

- Convivencia sana.
- Responsabilidad con el ambiente.
- Valorar la diversidad cultural.
- Fortalecer la afectividad ambiental.

Descripción sintética de contenidos

Saber cómo cuidar...

La actual crisis ecológica que vivimos afecta: la vida cotidiana de los seres humanos, la conservación de la biodiversidad, la estabilidad climática, la limpieza del agua, del aire, de los suelos, entre otros problemas. La presente guía, está diseñada para motivar a las y los docentes de nivel básico para que reflexionen con sus alumnas y alumnos, sobre los beneficios del uso de las tecnologías que utilizan las energías renovables. La guía describe diversas actividades, que tienen la intención de generar cambios favorables en las actitudes del cuidado ambiental; cada actividad muestra a las y los docentes diversas situaciones de aprendizaje que pueden ser creadas en el aula. Las niñas, niños y adolescentes necesitan aprender a sanar el planeta con base a las emociones, los sentimientos y a la afectividad ambiental.

Las actividades se encuentran ordenadas por nivel educativo: preescolar, primaria y secundaria; y se establecieron cuatro ejes de formación, los cuales orientan los propósitos de las actividades de acuerdo a los siguientes factores: ambientales, culturales, alimentarios y de energías renovables. A continuación, se describen los cuatro ejes de formación:

1. Eje 1. Medio ambiente. Analizar los problemas ambientales para generar propuestas de prevención y solución locales.

2. Eje 2. Situación contextual y cultura. Reconocer el valor cultural de los alimentos para tomar conciencia de una alimentación saludable. Comprender el valor de las nuevas formas de cultura energética.

3. Eje 3. Seguridad alimentaria. Identificar los problemas alimentarios a nivel mundial y local para tomar conciencia del cuidado de los alimentos.

4. Eje 4. Energías renovables y la conservación alimentaria. Aplicar el manejo de la conservación alimentaria a través del secado solar.



Actividades educativas
por nivel educativo
Preescolar

1. Reconociendo mi lugar

Contenido de aprendizaje: diagnóstico ambiental.

La actividad se sustentará en los planteamientos de la psicología ambiental. Elaborarán mapas cognitivos o también llamados cartografías (ambientales o sociales). Un mapa es como una fotografía del lugar que cada persona obtiene al momento de observar, percibir y actuar en el espacio. Un mapa mental es el “dibujo de la ciudad que una persona lleva en su mente: las calles, barrios, plazas que son importantes para ella, de alguna forma enlazadas y con una carga emocional adjunta a cada elemento” (Milgram, 1977). Solicitar a una persona que dibuje el lugar en el que vive permite identificar de manera gráfica, los lugares que tienen una carga simbólica de bienestar o de amenaza.

Eje 1. Medio Ambiente

Nivel: preescolar

Propósito

Las y los alumnos representarán gráficamente, por medio de mapas cognitivos su percepción sobre las problemáticas de su contexto cercano para desarrollar estrategias de cuidado y preservación y fomentar una conducta responsable.

Apertura

Comience explicando que elaborarán un dibujo del lugar donde viven. Representarán los espacios de su lugar, como pueden ser: parques, naturaleza, animales, calles, casas, edificios, personas, entre otros. Describirán por medio del dibujo los problemas ambientales que se presentan en el lugar que habita.

Desarrollo

Reparta una hoja blanca de tamaño carta a cada participante. Podrán utilizar lápices y colores. Invítelos a realizar su mapa, recordando aromas, colores, sonidos y texturas que hay en el lugar que viven.

Camine por los pasillos del aula, y deténgase a conversar con las y los alumnos para identificar la percepción que tienen sobre las problemáticas de su hábitat.

Cierre

Pida que compartan por parejas y ante el grupo, sus mapas.

Escriba en el pizarrón las conclusiones.

Anote en el pizarrón las posibles soluciones a las problemáticas identificadas en los mapas. Al final de la sesión permita que las y los alumnos compartan lo que sintieron mientras realizaban sus mapas.

Con esta actividad conocerá la percepción del mundo que le rodea a las y los alumnos.

Variantes

La actividad puede ser realizada de manera colaborativa por medio de un mural.

Es importante, cuidar al momento de la actividad, la proxémica (espacio personal) de las y los alumnos para lograr una interacción favorable.

Se sugiere realizar el ejercicio en papel Kraft.

Materiales

- Hojas blancas de tamaño carta
- Colores
- Lápiz, sacapunta y goma
- Plumones

Referencias

Milgram, S. (1977). En Psicología ambiental. Elementos básicos. Universidad de Valencia. http://www.ub.edu/psicologia_ambiental/unidad-2-tema-3-2

Enlaces de apoyo educativo

Para enriquecer su creatividad docente, se sugiere consultar los siguientes textos:

Aragonés, I. (1983). Marcos de referencia en el estudio de los mapas cognitivos de ambientes urbanos. Estudios de Psicología. No. 14/15. España: Universidad Complutense. <https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/65883.pdf>

Psicología ambiental. Elementos básicos. (2024). 3.2.5. Técnicas de análisis de mapas cognitivos. http://www.ub.edu/psicologia_ambiental/unidad-2-tema-3-2-5

2. El corazón de la naturaleza

Contenido de aprendizaje: afectividad ambiental.

Para Giraldo y Toro (2020, 15) la afectividad ambiental está relacionada con la empatía, porque permite conectar a las distintas formas de vida y cuidar el mundo vivo que habita la Tierra. La experiencia de estar en contacto con la naturaleza, permite la posibilidad conocer un mundo que “nos habla y nos escucha”. Por ejemplo, el silencio es un recurso que genera la reflexión y la escucha; mantener los ojos cerrados, es una oportunidad para reconocer las sensaciones y emociones que vivimos en un momento determinado. La conciencia emocional, es la capacidad de darse cuenta de las propias emociones y de los demás.

Para lograr que las personas, reconozcan el valor del mundo que les rodea, es necesario que identifiquen sus propias emociones, sentimientos y estados de ánimo. Las emociones se refieren a cinco principales estados: tristeza, miedo, enojo, sorpresa y alegría. Las emociones llevan a los sentimientos y los sentimientos al estado de ánimo. La diferencia entre cada estado emocional depende de su durabilidad; si me enojo porque tengo calor, en ese momento estoy experimentando una emoción, y al estar en la sombra de un árbol provoca que desaparezca mi enojo; pero si a pesar de estar en la sombra, continúo enojado, entonces estoy generando un sentimiento de enojo; si pasa un tiempo más prolongado y sigo enojado por el calor, entonces, mi estado de ánimo se convierte en una persona que le enoja el calor (Bisquerria, 2015).

Una manera de generar la empatía, es provocar la conexión con la naturaleza. Regularmente, no nos detenemos a mirar el micro mundo animal, pero ahí suceden diversas interacciones, las cuales pueden ser imaginadas por las niñas y los niños.

Eje 1. Medio Ambiente

Nivel: preescolar

Propósito

Que las y los alumnos comprendan y reflexionen sobre cómo la naturaleza en su micromundo tiene una historia de vida que se relaciona con la vida de los seres humanos.

Apertura

La actividad comienza solicitando a las y los alumnos que se reclinen en sus mesas, guarden silencio y comiencen a visualizar a la última hormiga que observaron.

Invítelos a visualizar detalles, sonidos, colores, texturas del ambiente de la hormiga.

Considere que los dibujos de los niños en esta edad necesitan ir acompañados de la verbalización de lo que representan.

Desarrollo

Reparta una hoja blanca y comenzarán a dibujar de manera creativa el ambiente de la hormiga que imaginaron. Realizarán una historia que les permita reconocer y valorar el hábitat de los animales.

En la historia tendrán que dibujar las emociones y las forma en que la hormiga convive con otras hormigas, con los seres humanos, y qué dificultades tiene para sobrevivir.

Cierre

Es importante que ellos reconozcan las emociones y las problemáticas de las hormigas para lograr generar la empatía.

Pida que muestren a sus compañeros sus dibujos. Es importante recordar que cada dibujo tiene que ser conversado para comprender las percepciones ambientales de las y los niños. Recuerde que un dibujo es un mapa mental que representa los pensamientos y los sentimientos de cada niña y niño.

Variantes

La actividad se puede complementar con la proyección de la película “Minúsculos”. La película muestra el diminuto hábitat de las hormigas. La amistad se convierte en una rica experiencia para desarrollar habilidades de sobrevivencia.

La película describe cómo logran sobrevivir los distintos animales a partir de los restos de alimentos que dejan los seres humanos.

La película se puede proyectar por 30 minutos y se encuentra en YouTube.

Materiales

- Hojas blancas o de colores
- Colores
- Lápiz y goma

Para la proyección de la película

- Computadora
- Bocinas
- Proyector
- Película: 2 Minúsculos”
https://www.youtube.com/watch?v=plZ_i7zi3V0
- Sinopsis de la película:
<https://www.elespectadorimaginario.com/minusculos/>

Referencias

Bisquerra, R. (2015). Universo de emociones. España: Ediciones compartir.

Goleman, D. y Bennett. 2013. Eco educación. Educadores implicados en el desarrollo de la inteligencia emocional, social y ecológica. España: Editorial Juventud.

Petit, M. (2008). Una infancia en el país de los libros. México: Océano.

<https://es.scribd.com/document/580417073/Petit-Una-infancia-en-el-pais-de-los-libros>

Enlaces de apoyo educativo

Para enriquecer su creatividad docente, se sugiere consultar los libros de Michèle Petit. Es antropóloga y narra de forma muy sencilla sus experiencias para promover la lectura. Sus libros están editados por Fondo de Cultura Económica.

En la red puede encontrar algunos textos.

3. Los combustibles fósiles en la vida cotidiana y las energías renovables

Contenido de aprendizaje: geografía y energías renovables.

El petróleo desempeña un papel muy importante para el desarrollo de nuestra vida cotidiana, y ha hecho que nuestras actividades sean más fáciles; sin este producto, la vida de las personas experimentaría un cambio radical. El petróleo se utiliza para fabricar combustible para aviones, automóviles, así como para la elaboración de medicamentos, plásticos y una gran diversidad de productos; muchos de los aparatos que usamos en la casa, necesitan electricidad para funcionar y hoy son necesarios en nuestra vida cotidiana, como son: hornos, lavadoras, televisión y muchas otras máquinas. La electricidad que necesitan para funcionar, proviene en buena medida de generadores que usan petróleo como combustible.

Se ha identificado que el uso indiscriminado del petróleo está contribuyendo al calentamiento global y a la contaminación del planeta. Debido a ello, diversos especialistas están buscando distintas alternativas sostenibles para garantizar el futuro energético y medioambiental del planeta. El petróleo ha sido y sigue siendo un pilar fundamental en el progreso; sin embargo, la generación de energías limpias es un camino para lograr una vida cotidiana más sostenible.

Bonfil (2024) en su artículo publicado en “El Ojo de la mosca” número 245, explica de la siguiente manera las consecuencias de los combustibles fósiles:

El petróleo es el combustible fósil producto de la descomposición de antigua materia orgánica y comenzó a utilizarse masivamente hacia finales del siglo XIX. Su consumo aumentó y se pensaba que las reservas mundiales estaban por agotarse; pero las predicciones resultaron equivocadas, las nuevas tecnologías han encontrado y explotado yacimientos submarinos a gran profundidad; otras, como el fracking, extraen el petróleo atrapado entre las rocas de yacimientos que se creían agotados. La naturaleza tarda miles y miles de años en producirlo y lo quemamos en minutos.

La economía circular es una estrategia que permite la sostenibilidad del planeta. Su importancia reside en tres principios: eliminar los residuos y la contaminación, circular los productos y materiales (en su valor más alto) y regenerar la naturaleza. La economía circular es un marco de soluciones sistémicas que hace frente a desafíos globales como el cambio climático, la pérdida de biodiversidad, los residuos y la contaminación (Fundación Ellen MacArthur, 2025).

Eje 1. Medio Ambiente

Nivel: preescolar

Propósito

Las y los alumnos ejemplificarán los productos que se obtienen de los combustibles fósiles (petróleo) para reconocer los efectos positivos y negativos de su uso y proponer cambios en beneficio de la conservación energética.

Apertura

Distribuya pequeños trozos de plastilina de diferentes colores. Explique que moldearan, al menos tres objetos o servicios, que utilizan en la vida diaria:

1. Ropa.
2. Transporte.
3. Energía eléctrica.
4. Alimentos.

Desarrollo

Es importante tener imágenes o videos que hagan referencia al petróleo.

Explique a las y los alumnos que algunos de los objetos que moldearon están elaborados con petróleo. Describa las consecuencias positivas y negativas del uso de los combustibles fósiles para el ambiente y el bienestar de las personas.

Presente alternativas que las energías renovables han desarrollado para detener la crisis ambiental.

Cierre

Realice un conteo de los objetos moldeados que son elaborados con petróleo y describa las consecuencias positivas o negativas de su uso.

Explique la importancia de realizar pequeñas acciones personales para el mejoramiento del ambiente y solicite a las y los alumnos mencionen tres estrategias que aplicarán en su vida cotidiana.

Las propuestas podrán sustentarse en los planteamientos de la economía circular.

Variantes

Esta actividad puede realizarse con recortes de revistas. Las y los alumnos podrán seleccionar los objetos que ellos utilizan.

Materiales

- Plastilina de diferentes colores.
- Imágenes sobre el petróleo.
- Imágenes de las energías renovables (solar, eólica, geotermia, hidráulica y bioenergía).

Referencias

Bonfil, M. (2024). El siglo del petróleo. Ojo de mosca 245 ¿Cómo ves? México: UNAM.
<https://www.comoves.unam.mx/numeros/ojodemosca/245>

Enlaces de apoyo educativo

Para enriquecer su creatividad docente, se sugiere consultar los siguientes textos:

Iberdrola. (2024). Educación ambiental para niños. Beneficios de la educación ambiental en niños.
<https://www.iberdrola.com/sostenibilidad/educacion-ambiental-para-ninos>

Objetivos de Desarrollo Sostenible. (2023). Objetivo 7: Garantizar el acceso a una energía asequible, segura, sostenible y moderna. Naciones Unidas.
<https://www.un.org/sustainabledevelopment/es/energy/>

Objetivos de Desarrollo Sostenible. (2024). 17 objetivos para transformar nuestro mundo. Naciones Unidas.
<https://www.un.org/sustainabledevelopment/es/objetivos-de-desarrollo-sostenible/>

UNICEF. (2022). La energía sostenible: una guía para jóvenes Conceptos clave para comprender la energía sostenible y su relación con el cambio climático, el papel de los jóvenes y por qué el mundo necesita una transición energética justa.
<https://www.unicef.org/lac/informes/la-energia-sostenible-una-guia-para-jovenes>

4. El cuidado del planeta y el cambio climático

Contenido de aprendizaje: ambiente, geografía, afectividad ambiental y ética.

Masera (1995) plantea que el problema conocido como “calentamiento global” o “cambio climático global” está en relación con el efecto invernadero. El efecto invernadero siempre ha ocurrido y ha ayudado a la vida en la Tierra, pero al cambiar la composición de la atmósfera, sobre todo por la emisión de CO₂ debido al uso de combustibles fósiles, queda atrapada más radiación emitida que antes. Al aumentar la cantidad de radiación -y por lo tanto de calor- atrapada en las capas inferiores de la atmósfera tiende a elevarse la temperatura superficial del planeta.

El cambio climático es el posible aumento en la temperatura superficial del planeta que se produciría como consecuencia de una elevación importante y rápida de las concentraciones de gases de invernadero en la atmósfera. El cambio climático se refiere a las variaciones rápidas en la temperatura superficial del planeta y tiene repercusiones directas en el clima, como la precipitación, evapotranspiración y otros (Masera, 1995).

La crisis climática es una crisis de los derechos de la niñez. Si bien los niños, niñas, adolescentes y jóvenes son especialmente vulnerables a las crisis climáticas y ambientales, “también tienen conocimientos, ideas e iniciativas que contribuyen a aumentar la resiliencia de sus familias, comunidades y países” (UNICEF, 2024). Al hablar de los problemas climáticos es importante intentar mostrarles una solución. Dialoguen sobre ejemplos de personas que estén trabajando en distintas formas de abordar el cambio climático. Platiquen sobre historias positivas e inspiradoras que hayan visto en las noticias o en su propia comunidad (UNICEF, 2023).

Eje 1. Medio Ambiente

Nivel: preescolar

Propósito

Esta actividad sirve para alentar a las y los alumnos para identificar problemáticas del cambio climático, pero haciendo énfasis en las soluciones y acciones que ellos realizarán de manera personal y cotidiana.

Lipman (1993, 18) recomienda que es importante generar en las y los niños el asombro, en el sentido de que algo nos extraña, y llevarlos a la pregunta de cómo sería el mundo si fuera diferente como ahora es. Entender el mundo en el que vivimos, gracias a la ciencia, es algo asombroso como cualquier otra cosa en el mundo (Lipman, 1993, 18).

El ejercicio se realizará con piedras que servirán de analogía para comparar los efectos de calentamiento global.

Apertura

Solicitará a cada estudiante con anticipación que traigan una pequeña piedra de su casa.

Distribuya a las y los alumnos en dos grupos. Pida a un grupo que deje su piedra en la sombra y al otro grupo la coloquen en el Sol. Considere el tiempo necesario para que las piedras que se encuentran expuestas al Sol lleguen a estar calientes.

Desarrollo

Pida a los alumnos de ambos grupos que toquen con precaución las piedras. Deberán sentir la temperatura. Pedir a las y los alumnos que imaginen que su piedra es su planeta, y deberán inventar un nombre. Las piedras serán llevadas al salón de clase para reflexionar.

Realizará las siguientes preguntas, haciendo la analogía siguiente:

“Si, cada piedra es un planeta...”

1. ¿Qué estará pasando con los seres vivos que viven en ese planeta?
2. ¿Qué sucedió con tu planeta cuando no lo vigilabas?
3. ¿En tu planeta pueden crecer árboles y animales?
4. El calor y el frío excesivo, alteran el ambiente, ¿cómo es el clima de tu planeta?

Explique el proceso del efecto invernadero y del calentamiento global.

Cierre

Hablen de las propuestas para participar en el mejoramiento climático. Las propuestas pueden ser desde su vida diaria en su casa, la escuela y su comunidad.

Las y los alumnos dibujarán en la hoja de rotafolio, las propuestas que cada uno realizará para evitar el calentamiento global.

Variantes

La actividad puede ser complementada con imágenes que hagan referencia al cambio climático.

Materiales

- Piedras de cualquier tipo y del tamaño del puño de la mano de cada niño
- Hojas de rotafolio
- Colores
- Masking tape

Referencias

Lipman, M. (1993). Asombrándose ante el mundo. Manual del profesor para acompañar a Kio y Gus. España: Ediciones de la Torre.

Masera, O. (1995). Los bosques y el cambio climático global. Revista de la Universidad de México. Septiembre 1995.
<https://www.revistadelauiversidad.mx/articles/cc7b51ca-7e35-4c53-ada6-3b3a57d1ff4a/los-bosques-y-el-cambio-climatico-global>

UNICEF para cada infancia. (2023). Hablando con tus hijos sobre el cambio climático. Cómo concienciar a los niños y niñas con esperanza y optimismo.
https://www.unicef.org/parenting/es/cuidado-infantil/hablando-con-tus-hijos-sobre-cambio-climatico?gad_source=1&gclid=Cj0KCQiA88a5BhDPARIsAFj595gYHAXeXAqU4LoDRKAYpsJ4ZRjehA_5-OIIn4n5ke-GeVS HJVLswTAAu_OEALw_wcB

UNICEF para cada infancia. (2024). Cambio climático.
<https://www.unicef.org/lac/cambio-climatico>

Enlaces de apoyo educativo

González C. y E Numer. (2020). Herramientas para la acción climática. UNICEF.
<https://www.unicef.org/lac/media/18751/file/herramientas-para-la-accion-climatica.pdf>

5. Artistas del cuidado ambiental

Contenido de aprendizaje: afectividad ambiental, antropología, psicología ambiental.

De Cos (2024) reconoce que “el arte nunca se ha callado, y los artistas siempre se han manifestado ante cualquier tipo de injusticia, ante las desigualdades, ante la discriminación... y por supuesto también ante el problema global del cambio climático”. También plantea que el arte y el cambio climático dan visibilidad a los cambios sufridos por la Naturaleza como consecuencia de la acción del hombre.

Presente a las y los alumnos algunas obras que reflejen el paisaje de distintas culturas del mundo. Un representante es “Paul Gauguin, quien viajó a Tahití en 1891 en busca de nueva inspiración artística y lejos de la civilización occidental. Su objetivo era conocer la antigua cultura mahoi, amenazada por la colonización” (De Cos, 2024).

Recuerde que el arte es la oportunidad de crear sin límites. Provoque que las y los niños imaginen texturas, colores, aromas, ruidos del medio ambiente y lo representen en su obra de arte. De Cos (2024) pone de ejemplo a la artista estadounidense Georgia O’keeffe con el “uso de gamas cromáticas organizadas en amplias manchas de color y en un mismo formato apaisado”.

Eje 1. Medio ambiente

Eje 2. Situación contextual y cultura

Nivel: preescolar

Propósito

El propósito de esta actividad es que las y los alumnos generen su perspectiva ambiental por medio de la expresión artística para lograr mostrar sus preocupaciones sobre el cambio climático.

Las y los alumnos trabajarán en pequeño grupo y realizarán dibujos, esculturas, collages, o cualquier otra expresión artística sobre cambio climático. Todos los trabajos quedarán expuestos durante varios días en el aula.

Apertura

La actividad comienza informando al alumnado que se va a trabajar en clase el tema del cambio climático. Explique que los artistas también están preocupados por los problemas ambientales. Comience con la visualización de obras de arte que representen la preocupación ambiental; pueden ser pinturas, esculturas, poesías, cuentos.

Desarrollo

Cada alumno realizará su propia obra de arte. Las obras de arte mostrarán las preocupaciones de las y los niños. Realizarán dibujos, esculturas, collages, o cualquier otra expresión artística sobre su entorno cercano —problemas de su jardín, cuidado de los animales, contaminación de sus calles, etc. —.

Se facilitará material de expresión plástica como pinturas, papel, pinceles, tijeras, etc.

Cierre

Los alumnos explicarán sus obras de arte ante el grupo y sus preocupaciones ambientales. Explicarán las alternativas para detener el daño ambiental.

Todos los trabajos quedarán expuestos durante varios días en el aula.

Variantes

Podrá solicitar con anticipación que las y los alumnos, traigan de casa todo aquel material que quieran utilizar para su trabajo con la condición de que sea material de desecho (Kiotoeduca, S.D.).

El trabajo puede realizarse en pequeños grupos.

Materiales

- Computadora
- Bocinas
- Proyector
- Imágenes de obras de arte relacionadas con el cambio climático
- Material de expresión plástica: plastilina, colores, acuarelas, naturaleza muerta, entre otros materiales
- Material doméstico de desecho
- Masking tape

Referencias

De Cos, L. (2024). Arte y cambio climático. Un recorrido compuesto por 10 obras.

Thyssen – Bornemisza. El museo de todos. <https://www.museothyssen.org/visita/recorridos-tematicos/arte-cambio-climatico>

Kiotoeduca. (S.D.). Ficheros de propuestas didácticas sobre cambio climático.

Junta de Andalucía.

https://www.educa.jcyl.es/crol/en/recursos-educativos/fichero-propuestas-didacticas-cambio-climatico.files/1400166-Fichero_de_propuestas_didacticas_sobre_cambio_climatico.pdf

Enlaces de apoyo educativo

Teachers for future Spain. (2024). Arte climático.

<https://teachersforfuturespain.org/arte-climatico/>

6. La observación meteorológica

Contenido de aprendizaje: geografía, energía solar térmica y seguridad alimentaria.

En esta sesión se elaborará una estación meteorológica con referencia al Sol para la conservación de alimentos.

Una base meteorológica permite monitorear y realizar acciones preventivas en cuanto a las variaciones de factores como la temperatura, la lluvia y la velocidad del viento. La estación meteorológica es un aparato que recopila datos de medición de las diferentes variables que influyen en los fenómenos atmosféricos y el clima. Los datos de la estación meteorológica sirven para conocer el clima, ayudan a la agricultura en el cuidado de los cultivos, predecir lluvias y medir el nivel de concentración de tóxicos. También permiten medir la radiación solar, y ayudan a la predicción del clima, a la generación de calor y electricidad y a la conservación de alimentos.

La agricultura depende totalmente del Sol para el cultivo de alimentos; pero las condiciones climáticas son cada vez más difíciles por el cambio climático. En nuestras casas existe una diversidad de alimentos que pueden ser aprovechados para el consumo humano. El calor del Sol nos puede ayudar por medio de un sencillo procedimiento de secado de alimentos. Conocer las condiciones climáticas ayuda para que los alimentos —verduras, frutas, plantas aromáticas y medicinales, entre otros— que se tienen en la casa, puedan ser secados con el calor del Sol y lograr consumirse posteriormente. Uno de los grandes retos es evitar que los alimentos se conviertan en desperdicio.

Eje 1. Medio ambiente

Eje 2. Cultura

Eje 3. Energías renovables y seguridad alimentaria

Nivel: preescolar

Propósito

La tarea de este ejercicio es que las y los alumnos construyan una base meteorológica para conocer la relación de las condiciones climáticas con respecto a la conservación de alimentos con el calor del Sol, y tomar conciencia del cuidado ambiental.

Apertura

Desde el inicio de la sesión, coloque un listón que servirá para poner los datos meteorológicos, los cuales serán “los primeros datos de la realidad fijados en papel” (Lodi, 1973, 31).

Pedir a las niñas y niños que salgan al patio para identificar el clima del día. Es importante aprovechar que solamente tienen los sentidos para identificar el clima: observar lo que sucede en el cielo, si hay Sol, si hay nubes, si llueve, si hace viento (Lodi, 1973, 23).

Es importante explicar a las y los alumnos que no deben ver directamente al Sol, porque su radiación daña la retina.

Desarrollo

Lleve a las y los alumnos a la experiencia de recordar lo que observaron y sintieron al mirar el cielo. Mientras observan, entrégueles una hoja blanca de papel que llamarán “la hoja del estado del tiempo”, en la cual comenzarán a dibujar lo que identifican en el cielo. Mientras dibujan, converse con ellas y ellos para conocer su visión del clima.

Después reúnalos en círculo para compartir cómo representaron los fenómenos atmosféricos. Durante la conversación grupal, explique la importancia de conocer la situación climática, para lograr planear las actividades del día; por ejemplo, a los agricultores les ayuda para el cultivo de sus productos.

Haga énfasis en la importancia del Sol como fuente de toda la vida en la Tierra.

Cierre

Coloquen las hojas del tiempo en el listón.

Invite a las y los alumnos a reflexionar sobre los aprendizajes que lograron en la sesión.

Variantes

Puede considerar realizar la observación meteorológica diariamente durante una semana y lograr un registro de datos.

Una variante es emplear hojas de colores para diferenciar las condiciones climáticas.

También sería importante que las y los alumnos tomen decisiones del proceso para registrar sus datos meteorológicos.

Materiales

- Hojas blancas tamaño cartas cortadas a la mitad que se llamarán “hoja del estado del tiempo”
- Colores
- Sacapuntas
- Listón para colocar las hojas del tiempo
- Pegamento
- Tijeras

Referencias

Gobierno de México. (2023). La luz solar, el recurso energético más grande para la producción de alimentos. <https://www.gob.mx/siap/articulos/la-luz-solar-el-recurso-energetico-mas-grande-para-la-produccion-de-alimentos>

Lodi, M. (1973). El país errado. España: Editorial Laia.

UNAM. (2024). Taller de ecología para lactantes y maternas. <https://www.personal.unam.mx/Docs/Cendi/tallerEcologiaMat.pdf>

Enlaces de apoyo educativo

Julieta Fierro. ¿Por qué el cielo es azul? Clase de Astronomía para la primaria con Julieta Fierro. UNAM. https://www.youtube.com/watch?v=-yXY4YL3_7A&t=105s

7. Seguridad alimentaria

Contenido de aprendizaje: energía solar térmica, seguridad alimentaria, afectividad ambiental, respeto al ambiente y responsabilidad social.

La sesión analizará la importancia del cuidado alimentario. El deterioro de los alimentos es la principal causa del desperdicio alimentario. Las personas frecuentemente tenemos una mala organización que hace que se tiren pequeñas cantidades de manera frecuente, y por la compra excesiva de productos perecederos que terminan en la basura antes de haber sido consumidos.

De acuerdo a un estudio realizado con 800 familias en Barcelona, España, los alimentos perecederos como las verduras (80 %), las frutas (78 %) y productos a base de cereales (63 %) son los que más se desperdician, seguido de los lácteos (25 %) que se desechan en mayor medida entre las casas con niños pequeños. Los productos de origen animal, como la carne, el pescado y los huevos, son los que menos se desechan (SINC, 2024).

Eje 1. Medio ambiente
Eje 2. Cultura
Eje 3. Energías renovables y seguridad alimentaria

Nivel: preescolar

Propósito

Las y los alumnos reconocerán la importancia del cuidado de los alimentos y del impacto positivo de la conservación alimentaria. Establecer un diálogo para conocer los saberes alimentarios y reflexionar sobre las formas de diseñar dietas nutritivas que eviten una huella negativa en el medio ambiente y el desperdicio de alimentos (FAO, 2012).

Apertura

1. Con anticipación, deberá tener impresas imágenes de frutas y verduras.
2. En una mesa simulará un escenario de árboles con frutas. Las frutas serán las imágenes. Tres ramas para simular el follaje de los árboles, sostenidos con plastilina.
3. Las verduras estarán colocadas en un papel Kraft, simulando que están en la tierra.
4. Entregará a cada alumna y alumno un plato y pasarán a recoger dos frutas y dos verduras.
5. Simularán que las comen.



Desarrollo

1. Reserve con anticipación un pequeño vaso que será utilizado como bote de basura.
2. Al terminar la simulación de comer, pedirá que pongan en el bote de basura las imágenes de los alimentos que no comieron.
3. Las niñas y los niños reflexionarán sobre la cantidad de alimento que tiran a la basura en su casa, en la escuela y en otros lugares donde les invitan a comer.

Cierre

Las y los alumnos dibujarán en la imagen del globo terráqueo, cómo planean ayudar al planeta, con sus acciones al mejoramiento de las condiciones alimentarias, climáticas y sociales. Podrán dibujar si la Tierra se pone triste o contenta con sus acciones alimentarias.

Variantes

Puede dar seguimiento de la actividad, con base a la observación del consumo y desperdicio, con los alimentos que las y los alumnos traen para su *lunch*.

Materiales

- Plastilina de colores diferentes
- Ramas de cualquier planta
- Papel Kraft
- Impresiones a color de frutas y verduras
- Imágenes del globo terráqueo impresas en blanco y negro y tamaño doble carta
- Platos

Referencias

FAO. (2012). La contribución del crecimiento agrícola a la reducción de la pobreza, el hambre y la malnutrición El papel del crecimiento agrícola con respecto al crecimiento económico, la pobreza y la reducción del hambre.
<https://www.fao.org/4/i3027s/i3027s04.pdf>

Enlaces de apoyo educativo

SINC. (2024). El 70 % de los hogares con niños desperdicia alimentos habitualmente. España.
<https://www.agenciasinc.es/Noticias/El-70-de-los-hogares-con-ninos-desperdicia-alimentos-habitualmente>

Actividades educativas por nivel educativo

Primaria

1. El grupo de amigos de la naturaleza

Contenido de aprendizaje: afectividad ambiental, geografía, antropología de la infancia, teoría contextual del desarrollo de Vygotsky.

Para realizar la actividad propuesta es necesario generar conversaciones respetuosas con las y los alumnos. Al momento de escuchar al otro, comprendemos la vinculación profunda entre la vida de la gente y la naturaleza (Lodi, 1973, 35). Las conversaciones con las niñas y los niños ofrecen la oportunidad de poder “escucharlos, estar atentos a la manifestación de sus deseos, de sus alegrías, de sus miedos. Ellos agradecen ese interés, esas conversaciones sobre lo que sienten y piensan” (Naranjo, 2017). Conversar es el medio para explorar los saberes y la ética ambiental (Giraldo y Toro, 2020, 16).

Debemos reconocer que los seres humanos vivimos un universo de emociones, el cual está compuesto por “fenómenos afectivos que experimentamos” (Bisquerra, 2014), y somos seres humanos que enfurecemos y podemos causar dolor. La afectividad no solo es el amor, la ternura, la alegría, sino también el odio, la envidia, el orgullo; por esta razón, escuchar las narrativas infantiles, nos permite identificar la relación que ellos tienen con su lugar (Giraldo y Toro, 2020, 16).

La actividad está inspirada en las propuestas pedagógicas de Lodi (1973, 46) para ver la relación que emplean las y los niños para agrupar objetos. Pero también permite identificar el tipo de juego que realizan con la naturaleza, lo cual refleja la forma como se vinculan con ella. Debemos recordar que tanto la “edad como el nivel de desarrollo del niño influyen en el método de juego. Los niños son dados a imitar lo que hacen los grandes” (Nikitin, 1997, 73).

Eje 1. Ambiente

Eje 2. Situación contextual y cultura

Nivel: primaria

Propósito

Las y los alumnos identificarán las plantas y los animales de su contexto cercano, por medio del juego, para valorar el cuidado de su entorno.

Apertura

Invítelos a recordar la naturaleza —animales y plantas— que les rodea. Los personajes del ambiente natural son diversos y pueden ser diminutos (arañas, cochinillas, gusanos, etc.) o grandes (perros, vacas, caballos, entre otros). Dependiendo del lugar que habitan, los personajes ambientales son diferentes.

Se reparte a todos los alumnos 10 fichas, en las cuales dibujarán un personaje ambiental en cada una. Las fichas serán como las fotografías de sus personajes ambientales. Deberán anotar el nombre para lograr identificar con facilidad la imagen del personaje.

Desarrollo

Los personajes ambientales pueden representar: golondrinas, árboles, uvas, manzanas, cebollas, mosquitos, perros, gatos, flores, etc. Al terminar de dibujarlos y nombrarlos, los colocarán dentro de una caja y deberán mezclarlos.

Después cada alumna y alumno, tomarán los personajes ambientales y jugarán con ellos. La imaginación es fundamental para el juego. Lodi (1973, 44) describe que, en su clase, sus alumnos jugaron de la siguiente manera:

“—Yo pongo el Sol con sus amigos—, juntando la ficha del Sol con la de la lagartija. Alguien observa que las flores son amigas del Sol” (Lodi, 1973, 35).

Permitir que sus alumnas y alumnos jueguen entre ellos para lograr identificar las percepciones ambientales.

Cierre

Al final, las y los alumnos explicarán al grupo sus emociones al jugar con las plantas y los animales de su medio ambiente. Explicarán el tipo de cuidado que establecen con la naturaleza.

Variantes

El juego se puede realizar en varias ocasiones y los personajes ambientales pueden aumentar

Materiales

- 10 fichas de cartón de color blanco, para cada estudiante. Pueden ser cartulinas de color blanco, cortadas en cuadros de 10 cm²
- Colores
- Tijeras
- Una caja de cartón mediana

Referencias

Bisquerra, R. (2014). Viajar al universo de las emociones. Para viajar se necesita un mapa. <https://www.ub.edu/grop/wp-content/uploads/2014/03/Ponencia-Universo-de-emociones-texto-RB.pdf>

Giraldo, O. y I. Toro. (2020). Afectividad ambiental. Sensibilidad, empatía, estéticas del habitar. México: Universidad Veracruzana.

Lodi, M. (1973). El país errado. España: Editorial Laia.

Naranjo, J. (2017). Me defino como un profesor... un profe. Maguared. Cultura y primera infancia en la red. Colombia. <https://maguared.gov.co/cazador-estrellas/>

Nikitin, B. y L. Nikitin. (1997). Juegos constructivos. México: Santillana.

Enlaces de apoyo educativo

Javier Naranjo es antropólogo, y se ha dedicado a promover la lectura y la escritura de las niñas y niños en Colombia. El valor de su trabajo se centra en escuchar y respetar las narrativas infantiles sobre el mundo que les rodea.

El Universo de Letras de la UNAM, comparte el link, del libro “La casa de las estrellas. El universo contado por los niños”. <https://universodeletras.unam.mx/app/uploads/2020/03/Casa-de-las-Estrellas-Laboratorio2.pdf>

2. Descubriendo el misterio entre el petróleo y la transición energética

Contenido de aprendizaje: ambiente, energías renovables y contexto.

Eichelmann y Gavaldón (2019), mencionan que a finales del siglo XIX el científico sueco Svante Arrhenius descubrió que existía una relación entre la composición de la atmósfera y el clima de la Tierra, y explicó la relación entre la concentración de CO₂ en la atmósfera y la temperatura promedio del planeta. Describió que la quema de combustibles fósiles podría acelerar un calentamiento global. En esa época se creía que el clima cambiaba únicamente por razones naturales y que la influencia humana era insignificante (Eichelmann y Gavaldón, 2019, 40).

El Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD) planteó, en 2021, que “no podemos abordar la crisis climática sin considerar el verdadero coste de nuestra dependencia a las industrias del petróleo, del carbón y del gas. Nuestras prioridades deben cambiar si queremos tener un hogar, al que llamamos Tierra, justo y habitable” (Cognuck y Salazar, 2021).

Cognuck y Salazar (2021), consideran y definen los siguientes conceptos de cambio climático:

1. **El clima.** Se define como el conjunto de las condiciones atmosféricas típicas de una región específica durante un período de tiempo de mínimo 20-30 años.
2. **Cambio climático.** Es el fenómeno que estamos viviendo y se define como el cambio en el estado del clima que es identificado por la variabilidad en sus propiedades, que persiste por un período prolongado. El cambio climático puede ser causado de forma natural o por las acciones del ser humano.
3. **Calentamiento global.** Hay calentamiento global debido al cambio climático. Este calentamiento es el aumento de la temperatura global que se ha registrado durante un período de 30 años o más.
4. **Gases de efecto invernadero.** El calentamiento global ha ocurrido por el incremento de los gases de efecto invernadero, que son el componente gaseoso de la atmósfera, que puede ser natural o por las acciones humanas y que sus propiedades causan el efecto invernadero. El aumento de estos gases se ha dado principalmente por la quema de combustibles fósiles.
5. **Justicia climática.** Es importante que toda acción ante el cambio climático incluya la justicia climática que es aquella que vincula los derechos humanos y el desarrollo para lograr un enfoque que sitúe en el centro a las personas, protegiendo los derechos de aquellas que son más vulnerables a los efectos del cambio climático (Cognuck y Salazar, 2021).

La transición energética requiere de “reducir gradualmente los combustibles fósiles” (Cognuck y Salazar, 2021).

Eje 1. Medio ambiente
Eje 3. Energías renovables

Nivel: primaria

Propósito

Las y los alumnos reconocerán el impacto positivo y negativo del uso de los combustibles fósiles y su relación con el cambio climático de su contexto cercano, por medio de ejercicios de reflexión, para valorar el cuidado de su ambiente.

Apertura

Comience presentando la actividad: vamos a analizar los materiales de los objetos escolares.

Se reunirán en equipo de trabajo. Se conformarán tres equipos y cada equipo seleccionará solamente un objeto, por ejemplo:

- a. Equipo 1. Materiales de trabajo escolar. Entre los objetos que pueden seleccionar se encuentran: pluma, lápiz, goma de borrar, cuaderno, etc.
- b. Equipo 2. Prenda escolar. Pueden colocar un suéter, una gorra, etc.
- c. Equipo 3. Objetos del docente para enseñar. Se sugiere que puedan colocar un plumón, un borrador, etc.

Desarrollo

Cada equipo describirá el origen y el tipo de material de los objetos que identificaron para trabajar. Posteriormente, dibujarán la maquinaria que construyó el objeto; deberán hacer énfasis en el tipo de combustible que emplearon para el funcionamiento de las máquinas y cuál es el impacto para el medio ambiente.

Orientar a las y los estudiantes para que logren reflexionar sobre:

- El uso de los combustibles fósiles.
- El recurso natural que se emplea para elaborar solamente un objeto escolar.
- La relación del objeto escolar con el cambio climático.

El docente explicará:

- El impacto positivo y negativo del uso de los combustibles fósiles y su relación con el cambio climático de su contexto cercano.
- Explicará el impacto positivo del manejo de las energías renovables para el cuidado ambiental. Podrá sustentar la actividad con la información sobre energías renovables que se presenta en la guía.

Cierre

Reflexionarán sobre la siguiente pregunta: ¿Creen que la vida puede continuar como la conocemos, de la forma que estamos tratando al medio ambiente? (Eichelmann y Gavaldón, 2019, 14).

Reflexionarán sobre los siguientes aspectos:

- La calidad del agua y el suelo a partir del uso de los combustibles fósiles.
- El impacto del uso de los combustibles fósiles en la biodiversidad.

Variantes

Las conclusiones y propuestas pueden convertirse en un periódico mural que se encuentre visible en la escuela.

Materiales

- Un objeto escolar por categoría (material de trabajo escolar, prenda escolar y objetos del docente para enseñar)
- Cartulinas
- Colores
- Pegamento
- Masking tape

Referencias

Eichelmann, M. y D. Gavaldón. (2019). El cambio climático y mis derechos. Manual para estudiantes. Instituto Nacional de Ecología y Cambio Climático. UNICEF. México.
<https://www.unicef.org/mexico/media/2816/file/Manual%20para%20estudiantes.pdf>

Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD). (2021). Cortar la relación con los combustibles fósiles. "No soy yo".
<https://featured.undp.org/breaking-up-with-fossil-fuels/es#>

Enlaces de apoyo educativo

Cognuck, S. y A. Salazar. (2021). 8 cosas que debes saber sobre el cambio climático. Desde qué son los gases invernaderos, el calentamiento global y la justicia climática, descubre 8 conceptos claves que te servirán para emprender acción climática. UNICEF para cada infancia.
<https://www.unicef.org/lac/historias/8-cosas-que-debes-saber-sobre-el-cambio-climatico>

3. La naturaleza de mi escuela

Contenido de aprendizaje: saberes, estética y afectividad ambiental.

La sesión se sustenta en los planteamientos teóricos de los saberes ambientales afectivos y la moral para el cuidado del medio ambiente. Los seres humanos “entrelazamos los estados afectivos de nuestro cuerpo con los estados afectivos de los lugares habitados” (Giraldo y Toro, 2020), que permiten comprender y valorar el espacio habitable.

Kalvaitis (2015) realizó una investigación cualitativa con grupos focales (68 niños), en la que encontró que los niños tenían un amor por la naturaleza; una apreciación intelectual, emocional profunda y positiva por la naturaleza basada en “experiencias a través de” y “afecto por” la naturaleza. Cuando los niños expresaron su relación con la naturaleza, a menudo lo hicieron desde un lugar de amistad emocional positiva o amor incondicional. Este estudio ilustra los vínculos entre los niños y la naturaleza. Los resultados biofílicos —afinidad por la naturaleza— muestran que los niños se están “enamorando” de la naturaleza y esta representación puede proporcionar una visión de la posibilidad de “enamorzarse” de la naturaleza a medida que las personas crecen hasta la edad adulta.

Eje 1. Medio ambiente

Nivel: primaria

Propósito

Las y los alumnos observarán el entorno natural (animales, plantas, piedras, etc.) de su escuela, utilizando la metodología de aprendizaje basado en el juego, para valorar y respetar a los distintos seres vivos que hay en su entorno escolar.

Apertura

La actividad se realizará fuera del salón de clase. El aprendizaje fuera del aula invita a tener una experiencia de aprendizaje fuera del salón, “ya sean actividades de aventura, educación, medio ambiental, actividades por equipos, o un juego en el patio del colegio” (Robertson, 2016 p.14). Es importante rescatar los espacios de la escuela, a falta de espacios naturales cercanos y seguros.

Reglas para trabajar fuera del salón de clase. Establecer los límites del espacio en el que va a tener lugar la actividad; asegurar que todos estén a la vista en todo momento; circular entre los grupos y observar el trabajo individual de los alumnos (Rada y Serrano, 2020).

La actividad inicia explicándoles a las y los alumnos que realizarán observaciones del entorno de la escuela. Invíteles a utilizar los cinco sentidos, para que descubran el mundo natural de su escuela. La búsqueda en el entorno escolar, se realizará observando y escuchando; no podrán tocar animales, ni plantas.

Caminarán en parejas por el patio o jardín de la escuela.

Plantear las siguientes preguntas sobre los seres vivos que hay en el entorno: ¿Hay pájaros, insectos? ¿Dónde viven? ¿Qué comen? Y los árboles y las plantas, ¿qué necesitan para crecer? (Bautista-Cerro, 2020,63).

Desarrollo

Al finalizar la observación, realizarán el juego «¿Adivina quién soy?» Cada participante elige un rol (piedra, árbol, flor, pájaro, hormiga, etc.) y el resto realizará preguntas a las que solo se puede responder sí o no, hasta adivinar qué elemento/animal escogió cada alumna o alumno.

Finalmente, elaborarán un mural, que permitirá conocer la percepción infantil sobre su contexto cercano. Cada integrante dibujará el animal, planta o elemento natural que ha representado y se pone en relación con los demás. Por ejemplo, el pájaro vive en el árbol. La flor alimenta a la abeja, etc. (Bautista-Cerro, 2020, 63).

Cierre

Las y los alumnos explicarán los dibujos que realizaron en el mural y expresarán sus emociones (curiosidad, alegría, tristeza, etc.) en relación al haber identificado a los distintos seres vivos que hay en el entorno escolar; comentarán las estrategias que realizarán para cuidarlos.

Variantes

Pueden realizarse observaciones en la práctica diaria. Se aconseja llevar un registro de la actividad por cada alumna y alumno (Bautista-Cerro, 2020, 63).

Materiales

- Cuaderno
- Lápiz
- Papel Kraft
- Lápices de colores

Referencias

- Bautista-Cerro, M., Díaz, J., Mendoza y M. Murga-Moreno, M. (2020). Guía con orientaciones metodológicas para el anclaje curricular de la Educación para el Desarrollo Sostenible y la Ciudadanía Mundial. España: Ministerio de Educación y Formación Profesional
https://www.libreria.educacion.gob.es/libro/guia-con-orientaciones-metodologicas-para-el-anclaje-curricular-de-la-educacion-para-el-desarrollo-sostenible-y-la-ciudadania-mundial_181138/
- Kalvaitis, D. y R. Monhardt. (2015). La biofilia de la voz infantil: la fenomenología del amor por la naturaleza. Revista de Educación para la Sostenibilidad.
https://scholar.google.com/citations?view_op=view_citation&hl=en&user=Vj2-LZMAAAAJ&citation_for_view=Vj2-LZMAAAAJ:qjMakFHDy7sC
- Rada, O.; Serrano, J.; Loira, J.; Liras, J.; Del Campo, A.; Calvet, C. (2020) Educación, Bienestar y Naturaleza. Investigación Acción Sobre Propuestas de Acercamiento de la Escuela a la Naturaleza para Mejorar la Salud y el Bienestar de la Comunidad Escolar, de Cara a la Crisis Sanitaria. Fundación Entretantos.
https://escuelainnatura.com/wp-content/uploads/2021/01/Educacion-Bienestar-y-Naturaleza_compressed.pdf

Enlaces de apoyo educativo

- Robertson, J. (2016) Educar fuera del aula. Trucos y recursos para ayudar a los docentes a enseñar al aire libre. España: Ediciones SM.
https://aprenderapensar.net/wp-content/uploads/2017/02/176670_interior_educar_fuera_aula.pdf

4. Los alimentos que se comen por aquí...

Contenido de aprendizaje: ambiente, seguridad alimentaria y contexto escolar.

El análisis de la situación de la agricultura, es un medio que permite a las y los alumnos participar en acciones que combatan el hambre, la malnutrición y las dietas deficientes a nivel local y mundial.

La indagación del medio físico y natural, promueve la valoración, el respeto y el cuidado del patrimonio natural y cultural. Al abordar la problemática alimentaria, también se analiza el cambio climático, los procesos de conservación de los recursos naturales, de sostenibilidad y generación de energías renovables.

Eje 1. Medio ambiente

Nivel: primaria

Propósito

Que las y los alumnos identifiquen su consumo alimentario y el de sus compañeros de su salón de clase, a través de dibujos, para identificar los beneficios y consecuencias de consumir algunos alimentos y bebidas.

Apertura

Se les explica a las y los alumnos que, durante la historia de la humanidad, la alimentación se ha transformado, porque cada pueblo tiene contacto con otros pueblos y esto provoca cambios en la alimentación. Pero algunos alimentos se conservan en cuanto a forma de preparación y forma de consumo y a otros se les agregan nuevos ingredientes.

También se les explicará que algunos alimentos que comemos se consumen de forma natural y otros son procesados.

Es importante conocer nuestro estado nutricional, para prevenir los daños a corto y largo plazo que se puedan presentar a causa de una mala nutrición. Alimentarse adecuadamente implica comer cantidades apropiadas de cada uno de los nutrientes, lo cual constituye una dieta equilibrada (Ferguson y Morales, 2019, 122). El plato del buen comer es un referente de apoyo nutricional.

Desarrollo

La actividad se realizará de la siguiente manera:

- a. Se entrega a cada alumno y alumna 10 cuadritos de hoja de papel y en cada uno dibujará sus alimentos favoritos.
- b. Tener preparada dos cajas pequeñas en las cuales colocarán los dibujos. En una colocarán los dibujos de alimentos naturales, y en la otra los alimentos procesados. Poner una etiqueta a cada caja para diferenciar el contenido.
- c. El alumnado colocará sus dibujos en cada caja, según corresponda el alimento (natural y/o procesado).

Cierre

Al colocar los alimentos, se realizará el conteo de cada tipo de alimento que consumen y se escribirá en una hoja de rotafolio los resultados de la encuesta. Anotar las frecuencias de preferencias para elaborar una tabla con los datos (Ferguson y Morales, 2019, 44).

Se coloca en la pared dos hojas de rotafolio en la cual los niños escribirán las consecuencias del consumo de los alimentos procesados y naturales.

Es importante en las conclusiones que las y los alumnos realicen una discusión sobre cómo y qué comen desde su cultura; asimismo, analicen cuál es el tipo de alimento que más están consumiendo y el impacto para su medio ambiente cercano.

Puntos para analizar:

- Procesado:** cantidad de nutrientes, basura que se genera, impacto en la salud, cantidad de azúcar, costos de los productos, entre otros.
- Natural:** Es igual que el anterior, pero se hará énfasis en el reciclado de los desechos naturales para sus cultivos, es decir el hacer una composta.

Es importante que los alumnos logren identificar y mencionar los efectos del consumo de los alimentos procesados y naturales.

Variantes

La actividad puede continuarse con la revisión de etiquetas de productos procesados. Actualmente, en las escuelas se promueven los espacios naturalizados, los cuales pueden ser construidos con pequeños huertos escolares. El texto de Bautista- Cerro (2020) describe el proceso para implementar un huerto escolar. También, la Secretaría de Educación Pública promueve programas de huertos escolares que son apoyados de acuerdo a los lineamientos solicitados.

Materiales

- Imágenes de alimentos naturales y procesados
- Tijeras
- Papel blanco de 10 por 10. Deberán ser 10 para cada estudiante
- Dos cajas pequeñas. Cada una tendrá un membrete: alimento procesado y alimento natural
- Lápices de colores para cada alumno
- Dos hojas blancas de rotafolio
- Plumones
- Masking

Referencias

- Ferguson, B., H. Morales, C. Hernández y L. López. (2019). Alimentación, comunidad y aprendizaje. Recursos para docentes. México: Colegio de la Frontera Sur.
- Goleman, D., L. Bennett y Z. Barlow. (2013). Ecoeducación. Educadores implicados En el desarrollo de la inteligencia emocional, social y ecológica. España: Editorial Juventud.

Enlaces de apoyo educativo

- Bautista-Cerro, M., Díaz, J., Mendoza y M. Murga-Moreno, M. (2020). Guía con orientaciones metodológicas para el anclaje curricular de la Educación para el Desarrollo Sostenible y la Ciudadanía Mundial. España: Ministerio de Educación y Formación Profesional https://www.libreria.educacion.gob.es/libro/guia-con-orientaciones-metodologicas-para-el-anclaje-curricular-de-la-educacion-para-el-desarrollo-sostenible-y-la-ciudadania-mundial_181138/

5. Detectives de la comida del recreo

Contenido de aprendizaje: medio ambiente, seguridad alimentaria, energías renovables y contexto.

La actividad se sustenta en los planteamientos de los Objetivos de Desarrollo Sostenible, en específico en dos de ellos: el objetivo 2 “hambre cero” y el objetivo 3 “salud y bienestar”, para lograr reflexionar sobre la importancia de eliminar el hambre, garantizar una vida saludable y promover el bienestar para todas las edades. Una de las problemáticas alimentarias es el desperdicio, y para evitarlo es necesario enseñar a planificar el consumo. Comer lo justo y con justicia es un reto que el alumnado deberá aprender para lograr mantener una dieta saludable, equilibrada y sostenible. Crear la conciencia sobre el cuidado del alimento es parte de caminar con pasos firmes hacia la educación ambiental.

Primero es importante comprender las diferencias entre la pérdida y el desperdicio alimentario.

El concepto de pérdida alimentaria comienza durante la recolecta, el transporte o el procesado, hasta que llega a ser distribuido; pero los alimentos no llegan en buen estado a su destino y comienzan a ser rechazados. Mientras que el desperdicio alimentario es cuando entra en juego el consumidor, es decir, en los puntos de venta y en los hogares, se tira a la basura el alimento. El primero está más ligado a la tecnología y al manejo de los alimentos y, el segundo, al funcionamiento del sistema y a los hábitos del consumidor (BBVA, 2024).

La mayor parte del desperdicio mundial de alimentos procede de los hogares. A nivel mundial y de acuerdo con la ONU, de los 1,000 millones de toneladas de alimentos que se tiraron en 2022, 631 se desperdiciaron en los hogares, es decir, el 60 % aproximadamente. Se calcula que en los hogares se desperdician, al menos, 1,000 millones de raciones de comida al día (BBVA, 2024). Los alimentos que se desechan terminan en el relleno sanitario y producen un “compuesto llamado metano: potente gas de efecto invernadero y uno de los principales agentes que contribuyen al cambio climático” (CCA, 2019); al desperdiciar la comida, también se están desechando los recursos— agua, energía, mano de obra y muchos otros—utilizados en su producción. Se trata de un problema de alcance mundial (CCA, 2019).

Es valioso realizar actividades relacionadas con el autocuidado y el cuidado del entorno con una actitud respetuosa, mostrando autoconfianza e iniciativa (Bautista-Cerro y Díaz, 2020, 18).

Para crear conciencia sobre el cuidado alimentario es importante considerar los siguientes aspectos: costo del alimento, raciones que se consumen, cantidad de desperdicio y cuánto desperdicia todo el grupo o escuela.

Eje 1. Medio ambiente

Eje 3. Seguridad alimentaria

Eje 4. Energías renovables y la conservación alimentaria

Nivel: primaria

Propósito

Las alumnas y los alumnos reflexionarán sobre la alimentación de su entorno educativo, por medio de registros de observación y entrevistas a compañeras y compañeros, para fortalecer los hábitos de vida saludable, el autocuidado y el cuidado del alimento de su entorno cercano y lejano.

Apertura

Comentar que, a nivel mundial, los seres humanos desperdiciamos alimentos cuando tiramos comida en perfecto estado en nuestras casas, así como en tiendas, restaurantes, escuelas y comunidades. Formular la siguiente pregunta: ¿Sabías que casi un tercio de toda la comida producida para alimentar a los seres humanos alrededor del mundo termina en la basura? (CCA, 2019).

Explicará que cada escuela tiene sus propias costumbres de alimentación y reflexionarán sobre los alimentos que se consumen en la escuela, por medio de observaciones directas y conversaciones con sus compañeras y compañeros.

El procedimiento para realizar la actividad, es el siguiente:

- Trabajarán en parejas y conversarán con dos compañeras o compañeros de su salón de clase o de otro grupo o grado escolar.
- Durante el recreo explorarán de manera creativa y respetuosa el alimento que traen sus compañeras y compañeros.

Desarrollo

Entrevistas. Realizarán una conversación de manera sencilla para descubrir el origen del desperdicio de alimentos, con base a las siguientes preguntas:

- ¿Compras en la escuela tu comida para la hora de recreo, o la traes de tu casa?
- ¿Qué comerás y beberás el día de hoy?
- ¿Lo que traes de alimento, es porque te gusta o porque te lo ponen en tu casa?
- ¿Comes todo el alimento que te ponen para el recreo?
- ¿Qué pasa con el alimento que no comes en el recreo? ¿Lo llevas a tu casa, lo tiras a la basura o lo guardas para consumirlo después?
- ¿Cuál es el costo del alimento que consumes en el recreo?
- ¿Cuántas veces a la semana no te comes tu alimento en el recreo?

Registros de observación del patio de la escuela:

- Observarán a distancia el contenido de los botes de basura para identificar los alimentos que se encuentran en ese lugar. Anotarán en su cuaderno el tipo y un cálculo de la cantidad. Podrán identificar, si existe un proceso de separación entre la basura orgánica e inorgánica.
- Realizarán un recorrido por el patio de la escuela, para registrar los alimentos que se encuentran en el suelo.

Cierre

El alumnado se reunirá en equipos para analizar los datos obtenidos.
Expondrán ante el grupo los resultados obtenidos.

Variantes

La actividad puede integrarse como un programa analítico con base a los ejes articuladores de la Nueva Escuela Mexicana:

Nombre del proyecto: Detectives en contra del desperdicio de alimentos.

- Lenguajes.** Usa el lenguaje para transmitir mensajes referentes a la problemática y propuestas de solución.
- Saberes y pensamiento científico.**
Calcula el dinero gastado en alimentos desperdiciados.
Usa gráficas para registrar las observaciones.
- Ética, naturaleza y sociedades.** Estudiar el comportamiento humano para llegar al origen del problema de desperdicio alimentario doméstico y escolar.
- De lo humano y lo comunitario.** Estudia el comportamiento en el entorno doméstico para reducir el desperdicio de alimentos.

Criterios de evaluación:

Área de crecimiento en armonía. Realizar actividades relacionadas con el autocuidado y el cuidado del entorno con una actitud respetuosa, mostrando autoconfianza e iniciativa.

Área de indagación en el medio físico y natural.

1. Influencia de las acciones de las personas en el medio físico y en el patrimonio natural y cultural. El cambio climático.
2. Recursos naturales. Sostenibilidad y energías renovables.
3. Fenómenos naturales: identificación y repercusión en la vida de las personas.
4. Respeto y protección del medio natural (Bautista- Cerro, 2020).

Materiales

- Hojas con preguntas
- Lápicos
- Hojas de rotafolio
- Masking Tape

Referencias

Bautista-Cerro, M., Díaz, J., Mendoza y M. Murga-Moreno, M. (2020). Guía con orientaciones metodológicas para el anclaje curricular de la Educación para el Desarrollo Sostenible y la Ciudadanía Mundial. España: Ministerio de Educación y Formación Profesional
https://www.libreria.educacion.gob.es/libro/guia-con-orientaciones-metodologicas-para-el-anclaje-curricular-de-la-educacion-para-el-desarrollo-sostenible-y-la-ciudadania-mundial_181138/

BBVA. (2024). Desperdicio alimentario: el viaje de la comida a ninguna parte.
<https://www.bbva.com/wp-content/uploads/2024/07/premium-monografico-desperdicio-alimentario-bbva-sostenibilidad.pdf>

Enlaces de apoyo educativo

CCA. (2019). Kit de acción ‘Los alimentos importan’. Inspiramos a los jóvenes de América del Norte a prevenir el desperdicio de alimentos y ayudar a salvar nuestro planeta. Comisión para la Cooperación Ambiental. Montreal, Canadá.
<http://www.cec.org/files/documents/publications/11817-food-matters-action-kit-inspiring-youth-across-north-america-prevent-food-waste-es.pdf>

CCA (2019). Por qué y cómo cuantificar la pérdida y el desperdicio de alimentos: guía práctica, Comisión para la Cooperación Ambiental. Montreal. Canadá.
<http://www.cec.org/files/documents/publications/11814-why-and-how-measure-food-loss-and-waste-practical-guide-es.pdf>

CCA. (2024). El kit de acción ‘Los alimentos importan’. Guía de actividades. Comisión para la Cooperación Ambiental. Montreal, Canadá.
<http://www.cec.org/flwy/wp-content/themes/flwy-theme/documents/activity-guide-es.pdf>

Pina, T. y A. Antón. (2021). Ideas para abordar la problemática del Desperdicio Alimentario en las aulas de Educación Infantil y Primaria. Universitat de València.
<https://www.familiaysalud.es/sites/default/files/bonprofit-recursos-didacticos-desperdicio-dic2021.pdf>

6. El calor del Sol y la seguridad alimentaria

Contenido de aprendizaje: medio ambiente, energías renovables y contexto.

Las energías renovables ofrecen a las infancias nuevos aprendizajes para el cuidado ambiental, porque ofrecen la oportunidad de generar en el alumnado el entusiasmo y la curiosidad para conocer las diferentes alternativas de solución de los problemas ambientales. Mostrar a las niñas y niños las aportaciones de la energía solar en el campo de la alimentación es prioritario porque crean las condiciones para que comprendan que sus actividades cotidianas tienen una responsabilidad social y ambiental. Enseñar los beneficios de las energías renovables en edades tempranas evitará la escasez de recursos energéticos; por tanto, permitirá fortalecer un futuro sostenible.

El éxito del aprovechamiento de la energía solar para la conservación alimentaria, se sustenta en la experimentación, la cual ha logrado obtener la seguridad de alimentos con una alta calidad nutrimental y de inocuidad. Compartir estos logros científicos a las niñas y los niños asegura que comprendan el funcionamiento y comiencen a aplicarlo en su vida diaria.

Siccone y López (2006) plantean que la comida es el corazón de la mayoría de las culturas y su preparación está en estrecha relación con la historia, la cultura y los sentimientos. Los alimentos son parte de una herencia que refleja estilos, recetas, procesos, estética y gustos. La raíz cultural de la comida sirve de orgullo para las personas.

Eje 1. Medio ambiente
Eje 3. Seguridad alimentaria
Eje 4. Energías renovables y la conservación alimentaria

Nivel: primaria

Propósito

Las y los alumnos comprenderán los beneficios del uso de la energía solar para el cuidado alimentario, y reconocerán la importancia de la adopción de nuevos estilos de vida sostenible.

Apertura

Comience la actividad explicando las aportaciones de las energías renovables en relación al aseguramiento del desarrollo sostenible. El Sol, el viento, el agua y la tierra, son fuentes de energía amigables con el medio ambiente y ofrecen la posibilidad de un mundo más limpio y sostenible (Díaz, 2024).

Centrar la explicación en los beneficios del uso de la energía solar para la seguridad alimentaria.

Desarrollo

Pida a las y los alumnos que dibujen en su cuaderno las siguientes acciones:

1. Identifiquen a la persona de su casa que prepara la comida.
2. Recuerden los utensilios que utilizan para preparar la comida.
3. Mencionen cómo cuidan los alimentos para que no se desperdicien.
4. Mencionen si en su casa, utilizan el calor del Sol para conservar los alimentos o para alguna otra actividad (por ejemplo, secado de ropa).
5. Dibujarán un aparato para secar los alimentos con el calor del Sol, con base a su imaginación o a su experiencia.
6. Contestarán la siguiente pregunta: ¿Usarían los secadores solares para conservar las frutas que compran en sus casas?

Cierre

Solicíteles que compartan sus dibujos y expliquen sus percepciones sobre el proceso que emplean en su casa para conservar los alimentos.

Propicie que las conclusiones aborden la importancia de tener hábitos sostenibles que les permitan mantener un comportamiento respetuoso con el medio ambiente.

Variantes

Se puede solicitar a las y los alumnos que entrevisten a una persona de su casa con relación al uso de la energía solar para la conservación de alimentos. Recuerde que la variedad cultural de la conservación de alimentos es muy diversa en cada familia.

Materiales

- Cuaderno por cada alumno
- Lápices de colores
- Imágenes de secadores solares

Referencias

Siccone, F. y L. López. (2006). Los sentimientos en la educación. Buenos Aires: Troquel.

Enlaces de apoyo educativo

Díaz, I. (2024). Actividades educativas sobre energías renovables para primaria. Ecología Digital.
<https://ecologiadigital.bio/que-actividades-sobre-energias-renovables-puedo-realizar-en-educacion-primaria/>

Actividades educativas
por nivel educativo
Secundaria

1. Explorando la identidad ambiental de mi escuela

Contenido de aprendizaje: psicología ambiental, geografía, antropología de la infancia, afectividad, identidad de lugar.

Para generar el cuidado del entorno cercano es importante que las personas aprecien el lugar en el que viven. Para la Psicología Ambiental, el vínculo o apego emocional o afectivo al lugar donde viven las personas construye la identidad que implica un sentido de pertenencia (Berroeta, Rodríguez, y Zumárraga-Espinosa, 2021). Vivir en un lugar, construye procesos cognitivos que permiten conocer el mundo físico, y representan recuerdos, ideas, sentimientos, actitudes, valores, preferencias, significados y concepciones de conducta y experiencias relacionadas con la variedad y complejidad de los entornos físicos en los cuales los individuos se desenvuelven (Berroeta, Rodríguez, y Zumárraga-Espinosa, 2021).

La recuperación de la historia ambiental del lugar donde se encuentra la escuela y la creación colectiva de mapas cognitivos o cartografías son estrategias que permiten valorar los cambios en la vida cotidiana en la escuela y fortalecer el aprecio del contexto escolar. El aprecio al lugar es un factor que genera el cuidado del medio ambiente.

Eje 1. Ambiente

Eje 2. Situación contextual y cultura

Nivel: secundaria

Propósito

Que las y los alumnos analicen los cambios sociales, históricos, ambientales, geográficos y culturales del espacio donde se encuentra construida su escuela, por medio de la aplicación de entrevistas y elaboración de cartografías para reconocer los problemas ambientales percibidos de su lugar y tomar decisiones para el mejoramiento de su entorno cercano.

Apertura

1. Es importante anticipar a las y los alumnos que es necesario realizar al menos una entrevista a familiares o vecinos sobre la historia del predio donde se construyó la escuela.
2. Las entrevistas deben orientarse hacia la recuperación de la memoria histórica ambiental del lugar; por ejemplo, qué hacían las personas en ese terreno, si había actividades de agricultura (siembra de algún producto, especies de árboles, animales, plantas, flores, tipo de rocas, agua, temperatura del lugar, etc.); algunas veces se narran leyendas o historias de personas que vivieron alguna experiencia en la escuela o cercana a ella. La pregunta central de la entrevista será: ¿qué había antes en el terreno de la escuela?
3. Explicar a las y los alumnos que, al realizar las entrevistas, deberán preguntar la edad de la persona y el tiempo que tiene de estar viviendo en el lugar cercano a la escuela.
4. Los datos recopilados por medio de las entrevistas serán escritos en un cuaderno.

Desarrollo

Durante la clase, las y los alumnos se reunirán en equipos, para analizar los cambios históricos y ambientales del terreno de su escuela.

Solicite a los alumnos que se reúnan en pequeños grupos y compartan las historias recopiladas. Poner atención a las temáticas de la conversación, las cuales pueden organizarse en: plantas y animales que había en el lugar, cambios en la historia del lugar a partir de la construcción de la escuela, tiempos y tipos de actividades, cambios en la convivencia entre las personas, cuidado de la naturaleza, etc. (Cárdenas y Justo, 2017).

Posteriormente, elaborarán en equipos, dos mapas de la escuela, marcando el pasado y el presente. Los mapas deberán señalar los cambios en los sitios, y describirán la situación ambiental de cada época. Los mapas podrán mostrar la vida de los alrededores del colegio.

Cierre

Al terminar los mapas se analizan los resultados de manera grupal. Preguntándose: ¿Qué nos muestran los mapas en relación a la situación ambiental?, ¿cuál era la característica ambiental en el pasado?, ¿qué nuevas preguntas nos arroja cada mapa con respecto a los problemas ambientales?, ¿qué problemáticas son más claras ahora y qué alternativas de solución podemos formular? (Cárdenas y Justo, 2017).

Las conclusiones se centrarán en la responsabilidad ambiental que tenemos como habitantes de la escuela y sobre el espacio que habitamos. El mapeo o la cartografía que elaboraron deberán reflejar la situación, las preocupaciones y las alternativas ambientales que comparten como grupo.

Variantes

Las cartografías pueden exponerse ante la comunidad escolar para fortalecer la consciencia ambiental.

Se pueden incorporar fotografías de la época.

Materiales

- Pliego de papel bond
- Lápices
- Colores
- Cuadernos

Referencias

- Berroeta, H., M. Rodríguez y M. Zumárraga-Espinosa. (2021). Apego al Lugar e Identidad de Lugar en Barrios Patrimoniales. *Rev. CES Psico*, 14(1).
<https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/8051382.pdf>
- Cárdenas, A., C. Justo. (2017). Taller de mapeo colectivo en una escuela pública de Bogotá: El colegio que somos, el colegio que soñamos, el colegio que creamos. En Aguilar, J. Monroy. (2017). *Taller Internacional de Creación Cartográfica para la participación, autogestión y empoderamiento de los territorios locales. Memorias y guía metodológica*. Colombia - México: Grupo de Investigación Espacio, Tecnología y Participación.

Enlaces de apoyo educativo

Hernández, C. (2005). *Antropología en el aula*. España: Editorial Síntesis.

2. La agenda 2030 para el desarrollo sostenible

Contenido de aprendizaje: medio ambiente, geografía, antropología y psicología ambiental.

En esta sesión se abordarán los conceptos de desarrollo sostenible y las acciones propuestas en la Agenda 2030 sobre Desarrollo Sostenible.

La sesión será una indagación basada en el diálogo, donde las y los alumnos discutirán sus preocupaciones sobre el mundo que les rodea (Lipman, 2004, 32). Recordemos la importancia de generar en las y los niños la conciencia del cuidado de las cosas y principalmente de la naturaleza. Hoy día, la durabilidad de los objetos es corta y se desecha prontamente, lo cual está generando un desgaste social y ambiental sin precedentes. Promovamos que las niñas y los niños reconozcan que sus “acciones pueden lograr la adecuada gestión de los recursos naturales” (Eichelmann y Gavaldón, 2019, 19).

En 2015, la Organización de las Naciones Unidas aprobó la Agenda 2030 sobre Desarrollo Sostenible. Fue firmado por 193 países que se comprometieron a trabajar para alcanzar los 17 Objetivos de Desarrollo Sostenible, los cuales son una serie de metas para hacer frente a problemas y desafíos globales, como la pobreza, el cambio climático, la educación, la igualdad entre mujeres y hombres y la salud, entre otros, en favor de un mundo más justo y equitativo (Eichelmann y Gavaldón, 2019, 19).



El modelo de desarrollo sostenible se fundamenta en cuatro factores: el económico, el social, el ambiental y el institucional; busca el equilibrio entre el bienestar económico, el respeto a los derechos humanos, la promoción de la democracia y la ciudadanía y la conservación del medio ambiente (Eichelmann y Gavaldón, 2019, 19).

Eje 1. Medio Ambiente
Eje 2. Situación contextual y cultura
Eje 4. Energías renovables y la conservación alimentaria

Nivel: secundaria

Propósito

Las y los alumnos analizarán las aportaciones de los 17 Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS), Agenda 2030, y diseñarán su propia agenda personal con temas de cuidado ambiental, con la finalidad de valorar el cuidado de su contexto cercano y lejano.

Apertura

Comience explicando que analizarán los 17 Objetivos de Desarrollo Sostenible de la Agenda 2030, y las y los alumnos reflexionarán sobre sus propias acciones de sustentabilidad.

Desarrollo

Se realizará la actividad con base a la propuesta de Lipman (1986, VI-13):

1. Las y los alumnos analizarán una actividad de la lista de preguntas que se encuentra abajo. Decidirán si son maestros o alumnos.
2. Al tomar la decisión del nivel en que se encuentran, se reunirán maestros y alumnos.
3. Dialogarán entre los maestros y los alumnos, las razones por las cuales se colocan en ese nivel.

Lista de preguntas:

- a. No me como la fruta de mi casa y permito que la tiren a la basura.
- b. Desayuno todos los días.
- c. Yo tengo el hábito de leer los libros de la escuela.
- d. Convivo de manera respetuosa y colaborativa con mis compañeras y compañeros.
- e. Al bañarme me tardo cinco minutos.
- f. Apago las luces cuando no las necesito.

Cierre

Cada lista corresponde a uno de los ODS.

La reflexión final debe enfocarse sobre la manera que cada alumna y alumno participa de manera positiva o negativa en la Agenda 2030.

Variantes

Se sugiere que puedan analizarse toda la lista de actividades al mismo tiempo.

Materiales

- Pizarrón
- Plumones
- Hojas blancas tamaño carta
- Lápices

Referencias

Lipman, M. (1993). Asombrándose ante el mundo. Manual del profesor para acompañar a Kio y Gus. España: Ediciones de la Torre.

Enlaces de apoyo educativo

Objetivos de Desarrollo Sostenible.

<https://www.un.org/sustainabledevelopment/es/sustainable-development-goals/>

Kenji, S.; P. Robles Ramírez y A. Valdés. (2018). Agua, higiene y saneamiento. Cuadernillo de actividades. Fundación Cántaro Azul. UNICEF México

<https://www.mejoredu.gob.mx/buscar-contenidos/452>

Procuraduría Federal del Consumidor. (2024). Ahorro de agua. Un hábito de todos los días.

<https://www.gob.mx/profeco/documentos/ahorro-de-agua-un-habito-de-todos-los-dias?state=published>

Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales. (2018). Ahorrar energía beneficia al planeta Acciones sencillas ayudan a mitigar el calentamiento global.

<https://www.gob.mx/semarnat/articulos/ahorrar-energia-beneficia-al-planeta?idiom=es>

3. Ubuntu con el mundo que me rodea

Contenido de aprendizaje: medio ambiente, geografía, antropología, inteligencia emocional, afectividad ambiental y energías renovables.

La sensibilidad ecológica en la actualidad es fundamental, para comprender conscientemente el impacto de nuestras acciones cotidianas —nuestra relación con los sistemas de energía, agricultura, industria, comercio, etc.— porque pueden poner en peligro nuestra salud y bienestar (Goleman, Bennett y Barlow, 2013, 14). El nivel de conocimiento que tenemos sobre el origen de las cosas que nos rodean, es casi una dimensión desconocida; por ejemplo, si preguntamos de dónde vienen los alimentos que consumimos, muy pocas personas sabrán la respuesta.

La actual sociedad global que vivimos, “ha creado una especie de ceguera colectiva en relación con los efectos que tiene el comportamiento humano con la naturaleza” (Goleman, Bennett y Barlow, 2013, 14). Hoy es momento de continuar generando procesos resilientes para que las generaciones futuras, usen de manera sabia los recursos naturales y continúen viviendo en comunidad con una perspectiva de compromiso emocional y social (Goleman, Bennett y Barlow, 2013, 15).

Esta sesión sustenta su propuesta pedagógica en el concepto ubuntu, el cual simboliza para las personas hablantes de la lengua bantú en África, los aspectos fundamentales de la vida: valor, compasión y conexión. Ubuntu es la base de lo que aprendo de la gente que me rodea, «una persona es persona a través de los demás» (Ngomane y Desmond, 2019). Ubuntu para la vida diaria, es interactuar con el mundo, sin dejar de cumplir el ubuntu.

Eje 1. Medio Ambiente
Eje 2. Situación contextual y cultura
Eje 4. Energías renovables y la conservación alimentaria

Nivel: secundaria

Propósito

Que las y los alumnos identifiquen de dónde provienen los alimentos que consumen diariamente a través de la formulación de hipótesis, para desarrollar comportamientos respetuosos hacia el trabajo de las personas y hacia el cuidado del alimento.

Apertura

Comience la actividad explicando que indagarán su entorno alimentario a través de la formulación de hipótesis. Mencione que el objetivo es lograr desarrollar el pensamiento científico, el asombro y la curiosidad sobre el proceso de producción agrícola y el origen de los alimentos que consumen.

Desarrollo

Pida a las y los alumnos que se reúnan en equipos.

Reparta una hoja bond y lápices de colores.

Explíqueles que deberán conversar sobre los alimentos que consumieron el día anterior.

Cuando los integrantes del equipo ya hayan compartido su experiencia alimentaria, elegirán una comida, para posteriormente elaborar un mapa conceptual. Dibujarán en el centro de la hoja la comida seleccionada. Los alimentos que dibujarán pueden ser naturales (frutas, verdura, etc.) o preparados (sopas, guisados, etc.).

Reflexionarán sobre el proceso agrícola de los alimentos con base a las siguientes preguntas:

1. ¿De dónde viene el alimento? Si decidieran analizar un sándwich, podrán reflexionar solamente

sobre el pan, y contestar las siguientes preguntas:

- a. Identificar el tipo de cereal (trigo, centeno, etc.); país donde lo cultivan; personas que lo cultivan y lo cosechan (niñas, niños, mujeres, hombres); sueldo que reciben las personas por cosecharlo, horas de trabajo, forma de transportación, país donde se procesa para convertirse en pan, cantidad de agua empleada para su cultivo, costo de venta al consumidor, lugar de venta (mercado local o supermercado), tiempo de caducidad, persona que consume principalmente el producto.
- b. Describir la cantidad de alimento que no fue consumido, y qué se hizo con el (se tiró a la basura, se guardó en el refrigerador, etc.).

2. Las respuestas deberán estar colocadas de acuerdo a los lineamientos de un mapa conceptual.

Cierre

Explique el concepto de ubuntu para la vida diaria, y pregunte a las y los alumnos, si están interactuando con el mundo (personas y ambiente), siguiendo los principios del ubuntu.

Realice los siguientes comentarios, buscando que las y los alumnos participen y que se convierta en un diálogo desde la perspectiva ubuntu:

- a. Comprende cómo las decisiones de estilo de vida individual influyen en el desarrollo social, económico y ambiental.
- b. Comprende los patrones y las cadenas de valor de la producción y el consumo, y la interrelación entre la producción y el consumo (oferta y demanda, sustancias tóxicas, emisiones de CO₂, generación de desechos, salud, condiciones laborales, pobreza, etc.)
- c. Habilidad para motivar a otros a adoptar prácticas sostenibles en el consumo alimentario (UNESCO, 2017).
- d. Capacidad para establecer nuevos estilos de vida sostenible.

Variantes

Se sugiere que las y los docentes vean con anticipación el programa transmitido por aprende.mx, el cual aborda la reconstrucción del tejido social con base al concepto de ubuntu.

Materiales

- Pizarrón
- Plumones
- Colores
- Hojas de rotafolio

Referencias

Ngomane, M. y T. Desmond. (2019). Ubuntu. Lecciones de sabiduría africana para vivir mejor. <https://es.scribd.com/document/776581121/Ubuntu>

Goleman, D., L. Bennett y Z. Barlow. (2013). Ecoeducación. Educadores implicados En el desarrollo de la inteligencia emocional, social y ecológica. España: Editorial Juventud.

Enlaces de apoyo educativo

Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO). (2017). Educación para los Objetivos de Desarrollo Sostenible. Objetivos de aprendizaje. Francia <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000252423/PDF/252423spa.pdf.multi>

aprende.mx (2024). Fomentar la reconstrucción del tejido social a través de la lectura. <https://www.youtube.com/watch?v=r-UCiUKBbBo>

4. Geografía de la energía

Contenido de aprendizaje: geografía de la energía, energías renovables y contexto.

Las actividades se centrarán en la pregunta: ¿Cómo se relacionan los alimentos con la energía? (Watt Watchers de Texas, 2024). Los alimentos se generan a partir de energía y probablemente no tenemos el conocimiento suficiente sobre el origen de nuestros alimentos o en cómo se producen. La manera en que adquirimos nuestros alimentos influye en nuestras rutinas en más formas de las que la mayoría de la gente imagina. No hace mucho tiempo, las opciones de comida estaban limitadas a los recursos geográficos de nuestra región y a la época del año, pero la energía moderna ha facilitado con éxito la producción y distribución de productos agrícolas y cárnicos a mayor escala que nunca. Actualmente, la sociedad no está sujeta a limitaciones regionales o estacionales. En consecuencia, hemos desarrollado una cultura alimentaria de consumo excesivo. Pero, ¿cómo se correlaciona exactamente la comida con la energía?, ¿por qué es tan importante construir un sistema alimentario sostenible? (Watt Watchers de Texas, 2024).

El enfoque de la pregunta está en relación con la geografía de la energía, la cual consiste en la identificación de la fuente, formas de distribución de sus fuentes, clases y usos de la energía para el empleo de la economía social. La energía es el insumo para la producción industrial, los servicios públicos y domésticos y el comercio que requiere una sociedad (Marticorena, 1993).

La energía es el generador de todos los procesos que necesitamos para funcionar en nuestra vida diaria. Se necesita la energía para sobrevivir y la usamos para mejorar nuestras vidas; por ejemplo, la usamos para la producción de alimentos, el transporte, la medicina y la tecnología. Hoy usamos los recursos energéticos para mucho más que nuestras necesidades básicas (Watt Watchers de Texas, 2024).

Las energías renovables son recursos inagotables y más amigables con el ambiente, por ejemplo, la energía solar, alimenta nuestro sistema alimentario a través de la fotosíntesis, la función celular y el ciclo del agua, y los sistemas de tecnología moderna a través de secadores solares que generan procesos de conservación de alimentos. Es valioso reflexionar sobre la relación entre el sistema alimentario y los recursos energéticos; por ejemplo, la energía solar y el agua que permite que las plantas pasen por la fotosíntesis, proporcionando productos para nosotros y el ganado que comemos.

Para entender el proceso de manejo de la geografía de la energía, tomemos el ejemplo de una ensalada de pollo; la ensalada contiene pollo, hojas verdes, cebolla, tomates y aderezo. Podría pensarse que la lista de ingredientes no requiere una gran cantidad de energía. Sin embargo, cada ingrediente requiere una cierta cantidad de tierra, agua y fertilizantes para crecer. Los productores de alimentos necesitarán combustibles fósiles para cosechar, procesar, envasar y enviar los productos. Se requerirá electricidad, agua y combustible para refrigerar y cocinar los ingredientes, que luego se le presentarán como una ensalada de pollo. Ahora digamos que pides la ensalada, pero descubres que no tienes tanta hambre. Decides tirar la mitad de la ensalada, desperdiciando valiosos recursos al hacerlo (Watt Watchers de Texas, 2024).

El fácil acceso a cualquier cosa que queramos, comprar grandes cantidades de alimentos y dejar que se desperdicien en el refrigerador, puede llevarnos a tirar una porción de la comida y está pasando a convertirse en un hábito para muchos (Watt Watchers de Texas, 2024). Por tanto, es importante reflexionar sobre los alimentos y el consumo de energía que se necesita para su producción y consumo.

<p>Eje 1. Medio Ambiente Eje 2. Situación contextual y cultura Eje 4. Energías renovables y la conservación alimentaria</p>	<p>Nivel: secundaria</p>
<p>Propósito Las y los alumnos analizarán el origen de los productos alimenticios, los hábitos de producción y consumo, por medio del diseño de un plan de acción para valorar la responsabilidad individual y grupal como consumidor de alimentos en el impacto ambiental de su contexto cercano.</p>	
<p>Apertura Explicar a las y los alumnos que trabajarán en equipos con base a la pregunta: ¿Cómo se relacionan la energía y el bienestar humano?</p> <p>Describir la definición de la geografía de la energía, para que identifiquen la relación entre los alimentos que se han consumido históricamente y los que se consumen actualmente, en relación al consumo de energía del espacio geográfico del lugar que viven y de la región.</p>	
<p>Desarrollo Cada equipo escribirá sus reflexiones sobre la pregunta planteada.</p> <p>Narrar historias sobre producción y consumo, patrones y cadenas de valor, y gestión y uso de recursos naturales (renovables y no renovables) de su contexto cercano; podrán describir historias sobre la geografía de su lugar, y las formas de consumo de energía que se empleaban.</p> <p>Comparar la cantidad de energía que se gastaba hace 5 años y ahora.</p>	
<p>Cierre Por equipo, diseñarán con base a la reflexión realizada, una infografía que muestre los cambios geográficos en relación al consumo de energías que se realiza hoy para satisfacer las necesidades alimentarias.</p> <p>Describir las formas habituales de desperdicio de alimentos de su lugar y proponer un plan para evitarlo.</p> <p>Pueden realizarlo con base a las preguntas de la huella ecológica propuesta por Global Footprint Network (2024):</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. ¿Con qué frecuencia consumes productos de origen animal? 2. ¿Qué porcentaje de los alimentos que usted consume no están procesados, no están envasados o son cultivados localmente? 3. ¿Qué tipo de vivienda describe mejor su hogar? 4. ¿Cuántas personas viven en su hogar? 5. ¿Tiene usted electricidad en su casa? 6. ¿Qué porcentaje de la electricidad de su hogar proviene de fuentes renovables? 7. En comparación con sus vecinos, ¿cuánta basura genera? 	

8. ¿Qué distancia recorres en coche o moto cada semana?
9. ¿Cuál es el consumo promedio de combustible de los vehículos que utiliza con más frecuencia?
10. Cuando viajas en coche, ¿con qué frecuencia compartes el vehículo?
11. ¿Qué distancia recorres en transporte público cada semana?
12. ¿Cuántas horas vuelas al año?

Variantes

La página de Global Footprint Network, que se encuentra en la red, ayuda a calcular la huella ecológica por persona. Sugerimos que las y los alumnos la contesten para tener conocimiento de la cantidad que usan de los recursos. Aparece en inglés, pero se puede marcar para traducirla a español.

Global Footprint Network. (2024), Calculadora de huella de carbono.
<https://www.footprintnetwork.org/resources/footprint-calculator/>

Se sugiere ver la película, “La historia de las cosas” la cual narra la historia de la extracción de las cosas, desde su elaboración hasta su venta, uso y eliminación. Todas las cosas que forman parte de nuestra vida afectan a las comunidades locales y extranjeras, pero la mayor parte de ellas permanecen ocultas a la vista.

The Story Stuff Project. (2024). <https://www.storyofstuff.org/movies/story-of-stuff/>

Podrán filmar cortos/documentales para hacer que los alumnos comprendan los patrones de producción y consumo, por ejemplo: La Historia de las cosas de Annie Leonard.

Materiales

- Pizarrón
- Plumones
- Colores
- Hojas de rotafolio

Referencias

Marticorena, B. (1993). LA GEOGRAFIA DE LA ENERGIA
<https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/5339593.pdf>

Watt Watchers de Texas. (2024). ¿Cómo se relacionan los alimentos con la energía?
<https://www.watt-watchers.com/como-se-relacionan-los-alimentos-con-la-energia/?lang=es>

Enlaces de apoyo educativo

CCA. (2024). El kit de acción ‘Los alimentos importan’. Guía de actividades. Comisión para la Cooperación Ambiental. Montreal, Canadá.
<http://www.cec.org/flwy/wp-content/themes/flwy-theme/documents/activity-guide-es.pdf>

5. El Sol y la conservación de mis alimentos

Contenido de aprendizaje: medio ambiente, energías renovables y contexto

Las acciones orientadas a las y los jóvenes para la conservación y prevención del desperdicio de alimentos, les permite visualizar sus estilos de vida sostenibles. La elaboración de un recetario fortalece las siguientes habilidades (CCA, 2024):

1. Dialogar sobre la importancia cultural e histórica del cuidado de los alimentos.
2. Aprendizaje de estrategias que fomentan la creatividad para compartir un mensaje importante.
3. Evitar que los alimentos se desperdicien.
4. Usar lenguaje creativo para expresar el impacto de tus acciones encaminadas a aprovechar alimentos desperdiciados.
5. Investiga prácticas históricas a través de entrevistas.
6. Intercambiar conocimientos intergeneracionales.
7. Aprender a cocinar con productos secados con el Sol.
8. Investigar sobre las nuevas tecnologías en energías renovables para el secado solar de alimentos.

Eje 1. Medio Ambiente

Eje 2. Situación contextual y cultura

Eje 4. Energías renovables y la conservación alimentaria

Nivel: secundaria

Propósito

Las y los alumnos comprenderán el concepto de fuentes de energías renovables, centrándose en la energía solar y su importancia en la vida cotidiana para la seguridad alimentaria, por medio de la elaboración de un recetario de alimentos secados con el Sol, para adoptar prácticas sostenibles en el consumo de sus alimentos.

El recetario se elaborará con base a la aplicación de entrevistas; las personas adultas de la familia de las y los alumnos compartirán los procesos de conservación (secado solar), tipos y el uso que se le da a los alimentos secos. Las conversaciones sobre la cultura alimentaria de la familia, ofrecerá la oportunidad para entusiasmar a las y los adolescentes sobre la importancia de practicar la conservación de los alimentos.

Apertura

La actividad se realiza de acuerdo a la propuesta de la guía, “El kit de acción ‘Los alimentos importan’. Guía de actividades”.

Organizar en equipos de trabajo a las y los alumnos. El trabajo consiste en hacer un recetario que tendrá tres secciones:

a. Plantas secadas en el Sol.

1. Investigación de técnicas históricas para conservar alimentos. Aplicarán entrevistas a adultos (mujeres y hombres) y solicitarán les narren las experiencias de secar los alimentos con el Sol en su familia.

2. Los alimentos pueden ser hierbas, plantas medicinales, raíces, chiles, insectos, carne, etc.

3. Los entrevistados, explicarán si aún continúan utilizando el proceso de secado de acuerdo a la forma que les enseñaron o han realizado cambios en el proceso.

4. Explicar el proceso de secado solar de alimentos. Mencionar los materiales, tiempo y el lugar de secado con el Sol.

5. Incluir anécdotas, historias e instrucciones que se realizan para el secado y la preparación de alimentos.

6. ¿Qué alimentos continúan secando?

7. Mencionar recetas que preparan con los alimentos que secaron con el Sol.

b. Pedir recetas a familiares que se distingan por tener cero desperdicios de alimentos.

c. Preguntarán sobre los métodos de conservación de alimentos con base a la energía solar.

Desarrollo

Se reunirán en equipo y elaborarán el recetario con base a la información recopilada.

Es importante indicar de manera clara, las características del recetario:

a. Usar ilustraciones, fotografías y diseños para que el recetario sea atractivo.

b. Podrán diseñar el recetario con base a alguna aplicación.

c. Calidad de la información.

d. Referencias empleadas para la búsqueda de información.

Cierre

Los equipos presentarán ante el grupo su recetario.

Variantes

Podrán intercambiar con otros grupos los recetarios para fomentar la prevención del desperdicio de alimentos.

Materiales

- Cuadernos
- Lápicos
- Red de internet
- Computadora
- Proyector
- Rúbrica para evaluación del recetario
- Hojas

Referencias

CCA. (2024). El kit de acción 'Los alimentos importan'. Guía de actividades. Comisión para la Cooperación Ambiental. Montreal, Canadá.
<http://www.ccc.org/flwy/wp-content/themes/flwy-theme/documents/activity-guide-es.pdf>

Enlaces de apoyo educativo

Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO). (2017). Educación para los Objetivos de Desarrollo Sostenible. Objetivos de aprendizaje. Francia
<https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000252423/PDF/252423spa.pdf.multi>

Taller sobre prácticas de secado solar térmico de alimentos

Contenido de aprendizaje:

energías renovables, energía solar térmica, seguridad alimentaria, respeto al medio ambiente y responsabilidad social.

Propósito

Las alumnas y los alumnos aplicarán el secado solar térmico de alimentos con secadores elaborados con materiales caseros, para participar en la seguridad alimentaria.

Energías renovables y seguridad alimentaria

El secado solar de alimentos ha sido histórica y culturalmente un proceso empleado de manera casera, que ha permitido la conservación de alimentos de origen animal y vegetal. En la investigación científica de las energías renovables se han desarrollado equipos que permitan el cuidado de los alimentos, y para lograrlo, se está continuamente realizando investigaciones sobre los procesos de secado; especialmente en esta área, se diseña y construye equipos que permitan la conservación de los alimentos por medio del secado solar térmico. Actualmente, se están implementando programas para promover el uso de estos equipos, sin embargo, es importante reconocer que, en este momento no todas las personas cuentan con un secador solar de alimentos en sus casas; es por esta razón que el presente taller describe dos procesos de secado con recursos materiales diferentes: secador solar térmico de alimentos elaborado de manera casera y secador solar térmico tipo invernadero.

Promover la participación de los docentes y los educandos en la seguridad alimentaria implica el reconocimiento histórico y cultural de los saberes y sabores de cada participante. Cada niña, niño, adolescente y adulto pertenecen a una cultura alimentaria que debe ser respetada porque refleja la apropiación de su herencia cultural, pero también es valioso generar la reflexión y el aprendizaje de nuevos estilos dietarios.

Los alimentos y su conservación

Primero, es importante reforzar los conceptos de alimento y alimentación, para que, durante el taller de secado, las y los alumnos, tomen conciencia del valor social y ambiental del alimento.

Los alimentos proporcionan al cuerpo todos los compuestos químicos indispensables para su adecuado funcionamiento; y de acuerdo con la edad, el género, el peso y la actividad física consume diferentes cantidades de alimento, porque cada persona requiere una ingesta específica que le ayudará no sólo a cubrir el gasto energético diario, sino también a obtener los nutrientes que necesita su cuerpo para mantenerse con vida, es decir, una dieta equilibrada y saludable (UNAM, 2024).

La alimentación es un proceso complejo que involucra “factores biológicos, psicológicos y sociológicos” relacionados con la ingestión de alimentos que le permiten al cuerpo tener los nutrimentos que necesita, “así como las satisfacciones intelectuales, emocionales, estéticas y socioculturales que son indispensables para la vida humana plena” (UNAM, 2024). Alimentarse es un proceso que permite saciar el hambre, pero requiere del cuidado para consumir alimentos que nutran a nuestro organismo de forma equilibrada, de acuerdo con las características de cada persona, para tener una vida saludable (Gobierno de México, 2024).



Los seres humanos enfrentamos actualmente retos importantes en relación a la disponibilidad, accesibilidad y seguridad alimentaria. En la década de 1990 se estableció el concepto de Seguridad Alimentaria, como un derecho humano. La Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO) asume el compromiso de erradicar el hambre para lograr la “seguridad alimentaria para todos, y al mismo tiempo garantizar el acceso regular a alimentos suficientes y de buena calidad para llevar una vida activa y sana” (UNAM, 2024).

La Cumbre Mundial de Alimentación (1996, citado en FAO, 2024) planteó que la Seguridad Alimentaria, se logra cuando “todas las personas en todo momento tienen acceso físico, eco-

nómico y de manera suficiente al alimento, seguro y nutritivo, para satisfacer sus necesidades alimenticias y sus preferencias, con el objeto de llevar una vida activa y sana” (FAO, 2024). Uno de los desafíos es la producción de alimentos que permita abastecer a la creciente población, y reducir el hambre y la malnutrición; pero un efecto adverso es la sobreexplotación de los recursos naturales que provocan la reducción de la biodiversidad y el desperdicio de alimentos (FAO, 2023). Estas problemáticas pueden alterar la capacidad del mundo para satisfacer sus necesidades alimentarias presentes y futuras.

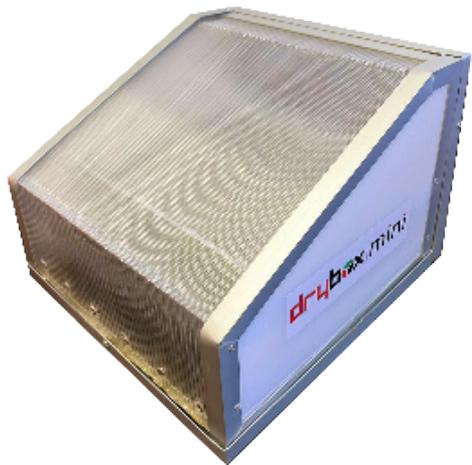
Si bien es cierto, que la seguridad alimentaria, ha fortalecido la producción, comercialización y consumo (Mance, 2013, 78), también ha provocado la generación de excedentes de cultivos agrícolas, de los cuales una parte se desperdiciarán. De acuerdo a la FAO (citado en Saucedo, Ayala y Montiel, 2020), cada año se pierden a nivel mundial: 1,300 millones de toneladas de alimentos, 1,400 millones de hectáreas (que equivale al 28 % de toda la tierra cultivable) y 250 km³ de agua para producir alimentos que no serán consumidos, aunado a que emiten estos desperdicios aproximadamente el 8 % de los gases de efecto invernadero (FAO, 2015).

Secado solar térmico de alimentos

Existen muchos productos desperdiciados en el hogar que generan pérdidas millonarias y contaminación ambiental. Nuestro país dispone de abundante radiación solar para ser aprovechada para fines energéticos y se puede utilizar para la deshidratación de estos desperdicios o bien para la creación de botanas, condimentos, infusiones o una gran variedad de productos que se pueden realizar de forma sencilla y segura.

Las aplicaciones de la ciencia y la tecnología para el uso de la energía solar han seguido centrándose en el aprovechamiento de la energía solar térmica para generar calor que, entre otras cosas, se pueda utilizar en la conservación de alimentos.

Un diseño que se emplea para el secado solar de alimentos es un secador directo tipo invernadero.





¿Por qué la deshidratación solar de los alimentos?

- Conserva los alimentos durante muchos meses y se pueden consumir fuera de temporada o cuando su costo es elevado.
- Asegura la calidad de la alimentación de la familia durante todo el año.
- Aprovecha la energía gratis del Sol y la gran cantidad de alimentos que muchas veces se desperdician en casa, sin contaminar ni emitir gases de efecto invernadero.

Construcción de un secador solar casero

La ingeniería en energías renovables ha propuesto y diseñado diversos modelos para el secado solar de alimentos, pero desafortunadamente no todas las personas pueden contar con uno. Sin embargo, se pueden utilizar diversos materiales y utensilios disponibles en casa, inclusive reciclables para construir un secador solar de alimentos. A continuación, te mostramos una manera sencilla para construir un secador solar en casa.

La propuesta de fabricación del secador solar de alimentos de tipo casero, que se describe en esta guía, se basa en un procedimiento sencillo y económico, que ha sido utilizado como un recurso didáctico en la realización del curso-taller de secado solar (I. Pilatowsky, 2010).

Hace más de 10 años, y con el propósito de “dar respuesta al cambio y a la cada vez más grande demanda de energía” (Narro, 2013), se publicó el libro: *Secador Solar de Alimentos*, de la colección Sello de arena, ¡Hazlo tú! de la editorial Terracota ET/ UNAM, de los autores: Julia Tagüeña, Isaac Pilatowsky y Yolanda Ramírez, editado en el año 2013, el cual fortalece pedagógicamente la impartición de talleres sobre secado solar de alimentos a menores de edad y jóvenes. El diseño de los secadores solares ofrece la oportunidad para que las niñas, niños, jóvenes y adultos practiquen el secado solar de manera cotidiana en la escuela y en su casa.

Para la construcción del secador solar casero, se propone utilizar los recipientes de plástico para la protección y conservación de alimentos (pasteles, ensaladas, postres, etc.); los cuales tienen los elementos básicos de un secador solar, es decir, una tapa transparente que permite el paso de la radiación del Sol y una base negra que tiene la propiedad de absorberla, acumulando calor y aumentando la temperatura, lo que

permite la evaporación del agua del alimento y de esta forma deshidratarlo. Complementariamente, se deben hacer perforaciones en la tapa, transparente para permitir la salida del vapor de agua; el tamaño y la forma se hará al gusto del usuario.

Materiales

1. Cartulina de color blanco
2. Tijeras
3. Plumón negro
4. Regla de 30 cm
5. Una hoja tamaño carta de cuadrícula grande y otra de cuadrícula chica
6. Alfileres
7. Clips
8. Martillo
9. Clavo
10. Vela
11. Cerillos o encendedor
12. Pinzas con mango de plástico
13. Cautín eléctrico económico
14. Tabla para picar
15. Cuchillo de cocina
16. Guantes y cubre bocas
17. Trapo de cocina limpio
18. Alimento para secar

Procedimiento

El proceso de fabricación del secador solar de alimentos casero, que se presenta a continuación, está ilustrado con las fotografías que presentan paso a paso el procedimiento a seguir y ha sido un auxiliar en los cursos dirigidos a la niñez y a la adolescencia, impartido durante más de 10 años por el Dr. Pilatowsky (I. Pilatowsky, 2010).

Las siguientes imágenes muestran de manera detallada, cómo lograr construir un secador solar casero de alimentos, de forma exitosa y divertida.

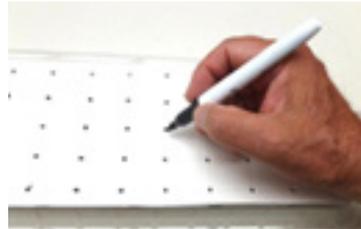
a. Se selecciona el tipo de recipiente y se hace una plantilla de acuerdo a la forma de la tapa transparente con la cartulina y con ayuda de las tijeras.



b. Verificar que la tapa cubra el recipiente.



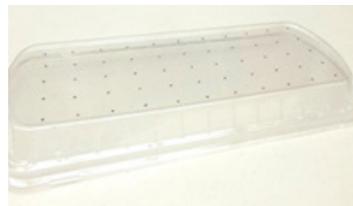
c. Después, se pinta en la cartulina una serie de puntos con un plumón negro a la misma distancia unos de otros, unos 2.5 cm entre ellos.



d. Posteriormente, se perforan los puntos con ayuda de un clavo y un martillo sobre una madera.



e. Colocar y fijar la plantilla perforada sobre la tapa transparente y marcar con un plumón los puntos sobre la tapa. Retirar la plantilla hasta que sequen las marcas.



f. Utilizar herramientas para perforar la tapa transparente.



g. Como opción 1, se pueden perforar los puntos marcados sobre la tapa transparente utilizando un martillo y clavo.



h. Como opción 2, y para asegurar que los orificios, permitan la entrada del aire, se harán perforaciones con un clavo caliente. Se sugiere exponerlo a una vela prendida, sostenido con pinzas y tratando que las perforaciones no sean muy grandes.

También puede utilizarse un cautín económico, este método es más seguro, uniforme y más rápido para trabajar. Tener cuidado de hacerlo rápido para que las perforaciones queden del mismo tamaño. Y tener cuidado de no tocar el cautín para evitar quemaduras.



Producto final: secador solar elaborado con utensilios domésticos y reciclados.



Proceso para el secado solar de frutas y hortalizas

Se empleará el recipiente de fondo negro y cubierta transparente perforada para realizar el secado solar de alimentos. Los alimentos que pueden secarse pueden ser verdura, fruta, planta aromática o medicinal, chiles, pescado, camarón, etc.

a. Inocuidad. El alimento que se va a secar debe estar limpio y desinfectado. Hay que mantener la higiene personal, usar una malla para cubrir el pelo, cubrir bocas y de preferencia guantes desechables y bata de trabajo. Lavarse las manos con agua y jabón.

b. Características de los alimentos. Muchos alimentos requieren de pelarse, despepitarse, descorazonarse, etc. La cantidad de alimento que necesitamos para secar depende de qué tanto se puede aprovechar por la cantidad de agua que tienen los alimentos. En promedio, un alimento tiene entre un 30 % a un 90 % de agua. Los cereales tienen menos agua que las frutas o las verduras. Entre más pequeño esté el alimento, más rápido se secará. Se sugiere cortar rebanadas delgadas de entre 2 y 4 mm.



En **caso de secar fruta**, se puede utilizar jugo de limón porque tiene un efecto de conservación, mantiene el color natural y evita el oscurecimiento enzimático. Generalmente se prepara una solución con el jugo de 1 o 2 limones medianos por litro de agua sumergiendo el alimento durante unos minutos.

c. Funcionamiento del secador solar. El proceso de secado se produce por la acción de aire caliente y seco que pasa por los productos a secar, ubicados en bandejas en el interior del secador. De esta forma, la humedad contenida en los alimentos se evapora hacia el aire.

Colocar el producto a secar en el fondo negro del recipiente. Revisar en promedio cada 30 minutos que el secador no tenga sombras y se encuentre expuesto a los rayos solares.

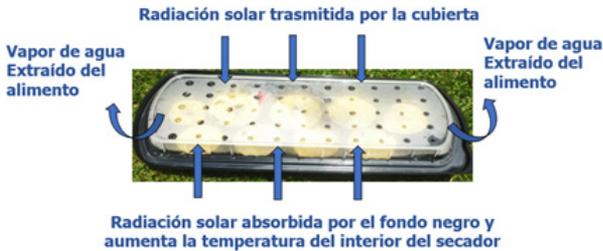


d. Lugar para el secador solar. Se debe asegurar que no se sombree y orientar hacia la dirección del Sol para que reciba y absorban la mayor cantidad de rayos solares los alimentos que se encuentran dentro del secador. Como se mencionó, la cubierta transparente deja pasar la radiación solar y evita el escape del calor.



e. Limpieza de cubierta. Como el vapor y el agua se pueden quedar en el secador, en caso de que se empañe demasiado, usar un trapo limpio para quitar la humedad que se forma en el interior de la cubierta transparente, para que la radiación del Sol pueda penetrar y continuar con el secado. Esto puede suceder en la etapa inicial del proceso de secado.

Funcionamiento del secador solar



f. Producto final: alimento deshidratado por el Sol.



¡Buen provecho!

Actividad complementaria: pérdida de humedad durante el secado

La descripción del proceso se sustenta en las notas del Dr. Isaac Pilatowsky Figueroa (I. Pilatowsky, 2010) y tiene como finalidad evaluar cómo pierden peso (debido a la pérdida de humedad) los alimentos durante el proceso de secado solar.

Procedimiento

Colocar las muestras del producto a secar en el fondo negro del recipiente y marcar tres de ellas con un identificador: MI, MII y MIII corresponden a las tres muestras.

Seleccionar las tres muestras en donde se va a medir la pérdida de peso y pesar cada una de ellas con ayuda de la balanza; anotar su peso inicial. Después, colocar la tapa transparente previamente perforada y exponer al Sol.

Cada 20 minutos, sacar las muestras seleccionadas y pesar cada una de ellas y anotar lo que pesaron en la tabla de registro.

Continuar hasta que las muestras ya no pierdan peso, es decir, que tendrán el mismo peso y ya no perderán más agua. En este momento se termina el secado solar.



Tabla de registro

En una hoja de cuadrícula chica poner en la parte superior la siguiente información:

Nombre del experimentador _____.

Nombre de la Escuela _____.

Grado de escolaridad _____.

Día de la prueba _____.

Hora de inicio de la prueba _____.

Hacer una tabla de medición de peso como la que se muestra a continuación:

Tiempo	Muestra I peso (g)	Muestra II peso (g)	Muestra III peso (g)
0 minutos (peso inicial)			
20 minutos			
40 minutos			
.....			
Sin cambio de peso			

Al final de la tabla, registrar las observaciones de lo que ocurrió en el interior del secador y cuál de las muestras que seleccionaste se secó más rápido y trata de explicar por qué. Posteriormente, construir una gráfica de peso contra tiempo para cada una de las muestras como se presenta en la siguiente figura. Si no te alcanzó el tiempo para acabar el secado, guarda las muestras en una bolsa de plástico o en recipiente de vidrio tapado y puedes continuar al día siguiente el proceso hasta que se logre el secado.



Video Educativo del proceso de elaboración del secador solar casero

Con el propósito de facilitar el aprendizaje para la elaboración del secador solar de alimentos casero, se presenta el link del video de TikTok elaborado por el grupo de secado del Instituto de Energías Renovables de la UNAM. La descripción del proceso se sustenta en el modelo del Dr. Isaac Pilatowsky Figueroa; (I. Pilatowsky, 2010) y para profundizar en la información del modelo, se puede consultar la publicación: Secador Solar de Alimentos, de la colección Sello de arena, ¡Hazlo tú! de la editorial Terracota ET / UNAM, de los autores: Julia Tagüeña, Isaac Pilatowsky y Yolanda Ramírez, editado en el año 2013, así como la comunicación personal del autor.

<https://vm.tiktok.com/ZMkmvjSSm/>



Práctica con secador solar tipo invernadero

LO NUEVO: DESHIDRATAR CON SECADORES SOLARES

La energía del sol, se puede utilizar correctamente para beneficio de la salud y para la economía familiar, a través de pequeños secadores solares tipo invernadero.

En el secador solar tipo invernadero, los rayos solares son transformados en calor a través del efecto invernadero en un captador solar, que tiene los siguientes elementos:

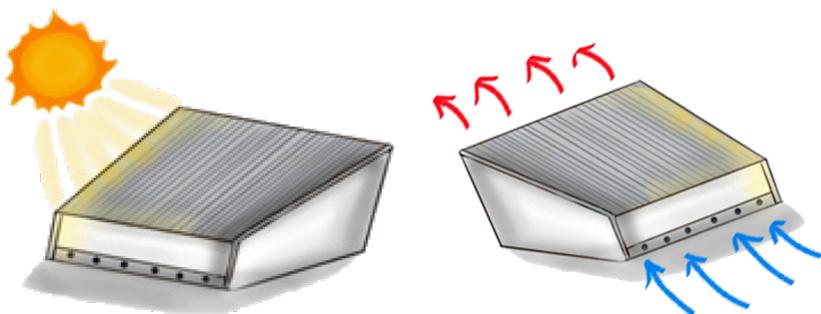
- Una superficie oscura, que se debe orientar hacia la dirección del Sol, que recibe y absorbe los rayos luminosos.
- Una cubierta transparente, que deja pasar la radiación solar y evita el escape del calor.
- Elementos aislantes en todo su cuerpo para evitar que el calor generado se pierda al ambiente.

El proceso de secado se produce por la acción de aire caliente y seco que pasa por los productos a secar, ubicados en bandejas en el interior del secador. De esta forma, la humedad contenida en los alimentos se evapora hacia el aire.

¿CUÁLES SON LAS TÉCNICAS PARA UN CORRECTO DESHIDRATADO DE ALIMENTOS?

- Aire caliente a una temperatura entre 40 y 70°C.
- Aire con un bajo contenido de humedad.
- Movimiento constante de aire.

Para eliminar la humedad de los alimentos, es necesario que el aire que pasa por los productos esté en constante movimiento y renovación. Esta ventilación se logra gracias al diseño especial donde se tienen agujeros en la parte de abajo y en la parte posterior de arriba del secador.



¿Cuáles son los pasos principales para deshidratar alimentos?

1. ESCOGER. Separar los productos en buen estado y descartar las partes o los productos en mal estado.

2. LAVAR. Limpiar con agua la suciedad de la superficie de los productos a secar (desinfectar en caso de que sea necesario).

3. SELECCIONAR. Cortar con un cuchillo todas las partes inservibles del producto: cáscara, restos de raíz, tallo, semillas y las partes descompuestas, lastimadas, etc. Estas pueden usarse en una composta.

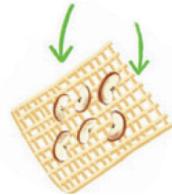
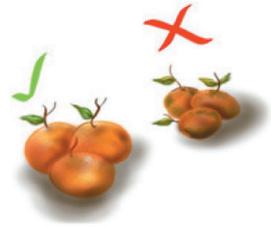
4. CORTAR. Según el producto y la presentación deseada, cortar en forma de cubos, trozos, rodajas o tiras. El espesor debe de preferencia ser inferior a medio centímetro para favorecer un secado adecuado.

5. PRETRATAR. Según el tipo de producto, se pueden aplicar diferentes pretratamientos tales como salado, enchilado, blanqueado, baño en jugo de limón, etc.

6. DESHIDRATAR (SECAR). Colocar los productos sobre las mallas plásticas y estas sobre las bandejas de secado e introducir las dentro del secador. Poner el secador al exterior, con la cubierta transparente del mismo en dirección al Sol. Es preferible poner los productos a secar muy temprano en la mañana para extraer la mayor cantidad de agua durante el día. Al finalizar el secado, retirar los productos del secador.

7. ENVASAR. Después del secado, los productos tienen que ser envasados para que no vuelvan a humedecerse por el ambiente. Para esto se pueden utilizar recipientes de plástico, cajas, latas herméticas o bolsas de polipropileno (no polietileno) que tengan su propio cierre o se sellen.

8. ALMACENAR. Para la buena conservación de los productos secos, debe almacenarlos en un lugar seco, aireado, fresco y protegido de la luz. Este lugar debe ser limpio, aislado de insectos y roedores.



¿De qué depende el tiempo de deshidratado (secado)?

El tiempo de secado depende de varios factores.
Los más importantes:

- Tipo de producto
(mayor contenido de agua, mayor tiempo).
- Tamaño de los trozos del alimento
(más grande, mayor tiempo).
- Temperatura del aire (más elevada, menor tiempo).
- Humedad relativa del aire (más elevada, mayor tiempo).
- Velocidad del aire (más elevada, menor tiempo).
- Mayor intensidad del Sol (mayor intensidad, menor tiempo).

¿Cómo sé que el deshidratado (secado) ha finalizado?

El criterio más importante para definir el fin del secado es el contenido residual de humedad en el alimento, en muchos casos se puede determinar por su consistencia o textura alcanzada.

¿Cómo se envasan o almacenan los productos deshidratados (secos)?

Una vez terminado el secado, los alimentos secos tienen que ser envasados. El envase tiene que ser hermético para evitar la rehidratación del producto seco por la humedad ambiental.

Un material recomendable para el envasado de pequeñas cantidades son bolsas de polipropileno transparente, cuya abertura se puede sellar con calor o bien que tengan su propio cierre.

Tan importante como el envasado es el **ALMACENAMIENTO**, por lo que debemos guardar los productos en un lugar seco, aireado, fresco y protegido de la luz. Este lugar debe ser limpio y aislado de insectos y roedores.

Si los productos secos son de buena calidad y están en buenas condiciones de almacenamiento, pueden conservarse durante muchos meses.

Enlaces de apoyo educativo

El Instituto de Energías Renovables de la UNAM elaboró materiales educativos para divulgar el conocimiento sobre el secado solar térmico de los alimentos, los cuales son:

a. Con el propósito de generar acciones de divulgación, se escribió el libro tipo cuento **"El secreto de Julia para secar alimentos con el Sol"**, el cual abre la oportunidad de desarrollar el interés y la intención de manejar estrategias de conservación y transformación de los alimentos. El cuento está escrito en dos idiomas, el náhuatl y el español.



Link del libro de consulta abierta:

<https://doi.org/10.22201/ier.9786073066525e.2022>

b. Video sobre el proceso de secado solar que se encuentra en la red social de TikTok. El video muestra de manera sencilla la elaboración de manera casera. IER – UNAM. ¿Quieres aprender a conservar por más tiempo tus frutas y verduras? Aquí te decimos como.

Link del video:

<https://vm.tiktok.com/ZMhp7y3nY/>

Referencias

- Aguilar, M. (2007). Tratado de psicología social. España: Anthropos.
- Aguirre, J. (2005). Conciencia moral y ambiente sostenible. Revista de Ciencia e Ingeniería, vol. 26, núm. 3. Universidad de los Andes, Venezuela. <https://www.redalyc.org/pdf/5075/507550775001.pdf>
- Arenas, E., M. Torres, J. Acosta y O. Maserá (2024). 3.4 Sistemas energéticos Rurales Sustentables. En Ferrari, C., O. Maserá y A. Straffon (Coord.) Transición energética justa y sustentable. Contexto y estrategias para México. https://conahcyt.mx/wp-content/uploads/publicaciones_conahcyt/libros/Ferrari_Transicion_energetica_justa_9786071684004.pdf
- Arias, M. (2016). Educación ambiental: crónica de un proceso de formación. México: UACM/Newton Edición y Tecnología Educativa.
- Astier, M. y Q. Orozco (2024). Desafíos y alternativas para alcanzar un sistema alimentario más sustentable en términos energéticos. En Ferrari, C., O. Maserá y A. Straffon (Coord.). Transición energética justa y sustentable. Contexto y estrategias para México. https://conahcyt.mx/wp-content/uploads/publicaciones_conahcyt/libros/Ferrari_Transicion_energetica_justa_9786071684004.pdf
- Ballesteros-Ballesteros, V. y A. Gallegos (2019). La educación en energías renovables desde las controversias socio-científicas en la educación en Ciencias. Revista Científica, 35(2). <https://www.redalyc.org/pdf/5043/504373009005.pdf>
- Bisquerra, R. (2015). Universo de emociones. España: Ediciones compartir.
- Bisquerra, R. (21 de junio de 2024). (Conferencia). El desarrollo de las emociones sociales y morales para prevenir la violencia. Puebla, México.
- Bridge, G. y Gailing, L. (2020). "New Energy Spaces: Towards a Geographical Political Economy of Energy Transition", Environment and Planning A: Economy and Space, 52 (6): 1037-1050.
- Calvert, K. (2015), "From 'energy geography' to 'energy geographies': Perspectives on a fertile academic borderland", Progress in Human Geography, 40 (1): 105-125.
- Chavero, R. (2024). La educación ambiental basada en un enfoque por competencias. México: Universidad autónoma del Estado de Hidalgo. <https://www.uaeh.edu.mx/scige/boletin/prepa3/n9/e2.html>
- Coppola, P. (2004). Análisis y diseño de los espacios que habitamos. México: PAX.
- Delors, J. (1994). "Los cuatro pilares de la educación", en La Educación encierra un tesoro. México: El Correo de la UNESCO, pp. 91-103. <https://www.uv.mx/dgdaie/files/2012/11/CPP-DC-Delors-Los-cuatro-pilares.pdf>
- Dongyu, QU. (2024). Día Mundial de la alimentación 2024. Mensaje Director General de la FAO. <https://www.youtube.com/watch?v=aAhEj043RP8>
- Durkheim, E. (S.D). Educación y sociología. México: Colofón.
- FAO. (2012). La contribución del crecimiento agrícola a la reducción de la pobreza, el hambre y la malnutrición El papel del crecimiento agrícola con respecto al crecimiento económico, la pobreza y la reducción del hambre. <https://www.fao.org/4/i3027s/i3027s04.pdf>

- FAO. (2015). Iniciativa mundial sobre la reducción de la pérdida y el desperdicio de alimentos. Recuperado de: <https://www.fao.org/3/i4068s/i4068s.pdf>
- FAO. (2023). Alimentación y agricultura sostenibles. Organización de las Naciones Unidas Para la Alimentación y la Agricultura. Retrieved December 29, 2023, <https://www.fao.org/sustainability/es/>
- FAO. (2024 a). Programa Especial para la Seguridad Alimentaria (PESA). Centroamérica. <https://www.fao.org/in-action/pesa-centroamerica/temas/conceptos-basicos/es/>
- FAO. (2024 b). Alimentación y agricultura sostenibles. Organización de las Naciones Unidas Para la Alimentación y la Agricultura. <https://www.fao.org/sustainability/es/>
- Favela, M., L. Olguín y A. Ramírez (2013). Procesos de deshidratación. México: IPN.
- Freinet, C. (1974). La educación por el trabajo. México: FCE.
- Gallimore, R. y R. Sharp (2003). Concepción educativa en la sociedad: enseñanza, escolarización y alfabetización. En Moll, L. Vygotsky y la educación. Connotaciones y aplicaciones de la psicología sociohistórica en la educación. Buenos Aires: AIQUE.
- Gausa, M. (2010). OPEN. Espacio tiempo información. Arquitectura, vivienda y ciudad contemporánea. Teoría e historia de un cambio. Barcelona: ACTAR
- Giraldo, O. y I. Toro (2020). Afectividad ambiental. Sensibilidad, empatía, estéticas del habitar. México: Universidad Veracruzana.
- García – Valcárcel, A. (Coord.). (2001). Didáctica Universitaria. Madrid: La Muralla.
- Gobierno de México (2023). La luz solar, el recurso energético más grande para la producción de alimentos. <https://www.gob.mx/siap/articulos/la-luz-solar-el-recurso-energetico-mas-grande-para-la-produccion-de-alimentos>
- Gobierno de México (2024). Alimentación saludable. <https://www.gob.mx/salud/articulos/alimentacion-saludable>
- Goleman, D., L. Bennett y Z. Barlow (2013). Ecoeducación. Educadores implicados En el desarrollo de la inteligencia emocional, social y ecológica. España: Editorial Juventud.
- Gramsci, A. (1973). La organización de la escuela y la cultura. En Problemas teóricos de la educación. México: Ediciones Movimiento.
- Guber, R. (2015). La etnografía: método, campo y reflexividad. México: Siglo XXI.
- Guzmán, A. y V. Escobar (2022). Participación infantil en la conservación del patrimonio. Revista de El Colegio de San Luis, nueva época, año XII, número 23. <https://revista.colsan.edu.mx/index.php/COLSAN/article/view/1467/1530>
- Hedegaard, M. (2003). La zona de desarrollo próximo como base para la enseñanza. En Mool, L. (Comp.). Vygotsky y la educación. Connotaciones y aplicaciones de la psicología sociohistórica en la educación. Argentina: AIQUE.
- Hart, A. (2001). La participación de los niños en el desarrollo sostenible. España: UNICEF.
- Holahan, Ch. (2006). Psicología ambiental. México: Limusa.
- Instituto de Energías Renovables-UNAM. (2024). Acerca del Instituto. <https://www.ier.unam.mx/index.html>
- Infobae. (2024). Jueza otorga amparo a Ely, la elefanta más triste del mundo. México. <https://www.infobae.com/mexico/2024/05/03/jueza-otorga-mparo-a-ely-la-elefanta-mas-triste-del-mundo/>
- Jaimes, K. (2022). La educación ambiental en el nivel primaria: plan y programas de estudio, acciones y Covid-19. Diálogos sobre la Educación. Año 13, número 24, enero-junio 2022. <https://www.scielo.org.mx/pdf/dsetaie/v13n24/2007-2171-dsetaie-13-24-00015.pdf>
- Jiménez, J. (2004). Ingenios solares. Manual práctico para la construcción de aparatos sencillos relacionados con la energía solar. México: SEP.

- Klimova, T. (2024). La UNAM responde. Programa de televisión. 18 de octubre de 2024. Núm. 1016. https://www.google.com/search?q=la+unam+opina+tv+unam&oeq=la+unam+opina+tv+unam&gs_lcrp=EgZjaHJvbWUyBggAEEUYOTIHCAEQIRigATIHCAlQIRifBdIBCjE2MzY4aJBqMTWoAgiwAgE&sourceid=chrome&ie=UTF-8#fpstate=ive&vld=cid:94fe437c,vid:LJfhMQB6Ho,st:0
- Klingler, C. y G. Vadillo (2001). *Psicología cognitiva. Estrategias en la práctica docente*. México: Mc Graw Hill.
- Leff, E. (2022). *Racionalidad ambiental. La apropiación social de la naturaleza*. México: Siglo XXI.
- León, E. (2016). *Geografía crítica: espacio, teoría social y geopolítica*, México: Itaca-UNAM.
- Levy – Leboyer, C. (1985). *Psicología y medio ambiente*. Madrid: Morata.
- Lipman, M. (2004). *Natasha: aprende a pensar con Vygotsky. Una teoría narrada en clave ficción*. España: Gedisa.
- Lodi, M. (1973). *El país errado*. España: Editorial Laia.
- Makarenko, A. (1975). *Poema pedagógico*. México: Ediciones de Cultura Popular.
- Mance, E. (2013). *Hambre cero y Economía solidaria. El desarrollo sustentable y la transformación estructural de Brasil* (1st ed., p. 15). Universidad Autónoma de la Ciudad de México.
- Masera, O., L. Ferrari, y A. Straffon (2023). *Transición energética justa y sustentable. Contexto y estrategias para México*. https://conahcyt.mx/wp-content/uploads/publicaciones_conacyt/libros/Ferrari_Transicion_energetica_justa_9786071684004.pdf
- Morin, E. y A. Kern (1999). *Tierra Patria*. Argentina: Nueva Visión.
- Narro, J. (2013). Presentación. En J. Tagüeña, J. Pilatowsky, I., y Y. Ramírez. *Secador Solar de Alimentos*, Colección Sello de arena, ¡Hazlo tú! Editorial Terracota ET.
- Nikitin, B. y L. Nikitin (1997). *Juegos constructivos*. México: Santillana.
- Objetivos de Desarrollo Sostenible (2023). *17 objetivos para transformar nuestro mundo*. <https://www.un.org/sustainabledevelopment/es/>
- Ortega, P. y R. Mínguez (2010). *La educación moral del ciudadano de hoy*. México: Paidós.
- Ortiz Guitart, A. (2007). *Geografías de la infancia: descubriendo «nuevas formas» de ver y de entender el mundo*. Universitat Autònoma de Barcelona. <https://ddd.uab.cat/pub/dag/02121573n49/02121573n49p197.pdf>
- Pérez-Delgado, E. y R. García-Ros (1991). *La psicología del desarrollo Moral*. Madrid: Siglo XXI Editores.
- Petit, M. (2008). *Una infancia en el país de los libros*. México: Océano. <https://es.scribd.com/document/580417073/Petit-Una-infancia-en-el-pais-de-los-libros>
- Piaget, J. (1974). *El criterio moral en el niño*. Traducido del francés. Barcelona: Fontanela. (original 1932). https://www.filosofem.cat/IMG/pdf/piage_el_criterio_moral_en_el_nino.pdf
- Pilatowsky, I. (2010). *Curso Taller para Secado Solar para Menores de Edad*, Instituto de Energías Renovables, UNAM.
- Pol, E. (2024). *Psicología ambiental. Elementos básicos*. Universitat de Barcelona. http://www.ub.edu/psicologia_ambiental/unidad-1-tema-1-1
- Pulido, V. y E. Olivera (2018). *Aportes pedagógicos a la educación ambiental: una perspectiva teórica*. Revista de Investigaciones Altoandinas. <http://www.scielo.org.pe/pdf/ria/v20n3/a07v20n3.pdf>
- Razy, E., N. Alvarado y S. Pérez (2017). *La antropología de la infancia y de los niños: historia de un campo, cuestiones metodológicas y perspectivas*. México: Colegio de San Luis (COLSAN) [https://orbi.uliege.be/bitstream/2268/178228/1/La%20antropologia%20de%](https://orbi.uliege.be/bitstream/2268/178228/1/La%20antropologia%20de%20)

20la%20infancia%20y%20de%20los%20ninos.pdf

- Salinas, B., J. Márquez y M. Huerta (2020). Educación para la vida comunitaria y productiva. México: Universidad Iberoamericana de Puebla.
- Secretaría de Energía (SENER). (2024). Balance Nacional de Energía 2023. https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/947752/BALANCE_NACIONAL_DE_ENERGIA_PRELIMINAR_2023.pdf
- Signoret, A. (2014). Bilingüismo en la infancia. México: UNAM.
- Statista. (2024). Distribución porcentual del suministro mundial de energía primaria en 2023, según la fuente. <https://es.statista.com/estadisticas/600585/suministro-de-energia-primaria-a-nivel-mundial-por-fuente/>
- Svampa, M. (2022). Dilemas de la transición ecosocial desde América Latina. Documentos de trabajo, (2). Madrid: Fundación Carolina; Oxfam Intermón. https://www.fundacioncarolina.es/wp-content/uploads/2022/09/DT_FC_OXFAM_2.pdf
- Tagüeña, J., I. Pilatowsky, I., y Y. Ramírez (2013). Secador Solar de Alimentos, Colección Sello de arena, ¡Hazlo tú! Editorial Terracota ET/UNAM.
- Tejera, H. (1999). Antropología: la ciencia de la cultura, 4-5. En La antropología. México: CONACULTA. <https://portalacademico.cch.unam.mx/materiales/al/cont/tall/tlriid/tlriid1/resumirInformacion/img/antropologia.pdf>
- Terrón, E. (2019). Esbozo de la educación ambiental en el currículum de educación básica en México. Una revisión retrospectiva de los planes y programas de estudio Revista Latinoamericana de Estudios Educativos (México), vol. XLIX, núm.1, Enero-Junio. México: Universidad Iberoamericana. <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=27058155011>
- Tobón, S. (2019). Metodología y gestión curricular: una perspectiva socioformativa. México: Trillas.
- UNAM (2010). Conocimientos Fundamentales. 5.5.1. ¿Qué es la moral? http://conocimientosfundamentales.rua.unam.mx/filosofia/Text/95_tema_05_5.5.1.html
- UNAM (2024). Alimentación y alimentos. Ciencias de la Salud II. Colegio de Ciencias y Humanidades. <https://alianza.bunam.unam.mx/cch/alimentacion-y-alimentos/>
- UNAM (S.D.) Perspectiva contextual y socio-cultural. México: Coordinación de Universidad Abierta Innovación Educativa y Educación a distancia. https://uapas1.bunam.unam.mx/ciencias/perspectiva_contextual_vigotsky/
- UNICEF (2022). La energía sostenible: una guía para jóvenes. Conceptos clave para comprender la energía sostenible y su relación con el cambio climático, el papel de los jóvenes y por qué el mundo necesita una transición energética justa. <https://www.unicef.org/lac/informes/la-energia-sostenible-una-guia-para-jovenes>
- UNICEF (2024). Acciones sencillas para cuidar nuestro planeta. <https://donaciones.unicef.org.co/donantes-hub/comunidad/cambio-climatico/acciones-sencillas-para-cuidar-nuestro-planeta>
- Valek, G. (2024). ¿Quién es Julieta Fierro? Rev. ¿Cómo ves? No. 292. México: UNAM. <https://www.comoves.unam.mx/numeros/quienes/292>
- Vielma, E. y E. Salas (2020). Aportes de las teorías de Vygotsky, Piaget, Bandura y Bruner. Paralelismo en sus posiciones en relación con el desarrollo. Educere, vol. 3, núm. 9. Universidad de los Andes: Venezuela. <https://www.redalyc.org/pdf/356/35630907.pdf>
- Vygotsky, L. (S.D.). Pensamiento y lenguaje. México: Ediciones Quinto Sol.

Sobre los autores

Rocío Carmen Martina Cortés Popoca es psicóloga egresada de la Universidad Autónoma del Estado de Morelos (UAEM); maestra en Educación y Docencia (UTEL); candidata a maestra en Antropología Social (UIA). Participa en proyectos de desarrollo comunitario en poblaciones indígenas. Experta en el área de psicopedagogía. Fue Profesora de Tiempo Completo en la Facultad de Comunicación Humana y docente de la Facultad de Psicología de la UAEM. Ha sido docente de la Licenciatura en Energías Renovables de la UNAM.

Octavio García Valladares es investigador titular C del Instituto de Energías Renovables UNAM. SNI III. Responsable del grupo de secado solar. Recibió la Distinción Universidad Nacional para Jóvenes Académicos 2010 en la categoría de innovación tecnológica y diseño industrial y el premio OLADE 2024 a la Excelencia Energética categoría Descarbonización-Tecnologías.

Isaac Pilatowsky Figueroa es jubilado del Instituto de Energías Renovables UNAM. Especialista en aplicaciones térmicas de la energía solar: secado, refrigeración y desalación de agua de mar.

Erika Lucía Sánchez Miranda es licenciada en Artes por la UAEM con amplia experiencia en la realización de material audiovisual; así como en la difusión y divulgación científica. Ha participado en el proyecto de PRONACES sobre secado solar de productos agropecuarios en Hueyapan, Morelos.

Jesús Gabriel Ocaña Osorio es ingeniero en Energías Renovables por el Tecnológico Nacional de México. Participante del equipo de trabajo del proyecto PRONACES sobre secado solar de productos agropecuarios en Hueyapan, Morelos.

Jennifer Daniela Cruz Vázquez es ingeniera en Energías Renovables de la UNAM. Experta en secado solar y participante del equipo de trabajo del proyecto PRONACES sobre secado solar de productos agropecuarios en Hueyapan, Morelos.

José Víctor Sánchez López es ingeniero en Energías Renovables por el Tecnológico Nacional de México. Participante del equipo de trabajo del proyecto PRONACES sobre secado solar de productos agropecuarios en Hueyapan, Morelos. Al 2025 realiza sus estudios de maestría en Energía en la UNAM con el objetivo de evaluar secadores solares tipo gabinete.

Elena Guadalupe Martínez Morales es ingeniera mecánica eléctrica por la FES Cuautitlán de la UNAM y maestra en ingeniería mecánica por el ITSLP. Al 2025 es candidata a doctora en ingeniería en energía de la UNAM con el tema de implementación de secadores solares en comunidades rurales.

Juan Pablo Hernández Jerónimo es ingeniero Mecánico de la Universidad Veracruzana campus Coatzacoalcos y Maestro en Ingeniería en Energía de la UNAM. Especialista en el diseño y optimización de captadores solares para calentamiento de aire.

Ana María Lucho Gómez es ingeniera Bioquímica del Tecnológico Nacional de México y maestra en Ingeniería en Energía de la UNAM. Ha realizado investigación sobre el secado solar de flores comestibles, hierbas aromáticas y frutas en secadores solares tipo gabinete e invernadero.

Santiago Álvarez-Herrero es consultor, investigador y docente en la relación Finanzas-Energía-Geografía. Colabora con instituciones públicas, privadas, sociales y académicas en el desarrollo de proyectos productivos basados en el aprovechamiento de energías renovables a nivel municipal, comunitario y cooperativo.

Ana Lilia César Munguía es maestra en Ingeniería en Energía por la UNAM. Actualmente pertenece al equipo de innovación de Siemens Energy. Socia-fundadora y directora ejecutiva del emprendimiento social Solar4eat, que busca reducir el desperdicio de alimentos a través de soluciones con energía solar.

La energía solar térmica y la seguridad alimentaria. Guía para docentes

Esta guía es una propuesta pedagógica que surge del compromiso social y educativo del Instituto de Energías Renovables (IER) de la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM), y del interés por compartir a las y los docentes de nivel básico (preescolar, primaria y secundaria), estrategias que permitan promover el cuidado ambiental y la preservación de la cultura alimentaria desde un enfoque de las energías renovables. Las actividades educativas de la guía, ponen al Sol en el centro del proceso de enseñanza, para que las y los docentes ofrezcan a las y los alumnos, un espacio de intercambio de saberes, de indagación científica, así como brindar el marco que permita continuar fortaleciendo el pensamiento crítico y la toma de conciencia sobre la importancia de incorporar fuentes renovables de energía en su vida diaria. La guía contribuye en los procesos educativos relacionados con la enseñanza del secado solar de alimentos.

Las actividades que se plantean en la guía, son el resultado del trabajo realizado por el proyecto 319188 financiado por CONAHCyT "Centro Comunitario para el Deshidratado Solar de Productos Agropecuarios de Pequeños Productores Indígenas de Hueyapan, Morelos", cuyo responsable fue el Instituto de Energías Renovables de la Universidad Nacional Autónoma de México (IER-UNAM), en colaboración con la Universidad Internacional y la Universidad de Guadalajara.

ISBN 978-607-587-266-7



9 786075 872667