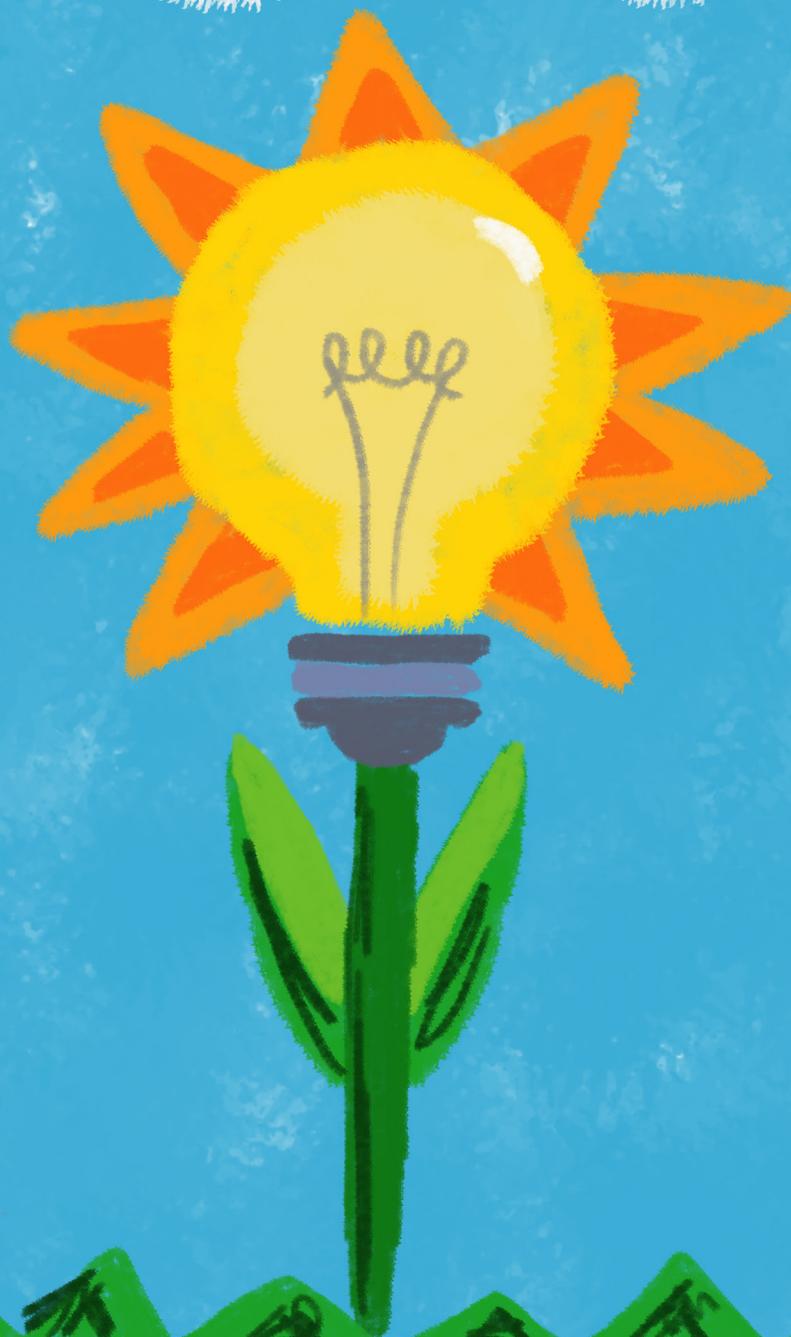


Manual de actividades “Energía en movimiento”

Guía para la facilitación



Presentación

Este documento es una guía para facilitar un taller educativo sobre la energía y su importancia en la vida cotidiana.

Se enfoca en la adquisición y aplicación de energía mediante ecotecnologías basadas en energía solar y bioenergía. Además aborda temas complementarios como el cambio climático.

Incluye una serie de actividades que pueden realizarse en secuencia o de forma independiente, según el tiempo disponible y el espacio de trabajo.

En total, se presentan ocho actividades.

Las actividades pueden llevarse a cabo en las instalaciones de UANDANI, así como en escuelas, plazas, parques y jardines que visita el Ecomóvil.

Cada actividad se compone de 1 a 5 ejercicios de diferente duración. Asimismo, al inicio de cada sección se sugiere el rango de edades con las que se puede trabajar

En total, la guía ofrece 24 ejercicios adaptables a estudiantes de nivel primaria.

Se recomienda la selección de 4 a 6 actividades para trabajar con grupos de máximo 20 personas, con un receso de 30 minutos para tomar un refrigerio.

Distribución de ejercicios por actividad

| Actividad | Ejercicios |
|---------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1. Un, dos, tres por la energía | Ejercicio A: ¿De dónde vienen las tortillas? Ejercicio B: Energía en todas partes |
| 2. El origen de la energía | Ejercicio A: El rap de la fotosíntesis Ejercicio B: Ser o no ser la fotosíntesis |
| 3. La danza de los electrones | Ejercicio A: Energía eléctrica Ejercicio B: Energía estática Ejercicio C: Circuito de celdas |
| 4. Energía de colores | Ejercicio A: Energías renovables y no renovables Ejercicio B: Detectives de la energía Ejercicio C: Cambio climático Ejercicio D: La historia de Aita Ejercicio E: Tendedero climático |
| 5. La magia de la biomasa | Ejercicio A: ¿Basura o tesoro? Ejercicio B: ¿Qué es bioenergía? Ejercicio C: Lotería de biomasa |
| 6. El jefe de jefes | Ejercicio A: ¿Qué es el sol? Ejercicio B: El poder del sol Ejercicio C: La energía y el calor Ejercicio D: Crucigrama solar |
| 7. Eco-cocinas | Ejercicio A: ¿Por qué cocinamos? Ejercicio B: Eco-quesadillas Ejercicio C: Calculadora de energía Ejercicio D: Deshidratar para conservar |
| 8. Energía para todos | Ejercicio A: La energía me habla |

El diseño de las actividades, y sus ejercicios correspondientes, se inspiró en los temas de los planes y programas de la Secretaría de Educación Pública (SEP), ciclo escolar 2023-2024 y se buscó la transversalización de temas socio-ecológicos.

A continuación, se presenta una tabla de correlación de las actividades diseñadas, con las asignaturas Proyectos de Aula, Proyectos Escolares y Proyectos Comunitarios.

Tabla de correlación de actividades con los planes y programas de la SEP para primaria

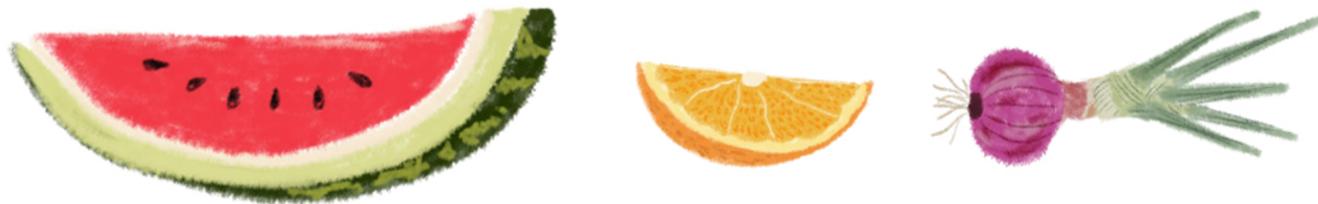
| Grado | Asignatura | Tema | Ejercicio |
|-------|---------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------|
| 1° | Proyectos de aula | <i>Campo formativo lenguajes- Hagamos historietas con historias familiares o comunitarias.</i> | Actividad 8, ejercicio A |
| | | <i>Campo formativo saberes y pensamiento científico - Lámparas de sol.</i> | Actividad 6, ejercicio A |
| 3° | Proyectos escolares | <i>Campo formativo saberes y pensamiento científico - El jardín del sol.</i> | Actividad 2, ejercicio A y B |
| 4° | Proyectos escolares | <i>Campo formativo saberes y pensamiento científico - La tierra, la luz del sol y la cara oculta de la luna.</i> | Actividad 6, ejercicio A |

| | | | |
|----|------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------|
| 5° | Proyectos comunitarios | <i>Campo formativo lenguajes - Los sabores y saberes que rodean al maíz.</i> <i>Campo formativo ética, naturaleza y sociedades - Maíz el sabor de México.</i> | Actividad 1, ejercicio A |
| | Proyectos escolares | <i>Campo formativo saberes y pensamiento científico - En tus manos está tener agua tibia.</i> | Actividad 6, ejercicio C. |
| | | <i>Campo formativo saberes y pensamiento científico- ¿Qué le sucedió a mi almuerzo?</i> | Actividad 7, ejercicio D |
| 6° | Proyectos comunitarios | <i>Campo formativo saberes y pensamiento científico - Se van para no volver.</i> | Actividad 4, ejercicio A y B |
| | Proyectos escolares | <i>Campo formativo lenguajes - Campaña social para transformar la basura.</i> | Actividad 5, ejercicio A y B |
| | | <i>Campo formativo saberes y pensamiento científico - Iluminando mi escuela.</i> | Actividad 3, ejercicio A y C Actividad 6, ejercicio A y D |

Introducción

En el suelo viven microorganismos que, con la ayuda de la **energía** del sol, proveen de nutrientes a las plantas.

Las personas obtenemos alimentos de las plantas, los cuales nos llenan de **energía** para realizar nuestras actividades diarias.



¿Qué es la energía? La energía es la capacidad de realizar un trabajo y producir cambios. Está relacionada al movimiento; cuando un cuerpo se mueve, genera o absorbe energía.

Algunas fuentes de energía son más obvias que otras, como la energía eléctrica que enciende los bombillos, o el calor que se desprende de una fogata. Pero realmente la energía está en todas partes y viaja de un cuerpo a otro. Está presente en los árboles que producen flores y frutos, en el oleaje marino, en la luz del sol y dentro de tu cuerpo.

La energía se ha vuelto indispensable dentro de nuestro día a día. El despertador que te levanta por la mañana, la estufa para la olla de café, el autobús que te lleva a la escuela, los celulares, los aires acondicionados y calefactores, la televisión, las computadoras y hasta las lámparas de baterías requieren de energía para funcionar.

Este manual de actividades titulado “Energía en movimiento” propone una serie de ejercicios que invitan a reflexionar acerca de la importancia de la energía en nuestras vidas. Además, exploraremos diferentes ecotecnologías que dependen de las energías renovables para brindar servicios en casa, tales como generar electricidad y calor para cocinar, encender la luz, o calentar espacios.

Nos enfocaremos principalmente en la energía solar y la bioenergía, para lo cual nos acompañarán Luchi y Popis. Dentro de los materiales educativos, ellos serán los encargados de exponer el papel que cumplen dichos tipos de energía en los hogares, escuelas y demás lugares en los que coexistimos.



Hola, mi nombre es Luchilda del Sole pero todos me dicen Luchi. Juntos aprenderemos de qué va la energía solar.

Hola, mi nombre es Poponio Pellet, pero puedes llamarme Popis. Yo soy especialista en biomasa y estoy aquí para resolver tus dudas acerca de esta fuente energética.



Actividad
1

¡Un, dos, tres por la energía!

La energía en nuestra
vida cotidiana

Objetivo: Reconocer la importancia de la energía dentro de nuestra vida cotidiana.

Materiales: Hojas de registro (**Anexo 1 y 2**), lápices y tablas sujeta papel.

**Tiempo
propuesto:** 1 hora.

Rango de edades: 6+

Procedimiento

Ejercicio A - ¿De dónde vienen las tortillas?

Lee en voz alta la historia “El camino de la tortilla” y pide a los participantes registrar por medio de dibujos o anotaciones en la hoja de registro del anexo 1, los apartados donde identifican el uso de la energía dentro del relato.

El camino de la tortilla

El otro día mi mamá me mandó a comprar tortillas y en lo que esperaba en la fila, doña Luz, la dueña de la tortillería me regaló un taquito de sal. Mientras saboreaba mi taquito observaba la **máquina de tortillas**. Por la parte de arriba entraba la masa, y por la parte de abajo salían las tortillas en una especie de cinta transportadora. Parece magia, pensé.

Al regresar a mi casa ya todos estaban sentados en la mesa con un plato de calabacitas y frijoles de la olla, esperando a que yo llegara para poder empezar a **comer**. Me hice un taco de calabacitas con queso fresco y mientras comía me llegó una pregunta a la mente. ¿De dónde viene la masa de las tortillas? Me pasé el primer bocado y le lancé la pregunta a mi papá.

- La masa de las tortillas está hecha de maíz. Me dijo mi papá.
- Aaaa, y ¿De dónde viene el maíz? Pregunté.
- El maíz viene del campo. Las semillas de maíz se **siembran** en el suelo y **cuando las plantas crecen** obtenemos elotes.
- ¡Como los que nos comimos ayer con mayonesa y queso! Exclamé.
- Así es, iguales a esos. Los elotes son tiernitos y podemos comerlos de la mazorca **asados o cocidos**. Pero para preparar las tortillas, el maíz pasa por un proceso mucho más elaborado. Dijo mi papá.
- ¡Cuéntame más! Le supliqué.

- Para obtener los granos del maíz, los agricultores dejan que las mazorcas se maduren en las plantas para que pierdan humedad. **La luz del sol y el viento** son indispensables para ello. Después, las mazorcas secas **se recogen a mano o con grandes maquinas**. Explicó el.

- ¿Cómo que a mano? Pregunté.

- Si, de una por una los campesinos cosechan las mazorcas de maíz y las juntan en canastos. Respondió mi papá.

- Seguro es cansado. Dije yo.

- Bien cansado, es un trabajo muy importante porque gracias a los trabajadores del campo todos tenemos comida. Dijo mi papá.

- ¿Y qué pasa luego con el maíz? Pregunté.

- Ya que se cosechó el maíz, **se desgrana**, es decir se separan los granos de la mazorca y se guardan. Esos granos de maíz son el principal ingrediente para preparar las tortillas. Explicó mi papá.

- Pero los granos ¿Cómo se convierten en masa? Pregunté.

- Bueno, la masa se prepara por medio de un proceso llamado nixtamalización. En la nixtamalización se sumerge el maíz en agua y se **cuece** con cal para quitar la cubierta exterior del grano. Después, se escurre, se enjuaga y se **muele** para hacer la masa. Explicó mi papá.

- Órale, ¡No puedo creer que la masa venga de unos granitos de maíz! No lo hubiera pensado, porque es como plastilina y no se parece en nada a los elotes que tanto me gustan. Dije yo.

- Así es, se necesita de mucho trabajo para hacer un taquito. Ahora, comete tus calabazas que ya deben estar bien frías de tanto platicar. Dijo mi papá.

- No pasa nada papá, las meto al **microondas** y quedan como recién hechas. Le respondí yo.

En la historia se mencionan diferentes formas en que se hace uso de la energía dentro de la cadena de producción de tortillas. Algunas están subrayadas en amarillo en el texto. Sin embargo, es posible que dentro del taller los participantes identifiquen otros usos de la energía que no se mencionan aquí. Permite que el grupo juegue con las diferentes formas de energía que encuentren dentro del relato y discútanlas, todas las ideas son válidas y lo más probable es que varíen en cada ocasión.

A partir de esta actividad deben llegar a la conclusión de que todo a nuestro alrededor funciona con energía: desde el sol que reciben las plantas para crecer, los movimientos de nuestros cuerpos, el cocinar nuestra comida, el combustible que requieren los autos para desplazarse o la energía eléctrica que usan los aparatos.

* Pueden complementar la actividad usando la bicidesgranadora y la estufa ahorradora de leña para hacer tortillas y que los niños aprendan como funciona. No olvides solicitar los materiales con anticipación.



Ejercicio B - Energía en todas partes

Realicen un recorrido por la escuela o el centro demostrativo para identificar los espacios donde se utiliza la energía. El ejercicio consiste en que los participantes registren todas las acciones que llevan a cabo en su día a día, dentro de casa o en la escuela, especificando qué dispositivos se utilizan y de dónde proviene la energía que requieren.

Pide a los participantes que llenen la tabla en su hoja de registro (anexo 2) como se muestra en el ejemplo:

| Acción/ actividad | Lugar donde lo haces | ¿Se usa algún aparato? | ¿Qué tipo de energía se utiliza? |
|--------------------|----------------------|------------------------|----------------------------------|
| Jugar en el recreo | En el patio | No | El almuerzo |
| Ver caricaturas | En la sala | La televisión | Eléctrica |
| ... | ... | ... | ... |

Las respuestas pueden variar dependiendo de las experiencias de cada participante. La acción puede ser la misma, como bañarse, pero las condiciones pueden variar: una persona podría bañarse con regadera y calentar el agua con boiler y otra con cubeta y jícara y calentar el agua con leña. De esta forma, los aparatos y tipos de energía serían distintos.

*Para niños que todavía no escriben puedes adaptar esta actividad dibujando la tabla en el pizarrón y rellenándola en grupo.

** En el anexo vienen dos tablas por hoja para optimizar espacio. Solo se necesita una para cada participante.

Actividad 2

El origen de la energía

La fotosíntesis

Objetivo:

Describir el proceso de la fotosíntesis y reconocer su relación con la energía.

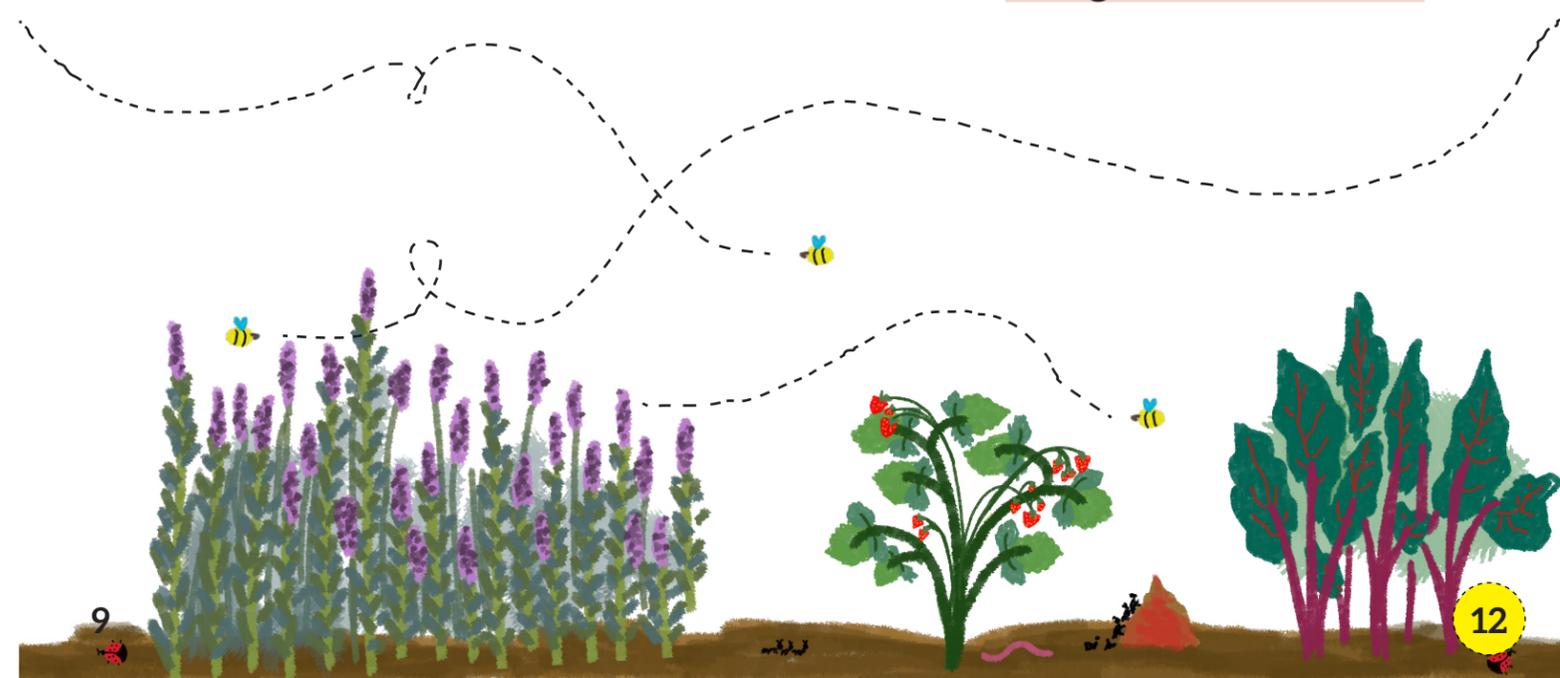
Materiales:

Diagrama de fotosíntesis (**Anexo 3**), tablas sujetapapeles, rotafolios, colores, crayolas, tijeras, pegamento.

Tiempo propuesto:

40 minutos.

Rango de edades: 8+



Antecedentes

La fotosíntesis es el proceso por medio del cual las plantas obtienen su alimento. Las plantas utilizan la energía solar para producir azúcares dentro de sus hojas y liberan oxígeno al ambiente, el cual es indispensable para otros seres vivos como los humanos.

La bioenergía (energía obtenida a través del aprovechamiento de la biomasa) tiene su origen en la fotosíntesis.

Es por medio de este proceso biológico que las plantas convierten la energía solar en energía química, la cual, al quedarse almacenada dentro de ellas, puede convertirse en energía eléctrica tras la aplicación de las tecnologías adecuadas. Los humanos y los demás animales incorporamos la energía almacenada en las plantas por medio de nuestra alimentación.

Procedimiento

Ejercicio A - El rap de la fotosíntesis

Escuchen “El rap de la fotosíntesis” y contesten las siguientes preguntas en grupo. ¿Qué es la fotosíntesis? ¿Qué necesitan las plantas para llevar a cabo la fotosíntesis? ¿Qué son los seres heterótrofos? Y ¿los autótrofos? ¿Por qué es importante el oxígeno que las plantas liberan en la fotosíntesis? ¿Qué relación tiene la energía con la fotosíntesis? Al finalizar distribuye el diagrama de la fotosíntesis para colorear.

Ejercicio B - Ser o no ser la fotosíntesis

Divide al grupo en equipos y pídeles que escriban una obra de teatro en la que representen el proceso de la fotosíntesis. Reparte un rotafolio y plumones, por equipo, para que preparen su escenografía. Al final, deberán presentar su creación frente al grupo y contestar las dudas de sus compañeros.



Actividad
3

La danza de los electrones

Energía eléctrica

Objetivo: Definir los conceptos de energía eléctrica y energía estática.

Materiales: Diagrama de circuito eléctrico (**Anexo 4**), crayolas, plumones, colores, tablas sujetapapeles, aro de plástico, tijeras, pegamento y prototipo de panel fotovoltaico.

Tiempo propuesto: 1 hora.

Rango de edades: 10+

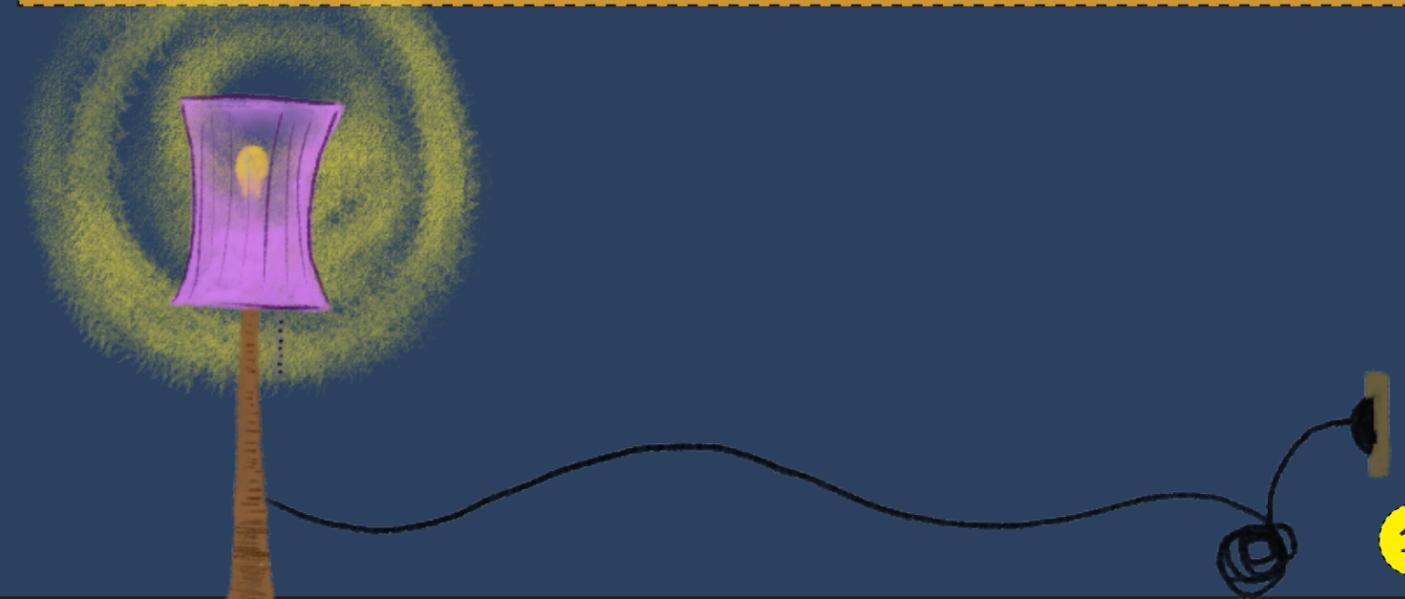
Antecedentes

La energía eléctrica es aquella que se genera por medio del movimiento de los **electrones*** de un objeto a otro. Puede permanecer quieta o estar en movimiento. Cuando la energía se mantiene en un solo lugar, se la conoce como energía estática.

Cuando esa energía se mueve de un sitio a otro se llama corriente eléctrica o electricidad. Ambos tipos de energía involucran el movimiento de electrones, la diferencia radica en que el flujo de electrones en la energía estática no es constante, en cambio, la corriente eléctrica requiere de un flujo regular de electrones a través de un medio conductor, como puede ser un cable de cobre. De esta forma, el flujo constante de electrones por un medio conductor libera energía en forma de luz, calor o trabajo mecánico, lo que hace funcionar aparatos como un foco, un tostador, o una licuadora. La potencia de la energía eléctrica (la tasa en la que se produce o se consume) se mide en Watts (W).

La energía que se manifiesta en forma de calor se conoce como energía térmica. Este tipo de energía pasa desde un cuerpo caliente a otro más frío.

***Los electrones** son componentes esenciales de los átomos, los cuales son las unidades fundamentales de la materia. Los electrones orbitan alrededor del átomo y poseen cargas eléctricas negativas.



Procedimiento

Ejercicio A - Energía eléctrica

Muestra a los participantes el video acerca de la energía eléctrica y responde sus dudas. Posteriormente, reparte el diagrama del circuito eléctrico para colorear.

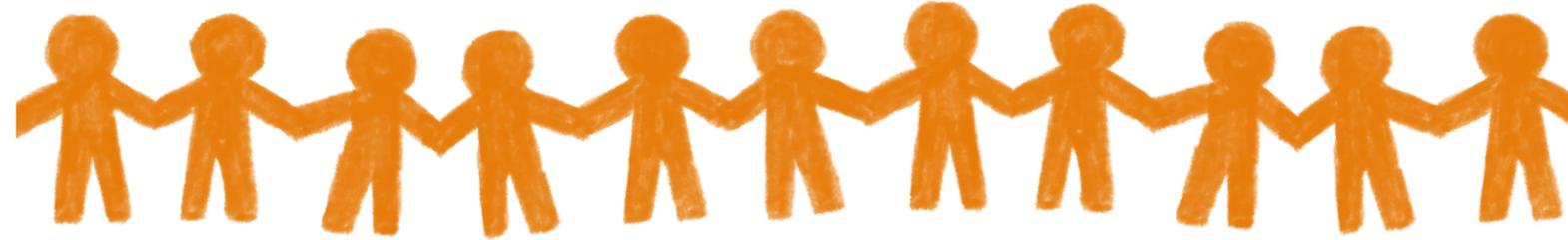
Ejercicio B - Energía estática

Por medio de un experimento simple los participantes pondrán a prueba el concepto de energía estática.

Organiza al grupo en parejas y entrégales un globo. Después, pídeles que inflen el globo, lo froten sobre su cabeza y observen los resultados.

El cabello se verá atraído al globo debido a la diferencia de cargas que se produjo al frotarlo, como se explica en el video de la actividad anterior.

Sugiereles que intenten frotar el globo con su ropa y observen si hay diferencias en el experimento. Si tienen tiempo, pueden usar pequeños trozos de papel para atraer con el globo y así variar el experimento.



Ejercicio C - Circuito de celdas

Los paneles solares están formados de celdas fotovoltaicas interconectadas entre sí, las cuales absorben la luz del sol y la transforman en energía eléctrica. Una sola celda no produce suficiente energía como para satisfacer las necesidades de una casa, es por eso que se necesitan de muchas para que un panel funcione adecuadamente.

Por medio de un juego, los participantes simularan ser celdas solares interconectadas atrapando la energía solar. Pide al grupo que forme un círculo y se tomen de las manos. Ahora a la última persona del círculo dale el aro de plástico. El objetivo de la dinámica es que los participantes pasen el aro (la energía solar) de un extremo al otro del círculo en el menor tiempo posible sin soltarse las manos. De soltarse las manos el aro deberá regresar al inicio y volver a empezar.

Toma el tiempo para que sea más emocionante y repitan la actividad un par de veces para verificar si el grupo cumple con el objetivo en menos tiempo. Si prefieres, puedes separar a los participantes en equipos para que compitan.

Al finalizar el juego lleva al grupo a ver el modelo de paneles solares y explica su funcionamiento. Conecta una bombilla o algún aparato al panel solar para que los participantes observen de primera mano cómo funciona.

Energía de colores

Fuentes de energía

Objetivo: Identificar las diferencias entre energías renovables y no renovables, sus beneficios y retos.

Materiales: Hoja de registro (Anexo 5), Cuento “un calor achicharrante” (Anexo 6), Fragmento de entrevista a Aita (Anexo 7), lápices, gomas, crayolas, plumones, cinta, tablas sujetapapeles, cinta adhesiva.

Tiempo propuesto: 1 hora.

Rango de edades: 9+

Antecedentes

La energía puede provenir de dos tipos de fuentes: renovables y no renovables. Las fuentes de energía no renovables se encuentran en la naturaleza en cantidades muy limitadas, como su nombre lo indica no se regeneran o lo hacen en forma extremadamente lenta. Los combustibles fósiles son energías no renovables que se formaron hace millones de años a partir de plantas

y animales muertos, cuyos restos se cubrieron de barro y rocas en lo profundo de la corteza terrestre. La presión combinada con el calor de la Tierra, convirtió esta materia en sustancias como el petróleo, el carbón y el gas natural. Este tipo de combustibles tienen que pasar por un proceso de combustión para producir energía, sin embargo, al quemarse liberan gases contaminantes, los cuales son los principales causantes del **cambio climático***. Actualmente los combustibles fósiles suministran alrededor del 80% de la energía en el mundo.

Por otro lado, las energías renovables provienen de fuentes naturales que llegan a reponerse más rápido de lo que pueden consumirse. La luz solar, la bioenergía, la geotermia y la energía eólica son algunos ejemplos de energías renovables. La generación energética por medio de fuentes renovables produce menos emisiones que la quema de combustibles fósiles, es por ello que también se les conoce como energías limpias o verdes. A nivel global, cerca del 29 % de la electricidad se produce a través de fuentes renovables.

***El cambio climático** se refiere a los cambios a largo plazo en el clima, que pueden ser naturales o causados por actividades humanas. Las actividades humanas emiten gases de efecto invernadero (GEI), como dióxido de carbono (CO₂) y metano (CH₄), que atrapan el calor del sol en la atmósfera y aumentan la temperatura de la Tierra, lo cual se conoce como efecto invernadero.

Procedimiento

Ejercicio A - Energías renovables y no renovables

Muestra a los participantes el video de las fuentes de energías renovables y no renovables y posteriormente discutan sus ideas. Explica a los participantes las diferencias entre las energías renovables y no renovables como las que vieron en el video. Puedes usar las siguientes preguntas para guiar la conversación:

- ¿Cuáles son las diferencias entre energías renovables y no renovables?
- ¿Por qué las energías no renovables son más contaminantes?
- ¿Qué otros tipos de energías renovables conoces? ¿Por qué crees que les llaman energías verdes a las energías renovables? ¿Con que color describirías a las energías no renovables?

Ejercicio B - Energía en todas partes

Reparte las tablas (anexo 5) para que los participantes hagan un registro de las características de las fuentes de energía renovables y no renovables.

Pídeles que llenen sus fichas como se muestra en el ejemplo:

| Detectives de la energía | | |
|-------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|------------------------------------|
|  | Nombre: | Petróleo |
| | Es una energía: | No renovable |
| | ¿De dónde se obtiene? | Del fondo de la tierra y el océano |

Ejercicio C - Cambio climático

Leer en grupo el cuento “Un calor achicharrante” y hacer un círculo de diálogo para discutir la historia. Puedes usar las siguientes preguntas para guiar la conversación: ¿Por qué hace más calor en la ciudad Merlín? ¿Qué le sucedió al río? ¿Qué son los GEI? ¿Qué es el cambio climático? ¿El cambio climático solo afecta a las personas? ¿Qué le sucedió a las plantas y los animales del bosque? ¿Qué podemos hacer para revertir el cambio climático desde casa?

Ejercicio D - La historia de Aita

Leer en grupo la entrevista de Aita, una niña africana de 8 años que vive cerca de un lago. Posteriormente, intercambien ideas acerca de cómo el cambio climático afecta la vida de Aita y pregunta a los participantes cómo consideran que el cambio climático afecta su comunidad. Puedes usar las siguientes preguntas para guiar la conversación:

- ¿Por qué se está secando el lago Chad? ¿Qué sucedería si el lago desaparece? ¿De dónde obtiene el agua Aita? ¿Te identificas con la historia de Aita? ¿Cómo? ¿Piensas que hace más calor que antes? ¿Haz notado algún cambio en tu comunidad con los años?



Ejercicio E - Tendedero climático

Reparte hojas de papel, plumones y colores y pide a los participantes que expresen de manera gráfica sus ideas acerca del cambio climático. Pueden hacer un cartel o dibujo acerca de cómo el cambio climático afecta a los seres vivos en el planeta, plasmar ideas acerca de cómo mejorar la crisis planetaria o lo que ellos prefieran, bríndales libertad creativa.

Pídeles que nombren sus obras de arte y escriban el título al reverso de la hoja. Al finalizar la actividad los participantes deberán pegar con cinta adhesiva los dibujos en alguna pared o tendedero.

Posteriormente se invita a que todo el grupo pase a observar los apuntes y dibujos y se conforma un círculo para la reflexión y el intercambio de ideas. Puedes usar las siguientes preguntas para estimular el diálogo:

¿Cómo los hace sentir lo que aprendieron acerca del cambio climático?
¿Creen que otras personas en su comunidad hayan escuchado este fenómeno? ¿Sería bueno que otros aprendieran de que se trata? ¿Por qué? Invita a los participantes a llevar sus dibujos a casa y platicar a sus familias lo que aprendieron.



Actividad 5

La magia de la biomasa

Biomasa y bioenergía

Objetivo: Identificar qué es la biomasa, sus características y usos dentro del sector energético.

Materiales: Fichas bibliográficas, colores, pizarrón, cartas de lotería de biomasa (**Anexo 8**), frijoles, latas, botellas, cáscaras de fruta/verdura y prototipo de biodigestor

**Tiempo
propuesto:** 1 hora.

Rango de edades: 8+

Antecedentes

La biomasa es todo material de **origen biológico*** (excepto los combustibles fósiles) que puede ser utilizado para obtener energía, tales como desechos vegetales o animales. La biomasa fue el primer combustible empleado por los humanos para producir energía hace poco más de 1.4 millones de años. En ese tiempo, las personas utilizaban el fuego creado a partir de la quema de leña para tareas básicas, como cocinar, calentarse, iluminar por las noches.

y posteriormente para procesos tecnológicos más complicados como cocer cerámica.

La biomasa puede clasificarse en seca y húmeda, dependiendo de la cantidad de agua que contiene. Si el nivel de humedad de la biomasa es menor al 60 %, se la considera seca, como lo son residuos industriales, agrícolas y forestales. Por otro lado, si su nivel de humedad es mayor a 60%, es considerada húmeda. En este caso, los restos de alimentos de origen doméstico y las heces de animales pertenecen a esta categoría. Según el tipo de biomasa, se requieren procesos tecnológicos diferentes para su conversión y utilización en la producción de bioenergía.

***Los residuos orgánicos** son materiales de origen biológico, es decir que tienen su origen en los animales y plantas. Estos tipos de residuos son biodegradables, ya que en el corto plazo pueden incorporarse de nuevo a la tierra con facilidad. Por otro lado, los residuos inorgánicos, son aquellos que fueron fabricados por medio de procesos industriales y artificiales. Estos residuos no se degradan con facilidad y tienden a permanecer mucho tiempo en el medio, sin embargo, pueden reciclarse para reintegrarse a la cadena productiva.

Procedimiento

Ejercicio A - ¿Basura o tesoro?

Usa las siguientes preguntas para estimular el diálogo: ¿Qué es la basura? ¿Qué basura generamos en casa? ¿Cómo podemos separar la basura?

Utiliza algunos elementos para explicar al grupo las diferencias entre los residuos orgánicos e inorgánicos (puedes utilizar latas y botellas vacías para los residuos inorgánicos y cascaras de fruta y verdura para los orgánicos). Explica a los participantes que los residuos orgánicos no solo se producen en casa, también en actividades productivas como la agricultura, ganadería y el manejo forestal.

Divide al grupo en 4 equipos, uno por categoría (residuos caseros, agrícolas, ganaderos, forestales) y dale 5 fichas bibliográficas a cada uno. En el pizarrón anota las siguientes palabras en desorden:

| Residuos caseros | Residuos ganaderos | Residuos agrícolas | Residuos forestales |
|----------------------|--------------------|--------------------|---------------------|
| Cáscara de plátano | Estiércol de cerdo | Olote | Hojarasca |
| Hueso de pollo | Estiércol de vaca | Rastrojo de maíz | Aserrín |
| Aceite quemado | Vísceras de pollo | Rastrojo de arroz | Leña |
| Restos de jardinería | Orina de cerdo | Paja de sorgo | Ramas pequeñas |
| Bolsa de té | Gallinaza | Paja de trigo | Restos de corteza |

Las palabras son residuos orgánicos que pertenecen a las diferentes categorías mencionadas. La actividad consistirá en que los participantes identifiquen los 5 residuos que pertenecen a su categoría y los dibujen/escriban en las fichas bibliográficas.

No podrán ver las fichas de los otros compañeros. Al final de la actividad deberán revelar sus respuestas para descubrir si eligieron los residuos correctos de acuerdo a su categoría.

En caso de que algún equipo se equivoque, pídeles que usen la parte posterior de la ficha para dibujar/escribir el residuo correspondiente. Al final deberán tener 20 fichas diferentes para todo el grupo.

Ejercicio B - ¿Qué es la bioenergía?

Mostrar al grupo el video de la bioenergía y comentar sus dudas. Deben llegar a la conclusión de que todos los residuos orgánicos que se nombraron en la actividad anterior constituyen tipos de biomasa que pueden utilizarse para generar energía.

Lleva al grupo a ver el biodigestor y explica que de él se obtienen productos como fertilizante y biogás, mismo que puede utilizarse para cocinar, calentar espacios e incluso producir energía eléctrica. Finalmente, haz énfasis en que el aprovechamiento de la biomasa para la producción de energía ayuda a evitar la contaminación de suelos, agua y la emisión de GEI a la atmósfera.

Ejercicio C - Lotería de biomasa

Repartir a los participantes las tarjetas de lotería y los frijoles para jugar en grupo. Las tarjetas tienen imágenes que hacen referencia a los diferentes tipos de biomasa que identificaron en el ejercicio A. Usa las fichas que ellos elaboraron previamente para cantar la lotería. Para el juego deberán seguir las reglas tradicionales de la lotería, marcando las casillas con frijoles. Al final gana quien logre llenar la carta y grite ¡biomasa!

Actividad 6

El jefe de jefes

La energía del sol

Objetivo: Identificar qué es la energía solar, sus características y usos dentro del sector energético.

Materiales: Lupas, papel aluminio, malvaviscos, hojas secas de árboles, crucigrama de energía solar (**Anexo 9**), tablas sujeta papeles, lápices, calentador solar, globo, lupa, plumón negro.

**Tiempo
propuesto:** 40 minutos.

**Rango de edades: +6 años (Ejercicios A y C)
+8 años (Ejercicios B y D)**

Antecedentes

El Sol es la fuente primaria de energía de nuestro planeta, ya que proporciona la luz necesaria para que las plantas lleven a cabo la fotosíntesis y mantiene una temperatura óptima, la cual permite la existencia de vida en la tierra.

La energía solar es una fuente de energía renovable, la cual podemos aprovechar para generar luz, calor o trabajo mecánico por medio de diferentes tecnologías como paneles o calentadores solares. Además, la energía solar se puede utilizar para conservar alimentos mediante el uso de deshidratadores solares.

Procedimiento

Ejercicio A - ¿Qué es el sol?

Mostrar al grupo el video del sol y comentar sus dudas. Puedes usar las siguientes preguntas para estimular el diálogo: ¿Qué es el sistema solar? ¿Por qué es importante el sol para la vida en la tierra?



Ejercicio B - El poder del sol

Este experimento solo podrá realizarse en un día soleado. Entrega a los participantes una lupa, un trozo pequeño de papel aluminio y un malvavisco. Para realizar el experimento, deberán colocar el malvavisco sobre el papel aluminio en una superficie plana donde le pegue directamente el sol. Después tendrán que sostener la lupa de forma que concentren la luz del sol en un solo punto sobre el dulce.

Finalmente, solo deberán observar como la luz del sol comienza a asar el malvavisco. Pueden repetir el experimento utilizando hojas secas de árbol y comparar el tiempo en que el experimento surte efecto sobre los diferentes objetos.



Al finalizar el experimento reúnanse en un círculo para discutir los resultados. Puedes usar las siguientes preguntas para estimular el diálogo: ¿Qué le paso al malvavisco? ¿Qué le pasó a la hoja? ¿Por qué creen que ocurrió esto? ¿Qué objeto tardó más en calentarse? ¿Para qué sirve la lupa en este experimento? ¿Los resultados habrían sido los mismo sin la lupa?

Este experimento les ayudará a comprender cómo la energía solar puede concentrarse y utilizarse para crear calor. En este caso, la lente de la lupa sirve para concentrar la luz del sol en un punto, generando calor como resultado, lo que ocasiona que el objeto se queme. Asimismo, el papel aluminio en la base ayuda a reflejar la luz del sol, incrementando el efecto de la lupa.

Si prefieres, realiza el experimento en equipos para tener mejor control del grupo, en caso de que sean varios participantes. Antes de comenzar asegúrate que el lugar donde se realiza el experimento sea seguro, preferentemente en un espacio al aire libre lejos de materiales inflamables. Recuerda a los participantes tener mucho cuidado con las lupas y evitar mirar directamente al sol a través de la lupa o apuntar con ella a sus compañeros.

Ejercicio C - La energía y el calor

Esta actividad solo podrá realizarse en un día soleado. Lleva al grupo al patio para explorar y pídeles que toquen las diferentes superficies que encuentren en el camino para comparar sus temperaturas. Después de un par de minutos formen un círculo de diálogo y compartan sus ideas. Puedes usar las siguientes preguntas para guiar la conversación:

¿Por qué las superficies que están bajo el sol son más calientes? ¿Notaron alguna diferencia de temperatura entre las distintas superficies? ¿Creen que se deba al tipo de material con que están hechas? ¿Qué se calienta más, el suelo bajo las plantas o el cemento del piso? ¿Por qué?

Explica a los participantes que los materiales e incluso el color de las superficies influye en la cantidad de calor que se absorbe o se refleja. El cemento debido a su composición y a su color oscuro absorbe mucho calor al estar expuesto a la luz del sol. Es por ello que en las grandes ciudades con mucho cemento y pocos árboles hace más calor.



Para demostrar este fenómeno puedes realizar un sencillo experimento frente al grupo. Infla un globo de color blanco y otro de un color oscuro y apunta la luz del sol hacia ellos con ayuda de una lupa. El globo oscuro se reventará ya que el hule se calienta con el sol, mientras que el de color blanco reflejará los rayos y permanecerá intacto. Después pinta un círculo color negro en el centro del globo blanco con un plumón y vuelve a repetir el mismo proceso con la lupa. En esta ocasión el globo si explotará.

Al terminar la actividad, lleva al grupo a ver el calentador solar. Haz énfasis en que la parte del colector está hecho de metal (un material conductor de calor) y pintado de color oscuro, con el propósito de captar el calor del sol y calentar el agua. Muestrales cómo funciona e invítalos a tocar el agua antes de que entre por el calentador y una vez más al salir, para que noten la diferencia de temperatura.



Ejercicio D - Crucigrama solar

Repartir a los participantes el crucigrama de la energía solar. Dales unos minutos para hacer la actividad de forma individual y después revisen las respuestas en grupo. Esta actividad permitirá repasar conceptos clave revisados en los ejercicios anteriores.

Actividad
7

Eco-cocinas

Energía renovable para la cocción y conservación de alimentos

Objetivo: Identificar ecotecnologías que usan energía solar y biomasa para cocinar y conservar alimentos.

Materiales: tortillas, queso, platos, cucharas, estufas, diagrama de deshidratador (**Anexo 10**), hojas blancas, lápices, gomas, sacapuntas, tablas sujetapapeles y deshidratadores.

Tiempo propuesto: 1 hora.

Rango de edades: 8+

Procedimiento

Ejercicio A - ¿Para qué cocinamos?

Haz la siguiente pregunta a los participantes: ¿Por qué es importante cocinar los alimentos? Discutan sus respuestas y al terminar explica que el cocinar nuestros alimentos nos permite digerirlos de forma más fácil para obtener energía y también ayuda a eliminar bacterias que pueden enfermarnos. Otras ventajas son un mejor sabor y presentación de nuestra comida.

Después de la actividad de reflexión, lleva al grupo a la sección de ecotecnologías e identifiquen las diferentes herramientas que pueden usarse para cocinar (estufa solar, estufas eficientes y hornos de leña)

Ejercicio B - Ecoquesadillas

Divide al grupo en dos equipos, el primero será el equipo solar y el segundo el equipo biomasa. Cada equipo deberá estar a cargo de un facilitador para evitar accidentes. Ambos equipos tendrán a su disposición tortillas y queso para hacer quesadillas en la estufa solar o de leña según sea el caso.

Tendrán 20 minutos para hacer sus quesadillas y servir las. Al final podrán compartir sus creaciones con el otro equipo e intercambiar sus observaciones acerca de las ecotecnologías utilizadas. Puedes usar las siguientes preguntas para guiar la conversación: ¿Habían utilizado antes una estufa solar/ de leña para cocinar? ¿Les parece útil? ¿Cuáles creen que son las desventajas de las estufas solares/de leña? ¿Cuáles son sus ventajas?



Ejercicio C - Calculadora de energía

Los participantes se darán a la tarea de comparar el costo de la energía que se utiliza para cocinar en un fogón tradicional, una estufa ahorradora y una estufa de gas en una situación cotidiana. Para resolver las actividades utilizarán herramientas matemáticas básicas como suma, resta, multiplicación y división.

Problema 1

Rosita vende tortillas con su mamá después de la escuela. Su mamá hace las tortillas en el comal y ella le ayuda a despacharlas a los clientes. Para cocinar 1 kilo de tortillas en el fogón, se necesitan 2 leños. Cada leño cuesta \$2.

Si Rosita y su mamá venden 15 kilos de tortillas diarios, de lunes a viernes, ¿Cuántas tortillas preparan en total? ¿Cuántos leños necesitan para cocinarlas? y ¿Cuánto gastan en leña?

Respuestas: Rosita y su mamá preparan 75 kilos de tortillas en total de lunes a viernes. Necesitan 150 leños para preparar las tortillas de la semana. Gastan \$300 en comprar los leños de la semana.

La mamá y el papá de Rosita construyeron una estufa eficiente para ahorrar leña en su negocio de tortillas. Ahora solo necesitan 1 leño para cocinar cada kilo de tortillas.

Si Rosita y su mamá siguen vendiendo la misma cantidad de tortillas, ¿Cuántos leños utilizan con la nueva estufa a la semana? ¿Cuánto dinero ahorran en leños a la semana?

Respuestas: Utilizan 75 leños a la semana. Ahorran \$150 en leños al utilizar la estufa eficiente.

Problema 2

A Roberto le gusta mucho el té de nurite. Todos los días en la mañana antes de ir a la escuela pone a hervir un litro de agua para preparar su infusión y compartirla con su mamá, su papá y su hermana Rosita.

En casa de Roberto tienen una nueva estufa eficiente, la cual ayuda a que el humo no se concentre dentro de la casa, así pueden respirar aire limpio todo el tiempo. Roberto se dio cuenta que ahora utiliza menos leña para hacer su té, con la estufa eficiente solo necesita 1 leño, mientras con el fogón usaba $1\frac{1}{2}$ (1.5). Si cada leño cuesta \$2, ¿Cuánto dinero está ahorrando Roberto?

Respuesta: Al hervir un litro de agua en la estufa eficiente, Roberto ahorra \$1.

Los fines de semana Roberto va a visitar a su abuelita. A la abuelita de Roberto le gusta mucho el café de olla. Para prepararlo ponen a hervir un litro de agua con canela y piloncillo, después retiran el pocillo de la lumbre y agregan el café molido.

La abuelita de Roberto tiene una estufa de gas para cocinar. El kilo de gas cuesta \$16. Para hervir un litro de agua para café, Roberto utiliza 0.02 kg de gas. ¿Cuánto dinero gastan en gas para preparar café?

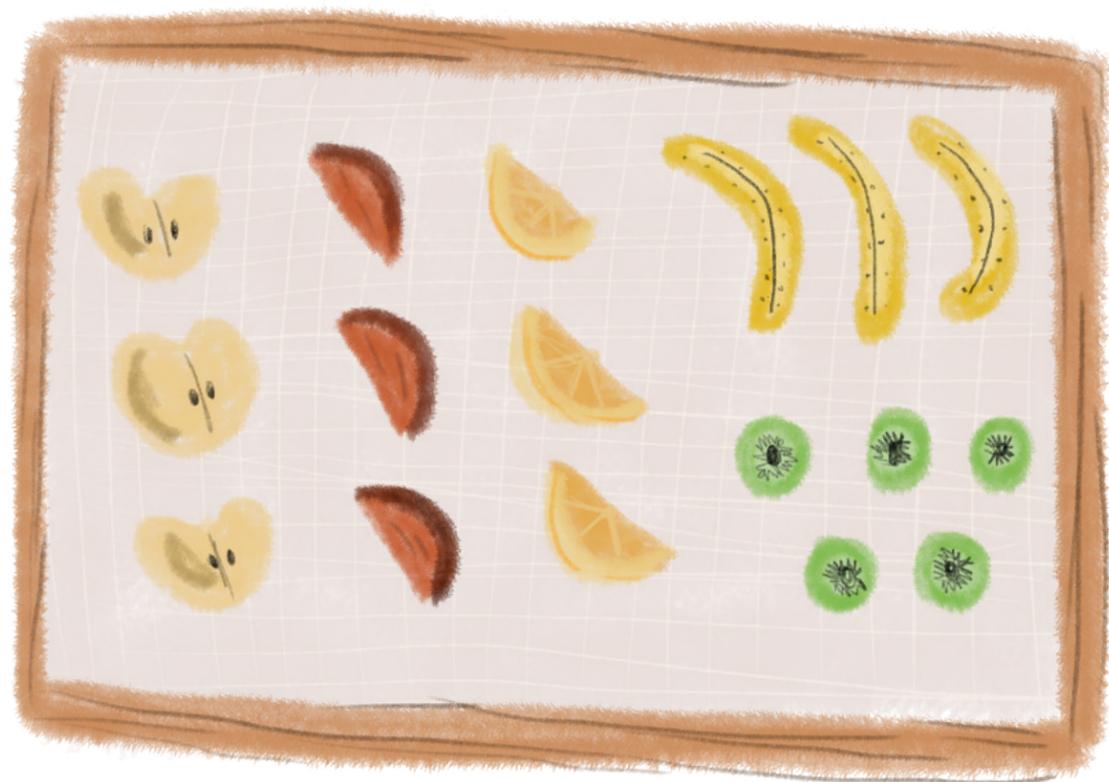
Respuesta: Roberto y su abuelita gastan \$.32 para hervir un litro de agua.

Al terminar los problemas matemáticos, toma un momento para reflexionar acerca de las ventajas y desventajas de cada tecnología para cocinar. Puedes utilizar las siguientes preguntas para guiar la conversación: ¿De dónde creen que venga la leña que usan Roberto y Rosita? ¿Por qué es mejor usar menos leña? ¿Por qué creen que sea importante respirar aire limpio? ¿Qué pasaría si respiramos el humo de la leña por mucho tiempo? ¿De dónde viene el gas?

Ejercicio D - Deshidratar para conservar

Lleva al grupo a observar los deshidratadores solares y explícales cómo funcionan. Para la demostración deberás asegurarte previamente de tener un deshidratador cargado con alimentos listos para consumirse y otro vacío. De esta forma pide a algunos voluntarios que te ayuden a recolectar la fruta/verdura deshidratada y la repartan entre sus compañeros. Así mismo otros podrán ayudarte a acomodar fruta/verdura fresca dentro del deshidratador.

Reparte el diagrama de deshidratador solar para que los participantes identifiquen los diferentes pasos por los que deben pasar los alimentos para deshidratarse con el sol y dales unos minutos para colorear el dibujo. Finalmente, explica que la deshidratación es una eficaz forma de conservar los alimentos durante mucho tiempo sin perder sus propiedades nutritivas.



Actividad 8

Energía para todos

Actividad de reflexión

Objetivo: Representar de forma gráfica lo aprendido en el taller.

Materiales: Plantilla de historieta ([Anexo 11](#)), lápices, goma, colores, plumones, tijeras y pegamento.

Tiempo propuesto: 30 minutos.

Rango de edades: 6+

Procedimiento

Ejercicio A - La energía me habla

El ejercicio consiste en hacer una historieta corta acerca de un tema libre relacionado con lo aprendido en el taller. Los participantes podrán elegir sus personajes y el lugar donde se ubicará su historia. No hay reglas para esto, su imaginación es el límite. La única condición será que el tema principal de la historieta se relacione de alguna forma con la energía. Finalmente invita al grupo a sentarse en un círculo y compartan sus trabajos en turnos para que todos puedan apreciarlo.

Anexos

Anexo 1: El camino de la tortilla:

Actividad 1 “¡Un, dos, tres por la energía!” Parte A

Anexo 2: Tabla de registro:

Actividad 1 “¡Un, dos, tres por la energía!” Parte B

Anexo 3: Diagrama de fotosíntesis:

Actividad 2 “El origen de la energía” Parte A

Anexo 4: Diagrama de circuito eléctrico:

Actividad 3 “La danza de los electrones” Parte A

Anexo 5: Detectives de la energía:

Actividad 4 “Energías de colores” Parte B

Anexo 6: Un calor achicharrante:

Actividad 4 “Energías de colores” Parte C

Anexo 7: Entrevista a Aita:

Actividad 4 “Energías de colores” Parte D

Anexo 8: Lotería de biomasa:

Actividad 5 “La magia de la biomasa” Parte C

Anexo 9: Crucigrama solar:

Actividad 6 “El jefe de jefes” Parte D

Anexo 10: Diagrama de deshidratador:

Actividad 7 “Eco-cocinas” Parte D

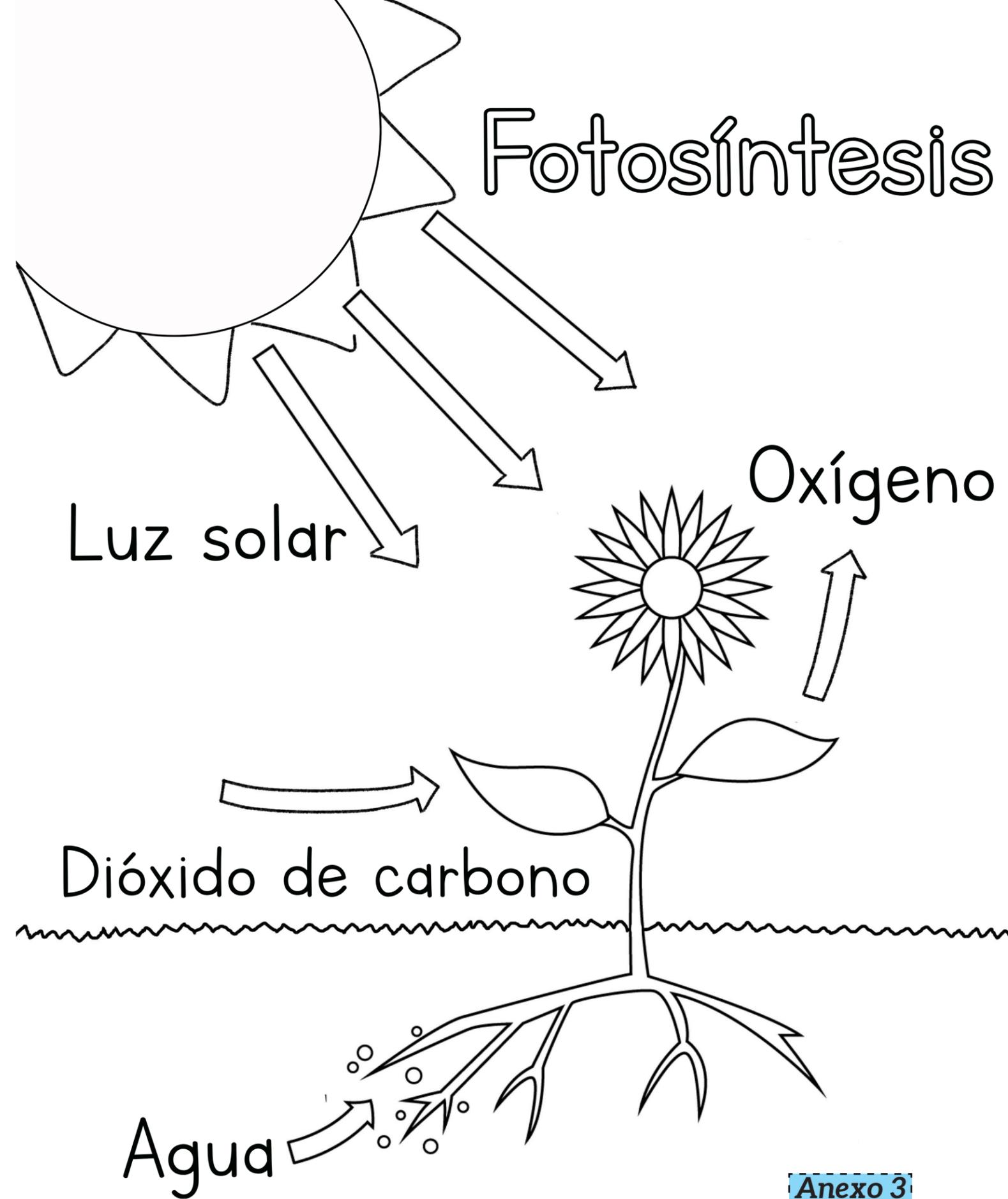
Anexo 11: Historieta de energía:

Actividad 8 “Energía para todos” Parte A

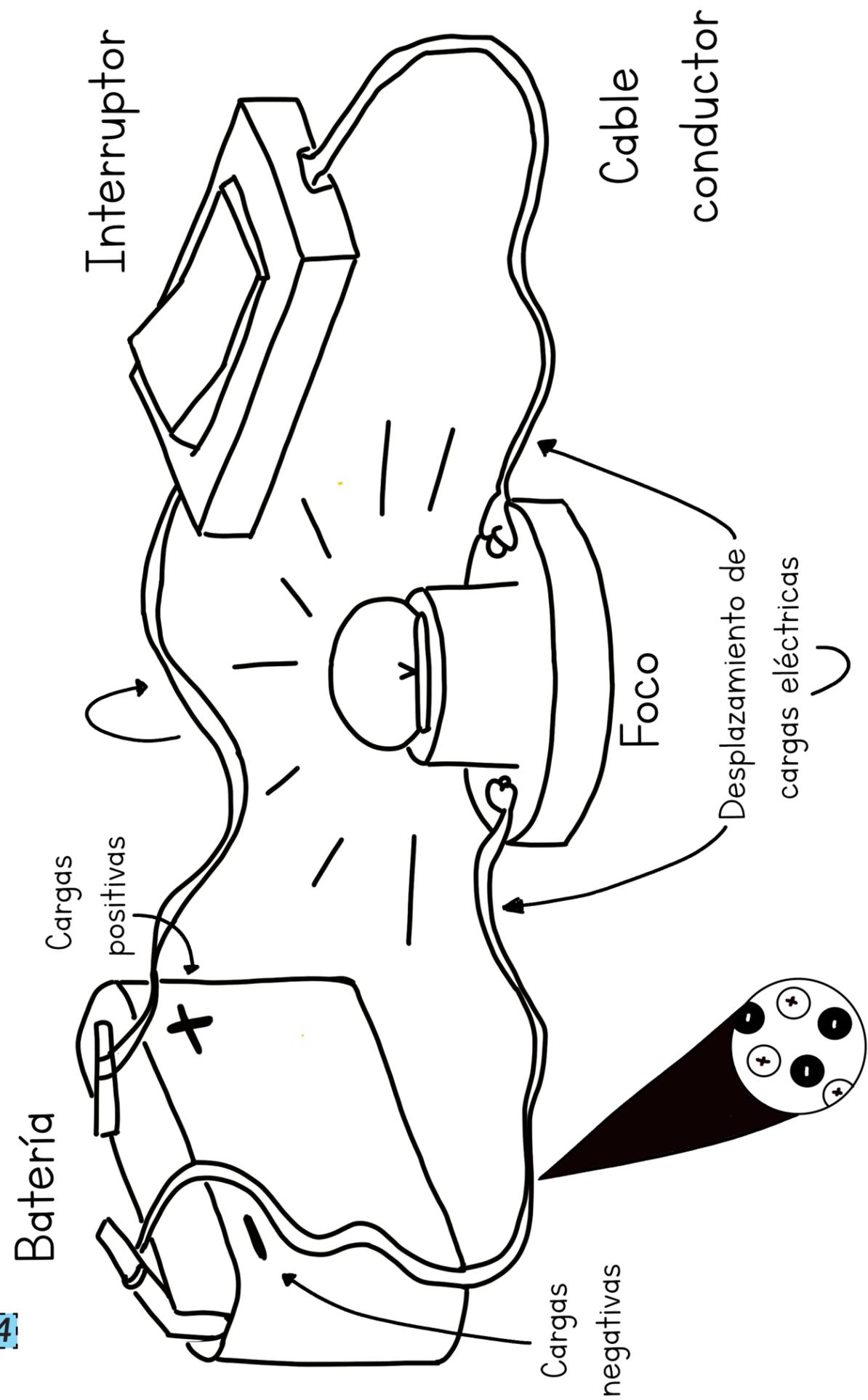
Anexo 1

| Acción/ actividad | Lugar donde lo haces | ¿Usas algún aparato? | ¿Qué tipo de energía utilizas? |
|--------------------|----------------------|----------------------|--------------------------------|
| Jugar en el recreo | En el patio | No | El almuerzo |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |

| Acción/ actividad | Lugar donde lo haces | ¿Usas algún aparato? | ¿Qué tipo de energía utilizas? |
|-------------------|----------------------|----------------------|--------------------------------|
| Ver caricaturas | En la sala | La televisión | Eléctrica |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |



Circuito eléctrico



Anexo 4

Detectives de la energía

| | | | |
|-------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|------------------------------------------|--------------|
|  | Nombre | Combustibles fósiles | |
| | Es una energía | Renovable | No renovable |
| | ¿De dónde se obtiene? | Del fondo de la tierra y de los océanos. | |
| | Nombre | Energía solar | |
| | Es una energía | Renovable | No renovable |
| | ¿De dónde se obtiene? | | |
| | Nombre | Energía Eólica | |
| | Es una energía | Renovable | No renovable |
| | ¿De dónde se obtiene? | | |
| | Nombre | Energía hidráulica | |
| | Es una energía | Renovable | No renovable |
| | ¿De dónde se obtiene? | | |

Anexo 5

¡Un calor achicharrante!



Anexo 6
El cuento completo “Un calor
achicharrante” puedes
encontrarlo en la carpeta de
materiales complementarios.



Comisión Europea

El cambio climático explicado para los niños

El cambio climático no solo afecta a los osos polares, sino también a las vidas de millones de niños de todo el mundo que están en peligro

Por Badre Bahaji



UNICEF

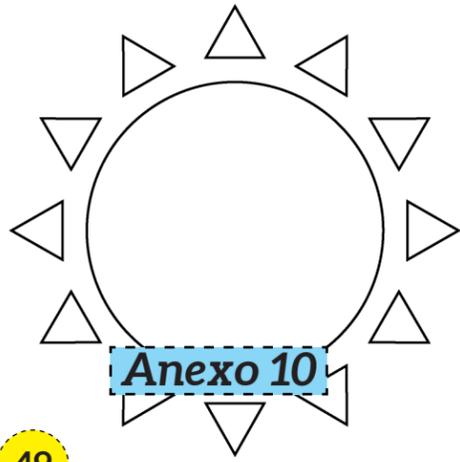
Aïta, de 8 años, nunca había oído hablar del encogimiento del lago Chad. Ella vivía en Boulargi, una isla del lago, antes de que Boko Haram comenzara a perseguir a su familia.

21 Marzo 2017

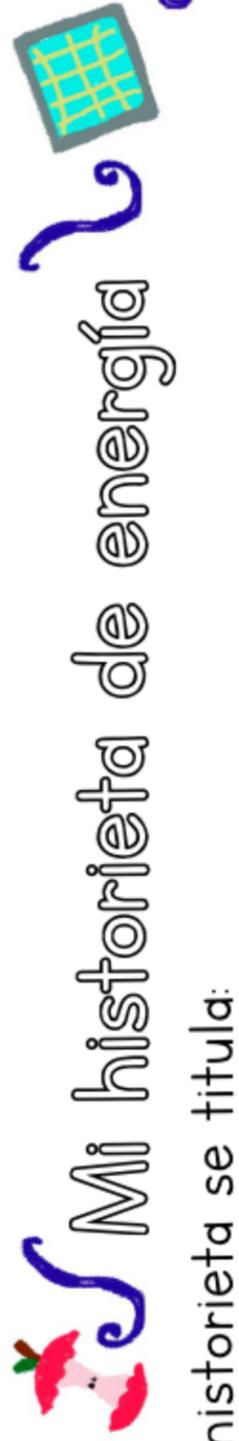
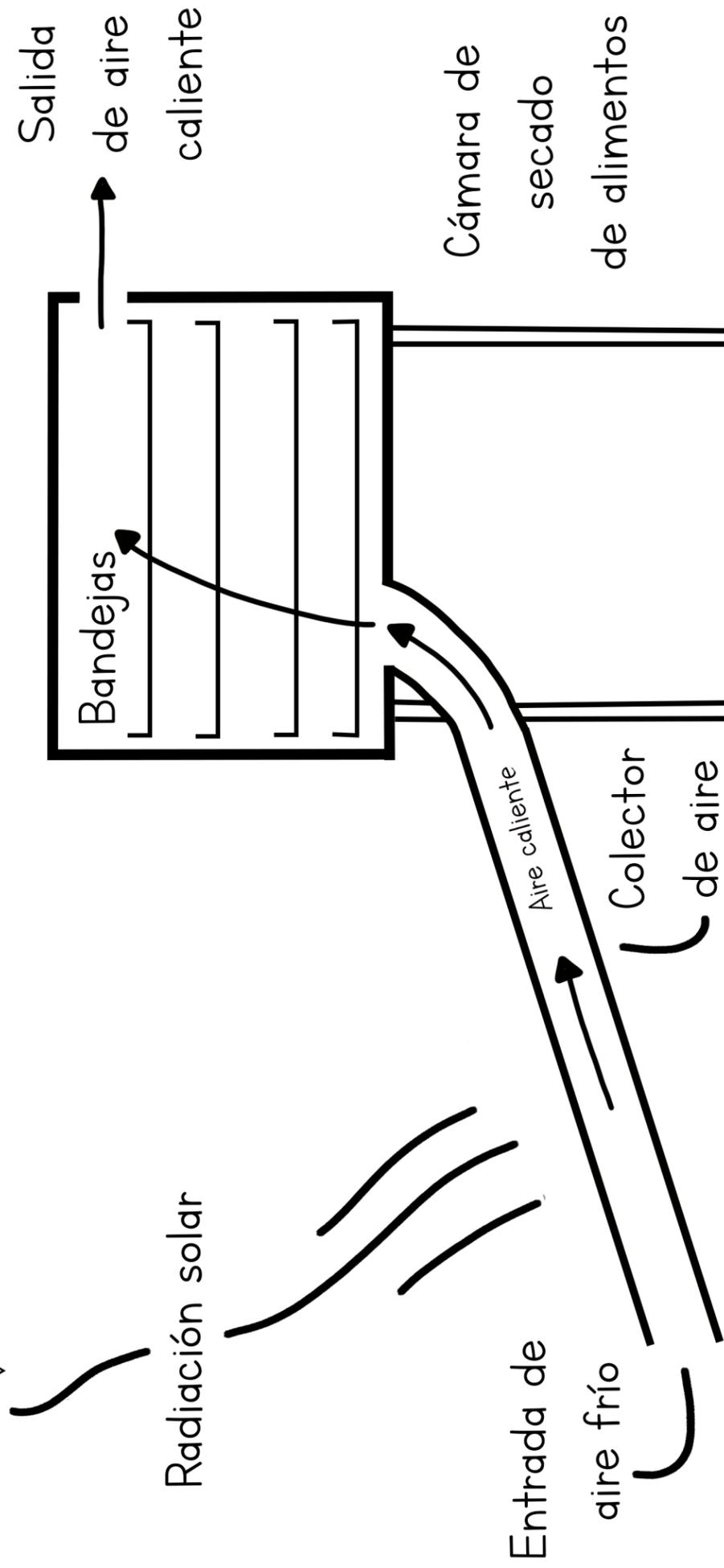
El cambio climático no solo afecta a los osos polares, sino también a las vidas de millones de niños de todo el mundo que están en peligro de sufrir los desastres asociados a este fenómeno.

La reunión ya empezó mal. Aïta Abakar, de ocho años, con una sonrisa y una expresión tímida, estaba sentada a nuestro lado bajo la sombra de un árbol cuando de repente se escuchó el silbido de una serpiente que pasaba tras ella. “Hay un lago, así que antes de sentarnos solemos barrer el

Anexo 7
El fragmento completo de la
“Entrevista a Aita” puedes
encontrarlo en la carpeta de
materiales complementarios.



Deshidratador solar



Mi historieta se titula:

| | |
|--|--|
| | |
| | |

Referencias

Amigo Energy. (2023) ¿Cómo funciona? Electricidad explicada para niños. <https://amigoenergy.com/blog/es/como-funciona-electricidad-explicada-para-ninos/>

Badre Bahaji (2017). El cambio climático explicado para niños. UNICEF. <https://www.unicef.org/es/blog/cambio-climatico-explicado-para-ninos>

Childrens Museum of Sonoma County. (2020). Exploración del malvavisco. <https://www.cmosc.org/es/marshmallow-exploration/>

Christina Nunez. (2022). Explicación de qué son los combustibles fósiles. National Geographic. <https://www.nationalgeographic.es/medio-ambiente/explicacion-que-son-combustibles-fosiles>

Coppée, B. (2005). Un calor achicharrante. Dirección General de Medio Ambiente de la Unión Europea. https://www.menudospeques.net/images/archivos/pdf/calor_achicharrante_cuento_cambio_climatico.pdf

Emma Orchardson. (2017). ¿Qué es la nixtamalización? CYMMYT. <https://www.cimmyt.org/es/noticias/que-es-la-nixtamalizacion/>

FAO. (2017). Una exploración sobre la energía derivada de biomasa. http://www.probiomasa.gob.ar/_pdf/Material_apoyo_docente.pdf

FAO. (2017). Viaje en globo a la biomasa. <https://www.fao.org/3/i4271s/i4271s.pdf>
Generation Genius. Energía Renovable Fácil. <https://www.generationgenius.com/es/energia-renovable-y-no-renovable-leccion-de-ciencias-para-ninos-i-3-a-5-grado/>

Khan Academy. (2015). Introducción a la fotosíntesis. <https://es.khanacademy.org/science/ap-biology/cellular-energetics/photosynthesis/a/intro-to-photosynthesis>

National Geographic. (2023) Cuándo y cómo se descubrió el fuego: la verdad de la historia. <https://www.nationalgeographicla.com/historia/2023/03/cuando-y-como-se-descubrio-el-fuego-la-verdad-de-la-historia>

Tips Educativos MX (2020). ¿De qué están hechas las tortillas? https://www.youtube.com/watch?time_continue=93&v=N5Msue0Agn8&embeds_referring_uri=https%3A%2F%2Fwww.google.com%2Fsearch%3Fq%3Dcomo%2Bse%2Bhacen%2Blas%2Btortillas%2Bni%25C3%25B1os%26client%3Dopera-gx%26hs%3DzXS%26sca_esv%3D566330112%26ei%3D3OUIZdbLOLDMk&source_ve_path=MjM4NTE&feature=emb_title

ONU. ¿Qué son las energías renovables? <https://www.un.org/es/climatechange/what-is-renewable-energy>

ONU. ¿Qué es el cambio climático? <https://www.un.org/es/climatechange/what-is-climate-change>

ONU. Objetivos de Desarrollo Sostenible. Objetivo 7: Garantizar el acceso a una energía asequible, segura, sostenible y moderna. <https://www.un.org/sustainable-development/es/energy/>

UNAM. Energía. Departamento de Ecotecnologías. <https://ecotec.unam.mx/tipo-ecoteca/energia>

Texto a cargo de:
Eliza Mariana Galeana Ibarra

Ilustraciones y edición a cargo de:
Eliza Mariana Galeana Ibarra.

Revisión a cargo de:
María Fernanda Chávez Portillo.

Proyecto
PRONACE-CONAHCYT-321271



CONAHCYT

CONSEJO NACIONAL DE HUMANIDADES
CIENCIAS Y TECNOLOGÍAS



iies

INSTITUTO DE INVESTIGACIONES
EN ECOSISTEMAS Y SUSTENTABILIDAD
UNAM



Este manual forma parte de la serie de materiales educativos realizados bajo el marco del proyecto CONAHCYT 321271: *"Estrategia intercultural para la promoción y apropiación de ecotecnologías sustentables en comunidades rurales: acercando las tecnologías a la gente"*.

Morelia, Michoacán
Noviembre 2024