

Experimento | 4+

Energía y Electricidad



Experiencias de aprendizaje para estudiantes entre 8 y 10 años.

Pequeños Científicos®
grandes ideas

SIEMENS | Fundación



Cartilla de Energía y Electricidad

Este material fue diseñado por el Programa Pequeños Científicos para la Fundación Siemens en el marco del proyecto

“EXPERIMENTO 4+”

Se reservan todos los derechos.

2013

Secuencias de Enseñanza: Margarita Gómez

Revisión Pedagógica: Inés Delgado



Universidad de
los Andes

Pequeños Científicos®
grandes ideas

SIEMENS | Fundación



Cartilla de Energía y Electricidad



Cartilla de Energía y Electricidad

CONTENIDO

1. Introducción.....	5
2. ¿A quién va dirigida?.....	6
3. Relación con los estándares básicos de competencias del Ministerio de Educación Nacional.....	6
4. Ideas previas de los estudiantes y posibles dificultades	7
5. Meta de aprendizaje de la cartilla	8
6. Secuencia de construcción conceptual.....	9
7. Resumen de las actividades de aprendizaje	10
EVALUACIÓN INTRODUCTORIA.....	13
ACTIVIDAD 1. PRENDIENDO UN BOMBILLO	15
ACTIVIDAD 2. MOTORES Y PITOS.....	25
ACTIVIDAD 3. CONDUCTOR Y NO CONDUCTOR	33
ACTIVIDAD 4. EL INTERRUPTOR	39
EVALUACIÓN INTERMEDIA	47
ACTIVIDAD 5. VARIOS ELEMENTOS DE CONSUMO ELÉCTICO EN UN CIRCUITO	49
ACTIVIDAD 6. CIRCUITOS EN SERIE	55
ACTIVIDAD 7. CIRCUITOS EN PARALELO	63
ACTIVIDAD 8. DISEÑANDO CON CIRCUITOS	71
EVALUACIÓN FINAL.....	79
SITIOS DE CONSULTA EN LINEA	81

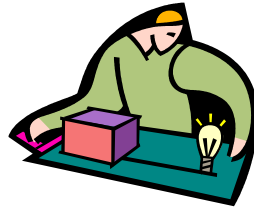


Cartilla de Energía y Electricidad



Cartilla de Energía y Electricidad

1. Introducción



5

La electricidad hace parte de nuestra vida diaria, cuando prendemos la luz, usamos un computador o cocinamos, hacemos uso de esta forma de energía. Sin embargo, rara vez nos preguntamos cómo funcionan estos aparatos y qué características tiene la electricidad.

Los niños de 7 a 9 años se maravillan al darse cuenta que pueden prender un bombillo o hacer un interruptor, pero además se involucran en actividades que los invitan a razonar sobre un fenómeno que permite hacer predicciones, medir y controlar variables.

Mediante el trabajo con esta cartilla, sus estudiantes de 7 a 9 años podrán responder preguntas como: ¿Cómo prender un bombillo?, ¿Qué materiales conducen la electricidad? o ¿Cómo funciona un interruptor?

La electricidad no solo es fascinante porque hace parte de nuestro cotidiano, sino que es una excelente oportunidad para que los estudiantes entiendan que el razonamiento científico y el pensamiento común e intuitivo no son lo mismo y que al pensar como científicos, muchas veces se contradice el razonamiento común.

Adicionalmente, el trabajo con circuitos eléctricos permite a los estudiantes reconocer aplicaciones concretas del conocimiento científico e involucrarse en actividades de diseño tecnológico donde la imaginación y la creatividad desempeñan un papel muy importante.



Cartilla de Energía y Electricidad

2. ¿A quién va dirigida?

Esta cartilla va dirigida a profesores de escuela básica que enseñen en las áreas de ciencias naturales o tecnología, a estudiantes de 7 a 9 años que corresponde a los grados 3 y 4 de primaria.

6

3. Relación con los estándares básicos de competencias del Ministerio de Educación Nacional

Los estándares básicos de competencias en ciencias para los grados 1 a 3 sugieren que al final de este ciclo los estudiantes desarrollan la siguiente competencia:

“Reconozco en el entorno fenómenos físicos que me afectan y desarrollo habilidades para aproximarme a ellos”

En cuanto a los desempeños específicos, el trabajo con esta cartilla permite el desarrollo de las competencias descritas en el dominio *“me aproximo al mundo como científico natural”* entre las que se pueden resaltar:

- *Formulo preguntas sobre objetos, organismos y fenómenos de mi entorno y exploro posibles respuestas.*
- *Hago conjeturas para responder mis preguntas.*
- *Diseño y realizo experiencias para poner a prueba mis conjeturas.*
- *Persisto en la búsqueda de respuestas a mis preguntas.*
- *Propongo respuestas a mis preguntas y las comparo con las de otras personas.*
- *Comunico de diferentes maneras el proceso de indagación y los resultados obtenidos*

Así como los desempeños descritos en el dominio de *“entorno físico”*

- *Construyo circuitos eléctricos simples con pilas.*



Cartilla de Energía y Electricidad

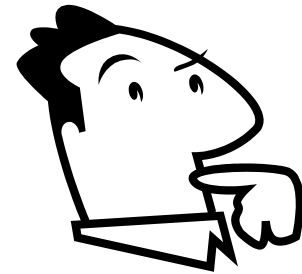
En el caso de los grados 4 y 5, además de las habilidades propias de la indagación científica, el trabajo con la cartilla de Energía y Electricidad permite que los estudiantes alcancen desempeños como:

- *Verifico la conducción de electricidad o calor en materiales.*
- *Identifico las funciones de los componentes de un circuito eléctrico*

7

4. Ideas previas de los estudiantes y posibles dificultades

Muchas investigaciones en didáctica han resaltado las ideas ingenuas o erróneas que pueden tener los estudiantes cuando estudian la electricidad. Es importante tener presentes estas ideas en el momento de planear situaciones de aprendizaje para promover un cambio conceptual y lograr que los estudiantes puedan alejarse del razonamiento cotidiano y acercarse a un pensamiento científico.



La comprensión de la electricidad como fenómeno natural, es una excelente oportunidad de desarrollar pensamiento científico, porque la evidencia contradice lo que el razonamiento común puede indicar, obligando a los estudiantes a pensar científicamente.

A continuación se presentan algunas ideas que se han evidenciado en muchos estudiantes acerca de la electricidad.

- Los estudiantes pueden pensar que es suficiente un solo cable para que la electricidad se mueva desde un reservorio (la pila) hasta un dispositivo. Esta idea se promueve al ver que los electrodomésticos de la casa solo usan un cable.
- Los estudiantes suelen pensar hay electricidad positiva que se mueve desde el polo positivo de la batería y electricidad negativa que se mueve desde el polo negativo de la batería y que estas se encuentran y chocan en los dispositivos como los bombillos



Cartilla de Energía y Electricidad

- Una idea común de los estudiantes cuando reconocen que la corriente fluye en una dirección, es que esta se va debilitando gradualmente ya que cada dispositivo usa parte de la corriente.
- Los estudiantes suelen tener un razonamiento local al analizar la corriente eléctrica. Esto se evidencia cuando un cambio se hace en el circuito ya que muchos estudiantes se enfocan en el sitio donde el cambio se realiza y no reconocen que el cambio realizado en un punto resulta en cambios en otras partes del circuito. Esto está promovido por la idea de antes y después en un circuito eléctrico y se evidencia al analizar los efectos de dispositivos como interruptores en diferentes partes de los circuitos.
- Para muchos estudiantes, si no hay un dispositivo en el circuito como un bombillo, no hay corriente fluyendo y es común que se generen cortos circuitos al conectar baterías y cables directamente.
- Los estudiantes suelen pensar que entre más lejos esté el bombillo de la batería menos fuerte será su brillo.
- Los estudiantes reconocen la batería como una fuente constante de corriente y no como una fuente constante de voltaje
- Los estudiantes no reconocen que el brillo de bombillos idénticos en un circuito, depende de cómo estén conectados y no de dónde estén conectados.

5. Meta de aprendizaje de la cartilla

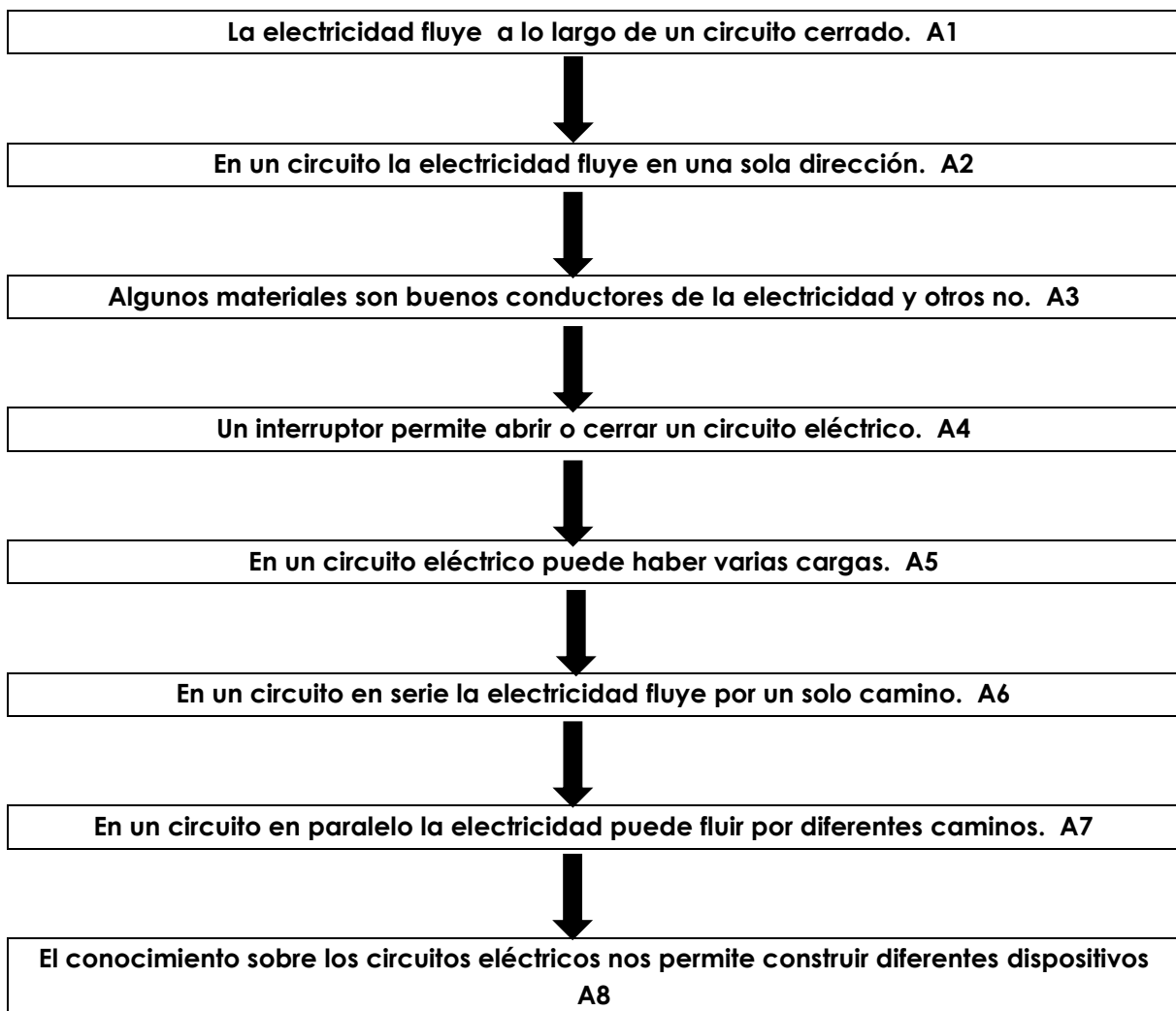
Al final de esta unidad, los estudiantes reconocerán que la corriente eléctrica fluye a lo largo de un circuito y que el camino que ésta recorre determina el comportamiento de los dispositivos que se pongan en el circuito.



Cartilla de Energía y Electricidad

6. Secuencia de construcción conceptual

La siguiente secuencia de construcción conceptual presenta una trayectoria de aprendizaje en la que los estudiantes construyen sucesivamente ideas cada vez más complejas acerca de los circuitos eléctricos. Estos aprendizajes requieren de un tiempo adecuado para desarrollarse, por lo que le proponemos que dedique aproximadamente 8 semanas para el trabajo de toda la cartilla. Como se puede observar, las ideas muestran una secuencia lógica que es coherente con la organización de las actividades de aprendizaje. No se sugiere realizar las actividades en desorden porque esto puede afectar la construcción conceptual.





Cartilla de Energía y Electricidad

7. Resumen de las actividades de aprendizaje

Evaluación introductoria

La evaluación introductoria presenta algunas preguntas para conocer las ideas de los estudiantes acerca de la electricidad antes de iniciar el trabajo con la cartilla. De esta manera, el docente puede orientar las actividades para responder a las necesidades concretas de sus estudiantes.

10

- **Actividad 1. Prendiendo un bombillo**

En esta actividad los estudiantes manipulan materiales para hacer prender un bombillo y reconocen que para que el bombillo se prenda la electricidad debe recorrer un camino cerrado llamado circuito eléctrico.

- **Actividad 2. Motores y pitos**

En esta actividad, los estudiantes experimentan con motores y zumbadores para reconocer que la electricidad se mueve en una sola dirección en un circuito eléctrico y que el funcionamiento de algunos dispositivos depende de esta dirección.

- **Actividad 3. Conductor y no conductor**

En esta actividad los estudiantes preparan un circuito de prueba para evaluar la conductividad de diferentes materiales reconociendo que los materiales pueden ser conductores de la electricidad o aislantes.

- **Actividad 4. El interruptor**

En esta actividad, los estudiantes elaboran un interruptor usando materiales sencillos para reconocer que un circuito se puede abrir o cerrar para controlar su funcionamiento.

- **Evaluación intermedia**

En la evaluación intermedia los estudiantes demuestran su conocimiento acerca de los circuitos simples, los conductores y no conductores y los interruptores, prediciendo y argumentando acerca de diferentes esquemas de conexión.



Cartilla de Energía y Electricidad

- **Actividad 5. Varias elementos de consumo eléctrico en un circuito**

En esta actividad, los estudiantes observarán que es posible conectar varias cargas en un circuito y analizarán los efectos que tiene esto en el funcionamiento de los diferentes dispositivos.

- **Actividad 6. Conectando en serie**

En esta actividad los estudiantes ensayan diferentes formas de conectar dos bombillos en un circuito y luego analizan el camino que recorre la electricidad en un circuito en serie.

- **Actividad 7. Conectando en paralelo**

En esta actividad, los estudiantes reconocen las características propias de los circuitos en paralelo y describen los caminos que puede recorrer la electricidad.

- **Actividad 8. Diseñando con circuitos**

La actividad final de esta cartilla, invita a los estudiantes a ver aplicaciones del conocimiento acerca de la energía y la electricidad y los motiva a construir sus propios diseños.

- **Evaluación Final**

La evaluación final de esta cartilla permite evidenciar los aprendizajes de los estudiantes y verificar la transformación de las ideas ingenuas.

Sitios de consulta en línea



Cartilla de Energía y Electricidad

EVALUACIÓN INTRODUCTORIA



12

La evaluación introductoria busca evidenciar las ideas previas de los estudiantes acerca del tema a tratar y le permitirá orientar mejor las experiencias de aprendizaje. No se trata de una evaluación sumativa, por lo que no será necesario calificarla pero si le recomendamos revisarla y retroalimentar a sus estudiantes a medida que vayan trabajando los diferentes temas. Saque copias de la evaluación que se presenta a continuación y pida a sus estudiantes que la respondan individualmente. Luego analice las respuestas para enfocar las actividades de enseñanza según las necesidades de sus estudiantes.



Cartilla de Energía y Electricidad

EVALUACIÓN INTRODUCTORIA

1. ¿Qué objetos conoces que funcionen con electricidad? Da 3 ejemplos

13

2. ¿Sabes cómo funcionan estos objetos? Mediante un dibujo explica cómo funciona uno de ellos.

3. Cuando prendemos un bombillo ¿Qué pasa con la electricidad que entra al bombillo?



Cartilla de Energía y Electricidad

4. Tienes una linterna que deja de funcionar. ¿Qué piensas que pudo pasarle?

14

5. ¿Cómo puedes identificar qué falló en tu linterna para que esta deje de funcionar?



ACTIVIDAD 1. PRENDIENDO UN BOMBILLO

15

1. DESCRIPCIÓN DE LA EXPERIENCIA

En esta actividad los estudiantes conocen los elementos con los que van a trabajar durante el periodo, aprenden sus nombres y diseñan estrategias para conectarlos de modo que el bombillo encienda. Posteriormente ponen a prueba sus ideas para prender los bombillos y reflexionan sobre las configuraciones que funcionaron y las que no para construir la idea de circuito simple. Durante la experimentación reconocen que tanto las baterías como los bombillos tienen puntos de contacto para mantener el circuito cerrado y permitir el flujo de la electricidad.

2. OBJETIVOS DE APRENDIZAJE

Al final de esta experiencia de aprendizaje los estudiantes reconocen que:

- La electricidad fluye a través de un circuito cerrado

3. ORIENTACIONES DISCIPLINARES PARA EL PROFESOR O LA PROFESORA

Un circuito eléctrico es un camino cerrado por el cual fluye la electricidad y consta de una fuente o generador de potencia, elementos conductores y una resistencia o elemento en el que la electricidad es transformada en otra forma de energía, por ejemplo luz, sonido, calor o movimiento.



Cartilla de Energía y Electricidad

Para que la corriente pueda fluir por el circuito este debe estar cerrado, lo que quiere decir que todos sus elementos deben estar conectados unos a otros. Si el circuito se abre se interrumpe el flujo de electricidad y como consecuencia las resistencias (bombillos, motores, zumbadores) no reciben electricidad para funcionar.



16

En un circuito simple, los elementos deben estar conectados de forma apropiada para que la electricidad pueda fluir. Las pilas y los bombillos tienen puntos de contacto para conectar los cables que conducen la electricidad desde la pila al bombillo y de vuelta desde el bombillo hacia la pila.

Cuando los elementos se conectan inapropiadamente se puede generar un cortocircuito. Un cortocircuito es una conexión entre dos terminales de un elemento de un circuito eléctrico, lo que provoca una anulación parcial o total de la resistencia en el circuito, lo que conlleva un aumento en la corriente que lo atraviesa. Si esto se origina en una fuente la corriente se elevará bastante porque prácticamente no se contará con ninguna resistencia. Este aumento de la corriente descarga la batería y puede generar el sobrecalentamiento del sistema, por lo que será necesario ser muy cuidadosos para evitar que estos cortocircuitos se presenten.



NOTA: ANTES DE EMPEZAR

Si esta es la primera actividad que los estudiantes van a realizar con el material **Experimento 4+**, se recomienda que antes de la experiencia se tome un tiempo con los estudiantes para presentarles el material y las normas para su uso. Explíqueles que durante los próximos tres meses, trabajarán con diferentes materiales para explorar a fondo el funcionamiento de la energía y la electricidad y que ellos serán los investigadores principales en este proceso.

Recuérddeles la importancia de llevar un cuaderno de ciencias, en el que como buenos científicos podrán registrar sus observaciones y sus conclusiones.



Cartilla de Energía y Electricidad

4. PREPARACIÓN LOGÍSTICA

a. DURACIÓN ESTIMADA

Esta actividad se lleva a cabo en al menos una sesión doble de 90 minutos. Como es la primera vez que los estudiantes trabajan con la temática y con el material, se les deberá dar el tiempo suficiente para acostumbrarse al trabajo colaborativo, a la experimentación y especialmente al registro de sus predicciones y observaciones.

17

b. ESPACIO DE TRABAJO

Para esta actividad se requiere que los estudiantes puedan trabajar en equipos de 4 y que dispongan de mesas móviles para poner sus montajes de los diferentes circuitos.

c. LOS MATERIALES

Necesitará para cada equipo de estudiantes: una batería, cables con caimán, un bombillo pequeño y una roseta. Adicionalmente, necesitará carteleras y octavos de cartulina para el registro.

d. OTRAS RECOMENDACIONES

Antes de repartir los materiales recuerde a los estudiantes las instrucciones de seguridad. Recuérdeles que mientras estén en la clase podrán explorar la electricidad porque van a trabajar con elementos sencillos y seguros pero que nunca deben explorar la electricidad en sus casas sin la supervisión de sus padres o un adulto.



Cartilla de Energía y Electricidad

5. ORIENTACIONES DIDÁCTICAS



NOTA: Antes de la clase, deberá probar que todos los elementos funcionen, que las pilas estén cargadas y que los bombillos estén funcionando para que los estudiantes puedan experimentar con ellos.

18

a. EXPLORACIÓN DE REFERENTES

En las próximas semanas usted y sus estudiantes van a explorar el mundo de la energía y la electricidad mediante el descubrimiento de los circuitos eléctricos. La electricidad está presente en muchos aspectos de nuestra vida, desde prender un bombillo hasta sofisticados motores y dispositivos electrónicos.

Inicie la actividad cuestionando a sus estudiantes acerca de la electricidad. Para ellos ¿Qué es la electricidad? ¿Dónde la pueden evidenciar?

Los estudiantes probablemente harán alusión a los electrodomésticos que usan cotidianamente y darán ejemplos al respecto.

Explíqueles que en las próximas semanas explorarán la electricidad usando materiales sencillos. Muéstrelas la caja "Experimento 4+" y permita que los estudiantes conozcan los materiales.

Saque copias de la carta a los padres de familia y acudientes y entréguele a cada niño una para que informe a sus familiares acerca del proyecto.

Empiece la sesión haciendo la siguiente pregunta ¿Cómo funciona una linterna? ¿Qué se necesita para que la linterna funcione?

Tome nota de los comentarios de los estudiantes en el tablero, bajo el título "**lo que pensamos**"

Cartilla de Energía y Electricidad



NOTA: Prepare un espacio en el salón de clase para construir un mural sobre la electricidad. En este espacio usted y sus estudiantes podrán pegar los registros, preguntas y trabajos que se generen a lo largo del trabajo con la cartilla.

b. DESCUBRIMIENTO

Muestre a los estudiantes las baterías, los cables y un bombillo. Pida a los estudiantes que se organicen en grupos de trabajo colaborativo e indíqueles que deberán idear diferentes formas en las que puedan conectar los elementos para que la bombilla encienda. Los secretarios de cada grupo deberán registrar todas las ideas de los integrantes mediante un dibujo lo más detallado posible.

Invite a sus estudiantes a diferenciar en los dibujos características como colores de los cables o sitios donde los piensan conectar. Rete a los grupos a encontrar formas de prender el bombillo con la menor cantidad de cables o usando otros elementos del medio.

Una vez todos los grupos han previsto varias maneras de conectar los elementos, rote por los grupos verificando los registros y solicite a los responsables de materiales que vayan por los diferentes elementos al centro de distribución.

Permita a los estudiantes poner a prueba sus esquemas y exíjales que registren lo que observan (el bombillo prende o no prende). Indíqueles que pueden probar otras configuraciones que no habían registrado pero que deben dibujar todo lo que observan.



NOTA: Los estudiantes pueden sentir la necesidad de borrar los registros que no les funcionaron para quedar únicamente con las configuraciones acertadas. Sin embargo será muy importante contar con propuestas que no funcionen. Aproveche esta oportunidad para reflexionar con sus estudiantes sobre el error y su función en el aprendizaje y el conocimiento científico.



Cartilla de Energía y Electricidad

Permita a los estudiantes explorar y darse cuenta por sí mismos de las configuraciones que no funcionan, invítelos a probar con otros elementos. Los estudiantes se mostrarán muy motivados, especialmente si nunca antes han tenido contacto con estos materiales. Rote por los grupos acompañando el proceso de experimentación y registro.

Una configuración común es la generación de un corto circuito al poner los dos terminales de los caimanes en el mismo punto del bombillo. Esto genera que el bombillo no prenda y que en ocasiones la pila y los cables se calienten, incluso se pueden generar algunas chispas.

Esto no representa un riesgo para los estudiantes, pero le recomendamos estar pendiente para evitar que los niños descarguen todas las baterías al hacer esto.

20

c. REFLEXIÓN

Una vez todos los niños hayan podido experimentar con los materiales, pida a los responsables de materiales que devuelvan los elementos al centro de distribución. Esto evitará que los estudiantes continúen experimentando mientras usted orienta la reflexión de la actividad.

Pida a los voceros de cada grupo que presenten una configuración que funcionó y una que no funcionó. Tome los registros y péguelos en el tablero en una tabla así:

<i>El bombillo se enciende</i>	<i>El bombillo no se enciende</i>
	



Cartilla de Energía y Electricidad

Pida a los estudiantes que pasen por todas las mesas haciendo una “marcha silenciosa” para que todos vean los dibujos de sus compañeros y para que respondan las siguientes preguntas:

¿Qué tienen en común los dibujos en los que los bombillos encienden?

¿Qué tienen en común los dibujos en los que los bombillos no encienden?

Permita a los grupos discutir las respuestas a estas preguntas y una vez hayan llegado a un acuerdo invite a los voceros a compartir sus ideas. Modere una discusión en la que los estudiantes vean que en todas las configuraciones que permiten que el bombillo se encienda los elementos están todos conectados en forma de un circuito. Haga énfasis en que los puntos de contacto de las baterías y el bombillo deben estar conectados mediante cables y que si este circuito está abierto o interrumpido los bombillos no encienden. Introduzca el término **CIRCUITO ELECTRICO**.



Pida a los estudiantes que en sus cuadernos de ciencias escriban lo que aprendieron acerca de cómo prender un bombillo y pida a algunos voluntarios que compartan sus aprendizajes con todo el grupo.

Explique a los estudiantes que durante las próximas semanas seguirán trabajando con los circuitos eléctricos y que podrán explorar otras preguntas acerca de la electricidad.



NOTA: Aproveche este espacio para recordar a los estudiantes las normas de seguridad. Recuérdeles que solo podrán experimentar con los materiales del salón y que nunca deben manipular otros objetos eléctricos ya que la electricidad puede ser muy peligrosa.



Cartilla de Energía y Electricidad

6. PARA EXPLORAR FUERA DEL AULA.

Pida a los estudiantes que junto con sus padres o acudientes observen un bombillo para identificar el camino que recorre la corriente cuando pasa a través de éste. Si puede saque copias del siguiente texto y distribúyalas con sus estudiantes o si lo prefiere pídale que copien la tarea en sus cuadernos de ciencias.

En la siguiente clase, reúna a los estudiantes para que pongan en común el trabajo y describan lo que observaron en los bombillos. Pegue algunos de los dibujos en un rincón del salón donde vaya conservando los diferentes registros que hagan sus estudiantes a lo largo del trabajo con esta cartilla.



Cartilla de Energía y Electricidad

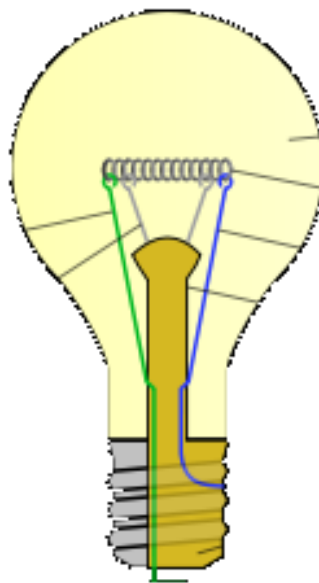
EL BOMBILLO

23

En la clase de hoy viste que al conectar un bombillo mediante cables a una batería y formando un circuito, este se enciende pero alguna vez te has preguntado ¿Cómo se mueve la electricidad cuando pasa por el bombillo? Con ayuda de tus padres o acudientes, te invitamos a revisar un bombillo y a tratar de descubrir la respuesta a esta pregunta.

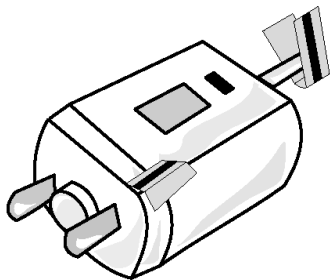
Consigue un bombillo de filamento y obsérvalo ¿Qué ves en el centro del bombillo? Haz un dibujo de todo lo que observas. ¿Para qué piensas que sirven las diferentes partes? Compara lo que observas con lo que viste en el pequeño bombillo que usaste en la clase. Ahora pide a tus padres que te ayuden a abrir el bombillo con unos alicates. ¡Ten mucho cuidado de no cortarte! ¿Qué ves?

En el siguiente dibujo, traza el camino que piensas que recorre la electricidad cuando pasa por el bombillo.





Cartilla de Energía y Electricidad



ACTIVIDAD 2. MOTORES Y PITOS

25

1. DESCRIPCIÓN DE LA EXPERIENCIA

Los estudiantes han manipulado bombillos, cables y batería para generar circuitos cerrados en los que se puede evidenciar el paso de corriente gracias a que los bombillos se encienden. Sin embargo, es común que los estudiantes no reconozcan el flujo de corriente en una sola dirección y piensen que los dos bornes de las pilas “alimentan” el bombillo con energía de modo que estas se “encuentran” en el bombillo y por eso se enciende.

Esta concepción es común y es difícil de transformar. Sin embargo, los estudiantes se acercarán a la idea de que la corriente eléctrica fluye en una dirección al explorar otros dispositivos dónde la dirección de la corriente tiene un efecto.

Para esto exploraran motores y zumbadores en diferentes tipos de conexiones.

2. OBJETIVOS DE APRENDIZAJE

Al final de esta experiencia de aprendizaje, los estudiantes reconocen que en un circuito eléctrico la electricidad fluye en un sentido y que este sentido determina el funcionamiento de dispositivos como el zumbador y el motor.

3. ORIENTACIONES DISCIPLINARES PARA EL PROFESOR O LA PROFESORA

La corriente fluye a lo largo de un circuito eléctrico como cargas eléctricas que pasan de un punto que tiene mayor potencial eléctrico a otro que tiene un potencial inferior. Para mantener permanentemente esa diferencia de potencial, llamada también voltaje o tensión entre los extremos de un conductor, se necesita un dispositivo llamado generador



Cartilla de Energía y Electricidad

(pilas, baterías, dinamos, alternadores...) que tome las cargas que llegan a un extremo y las impulse hasta el otro. El flujo de cargas eléctricas por un conductor constituye una corriente eléctrica.

Las cargas fluyen en un sentido desde el polo negativo de la batería hasta el polo positivo.

En electricidad se llama polaridad a la cualidad que permite distinguir los terminales de una pila, batería u otros dispositivos eléctricos de corriente continua. Cada uno de estos terminales llamados polos, puede ser positivo o negativo.

La corriente continua es en la cual los electrones circulan en la misma cantidad y sentido. Su polaridad es invariable y hace que fluya una corriente de amplitud relativamente constante a través de un aparato eléctrico. A este tipo de corriente se le conoce como corriente continua (cc) o corriente directa (cd), y es generada por una pila o batería.

26

4. PREPARACIÓN LOGÍSTICA

a. DURACIÓN ESTIMADA

Esta sesión se puede llevar a cabo en una o dos sesiones de 45 minutos.

b. ESPACIO DE TRABAJO

La actividad se puede llevar a cabo en el salón de clases. Se recomienda contar con mesas que permitan el trabajo colaborativo de los estudiantes.

c. LOS MATERIALES

Cada grupo de 4 estudiantes necesitará 1 batería, cables de caimán, un motor, un zumbador y un bombillo. Para todo el grupo cuente con cinta de enmascarar.



Cartilla de Energía y Electricidad

d. OTRAS RECOMENDACIONES

La actividad no tiene recomendaciones adicionales. Como va a trabajar con un material nuevo invite a los estudiantes a recordar las normas de seguridad y pídale que sean cuidadosos con los nuevos dispositivos ya que de su cuidado depende que puedan ser usados en otras experiencias.



NOTA: El trabajo con los materiales durante la primera sesión debe haber descargado las baterías por lo que le recomendamos cargarlas previamente o reemplazarlas si está usando baterías no recargables.

5. ORIENTACIONES DIDÁCTICAS

a. EXPLORACIÓN DE REFERENTES

Para empezar la actividad pida a sus estudiantes que describan de nuevo cómo prender un bombillo y entregue a los responsables de materiales, los elementos necesarios para hacer el circuito.

Cuando todos los grupos hayan armado el circuito, pida a un voluntario que dibuje el esquema en el tablero e invite a los estudiantes que en sus cuadernos de ciencias dibujen el camino que recorre la electricidad.

Recoja los materiales y tome nota de las ideas de los estudiantes que incluirán al menos 3 modelos diferentes. Un modelo en el que la electricidad sale del borne negativo hacia el positivo, uno en que la electricidad sale del borne positivo al negativo y uno en que sale de los bornes y se encuentra en el bombillo.

Explique a los estudiantes que durante la sesión trabajaran para ver el camino que recorre la electricidad y que experimentarán con nuevos objetos: Un motor y un zumbador.

Cartilla de Energía y Electricidad

b. DESCUBRIMIENTO

Pida a sus estudiantes que se organicen en grupos de trabajo colaborativo y que designen responsables para los diferentes roles. Director científico, vocero, secretario y responsable de materiales.



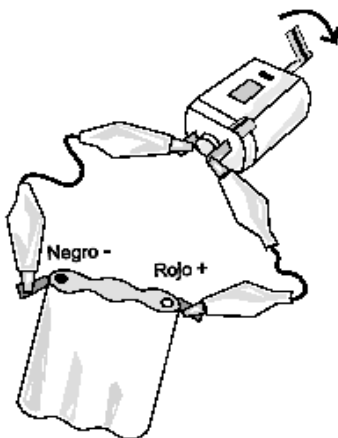
Cuando los grupos estén organizados muéstreles el motor e indague si alguno de ellos lo conoce. Es probable que ninguno de sus estudiantes haya visto un motor como este, explíqueles que se trata de un motor eléctrico.

Entregue a cada grupo un motor, una batería y 2 cables de caimán y pida a los estudiantes que conecten el dispositivo para hacerlo funcionar. Pregunte al grupo ¿Qué observan?

Los estudiantes deberán reconocer que al cerrar el circuito, el motor gira.

Entregue a los estudiantes un trozo de cinta de enmascarar para que hagan una pequeña banderita en el motor de modo que puedan evidenciar mejor la dirección en la que este se mueve. Pídale que vuelvan a armar el circuito y que registren cuidadosamente la forma en que lo conectaron y la dirección en la que se mueve la banderilla (en el sentido de las manecillas del reloj o contrario a este).

Rote por las mesas verificando que los estudiantes están registrando apropiadamente las conexiones y el movimiento del motor.



Cuando todos hayan experimentado con el motor, pídale que piensen qué pasará si cambian la conexión y ponen el cable que está en el borne positivo de la pila en el borne negativo y viceversa. Los estudiantes podrán predecir que el motor no funcionará o que seguirá funcionando.

Invite a los estudiantes a probar esto cambiando los cables en los bornes de la batería. ¿Qué observan? Los estudiantes deberán notar que el motor sigue moviéndose pero que esta vez lo hace en el sentido contrario al que lo hacía antes. ¿Qué podemos concluir de esto?



Cartilla de Energía y Electricidad

Pida a sus estudiantes que en los dibujos que hicieron de los diferentes montajes describan el camino que piensan recorre la electricidad y que permita explicar por qué al cambiar los cables de sitio en la batería, cambia la dirección en la que se mueve el motor.

Pase por los grupos apoyando a los estudiantes para que dibujen un camino desde uno de los bornes de la batería hasta el otro borne (no se fije aún si se trata del negativo al positivo o viceversa), al cambiar la conexión de los cables, cambia el sentido de la corriente en el motor y por lo tanto su funcionamiento.

Cuando todos los grupos hayan completado sus registros, pida al responsable de materiales que entregue el motor y reparta a cada grupo un zumbador o pito. Pregunte a los estudiantes si saben qué es este objeto y permítales descubrir su funcionamiento.

Los niños lo conectarán rápidamente y algunos tendrán sonido mientras que otros no. Pídales a todos que inviertan los cables al igual que hicieron con el motor. ¿Qué observan?

Los estudiantes deberán darse cuenta que sólo un tipo de conexión hace que el zumbador funcione y que hay una convención que relaciona el color de los cables (negro y rojo) con los polos de la batería (+ y -)

Pida a los estudiantes que registren cuidadosamente los diferentes circuitos que hicieron y los resultados que obtuvieron.

Pida a los estudiantes que dibujen el camino que recorre la electricidad para que el zumbador funcione.

c. REFLEXIÓN

Reúna a todo el grupo y pida a los estudiantes que compartan sus observaciones primero con el motor y luego con el zumbador.

Pregúnteles ¿Qué observaron al cambiar los cables de orden en los bornes de la batería?

Compare los dibujos de los estudiantes y muestre que la corriente se mueve desde un borne de la batería al otro.



Cartilla de Energía y Electricidad

Luego pida a los estudiantes que compartan sus esquemas de trabajo con el zumbador.
¿Qué observaron?

Promueva una discusión en la que los estudiantes reconozcan que diferentes dispositivos eléctricos se comportan de forma distinta en relación a la dirección de la electricidad.

- Los bombillos prenden independientemente de la dirección de la electricidad que pasa por ellos.
- Los motores prenden pero cuando cambia la dirección de la electricidad, también cambia la dirección en la que giran.
- Los zumbadores solo funcionan con un sentido de la corriente.

Ayude a generar un cierre explicando a los estudiantes que la electricidad fluye en los circuitos desde el borne negativo hasta el positivo y que esta dirección afecta el funcionamiento de algunos dispositivos como el motor y el zumbador.

6. PARA EXPLORAR FUERA DEL AULA.




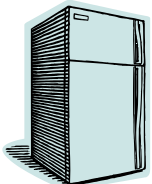
Como una actividad de exploración, los estudiantes deberán explorar en sus casas qué electrodomésticos usan motores y analizar cómo funcionan estos. Saque copias del formato que se presenta a continuación o si prefiere pida a los estudiantes que tomen nota en su cuaderno de ciencias y que con ayuda de sus padres o acudientes exploren el funcionamiento de electrodomésticos como la licuadora, la lavadora, el ventilador, entre otros.



Cartilla de Energía y Electricidad

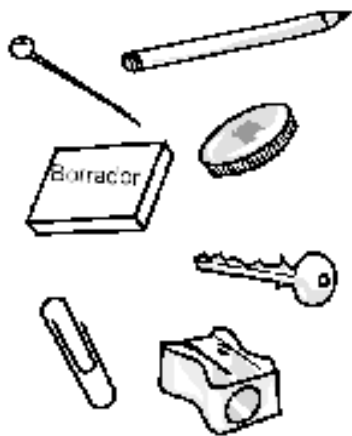
MOTORES EN NUESTRA CASA

En la clase de hoy pudimos ver el funcionamiento de motores y zumbadores eléctricos. Estos dispositivos se usan en diferentes electrodomésticos. Con ayuda de tus padres o acudientes observa los dispositivos de la casa que pueden tener un motor y completa el siguiente cuadro. **¡RECUERDA!** No debes usar estos electrodomésticos sin el acompañamiento de un adulto.

<i>Electrodoméstico</i>	<i>¿Qué función cumple el motor?</i>	<i>¿Cómo piensas que este funciona?</i>
 Ventilador		
 Licuadora		
 Lavadora		
 Nevera		



Cartilla de Energía y Electricidad



ACTIVIDAD 3. CONDUCTOR Y NO CONDUCTOR

33

1. DESCRIPCIÓN DE LA EXPERIENCIA

En esta actividad, los estudiantes construyen un circuito de prueba para evaluar la conductividad eléctrica de diferentes materiales. Posteriormente clasifican los diferentes objetos analizados y buscan características en común de los elementos conductores y de los no conductores.

2. OBJETIVOS DE APRENDIZAJE

Al final de esta experiencia de aprendizaje los estudiantes reconocen que algunos materiales conducen la electricidad y otros no.

3. ORIENTACIONES DISCIPLINARES PARA EL PROFESOR O LA PROFESORA

La conductividad eléctrica es la capacidad que tienen los materiales para permitir el paso de cargas eléctricas a través de ellos. Esta conductividad depende de la estructura molecular de los materiales y por lo tanto es una propiedad específica de los mismos. La mayoría de los metales son buenos conductores, mientras que otros materiales como la madera o la tela son malos conductores.

La conductividad es inversa a la resistencia que oponen los diferentes materiales al paso de la corriente eléctrica. Entre menos resistencia, mayor conductividad. Todos los



Cartilla de Energía y Electricidad

materiales permiten en alguna medida el paso de las cargas pero en algunos casos, la resistencia es tan alta que la cantidad de corriente que puede circular no es suficiente para hacer que funcionen elementos como bombillos o motores.

Si bien los estudiantes no cuantificarán la electricidad en esta cartilla será importante que usted les ayude a ver que en el caso de la conductividad no se trata de un fenómeno de ausencia/presencia, sino que por el contrario, hay una variación continua desde algo muy conductor hasta algo muy poco conductor.

34

4. PREPARACIÓN LOGÍSTICA

a. DURACIÓN ESTIMADA

Esta actividad se puede realizar en una o dos sesiones de 45 minutos.

b. ESPACIO DE TRABAJO

Se recomienda contar con mesas móviles que permitan el trabajo colaborativo.

c. LOS MATERIALES

Para esta sesión cada grupo de estudiantes necesitará: una batería de 4,5 Voltios, 4 cables de caimán, una roseta para bombillo y un bombillo.

Adicionalmente, le recomendamos tener listos diferentes materiales como lana, papel, elementos metálicos, papel aluminio...entre otros.

d. OTRAS RECOMENDACIONES

Cuando los estudiantes trabajen con metales, algunos de estos se pueden calentar debido a la resistencia. Asegúrese de que no dejen prendidos los bombillos por mucho tiempo para que los materiales no se sobrecalienten.



Cartilla de Energía y Electricidad

5. ORIENTACIONES DIDÁCTICAS

a. EXPLORACIÓN DE REFERENTES

Empiece la sesión pidiendo a los estudiantes que le describan como armar un circuito simple para encender un bombillo. Pregúnteles qué función tiene cada componente en el circuito: la batería proporciona la electricidad, el bombillo transforma esta electricidad en luz y los cables permiten que la electricidad se mueve desde la batería hasta el bombillo y desde el bombillo de nuevo hasta la batería.

Después de esta discusión, invite a los estudiantes a pensar ¿cómo son los cables? ¿De qué material están hechos? Tomen nota de las ideas de los estudiantes y con un cortacables muestre a toda la clase el interior de un cable. Pregunte: ¿Qué podemos observar?

Los estudiantes deberán reconocer que los cables están hechos de plástico o caucho por fuera y de hilos metálicos por dentro.

Pregunte a los estudiantes ¿Podemos reemplazar los cables con otros materiales?

Como los estudiantes han explorado durante varias clases la electricidad sugerirán el uso de diferentes materiales para reemplazar los cables. Tome nota de sus propuestas e indíqueles que a continuación van a probar con qué materiales se pueden reemplazar los cables.

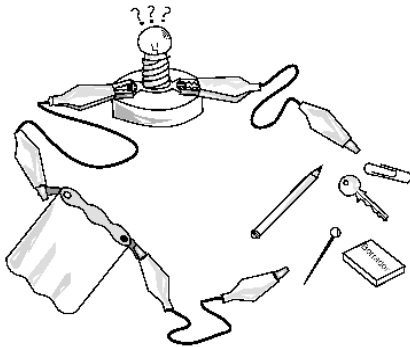
b. DESCUBRIMIENTO

Pida a los estudiantes que se organicen en grupos y se asignen roles para el trabajo colaborativo. Cuando todos los grupos estén organizados, solicite al responsable de materiales que recoja en el centro de distribución un bombillo, una batería y 3 cables de caimán. Entregue también 1 soporte para bombillo para que los estudiantes puedan manipular el circuito más fácilmente.

Pida a los estudiantes que armen un circuito simple con los materiales y que verifiquen que todos los elementos están en buen estado.



Cartilla de Energía y Electricidad



Luego dígalos que van a probar si otros materiales pueden cumplir la función de los cables en el circuito y que para eso, deberán reemplazar uno de los cables por un elemento nuevo como madera, lana, papel, hilo... entre otros.

Rote por los grupos ayudando a los estudiantes a hacer los montajes apropiadamente y recordando a los secretarios registrar sus observaciones en una tabla como la que se presenta a continuación.

Ayúdelos a ver si la intensidad de la luz es igual a la que observan cuando usan los cables.

<i>Elemento</i>	<i>¿Cómo es la luz?</i>
Lana	No hay
Cadena de plata	Enciende, luz tenue
Taja lápiz	
borrador	
.....	

Permita que los estudiantes exploren con distintos materiales, no solo los que usted les proporcionó sino otros con los que ellos quieran experimentar y una vez todos los estudiantes hayan podido recoger una buena cantidad de información, solicite a los responsables de materiales que devuelvan los elementos al centro de distribución para iniciar la fase de reflexión.

c. REFLEXIÓN

Para la reflexión reúna a todos sus estudiantes y pida a los voceros de los grupos que comuniquen a los demás lo que observaron con algunos elementos. Asegúrese de que todos puedan contribuir con algún ejemplo.

Mientras los estudiantes van presentando sus resultados, tome nota en una tabla general. Cuando la tabla esté lista, invite a los estudiantes a analizar qué pueden concluir a partir de esta información. Pregúnteles ¿Qué observamos? ¿Qué podemos concluir?

Cartilla de Energía y Electricidad

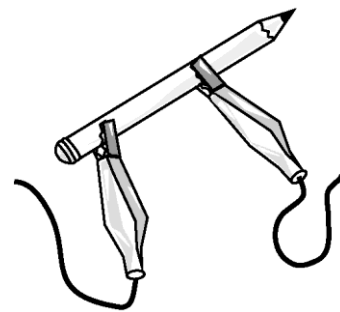


NOTA: La generación de explicaciones basadas en evidencia es una habilidad muy importante en las ciencias naturales. Motive a sus estudiantes a hacer afirmaciones soportadas por los datos y a argumentar sus posturas.

Los estudiantes deberán reconocer que no todos los materiales se pueden usar para reemplazar la función de los cables y que algunos no permiten que los bombillos se enciendan aun cuando tienen la misma batería.

Pregunte a los estudiantes ¿Qué función tienen los cables? Ellos deberán reconocer que transportan la electricidad, explique entonces que algunos materiales son adecuados para esta función como el caso de los alambres de cobre en los cables pero que otros no son tan apropiados como el caso de la lana o el papel. Presente el término

CONDUCTORES para referirse a los materiales que permiten el paso de la electricidad fácilmente y **AISLANTES** para los que no permiten que la electricidad pase fácilmente. Invite a los estudiantes a ver qué tienen en común los materiales que son conductores y los materiales que son aislantes.



Use la siguiente analogía para ayudar a los estudiantes a entender que algunos materiales conducen la electricidad más fácilmente que otros: pídales que piensen en dos superficies, una muy lisa y otra más rugosa. Si ruedan una pelota por estas superficies, esta se desplazará más fácilmente por la superficie lisa que por la rugosa. De la misma manera, la electricidad fluye más fácilmente por los materiales **CONDUCTORES** que por los **AISLANTES**.

6. PARA EXPLORAR FUERA DEL AULA

Pídales a sus estudiantes que lean el texto a continuación y que trabajen con sus padres o acudientes para analizar qué materiales aislantes y conductores se pueden encontrar en los electrodomésticos de sus casas. En la clase siguiente, dedique un tiempo para que los estudiantes compartan sus trabajos y vean aplicaciones de las propiedades conductoras de los materiales en objetos como las estufas o las planchas.







Cartilla de Energía y Electricidad

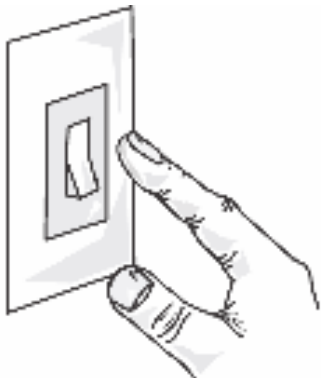
CONDUCTORES Y AISLANTES EN NUESTRO HOGAR.

En la clase de hoy, descubriste que algunos materiales permiten que la electricidad fluya fácilmente a través de ellos como por ejemplo los metales, mientras que en otros materiales como la goma la electricidad no fluye fácilmente.

Esta propiedad de los materiales ha sido aprovechada para la fabricación de electrodomésticos. Con ayuda de un adulto, explora los diferentes electrodomésticos de tu casa y clasifica los materiales que los componen según si son conductores o aislantes. Usa la siguiente tabla para registrar tus observaciones.

38

<i>Electrodoméstico</i>	<i>Elementos con materiales conductores</i>	<i>Elementos con materiales aislantes</i>
 Estufa eléctrica		
 Plancha		
 Lavadora		
 Lámpara		



ACTIVIDAD 4. EL INTERRUPTOR

1. DESCRIPCIÓN DE LA EXPERIENCIA

En esta actividad de aprendizaje los estudiantes reconocen que el funcionamiento de un circuito se puede controlar mediante un interruptor que abre o cierra un circuito y que las propiedades conductoras y aislantes de los materiales pueden usarse en la elaboración de un circuito con materiales sencillos. Los estudiantes manipulan materiales como clips o alfileres para diseñar un interruptor sencillo para su circuito eléctrico.

2. OBJETIVOS DE APRENDIZAJE

Al final de esta experiencia de aprendizaje, los estudiantes reconocen que un interruptor permite abrir y cerrar un circuito para controlar su funcionamiento.

3. ORIENTACIONES DISCIPLINARES PARA EL PROFESOR O LA PROFESORA

Un interruptor es un dispositivo que nos permite, como su nombre lo indica, interrumpir el flujo de corriente a través de un circuito eléctrico. Esto se logra al abrir un circuito simple impidiendo que las cargas se puedan mover a lo largo del circuito.

Los interruptores se usan en múltiples artefactos desde el interruptor tradicional que nos permite prender y apagar los bombillos de las casas o encender los electrodomésticos hasta circuitos asociados a sensores entre otros.

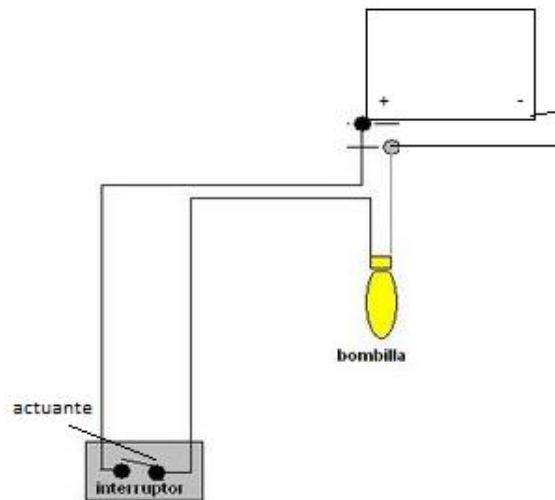


Cartilla de Energía y Electricidad

Un interruptor usa materiales conductores y aislantes. Los materiales conductores se usan para conformar el actuante que se puede mover para unir dos puntos de contacto metálicos, cerrando así el circuito y permitiendo que la electricidad fluya (lo que genera que por ejemplo se prenda el bombillo). El actuante se puede mover de nuevo para abrir el circuito y así evitar que la electricidad fluya (lo que generaría que el bombillo se apague).

Para manipular el actuante, se pueden usar elementos aislantes de modo que se pueda controlar la apertura y cierre del circuito y por lo tanto el dispositivo eléctrico en el que se usan.

40



4. PREPARACIÓN LOGÍSTICA

a. DURACIÓN ESTIMADA

La actividad de aprendizaje puede realizarse en una sesión de 45 minutos. Este tiempo puede variar según las necesidades de sus estudiantes.

b. ESPACIO DE TRABAJO

Para esta actividad se recomienda que los estudiantes cuenten con mesas móviles que les permitan trabajar colaborativamente y montar los circuitos e interruptores.



Cartilla de Energía y Electricidad

c. LOS MATERIALES

Para cada grupo de estudiantes necesitará: Una batería de 4,5 Voltios, un bombillo, un porta-bombillos, 4 cables de caimán, 1 clip, una tabla de balsa, un par de alfileres.

d. OTRAS RECOMENDACIONES

Para esta actividad no se recomiendan cuidados especiales. Tenga presente que los estudiantes manipularán alfileres por lo que será importante retomar los acuerdos de seguridad para evitar accidentes.

41

5. ORIENTACIONES DIDÁCTICAS

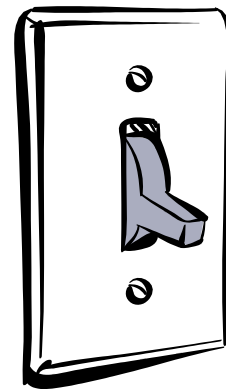
a. EXPLORACIÓN DE REFERENTES

Para empezar el trabajo con sus estudiantes, reúna al grupo y retome lo que trabajaron en las sesiones anteriores acerca de los materiales conductores y aislantes. Pídales que le den un ejemplo de materiales conductores y dónde se usan y un ejemplo de materiales aislantes y en qué electrodoméstico se pueden usar.

Introduzca el tema de la sesión preguntando a los estudiantes ¿Qué hacemos si queremos apagar el bombillo de una lámpara pero no queremos desconectarla?

Los estudiantes deberán indicar que se usa un interruptor, que la lámpara tiene un botón que permite prenderla y apagarla sin desconectarla.

Pregunte a los estudiantes ¿Qué otros artefactos poseen interruptores? Tome nota de los ejemplos que sus estudiantes bajo el título: **“encontramos interruptores en...”**



Pida a los estudiantes que piensen cómo funciona un interruptor e invite a algunos voluntarios a que expliquen sus ideas, motívelos a usar dibujos y a argumentar de forma clara su propuesta.



Cartilla de Energía y Electricidad



NOTA: Explicar un proceso que no conocen puede ser complicado para sus estudiantes, sin embargo, es una excelente oportunidad para que ellos usen su creatividad y aprendan a explicar sus propuestas aún si no están seguros de que sea así. Permítales explicar lo que piensan y ayúdelos a usar un vocabulario apropiado para expresarse.

42

Tome nota de las ideas de los estudiantes en el tablero o en una cartelera bajo el título “**lo que pensamos**”.

A partir de las propuestas de los estudiantes, ayude a los estudiantes a pensar en las características que tienen los circuitos en los que no prende el bombillo. Ayúdelos a ver qué cuando el circuito se abre, el camino por el que circula la electricidad se abre y la electricidad no puede fluir.

Invítelos a pensar cómo esto se relaciona con el funcionamiento de un interruptor.

Explique a sus estudiantes que durante la clase, trabajaran colaborativamente para diseñar un interruptor que permita prender y apagar un bombillo sin tenerlo que desconectar de la batería.

b. DESCUBRIMIENTO

Pida a los estudiantes que se organicen en grupos y que se asignen roles para el trabajo colaborativo: Director científico, responsable de materiales, secretario y vocero.

Pida al responsable de materiales que recoja en el centro de distribución los materiales para armar un circuito simple: una batería, un bombillo, cables de caimán y una roseta.

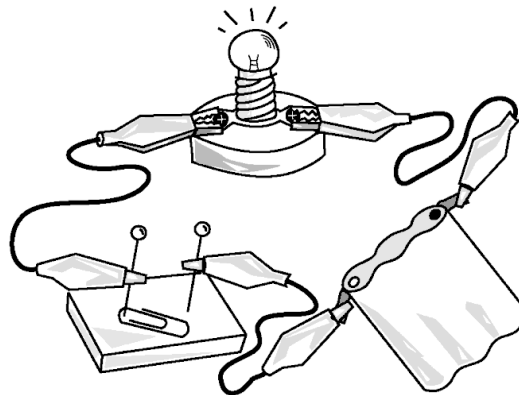
Permita que los estudiantes armen el circuito y ahora pídale que diseñen un interruptor usando los siguientes materiales: clips, papel aluminio y alfileres. Entregue los materiales a los grupos y acompañelos para que exploren cómo pueden usarlos para hacer un circuito.

Cartilla de Energía y Electricidad



NOTA: El diseño de un interruptor con estos materiales no es sencillo y es posible que los estudiantes no lleguen por sí solos a la configuración esperada. Será necesario que rote por los grupos mostrando a los estudiantes formas de organizar sus montajes para que funcionen como un interruptor.

Los estudiantes con su ayuda deberán generar un montaje en el que los alfileres actúen como puntos de contacto y el clip o el papel de aluminio representen el papel del actuante así:



c. REFLEXIÓN

Reúna a los estudiantes y pida a algunos voluntarios que compartan lo que hicieron y demuestren su montaje. Pregunte al grupo ¿cómo funciona este interruptor? Los estudiantes deberán notar que cuando el circuito se abre el bombillo se apaga y cuando se cierra el bombillo se prende.

Ayúdelos a ver que cuando el clip no está haciendo contacto con el alfiler no hay un camino continuo por el cual circula la electricidad sino que por el contrario este camino se interrumpe.

Muestre la relación entre la palabra interruptor y el verbo interrumpir

Invite a sus estudiantes a pensar en otro tipo de interruptores que conozcan y tome nota de los ejemplos que den. ¿Sabían ellos como funcionan estos interruptores?

Vuelva sobre lo que registró al inicio de la clase e invite a sus estudiantes a comparar sus dibujos iniciales con los montajes que hicieron para el interruptor. Pregunte: ¿En qué se



Cartilla de Energía y Electricidad

parecen?, ¿En qué se diferencian?, ¿Cómo cambió su idea acerca del funcionamiento del interruptor después de hacer el montaje?

Pida a los estudiantes que le comuniquen lo que piensen usando alusiones como

“...yo pensaba que... y luego al hacer.... Me di cuenta de...”



NOTA: Este ejercicio de reflexión sobre el aprendizaje puede ser difícil para los estudiantes. Sin embargo, lo invitamos a hacerlo con frecuencia no solo para que los estudiantes se acostumbren a pensar sobre lo que aprendieron sino también a manera de evaluación para verificar el cumplimiento de los objetivos.

44

6. PARA EXPLORAR FUERA DEL AULA

Entregue a los estudiantes el siguiente texto y pídale que realicen los cálculos para determinar ¿Cuánto cuesta iluminar sus casas? En la clase siguiente, dedique un tiempo a compartir los cálculos y promueva una discusión sobre el uso responsable de la electricidad.

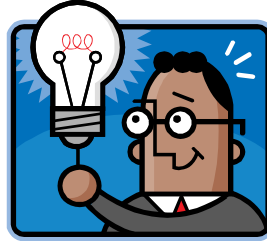
Use la siguiente imagen para promover una reflexión sobre el consumo de otros electrodomésticos una vez los estudiantes hayan hecho los cálculos para un bombillo de 100 W.





Cartilla de Energía y Electricidad

CUANTO CUESTA ILUMINAR MI CASA



45

La electricidad que llega a nuestras casas tiene un costo según la cantidad que usemos. Cuando los bombillos están apagados, la electricidad no fluye a través de ellos y la empresa de electricidad no cobra el servicio, pero cuando están prendidos, la electricidad fluye y la empresa si cobra la electricidad.

Cuando un bombillo u otro electrodoméstico se enciende, este va a consumir una cantidad de electricidad que depende del tiempo que lo mantengamos encendido.

El consumo de electricidad se mide en una unidad llamada KW/h que equivale a la electricidad gastada por hora.

- El valor de un KW/H es de 27 pesos aproximadamente.
- Un bombillo de 100 W gasta 100 W si se mantiene prendido una hora

Si en tu casa hay 6 bombillos **¿Cuánto costará mantenerlos todos prendidos durante 6 horas?**

Si mantienes todos los bombillos prendidos por 6 horas, durante todos los días de un mes. **¿Cuánto costará el recibo de la energía?**

Ahora piensa que siempre que sales de un cuarto apagas la luz, de modo que no todos los bombillos estarán prendidos al mismo tiempo. De hecho si toda tu familia está en un solo sitio es posible que solo uses al mismo tiempo 1 o 2 bombillos.

Teniendo en cuenta esto **¿Cuántos KW/h gastará tu familia al mes? ¿Qué costo tendrá esto?**



Cartilla de Energía y Electricidad



Cartilla de Energía y Electricidad



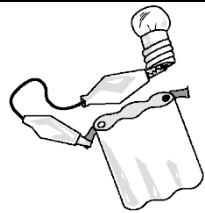
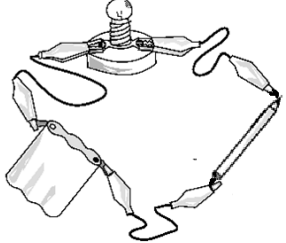
EVALUACIÓN INTERMEDIA

La evaluación intermedia le permitirá evidenciar el avance de sus estudiantes en relación al trabajo realizado con la cartilla. Lo invitamos a copiar el siguiente esquema para que los estudiantes predigan lo que va a suceder en cada caso. Como reflexión posterior a la actividad realice los montajes con sus estudiantes para evidenciar el resultado.

47

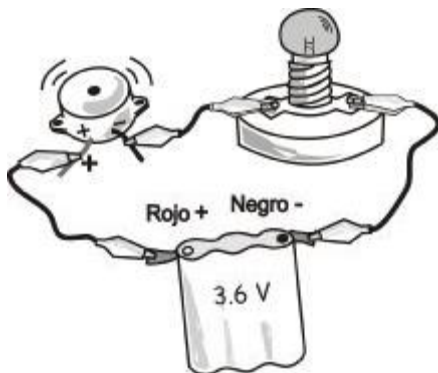
ACTIVIDAD DE PREDICCIÓN:

En cada dibujo escribir si el bombillo prenderá o no y la explicación que justifique la respuesta.

Montaje	¿Prenderá?	Explicación
		
		
		
		



Cartilla de Energía y Electricidad



ACTIVIDAD 5. VARIOS ELEMENTOS DE CONSUMO ELÉCTRICO EN UN CIRCUITO

1. DESCRIPCIÓN DE LA EXPERIENCIA

Los estudiantes han explorado con circuitos sencillos y diferentes dispositivos pero solo han agregado un dispositivo a la vez a cada uno de los circuitos que han explorado. En esta actividad los niños exploraran libremente al poner en un mismo circuito diferentes cargas como motores y zumbadores y descubrirán que las baterías puede permitir el funcionamiento de diferentes dispositivos a la vez pero que el funcionamiento de estos dispositivos puede variar según la forma en que se conecten y la cantidad de elementos que se agreguen al circuito.

Esta actividad es la exploración inicial que les permitirá a los estudiantes explorar los circuitos en serie y los circuitos en paralelo en las experiencias posteriores.

2. OBJETIVOS DE APRENDIZAJE

Al final de esta experiencia de aprendizaje, los estudiantes reconocerán que en un circuito eléctrico se pueden agregar diferentes cargas y que el funcionamiento de las mismas depende de la forma en que se conecten y la cantidad de cargas que se agreguen.

3. ORIENTACIONES DISCIPLINARES PARA EL PROFESOR O LA PROFESORA

La corriente eléctrica no solo sirve para encender un bombillo, también permite que se genere sonido o movimiento como hemos visto con dispositivos como el motor y el



Cartilla de Energía y Electricidad

zumbador. En experiencias anteriores se pudo observar que los materiales pueden ser conductores o aislantes según si permiten el paso de la electricidad. Sin embargo, cualquier elemento que se agregue a un circuito ofrece una cierta resistencia al paso de la corriente. Entre más cargas hay, mayor será la resistencia hasta el punto que la corriente que fluye no sea suficiente para hacer funcionar los dispositivos. Esto depende de la forma en que estén conectados los elementos cómo se verá más adelante en las actividades de circuito en serie y circuito en paralelo.

50

4. PREPARACIÓN LOGÍSTICA

a. DURACIÓN ESTIMADA

Esta actividad se puede llevar a cabo en una clase de 45 minutos. El tiempo puede variar según las necesidades de los estudiantes. Si no culmina las actividades haga un cierre preliminar y retome en la clase siguiente.

b. ESPACIO DE TRABAJO

La actividad puede llevarse a cabo en el salón de clases. Le recomendamos contar con mesas móviles que favorezcan el aprendizaje colaborativo.

c. LOS MATERIALES

Cada grupo de 4 estudiantes necesitará: 1 bombillo, 1 porta-bombillo, 1 batería, 1 motor eléctrico, 1 zumbador, cables de caimán.

d. OTRAS RECOMENDACIONES

Esta actividad no tiene recomendaciones particulares. Le sugerimos cargar las baterías previamente o asegurarse de contar con unas nuevas para esta experiencia.



Cartilla de Energía y Electricidad

5. ORIENTACIONES DIDÁCTICAS

a. EXPLORACIÓN DE REFERENTES

Es un buen momento para revisar lo aprendido a lo largo del trabajo con la cartilla. Puede empezar revisando con sus estudiantes las situaciones planteadas en la evaluación intermedia. Pidiéndoles que argumenten sus respuestas y generando debate cuando los resultados no concuerden entre los estudiantes.

Luego presente la siguiente situación para permitir que los estudiantes hagan predicciones basadas en sus ideas previas y el conocimiento que han adquirido hasta ahora sobre los circuitos eléctricos.

Inicie recordando que en las clases pasadas han construido circuitos en los que usan un dispositivo como un bombillo, un motor y un zumbador. Pero ¿piensan que es posible conectarlos todos en un mismo circuito?

Pregunte a sus estudiantes ¿Qué piensan que pasa con la luz del bombillo si agregamos un motor en el circuito?

Dibuje en el tablero este montaje y recoja las ideas de los estudiantes bajo el título "lo que pensamos"

Explique a los estudiantes que en la clase de hoy explorarán lo que ocurre en los circuitos cuando conectan varios dispositivos como los bombillos, los motores y los zumbadores.

b. DESCUBRIMIENTO

Pida a los estudiantes que se organicen en grupos de trabajo colaborativo y que se asignen los roles de secretario, vocero, responsable de materiales y director científico.

Cuando los grupos estén organizados, entregue a cada responsable de materiales 1 bombillo, 1 porta bombillo, 1 zumbador, 1 motor, una batería y varios cables de caimán.

Indique a los estudiantes que armen un circuito sencillo con el bombillo. Cuando todos los estudiantes tengan el circuito armado, pídeles que incorporen un nuevo elemento por ejemplo el zumbador ¿Qué observan?



Cartilla de Energía y Electricidad

Ahora pídeles que incluyan un elemento adicional como el motor ¿Qué observan? ¿Qué pasa con la luz del bombillo y el sonido del zumbador?

Invítelos a verificar si hay alguna diferencia en los resultados al cambiar de orden los diferentes elementos

Rote por las mesas ayudando a los estudiantes a registrar sus observaciones. Le sugerimos indicar a sus estudiantes que organicen su información en una tabla como se presenta a continuación:

52

“Lo que observamos”

<i>Elementos usados</i>	<i>Dibujo</i>	<i>Observaciones</i>
<i>Bombillo + motor</i>		
<i>Bombillo + zumbador</i>		
<i>Motor + zumbador</i>		
<i>Bombillo + motor + zumbador</i>		

c. REFLEXIÓN

Para la reflexión reúna a los estudiantes y pida a los voceros que compartan sus observaciones. Construya una tabla general en la que se consignen las observaciones de todos los grupos.



Cartilla de Energía y Electricidad

Promueva una reflexión en la que los estudiantes analicen las posibles razones para sus observaciones. Por ejemplo ¿por qué en algunos casos la luz del bombillo es muy tenue? ¿Por qué el motor se mueve más despacio? O ¿A qué se debe que en algunas configuraciones el zumbador no produzca sonido y en otras sí?

Tome nota de las ideas de los estudiantes y explíqueles que en las próximas sesiones profundizarán en estas preguntas.

Pida a los estudiantes que comparen el efecto de conectar 2 elementos en el circuito con el efecto de conectar 3. ¿Es lo mismo? Si pusiéramos 3 bombillos o 3 motores o 3 zumbadores ¿Qué encontraríamos?

Permita a sus estudiantes predecir acerca de estas configuraciones y con algunos voluntarios haga que los estudiantes monten los circuitos para ver los efectos.

53

6. PARA EXPLORAR FUERA DEL AULA

A lo largo de varias semanas, usted y sus estudiantes han interactuado con baterías. Es posible que cuente con baterías recargables pero también en ocasiones necesitará baterías no recargables. Esta es una buena oportunidad para que sus estudiantes reflexionen sobre cómo desechar apropiadamente estos elementos que son potencialmente muy contaminantes. Para esto, promueva una reflexión sobre los componentes en las baterías y pilas e invite a los estudiantes a buscar en sus barrios y localidades un sitio en donde se recojan este tipo de desechos. Ayúdelos a investigar cuál es el destino de estas pilas una vez salen de los centros de desecho y cómo se previene el daño al medio ambiente. Saque copias del siguiente texto y entréguelas a los estudiantes. Dedique un tiempo en la siguiente clase para discutir los hallazgos de los niños y reflexionar sobre el uso de pilas recargables.



¿CÓMO DESECHAR LAS PILAS?



Las baterías y pilas están compuestas por sustancias que son tóxicas y que pueden contaminar el ambiente si se desechan en la basura normal. Los ácidos presentes en las pilas pueden contaminar los ríos e incluso el agua subterránea.

Es por esto, que es necesario desechan las pilas en sitios especializados para esto. En algunos supermercados y centros de recolección es posible devolver las pilas gastadas. Estas pilas pueden ser recicladas para producir nuevas pilas.

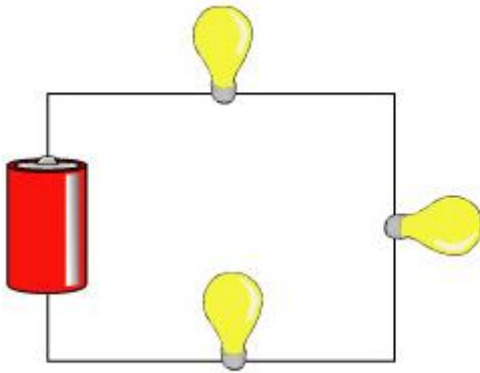
¿Conoces un sitio de recolección en tu barrio o localidad?

Busca el sitio de recolección más cercano y pide a tus padres que te acompañen para averiguar más del proceso de recolección de las pilas gastadas

¿A dónde llevan las pilas?

¿Qué procesos se llevan a cabo para reciclar los materiales?

¿Cómo se evita que las sustancias tóxicas lleguen a los ríos?



ACTIVIDAD 6. CIRCUITOS EN SERIE

55

1. DESCRIPCIÓN DE LA EXPERIENCIA

En esta actividad los estudiantes exploran los diferentes circuitos que construyeron en las clases anteriores y construyen circuitos en serie. Describen el camino que recorre la electricidad en este tipo de circuito y comparan el brillo de los bombillos con el brillo de un bombillo en un circuito simple.

2. OBJETIVOS DE APRENDIZAJE

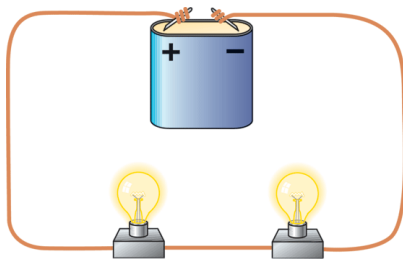
Al final de esta experiencia de aprendizaje, los estudiantes reconocen que en un circuito en serie la electricidad recorre un solo camino.

3. ORIENTACIONES DISCIPLINARES PARA EL PROFESOR O LA PROFESORA

Los circuitos eléctricos pueden tener varias cargas o resistencias que transforman la electricidad en otras formas de energía como luz o sonido. Cuando conectamos dos o más bombillos en un circuito encontramos que hay diferentes formas de hacerlo.

Una forma de hacerlo es conectando un bombillo a otro mediante un cable y luego cada uno de los bombillos a un borne de la batería como se presenta en el siguiente dibujo. En este tipo de configuración, la corriente fluye en una dirección desde el borne negativo de la batería hacia el borne positivo de la batería pasando por los dos bombillos.

Cartilla de Energía y Electricidad



56

Como la corriente solo fluye en una dirección y hay un único camino que puede recorrer en esta configuración, si uno de los bombillos se funde o se quita, el circuito se interrumpe y el otro bombillo se apaga.

En un circuito en serie, todos los bombillos brillan igual, pero el brillo es menor al que se obtendría con un solo bombillo. Esto se debe a que en estos circuitos el voltaje se divide entre los bombillos disminuyendo así el brillo.

4. PREPARACIÓN LOGÍSTICA

a. DURACIÓN ESTIMADA

Esta actividad se puede realizar en 90 minutos de clase. Este tipo puede variar según las necesidades de los estudiantes.

b. ESPACIO DE TRABAJO

La actividad se puede realizar en el salón de clases. Es recomendable contar con mesas y sillas móviles que favorezcan el trabajo colaborativo.

c. LOS MATERIALES

Cada grupo de 4 estudiantes necesitará: una batería, 3 cables de caimán, 2 porta-bombillos, 2 bombillos.



Cartilla de Energía y Electricidad

d. OTRAS RECOMENDACIONES

Asegúrese de que las baterías están completamente cargadas antes de hacer el experimento y verifique que los bombillos son iguales para evitar diferencias en el brillo que lleven a ideas erróneas.

5. ORIENTACIONES DIDÁCTICAS

a. EXPLORACIÓN DE REFERENTES

Para iniciar esta sesión, llame la atención de sus estudiantes sobre el trabajo que hicieron al conectar diferentes elementos en un mismo circuito. Pregúnteles ¿Qué paso cuando conectamos el motor y el zumbador en un mismo circuito? ¿Qué observamos? ¿Qué pasó al conectar también un bombillo?

Tome nota de las diferentes observaciones de los estudiantes que deberán variar según el tipo de conexión que hicieron. Luego pregúnteles ¿a qué piensan que se debe esto?

Tome nota de las explicaciones y observe concepciones como que la electricidad se gasta en los componentes o que no alcanza a llegar a los dispositivos que están más lejos de la batería.



NOTA: Sus estudiantes ya han trabajado el concepto de circuito y reconocen que la electricidad se mueve en un sentido. Sin embargo, cuando buscan explicar situaciones desconocidas pueden usar uso de nuevo de concepciones ingenuas. Este atento a estos comentarios y de ser necesario vuelva sobre experiencias previas para lograr que los estudiantes superen estas ideas.

Una vez hayan revisado el trabajo previo, invítelos a pensar en todas las formas en que pueden conectar dos bombillos y una batería. Acláreles que pueden usar cuantos cables necesiten.



Cartilla de Energía y Electricidad

b. DESCUBRIMIENTO

Pida a los estudiantes que se organicen en grupos de 4 estudiantes y que asignen roles para el trabajo colaborativo. Entregue a cada grupo suficientes hojas para que el secretario registre todas las posibles ideas que tienen los estudiantes para conectar dos bombillos en un circuito.

Rote por las mesas ayudando a los estudiantes a detallar sus registros e invitando a los grupos a discutir nuevas formas de conectar los elementos.

Una vez todos los grupos hayan hecho sus dibujos, entregue al responsable de materiales una batería, 2 porta bombillos, 2 bombillos y varios cables de caimán.

Permita a los estudiantes poner a prueba sus diseños y pídale que registren lo que observan.



NOTA: Será muy importante que los estudiantes aprendan a registrar sus observaciones, por lo que le recomendamos rotar por las mesas y ayudarlos a ver detalles sobre el brillo de los bombillos u otras observaciones que puedan pasar de largo.

Cuando todos los estudiantes hayan podido experimentar con los diferentes esquemas, pida al responsable de materiales que le entregue tanto los materiales que usaron como las hojas con los registros de los montajes que hicieron.

Rápidamente separe los circuitos en categorías según si son en serie o en paralelo y si es necesario deje una categoría adicional para los circuitos que no funcionaron.



NOTA: Para poder organizar los registros usted deberá tener muy claro el concepto de circuitos en serie y paralelo, le recomendamos hacer previamente el ejercicio para prever diferentes esquemas que pueden surgir con sus estudiantes.



Cartilla de Energía y Electricidad

Pegue los registros en el tablero organizados según las tres categorías sugeridas. Pida a los voceros de cada grupo que expliquen uno de sus modelos. Asegúrese de que todos los grupos puedan presentar algo diferente.

c. REFLEXIÓN

59

Llame la atención de los estudiantes, primero sobre los circuitos que no prendieron. Ayúdelos a encontrar posibles causas de esta observación, por ejemplo malos contactos, bombillos fundidos, baterías descargadas... etc. Aproveche la discusión para volver sobre la necesidad de probar los diferentes elementos uno a la vez para encontrar el posible fallo.

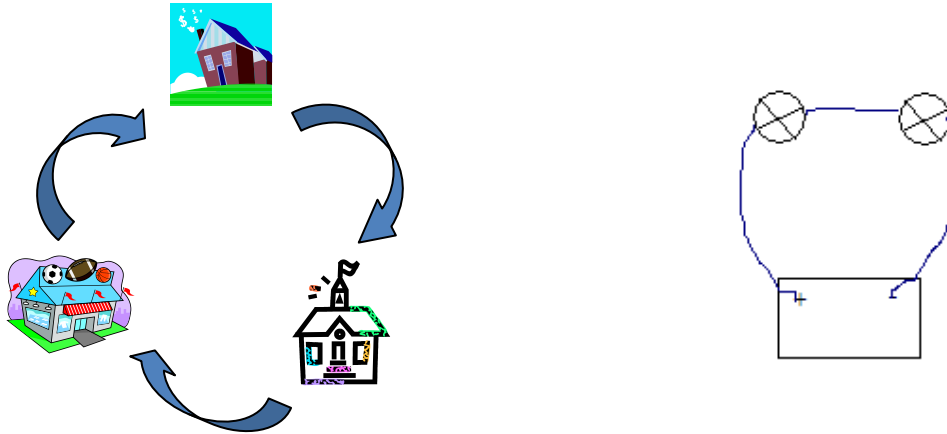
Posteriormente, llame la atención sobre el grupo de registros que corresponden a circuitos en serie. Invite a sus estudiantes a pensar ¿qué tienen en común estos registros? Si los estudiantes no lo identifican, pida a algunos voluntarios que describan el camino que recorre la electricidad en estos circuitos. Ellos deberán identificar un camino desde el borne negativo de la batería pasando primero por un bombillo y luego por el otro para volver al borne positivo de la batería.

Use la siguiente analogía para mostrar a los estudiantes que en este tipo de circuitos la electricidad solo tiene un camino por el cual puede fluir.

“Piensa en una situación donde sales de tu casa para ir al colegio a y luego a la tienda el camino que va de tu casa a la tienda es así:

El camino restringido hace que solo puedas llegar a la tienda pasando por el colegio. Si no pasas por el colegio, tampoco podrás pasar por la tienda. El circuito que están analizando se comporta de forma similar, la electricidad debe pasar por los dos bombillos si se quita uno de los bombillos tampoco será posible que la electricidad llegue al otro bombillo”

Cartilla de Energía y Electricidad



60

A partir de esta analogía, pida a un voluntario que arme el circuito que están analizando y pregunte a los estudiantes que piensan qué va a pasar si se quita uno de los bombillos. Los estudiantes deberán reconocer que el camino de la electricidad se interrumpe y que por lo tanto el segundo bombillo deberá apagarse.

Haga la demostración y permita a los estudiantes observar el proceso.

Ahora llame la atención sobre el brillo de los bombillos. Los registros de los estudiantes deberán hacer énfasis en si se trata de un brillo potente o si es moderado o suave. Pida a la mitad de los grupos que hagan un circuito simple con un solo bombillo y a la otra mitad que hagan un circuito con 2 bombillos en el que solo haya un camino para la electricidad. Rote por las mesas verificando que los estudiantes estén armando los circuitos de forma apropiada.

Una vez todos los grupos tengan sus circuitos armados, pídeles que se reúnan con otro grupo que tenga un montaje diferente y que comparen el brillo de los bombillos en los dos montajes.

¿Es igual el brillo de los bombillos en los dos circuitos?

Los estudiantes deberán reconocer que en este caso, cuando se tienen dos bombillos en el circuito estos brillan menos que cuando se tiene solo uno.



Cartilla de Energía y Electricidad

Explique a los estudiantes que este circuito se conoce como **CIRCUITO EN SERIE** y que como ellos vieron, se caracteriza porque solo hay un camino para que la electricidad fluya. En estos circuitos, si se desconecta o apaga uno de los bombillos el otro también se apagará y aunque todos los bombillos de este circuito brillan con la misma intensidad este brillo es menor al observado en un circuito con un solo bombillo.

Pida a los estudiantes que en su cuaderno de ciencias escriban con sus propias palabras lo que aprendieron en la clase de hoy acerca de los circuitos en serie. Invite a algunos voluntarios a compartir sus aprendizajes.

Llame la atención sobre el otro grupo de registros (los circuitos en paralelo) e informe a sus estudiantes que en la siguiente sesión van a trabajar con ellos. Guarde los registros para usarlos la siguiente clase.



NOTA: Puede construir un espacio en el salón donde vaya guardando los diferentes registros y trabajos de los estudiantes. Ponga un título de "circuito en serie" y pegue algunos de los registros de sus estudiantes.

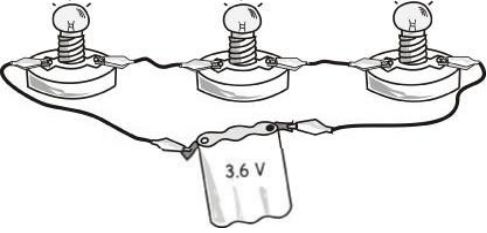
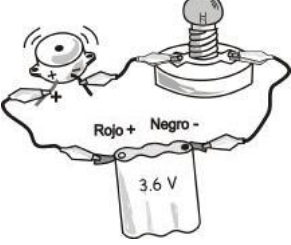
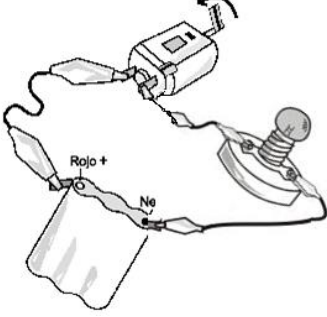
6. PARA EXPLORAR FUERA DEL AULA

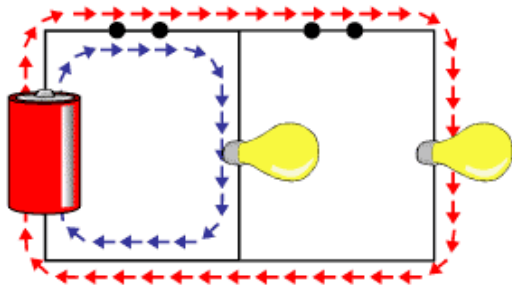
Para continuar con el trabajo de circuitos en serie, los estudiantes podrán predecir los efectos de conectar en serie diferentes dispositivos, por ejemplo, motores y zumbadores. Haga que sus estudiantes copien en siguiente enunciado en su cuaderno de ciencias o entregue copias de la tabla a continuación y dedique un tiempo en la siguiente sesión para discutir las predicciones de los estudiantes. Permítales usar material concreto para poner a prueba sus ideas acerca del comportamiento de los diferentes circuitos.

CIRCUITOS EN SERIE. Hoy en la clase de ciencias aprendimos sobre los circuitos en serie, vimos que en estos circuitos hay un solo camino que recorre la electricidad. ¿Cómo piensas que será el funcionamiento de los diferentes dispositivos en los siguientes circuitos en serie? ¿Qué evidencia tienes para afirmar esto?



Cartilla de Energía y Electricidad

Circuito	Funcionamiento/evidencia
	
	
	



ACTIVIDAD 7. CIRCUITOS EN PARALELO

63

1. DESCRIPCIÓN DE LA EXPERIENCIA

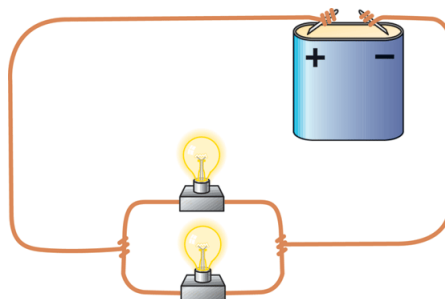
En la experiencia anterior, los estudiantes trabajaron con circuitos en serie. En esta experiencia van a construir circuitos en paralelo y a comparar el brillo de los bombillos en diferentes configuraciones. De esta manera los estudiantes describirán el camino que recorre la electricidad en este tipo de circuitos y podrán usar su conocimiento para predecir el comportamiento de diferentes bombillos en circuitos mixtos.

2. OBJETIVOS DE APRENDIZAJE

Al final de esta experiencia de aprendizaje, los estudiantes reconocerán que en un circuito en paralelo, la electricidad puede recorrer distintos caminos.

3. ORIENTACIONES DISCIPLINARES PARA EL PROFESOR O LA PROFESORA

Otra forma de conectar varias cargas en un circuito es mediante un circuito en paralelo. En este tipo de circuito, la corriente tiene más de un camino para fluir. En esta configuración, se puede trazar un camino independiente desde la batería a la bombilla y de vuelta a la batería para cada una de las cargas como se observa en el siguiente dibujo.





Cartilla de Energía y Electricidad

Debido a que hay más de un camino para que la electricidad fluya, en un circuito en serie si se funde o desconecta uno de los bombillos, el otro seguirá prendido. En un circuito en paralelo, todos los bombillos brillan con la misma intensidad que un bombillo en un circuito simple. Esto se debe a que el voltaje se mantiene igual en todo el circuito.

64

4. PREPARACIÓN LOGÍSTICA

a. DURACIÓN ESTIMADA

Esta actividad se puede llevar a cabo en una o dos clases de 45 minutos.

b. ESPACIO DE TRABAJO

La actividad se puede realizar en el salón de clases, le recomendamos contar con mesas y sillas móviles donde los estudiantes puedan realizar sus montajes y trabajar en grupo.

c. LOS MATERIALES

Cada grupo de 4 estudiantes necesitará: una batería, dos porta-bombillos, 2 bombillos, 5 cables de caimán.

d. OTRAS RECOMENDACIONES

Esta actividad no requiere recomendaciones particulares. Asegure de que las baterías estén cargadas previamente para que los montajes de sus estudiantes funcionen apropiadamente.



Cartilla de Energía y Electricidad

5. ORIENTACIONES DIDÁCTICAS

a. EXPLORACIÓN DE REFERENTES

Retome el trabajo de los estudiantes pidiendo a algunos voluntarios que compartan sus predicciones sobre circuitos en serie como se indicó en la sección "para explorar fuera del aula" en la actividad anterior. Este ejercicio le permitirá evaluar la comprensión de sus estudiantes así como sus habilidades para argumentar basados en evidencia.

65

Cuando varios estudiantes hayan compartido su trabajo invítelos a poner a prueba sus predicciones usando material concreto. ¿Corresponden las observaciones a lo que predijeron?

Explique a sus estudiantes que en esta clase van a trabajar con los otros circuitos que no analizaron la sesión anterior y llame la atención sobre los registros que sus estudiantes hicieron (de circuitos en paralelo).

Pida a algunos voluntarios que expliquen lo que hicieron en cada circuito. ¿En qué se diferencian estos circuitos de los circuitos en serie?

Es posible que sus estudiantes no reconozcan las diferencias aún. Sin embargo, tome nota de todos los comentarios que surjan en esta primera aproximación.

b. DESCUBRIMIENTO

Para la fase de descubrimiento, pida a los estudiantes que se organicen en equipos de trabajo y que se asignen los roles de secretario, vocero, responsable de materiales y director científico.



Cartilla de Energía y Electricidad

Cuando los grupos estén organizados, entréguales materiales y 2 de los registros que guardó de la clase anterior. Pídales que los vuelvan a armar y que observen cuidadosamente.

Pida a los grupos que discutan el camino que está recorriendo la electricidad en sus montajes y que lo dibujen sobre el registro que hicieron la clase anterior. Mientras tanto, rote por los grupos ayudando a los estudiantes a hacer los montajes y a registrar sus observaciones.

Una vez todos los grupos han trazado el posible camino o caminos de la electricidad en sus circuitos pídale que paren por un momento la experimentación y pregunte ¿Qué piensan que va a pasar si desconectamos uno de los bombillos? ¿Por qué piensan esto?

Tome nota de las ideas de los estudiantes en el tablero y luego permítalos experimentar ¿Qué observaron? ¿Qué pasa con el otro bombillo cuando desconectamos uno de ellos? ¿A qué se debe esto?

Asegúrese de que el secretario del grupo está registrando los comentarios de todos los estudiantes.

Ahora pida a la mitad de los grupos que hagan un circuito sencillo con un solo bombillo y a la otra mitad que hagan el montaje de su circuito con dos bombillos. Pídales que observen lo que pasa en los otros grupos ¿Cómo es el brillo de los bombillos?

Los estudiantes deberán reconocer que en este caso, el brillo de los bombillos es igual al brillo de un bombillo en un circuito sencillo.

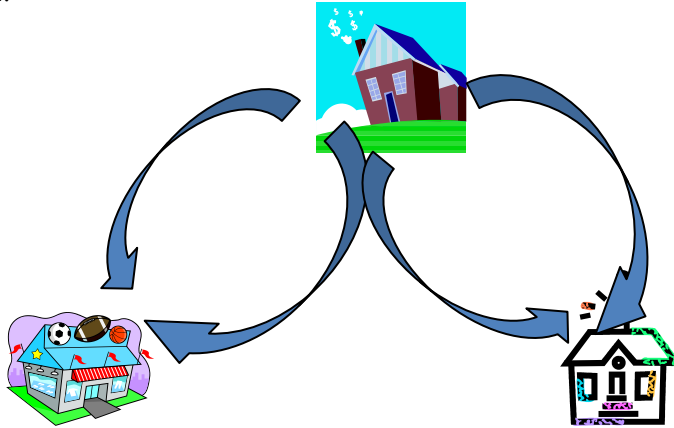
Pida a los responsables de materiales que le entreguen las baterías y los demás materiales para preparar al grupo para el momento de la reflexión.

c. REFLEXIÓN

Pida a algunos voceros que expliquen su montaje y que muestren los caminos que piensan que puede recorrer la electricidad en cada caso. Puede usar la siguiente analogía para que los estudiantes vean la relación entre un camino físico y los caminos recorridos por la corriente.

Cartilla de Energía y Electricidad

“piensa en una situación similar a la que vimos en la clase anterior. Debes ir al colegio y a la tienda saliendo de tu casa. Pero en este caso, puedes ir a una tienda que queda sobre otro camino, de modo que no es necesario que pases por el colegio para llegar a la tienda así:



67

En este modelo puedes ir a los dos sitios sin tener que pasar obligatoriamente por el otro. Del mismo modo, en los circuitos que exploraste hoy, la electricidad puede fluir por los diferentes bombillos sin tener que pasar por el otro. Por esta razón, al desconectar uno de los bombillos el otro se mantiene prendido.

Ahora pida a los estudiantes que le comuniquen sus observaciones con respecto al brillo de los bombillos. Ellos deberán anotar que en este caso los bombillos brillan con la misma intensidad que si se tratara de un solo bombillo.

Indique a sus estudiantes que este tipo de circuito se llama **CIRCUITO EN PARALELO** y que se caracteriza porque la electricidad tiene más de un camino para fluir. En estos circuitos, cuando se desconecta uno de los dispositivos, el otro sigue funcionando.

Retome ahora lo trabajado en la sesión anterior y haga que sus estudiantes realicen un cuadro comparativo entre los circuitos en serie y los circuitos en paralelo.

Ayúdelos a pensar en situaciones cotidianas donde se encuentren estos tipos de conexión. Piense por ejemplo cómo funcionan los bombillos de las casas. Si uno de los bombillos se funde o se desconecta ¿los otros continúan prendidos? ¿Qué tipo de circuito hay en nuestras casas?



Cartilla de Energía y Electricidad

Después de discutir al respecto, pida a los estudiantes que en su cuaderno de ciencias escriban lo que aprendieron acerca de los circuitos en paralelo. Invite a algunos estudiantes a compartir sus aprendizajes.

6. PARA EXPLORAR FUERA DEL AULA

Sus estudiantes han aprendido acerca de los circuitos simples, del camino que recorre la electricidad y de circuitos en serie y paralelo. Es un buen momento para que ellos apliquen sus conocimientos en situaciones específicas. La actividad **“iluminemos la ciudad”** es un primer ejercicio para que los niños apliquen lo aprendido. Saque copias del texto a continuación y planee algunas sesiones para discutir con sus estudiantes los diseños que quieren hacer.



Cartilla de Energía y Electricidad

ILUMINANDO LA CIUDAD

Imagina que eres el ingeniero encargado de planear el sistema de iluminación de una pequeña ciudad. Necesitas crear un sistema que permita iluminar las zonas públicas, así como las casas y áreas privadas. ¿Qué tipo de circuitos usarías?

69

Dibuja acá un plano la ciudad, señalando vías principales y secundarias, viviendas, colegio, iglesia y centro comercial

Ahora dibuja los circuitos que deben existir para iluminar esta ciudad.



Cartilla de Energía y Electricidad



ACTIVIDAD 8. DISEÑANDO CON CIRCUITOS

1. DESCRIPCIÓN DE LA EXPERIENCIA

En esta actividad, los estudiantes usan sus conocimientos sobre circuitos para crear un juego en el que ponen a prueba su pulso; de esta manera reconocen que sus aprendizajes pueden usarse en el diseño de dispositivos útiles. A partir de este ejercicio, los estudiantes deberán iniciar un proyecto para diseñar y producir dispositivos en los que se usen los dispositivos trabajados en la clase.

2. OBJETIVOS DE APRENDIZAJE

Al final de esta experiencia de aprendizaje los estudiantes podrán reconocer que el conocimiento sobre los circuitos eléctricos puede ser usado para construir diferentes objetos.

3. ORIENTACIONES DISCIPLINARES PARA EL PROFESOR O LA PROFESORA

La palabra tecnología es de origen griego, conformada por *técne* (arte, técnica u oficio, que puede ser traducido como destreza) y *logía* (el estudio de algo).

El conocimiento puede usarse para desarrollar tecnología que permita mejorar la calidad de vida de las personas o satisfacer necesidades. Cuando pensamos en tecnología nos imaginamos aparatos muy sofisticados, robots o grandes computadoras, pero la tecnología va más allá de estos objetos.

El diseño tecnológico incluye la utilización de materiales en nuevos procesos, el mejoramiento de sistemas y el desarrollo de herramientas. Se requiere una importante dosis de creatividad para desarrollar tecnología, así como conocimiento científico y capacidad de desarrollar y evaluar prototipos.



Cartilla de Energía y Electricidad

Los estudiantes de básica primaria pueden participar en situaciones de aprendizaje donde deben desarrollar habilidades para el diseño tecnológico. Esto no implica que a los 9 años generen productos o procesos novedosos para la humanidad, pero sí que reconozcan la importancia del diseño, del uso de prototipos, de la evaluación rigurosa y ordenada y del pensamiento creativo e innovador para esto.

72

4. PREPARACIÓN LOGÍSTICA

a. DURACIÓN ESTIMADA

La actividad de tocar y no tocar se puede llevar a cabo en un bloque de 90 minutos pero el proyecto de aplicación se tomará más sesiones. Dedique un par semanas más para apoyar a sus estudiantes en los diferentes proyectos.

b. ESPACIO DE TRABAJO

Para esta sesión se recomienda contar con un espacio donde los estudiantes puedan trabajar colaborativamente.

c. LOS MATERIALES

Cada grupo de 4 estudiantes necesitará, alambre dulce, 1 porta bombillos, 1 bombillo, cables caimán, un zumbador, 1 batería, clips y alfileres.

d. OTRAS RECOMENDACIONES

Para la actividad central asegúrese de tener un cortador de alambre para que sus estudiantes no tengan que manipularlo. Tenga otros materiales de la caja "Experimento 4+" para que sus estudiantes los usen en caso de que quieran modificar el montaje.



Cartilla de Energía y Electricidad

5. ORIENTACIONES DIDÁCTICAS

a. EXPLORACIÓN DE REFERENTES

Para iniciar la sesión retome los aprendizajes previos e indique a sus estudiantes que usarán su conocimiento sobre circuitos para hacer un juego llamado "NO TOCAR"

Explique a los estudiantes en que consiste el juego. Deberán pasar un clip por un alambre dulce sin tocarlo. Si lo llegan a tocar, el juego deberá emitir una señal sonora, una señal luminosa o ambas.

Discuta con los estudiantes qué materiales se requerirán para hacer este juego. Pregúnteles ¿Qué materiales necesitamos para armar este juego?

Los estudiantes deberán iniciar por el alambre y el clip que son evidentes. Tome nota de estos comentarios y continúe preguntando. ¿Cómo podemos lograr que se dé la señal sonora?

Los estudiantes deberán reconocer que se requiere un zumbador. Ayúdelos a ver que para que el zumbador funcione se requieren baterías y cables.

Tome nota de todas las ideas de los estudiantes y pídale que en grupos de trabajo colaborativo dibujen las conexiones que van a hacer para lograr que el juego funcione.



Cartilla de Energía y Electricidad

b. DESCUBRIMIENTO

Cuando los grupos tengan sus esquemas, entrégueles los materiales requeridos y permítales hacer el montaje. Rote por las mesas ayudándolos a hacer las conexiones de forma apropiada.

Invite a sus estudiantes a practicar con su juego y a ver quien comete menos errores. También los puede motivar para hacer recorridos más complicados con el alambre.

Cuando todos los grupos hayan ensamblado el juego y hayan podido practicar, organice un campeonato dentro del salón. Recoja los montajes de los grupos y describa la dinámica del campeonato.

El campeonato funciona de la siguiente manera: Los estudiantes pasarán uno por uno para participar en el juego, el que haga que se prenda el zumbador y el bombillo queda eliminado automáticamente. Quienes superen el recorrido sin tocar el alambre irán a la segunda ronda en la que deberá modificar el recorrido haciendo que el alambre esté más curvado y sea más difícil recorrerlo sin tocarlo.

Continúe así hasta que todos los estudiantes hayan participado y tenga un estudiante ganador.

c. REFLEXIÓN

Para la reflexión, reúna a los estudiantes y entre todos analicen el funcionamiento del juego. Deberán reconocer que el alambre dulce y el clip son buenos conductores de la electricidad y que cuando se tocan se cierra el circuito haciendo que el zumbador y el bombillo se enciendan. También deberán reconocer que estos elementos pueden estar conectados en serie o en paralelo.



Cartilla de Energía y Electricidad

Explique a sus estudiantes que este juego es un ejemplo de cómo podemos usar los conocimientos acerca de los circuitos para construir objetos útiles. Explíqueles que en las próximas sesiones trabajarán con los materiales de “Experimento 4+” sobre energía para diseñar y elaborar otros objetos.

75

6. PARA EXPLORAR FUERA DEL AULA.

El trabajo de aplicación de esta sesión consiste en el diseño y elaboración de un objeto que use los materiales de la caja y que permita poner en práctica los conocimientos de los estudiantes acerca de circuitos eléctricos. Para esto, saque copias del formato que se adjunta a continuación y acompañe a sus estudiantes en la planeación, diseño y elaboración de los diferentes dispositivos. Algunos proyectos pueden ser una alarma para el salón, un barco a motor, un interruptor escalera, un elevador sencillo con interruptor...entre otros.

Dedique al menos dos semanas más de clase para que los estudiantes trabajen en grupo en sus diferentes proyectos. Asegúrese de que sean ellos mismos quienes se encargan de la elaboración de todo el proceso.

Planee un día abierto en su clase de ciencias para que los padres de familia y acudientes de los estudiantes visiten el salón de clases y conozcan el trabajo de sus hijos.



DISEÑANDO CON CIRCUITOS

En las últimas semanas hemos venido trabajando con los circuitos eléctricos y ahora conocemos varias cosas acerca de su funcionamiento. En la clase de hoy vimos cómo es posible diseñar objetos como juegos, usando lo que sabemos acerca de la energía y la electricidad.

76

En las próximas semanas trabajaremos como científicos creando un objeto que funcione con electricidad. Con nuestro grupo debemos llenar el siguiente formato.

¿Qué objeto vamos a construir?

¿Qué materiales necesitamos?

¿Cómo va a ser el montaje?

¿Cómo funciona nuestro objeto?



Cartilla de Energía y Electricidad

Evalúe el trabajo de sus estudiantes usando una matriz como la que se observa a continuación.

Nivel	Descriptor
3	Los estudiantes presentan un proyecto completo y explican el funcionamiento de su dispositivo desde lo aprendido en la clase. Adicionalmente, son capaces de reflexionar sobre el proceso que llevaron a cabo, reconociendo momentos de predicciones, de experimentación, de uso y mejoramiento de prototipos entre otros.
2	Los estudiantes presentan un proyecto completo. Explican el funcionamiento de su dispositivo desde lo aprendido en la clase, pero no dan cuenta detallada del proceso que los llevó a este resultado.
1	Los estudiantes presentan un proyecto sin terminar pero argumentan las razones que los llevaron a esto. Proponen soluciones para las razones expuestas y estrategias para llevarlas a cabo.
0	Los estudiantes no presentan ningún proyecto, o no lo terminan sin explicar por qué.



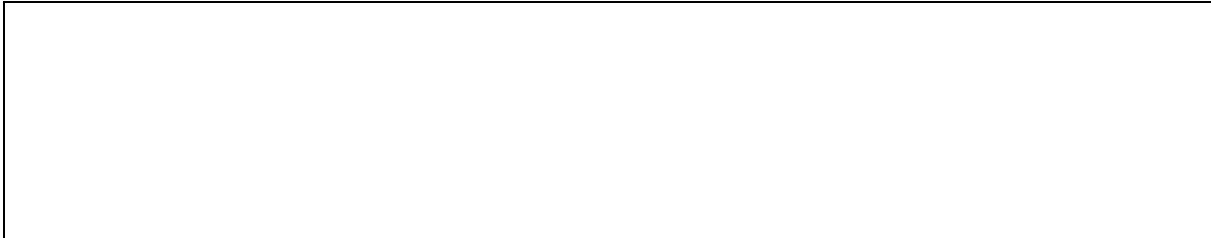
Cartilla de Energía y Electricidad



Cartilla de Energía y Electricidad

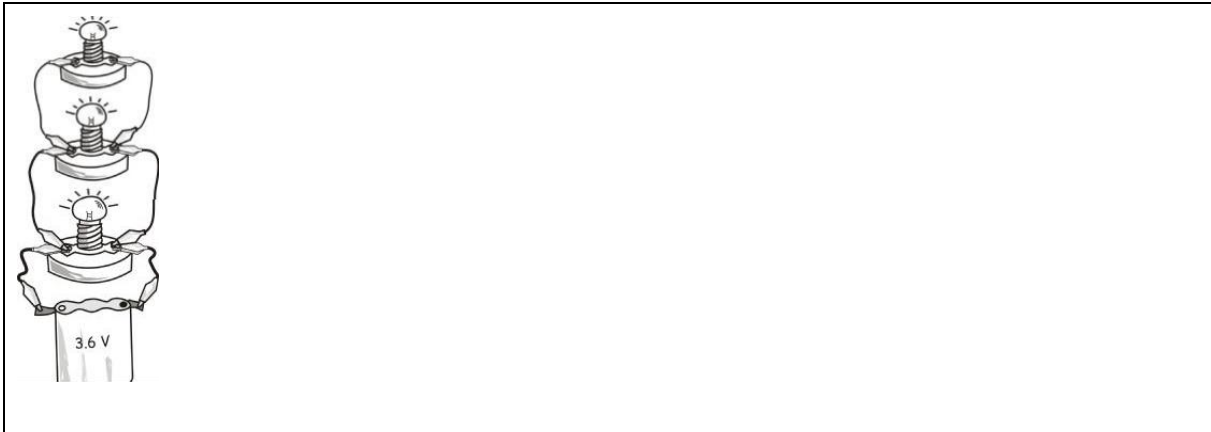
EVALUACIÓN FINAL

1. Dibuja a continuación un esquema que describa un el circuito presente en una linterna

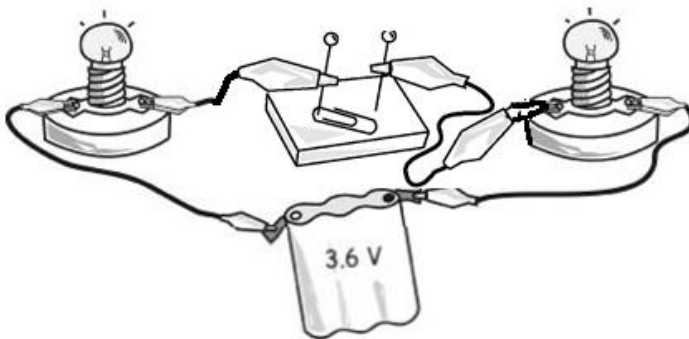


79

2. en el siguiente circuito ¿Qué pasaría si reemplazáramos el bombillo 2 por un motor?
¿Por qué?



3. En el siguiente circuito, ¿Qué observaremos al mover el interruptor y separar el clip del alfiler? ¿Por qué?





Cartilla de Energía y Electricidad

4. De los siguientes materiales ¿Cuáles son buenos conductores de la electricidad y cuáles no?

Madera, goma, plata, cobre, aluminio, papel, plástico, grafito.

80

5. Julia quiere construir una alarma que suene cada vez que su hermano menor abra la puerta de su cuarto. ¿Puedes ayudarla a diseñar el sistema que le permitirá hacerlo? En el siguiente recuadro dibuja el circuito necesario para esta alarma.

Cartilla de Energía y Electricidad

SITIOS DE CONSULTA EN LINEA



81

En Internet abundan sitios de consulta en línea dónde usted y sus estudiantes podrán complementar lo aprendido con esta cartilla. Lo invitamos visitar los diferentes sitios para conocer animaciones, experimentos y proyectos interesantes relacionados con los circuitos, la energía y la electricidad.

- En SKOOL INTEL encontrarás animaciones y recursos interactivos sobre diferentes temas de ciencias y matemáticas. Te invitamos a visitar el recurso relacionado con los circuitos eléctricos en:

http://www.skool.es/content/science/electric_circuit/index.html

- En el CENTRO DE CIENCIAS encontrarás experimentos y experiencias sencillas para hacer con circuitos eléctricos. Consúltalo en:

<http://www.energizer.com.pe/centro-de-ciencias>

- En AREA TECNOLOGÍA se pueden hallar diferentes recursos para la enseñanza de la tecnología en la escuela. Visita:

<http://www.areatecnologia.com/>

- LIBROS VIVOS es un sitio con libros animados sobre diferentes temáticas. Incluido uno acerca de los circuitos eléctricos. Puedes visitarlo en:

<http://www.librosvivos.net/smtc/hometc.asp?temaclave=1021>



Cartilla de Energía y Electricidad
