

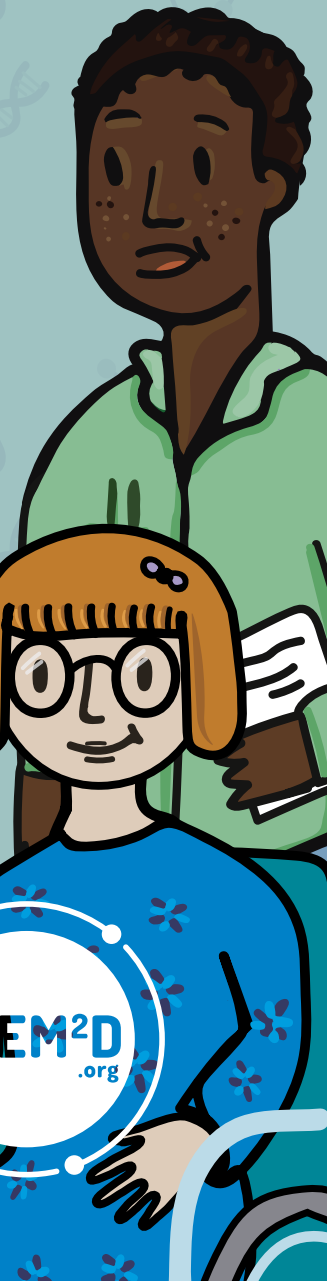
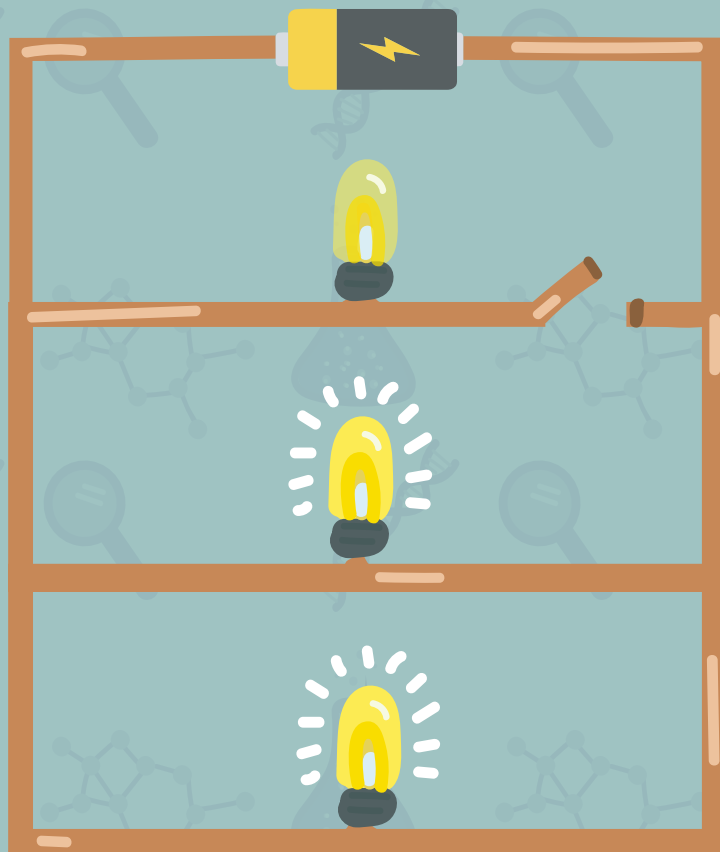
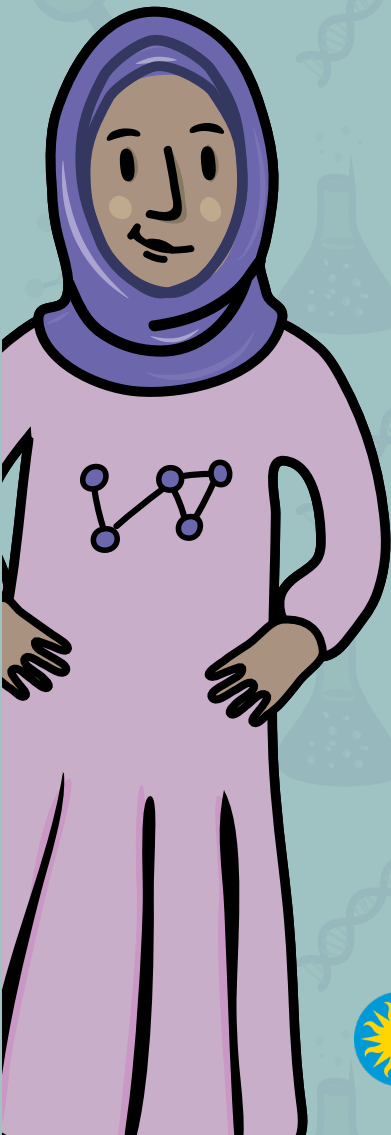
CIRCUITOS DE INGENIERÍA

Temas de STEM ²D:

Ciencia, tecnología, electricidad, circuitos, diseño

Público objetivo:

Estudiantes de entre 9 y 18 años



STEM²D
.org



Smithsonian
Science Education Center



Smithsonian
Science Education Center

Johnson & Johnson

CIRCUITOS DE INGENIERÍA es parte de la serie de actividades para estudiantes de STEM²D. Smithsonian Science Education Center desarrolló el contenido y el diseño como parte de la iniciativa STEM²D de Johnson & Johnson, mediante una plantilla proporcionada por FHI 360 y JA Worldwide. Esta serie incluye varias actividades prácticas, interactivas y divertidas para niñas y niños de entre 5 y 18 años en todo el mundo.

© 2019 Instituto Smithsonian
Todos los derechos reservados. Primera edición de 2019.

Aviso de derechos de autor

Ninguna parte de este módulo, ni los trabajos derivados del mismo, se puede utilizar ni reproducir para ningún propósito, excepto para un uso legítimo, sin autorización por escrito del Centro Smithsonian de Educación Científica.

Diseño e ilustraciones de Sofia Elian

CIRCUITOS DE INGENIERÍA

Temas de STEM²D: ciencia, tecnología, electricidad
Circuitos, diseño

Público objetivo: estudiantes de entre 9 y 18 años

DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD

Esta actividad les presenta a los estudiantes los circuitos eléctricos mediante una serie de actividades prácticas que utilizan cinta de cobre, diodos emisores de luz (LED) y otros componentes básicos. Se presentan diversos conceptos, incluidos el flujo eléctrico, la polaridad, los circuitos abiertos y cerrados, y los circuitos en serie y en paralelo. Al realizar estas actividades, los estudiantes logran comprender cómo se puede manipular la electricidad en un circuito para hacer cosas útiles y, al mismo tiempo, obtener una perspectiva del importante rol de los circuitos en nuestra vida diaria.



TIEMPO ESTIMADO:

Por lo general, completar esta sesión toma entre 60 y 90 minutos.

DESCUBRIMIENTOS DE LOS ESTUDIANTES

Los estudiantes:

- Armarán una serie de circuitos sencillos que constan de baterías, LED e interruptores
- Analizarán la conductividad de varios materiales
- Aprenderán sobre la polaridad y el flujo eléctrico
- Probarán y aprenderán sobre los circuitos en serie y en paralelo
- Utilizarán sus nuevos conocimientos para crear una lámpara de noche multicolor

PREPARACIÓN

Materiales:

- 1 guía de actividades para estudiantes por estudiante
- 1 tira de 4,5 metros de cinta adhesiva de cobre por estudiante
- 2 pilas de botón 3 V (CR2032) por estudiante
- 4 diodos emisores de luz (LED) de 3 V (uno por color: rojo, verde, azul, amarillo) por estudiante

- 5 clips por estudiante
- 1 tira de papel de aluminio por estudiante de 16 cm x 0,7 cm (6 pulgadas x 0,25 pulgadas)
- 1 varilla de madera por estudiante
- 1 vaso de poliestireno por estudiante
- Cinta transparente o de enmascarar
- Proyector de video y computadora (para mostrar ilustraciones en PowerPoint)

ANTECEDENTES DEL FACILITADOR

Cómo usar esta guía:

Esta guía te ayudará a enseñar la ciencia detrás de la actividad y te proporcionará información útil y frases literales para explicar conceptos clave.

Preparación del monitor de la actividad:

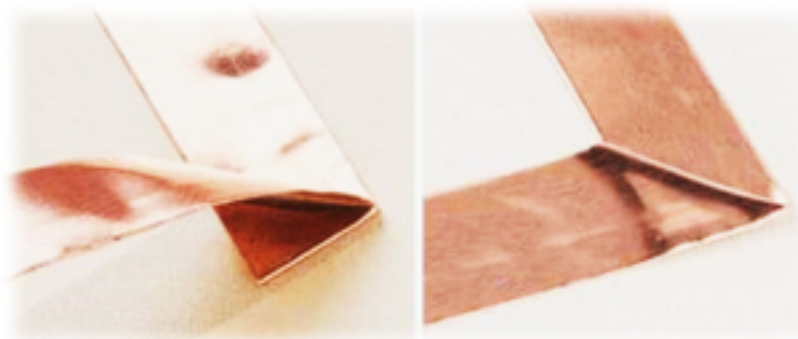
1. Lee la guía Spark WiSTEM²D. Esta es una lectura esencial para todos los voluntarios interesados en trabajar con jóvenes. Proporciona importantes conocimientos de antecedentes sobre STEM²D, estrategias para comprometer a las estudiantes mujeres y consejos para trabajar con grupos de estudiantes. Descarga tu copia en <http://www.STEM2D.org>.
2. Revisa toda esta guía de actividades, que incluye una completa lección de conceptos científicos que son prerrequisitos e instrucciones paso a paso para la actividad práctica.
3. Según la cantidad de tiempo que dispongas con los estudiantes, selecciona dos o tres actividades para que completen.

Consejos generales:

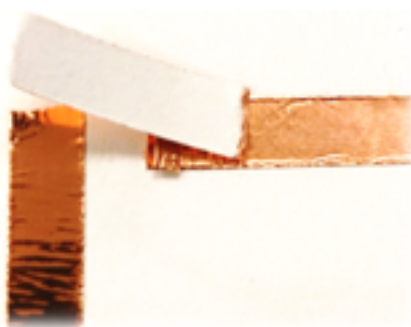
- Debido a las limitaciones de tiempo, se recomienda que los materiales se preparen antes de que los estudiantes lleguen a la sala de clases.
- Los monitores de la actividad deben enfocarse en establecer una relación con los estudiantes, por ejemplo, compartiendo sus historias personales y profesionales. Comparte por qué te entusiasma STEM²D y por qué elegiste tu profesión. Se puede encontrar orientación adicional en la guía Spark WiSTEM²D.
- Intenta introducir conceptos científicos en 10 minutos para asegurarte de que haya tiempo suficiente dedicado a la actividad práctica y la conversación posterior.

Consejos técnicos:

- Intenta utilizar cinta de cobre en trozos continuos y únicos. Pídeles a los estudiantes que practiquen cubrir las esquinas sin cortar la cinta de cobre. Esto ayudará a no desperdiciar la cinta de cobre.



- Una forma de hacer un interruptor es doblar un trozo de cinta de cobre en sí misma con la mayor parte del papel protector intacto. La parte pegajosa expuesta puede fijarse a un hilo conductor de trozo de cinta como se muestra aquí.



- Las conexiones eléctricas con cinta de cobre son bastante delicadas. Para garantizar la mejor conexión posible, los LED se deben pegar sobre la parte superior de la cinta de cobre con una pieza adicional de cinta de cobre.
- Los LED que se utilizan en esta actividad son unidireccionales y cuentan con patas largas y cortas para hilos conductores positivos y negativos. Si se coloca incorrectamente en un circuito (al revés), no se encenderá. Para solucionarlo, simplemente voltea el LED para asegurarte de que sea la polarización correcta.
- Cada diagrama de circuito indicará los colores de los LED que se utilizarán. Esto es importante porque el voltaje y la resistencia pueden variar según el color del LED, lo que hace que los circuitos funcionen de formas imprevistas. Por ejemplo, los LED rojos tienen una clasificación de 2 voltios (V), mientras que los LED verdes y azules tienen una clasificación de 3 V.

ACTIVIDADES Y PRESENTACIONES

Bienvenida y presentaciones previas a la actividad

- Saluda a los estudiantes.
- Diles tu nombre y para quién trabajas. Habla sobre tu educación y carrera profesional. Utiliza el formulario Contar mi historia como guía para tus comentarios. Prepárate para describir tu trabajo o un día normal y proporciona información sobre tus antecedentes, incluido lo siguiente:
 - Tu educación
 - Proyectos de trabajo actuales
 - Intereses y pasatiempos
 - Por qué te encanta STEM²D y cómo se conecta con tu trabajo
- Pídeles a los estudiantes o a los voluntarios que ayuden hoy que se presenten.
- Haz preguntas para aprender más sobre los estudiantes y sus intereses. El objetivo principal es establecer una relación con los estudiantes con el objetivo de despertar su curiosidad acerca de STEM²D y cómo se relaciona con ellos.

Introducción de la actividad

- Explica que comprender cómo funcionan los circuitos es una gran habilidad para cualquier persona interesada en las computadoras, los videojuegos y la atención médica, como la robótica quirúrgica que ayuda a los médicos a salvar vidas. Hazles saber que las personas con estas habilidades técnicas tienen una alta demanda laboral y pueden tener carreras gratificantes. Relaciona esto con tu propia historia en la medida de lo posible.
- Presenta la actividad y pide reacciones de parte de los estudiantes con preguntas como: “¿Quién está interesado en la electrónica?” Diles a los estudiantes hoy que vamos a aprender sobre circuitos y cómo los electricistas los utilizan para hacer cosas útiles. Probaremos lo aprendido con la construcción de algunos circuitos reales, incluida una colorida lámpara de noche.
- Haz que los estudiantes consulten la diapositiva 2 en el PowerPoint. Presenta el mensaje para recordar que los circuitos están en todas partes.
 - Hay circuitos en nuestros juguetes, en nuestras computadoras y en otros dispositivos cotidianos, como una bombilla.
 - Pídeles a los estudiantes que señalen objetos en su sala que creen que contienen algún tipo de circuito.

Conceptos necesarios: circuitos, polaridad y flujo eléctrico

- Establece una comprensión básica de la electricidad:

La **electricidad** es una forma de **energía** o capacidad de hacer las cosas. Es el resultado del flujo de **electrones** a través de un material. Los electrones son partículas muy pequeñas que forman parte de un átomo. ¡Aproximadamente mil millones de átomos caben en la cabeza de un alfiler!

- Haz que los estudiantes consulten las diapositivas de la 5 a la 7 en el PowerPoint. Presenta el concepto de que los circuitos y la electricidad van de la mano:

La electricidad necesita un camino para viajar. Un **circuito** proporciona ese camino mediante una colección de cables y piezas eléctricas que actúan de manera muy similar a las tuberías y permiten que la electricidad fluya. Podemos diseñar circuitos de maneras que guíen el flujo de la electricidad por diferentes caminos y dispositivos para hacer cosas útiles como encender una luz, una radio, un juguete u otro dispositivo.

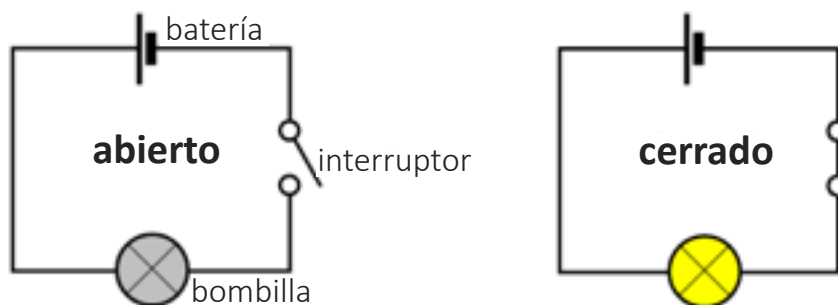
- Todos los circuitos tienen:

- Una fuente de energía, p. ej., una batería (diapositiva 5)
- Un consumidor de energía, p. ej., una bombilla (diapositiva 6)
- Una forma de conectar los dos, p. ej., un cable o material capaz de transportar electricidad, conocido como **conductor** (diapositiva 7)

- Haz que los estudiantes consulten la diapositiva 8 en el PowerPoint. Presenta los circuitos abiertos y cerrados:

Los circuitos pueden ser abiertos o cerrados. Un **circuito cerrado** es aquel que tiene un camino continuo para que la electricidad avance. Un **circuito abierto** es uno que tiene una brecha o un salto en el camino, p. ej., una pieza desconectada. Debido a esta brecha, la electricidad no puede fluir en un circuito abierto y nuestro dispositivo permanece apagado o sin energía.

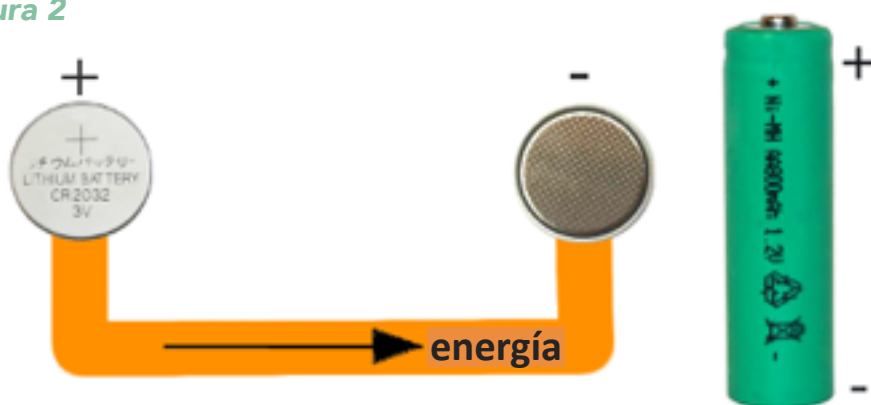
Figura 1.



Centro Smithsonian de Educación Científica

- o Un dispositivo llamado **interruptor** se puede utilizar para abrir o cerrar circuitos. Los dispositivos eléctricos utilizan interruptores para controlar los circuitos, activándolos y desactivándolos para provocar resultados intencionados.
- Haz que los estudiantes consulten la figura 2 de la diapositiva 9 en el PowerPoint. Presenta las baterías, la polaridad y el nivel de carga eléctrica:
En nuestra actividad usaremos algunas baterías de botón pequeñas. Al igual que todas las baterías, estas tienen dos lados: un lado positivo marcado con signo más (+) y un lado negativo sin marca. La electricidad fluye entre las partes positivas y negativas de un circuito.

Figura 2



- Haz que los estudiantes consulten la figura 3 de la diapositiva 10 en el PowerPoint. Presenta el LED:
Utilizaremos luces pequeñas y coloridas en toda nuestra actividad llamadas **diodos emisores de luz o LED**. Al igual que las baterías, tienen un lado positivo y negativo. Debemos asegurarnos de colocarlos correctamente en un circuito o no funcionarán. Puedes recordar qué lado es positivo según la longitud de los cables del LED: largo = positivo, corto = negativo.

Figura 3



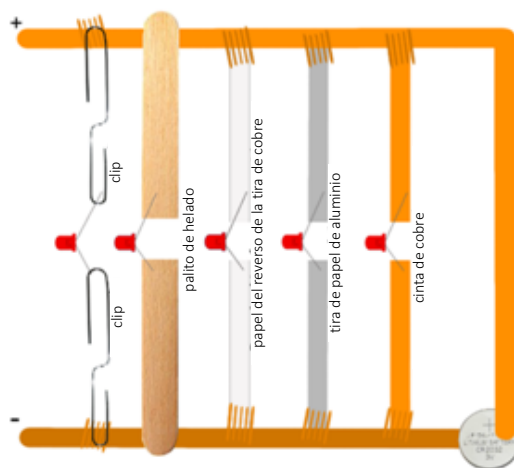
Actividad: conductividad de los materiales

¿Cuál de estos materiales puede conducir la electricidad? ¿Cuál no puede?

Objetivos: los estudiantes construirán un circuito básico y observarán que algunos materiales conducen electricidad y otros no.

Instrucciones:

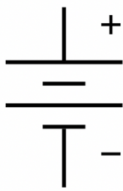


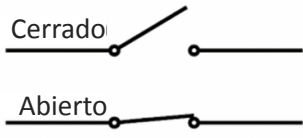

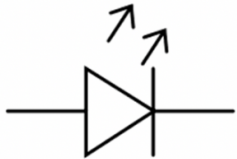
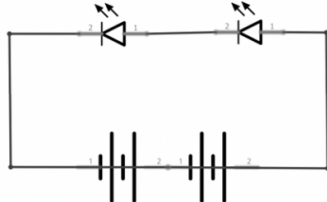
1. Presenta a los estudiantes los materiales con los que trabajarán, incluida la Guía del estudiante.
2. Indícales que creen el circuito colocando cinta de cobre por el camino impreso conectando una pieza al terminal positivo (+) de la batería y la otra al terminal negativo (-) de la batería exactamente como se muestra.
 - a. Indícales a los estudiantes que consulten la diapositiva 11 en el PowerPoint para conocer las prácticas recomendadas cuando trabajen con cinta de cobre.
 - b. Los estudiantes más jóvenes podrían colocar cinta adhesiva transparente o de enmascarar sobre la batería conectada para asegurarla mejor al papel.
3. Indícales a los estudiantes que preparen los materiales de prueba; para ello, deben cortar dos trozos de: cinta de cobre, tira de papel (la parte posterior de la cinta de cobre) y papel de aluminio. Además, los estudiantes tendrán una varilla de madera con dos extremos y dos clips que deben desenrollar parcialmente, como se muestra.
4. Pídeles a los estudiantes que conecten los diversos materiales de prueba en los dos terminales con un trozo pequeño de cinta de cobre, asegurándose de dejar un pequeño espacio (aprox. 1 cm) en el centro.
5. Diles a los estudiantes que pongan un LED en cada uno de los materiales de prueba para completar un circuito (si no se ilumina, revisa el LED).
6. Pregúntales a los estudiantes, "¿Qué tipos de materiales condujeron electricidad?" Pregúntales qué tienen en común estos materiales (color, forma, material, etc.). Incita respuestas que lleven a los estudiantes a deducir que los metales son buenos **conductores**. Enséñales que los materiales que no conducen electricidad se denominan **aislantes**.



Introducción al diseño del circuito

- Consulta las diapositivas 12 a la 14 en el PowerPoint. Presenta los diagramas de circuitos y esquemas:
Antes de construir un circuito, los ingenieros utilizan símbolos especiales para crear **un diagrama de circuitos** en un papel o una computadora. Indica que existen cientos de estos símbolos, aunque en esta lección nos centraremos en cinco.
- Guía a los estudiantes por los diagramas mientras indicas los detalles de cada uno.

Entre los símbolos se incluyen los siguientes:

<p>Baterías (y otras fuentes de alimentación de CC):</p>  <p>Incluye indicadores de terminales positivos y negativos de la batería (la línea horizontal larga indica +)</p>	<p>Cables conectados/no conectados:</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: flex-start;"> <div style="text-align: center;"> <p>Conectado</p>  </div> <div style="text-align: center;"> <p>No conectado</p>  </div> </div> <p>Un punto sólido indica una conexión y un bucle indica que no hay conexión.</p>
<p>Interruptores (abiertos/cerrados):</p>  <p>El diagrama del interruptor forma una línea casi continua cuando se cierra.</p>	<p>Resistencias (también conocidas como cargas):</p>  <p>Esta línea zigzagueante indica una carga (dispositivo) o una resistencia de uso especial diseñada para limitar la electricidad (corriente) a través de un circuito.</p>
<p>Diodos emisores de luz:</p>  <p>El triángulo apunta hacia el lado contrario del lado positivo de la fuente de alimentación de CC. Dos flechas indican luz.</p>	<p>Ejemplo de esquema de un circuito completo:</p>  <p>Un circuito simple que consta de dos LED y dos baterías conectadas en serie</p>

Actividad: circuitos en serie

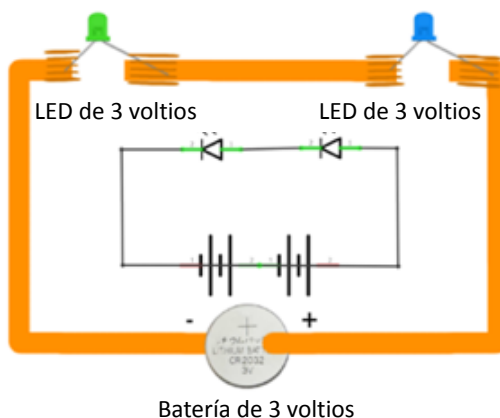
Las baterías proporcionan una cantidad limitada de electricidad. Las **necesidades de voltaje** de los dispositivos de un circuito se suman cuando se conectan a una batería una tras otra (**en serie**). Si el voltaje necesario es mayor que el voltaje de la batería, los dispositivos no funcionarán.

Objetivo: los estudiantes investigarán para responder las siguientes preguntas:

1. ¿Cuántos voltios se necesitan para encender las luces de este circuito?
2. ¿Cuántas baterías se necesitan?
3. Elabora una manera de iluminar dos LED de 3 voltios.

Instrucciones:

1. Pídeles a los estudiantes que creen su circuito con un LED azul y uno verde (el terminal largo de los LED debe ir en el lado positivo de la batería). Asegura los LED a la cinta de cobre con trozos adicionales de cinta de cobre. Vuelve a utilizar la batería de la última actividad y conéctala como se muestra. **Los LED NO se iluminarán.**
2. Pídeles a los estudiantes que estudien el diagrama del circuito y hagan una lluvia de ideas sobre cuál podría ser el problema. Guíalos por el diagrama según sea necesario. Incítalos a que solucionen problemas según sea necesario con preguntas como: ¿cuántos voltios de electricidad consumen sus LED (3 V cada uno)? y ¿cuántos pueden producir su batería (3 V)? Guía a los estudiantes para que se den cuenta de que el diagrama requiere dos baterías.
3. Solución: explícales que cada uno de sus LED requiere 3 V para funcionar y, debido a que se trata de **un circuito en serie**, por el que la electricidad viaja por un solo camino, los dos LED de 3 V necesitan una fuente de alimentación de 6 V para funcionar. Sin embargo, al igual que dos LED en serie de 3 V se suman para necesitar 6 V de electricidad, dos baterías de 3 V se suman para proporcionar 6 V de electricidad.
 - a. Para completar la actividad, los estudiantes deben desconectar la cinta de cobre positiva de la batería, colocar una segunda batería sobre la primera batería (lo que garantiza una disposición en serie negativa a positiva) y volver a conectar la cinta de cobre sobre el terminal positivo de la segunda batería. Los LED se iluminarán ahora que hay 6 V de energía disponible.



Actividad: circuitos en paralelo

Los científicos se enfrentan al desafío constante de conservar energía mediante la búsqueda de formas creativas de alimentar dispositivos con menos recursos y materiales. En la actividad anterior, aprendió que los voltios se suman cuando los dispositivos se conectan uno tras otro. Sin embargo, si estos dispositivos están conectados **en paralelo**, de manera que cada dispositivo tenga su propio camino eléctrico hacia y desde una batería, los voltajes no se suman. Permanecen constantes. La siguiente tarea es diseñar una manera de iluminar tres LED utilizando solo una batería.

Objetivo: los estudiantes diseñarán y probarán circuitos en paralelo para iluminar varias bombillas LED.

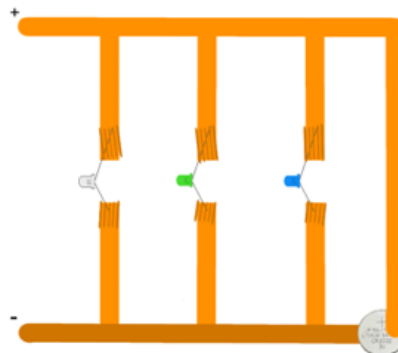
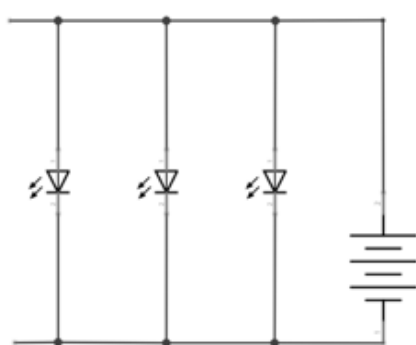
Instrucciones:

1. Diles que los científicos siempre se enfrentan al desafío de hacer más con menos recursos para satisfacer la creciente demanda de nuestros recursos energéticos. Explica que un científico inteligente puede lograr que una batería alimente no solo una o dos luces LED, sino que tres. Explica que, aunque los voltios en un circuito en serie se suman, no se suman en **circuitos en paralelo**, en los que cada dispositivo se encuentra en su propio camino eléctrico hacia y desde una fuente de alimentación.
2. Indícales a los estudiantes que trabajen con sus compañeros de clase y utilicen los diagramas esquemáticos presentados anteriormente para diseñar un circuito que pueda iluminar tres LED con solo una batería y que asigne un camino eléctrico a cada LED. Indícales que dibujen este circuito en sus hojas de trabajo.
3. Infórmales a los estudiantes que pueden utilizar cualquier combinación de materiales disponibles para construir y probar su diseño de circuito. Luego, los estudiantes pueden construir su circuito sobre su esquema.

CONSEJO DE ENSEÑANZA:

Los estudiantes mayores podrían analizar cómo la disposición del circuito en paralelo tiene un costo: la batería solo durará 1/3 del tiempo.

Nota: según la actividad anterior, los estudiantes pueden insistir en que necesitan tres baterías para un total de 9 voltios. Asegúrate de enfatizar la diferencia entre un circuito en serie en el que todos los LED se colocan en un solo camino en comparación con un circuito en paralelo en el que cada LED tiene su propio camino hacia/desde la batería.



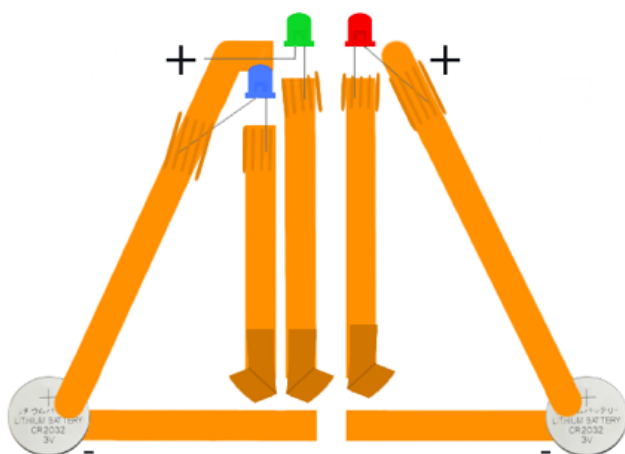
Ejemplos de un diagrama de circuito (izquierda) y un circuito construido (derecha) para esta actividad. (Wikipedia)

Actividad: luz de noche multicolor

Objetivo: los estudiantes utilizan lo que han aprendido para crear una luz de noche multicolor. Los estudiantes pueden activar una combinación de LED con los interruptores para crear luz de todos los colores. Los interruptores se pueden sujetar con clips.

Instrucciones:

1. Consulta la diapositiva 11 en el PowerPoint y vuelve a presentar brevemente el interruptor y cómo construir uno doblando una pieza de cinta de cobre por sí misma con un poco de la parte de papel intacta (consulta la figura).
2. Indícales a los estudiantes que ahora construirán su circuito de luz de noche multicolor. Indícales que deben realizar la tarea según la siguiente plantilla y lo que han aprendido en clase. La lámpara incluirá:
 - a. Dos pilas y cintas de cobre de varias longitudes
 - b. Un circuito en serie (LED rojo) y un circuito en paralelo (LED azul y verde)
 - c. Tres interruptores para controlar los LED de color
 - i. Los estudiantes utilizarán los interruptores para experimentar con la producción de luz de varios colores: azul + rojo = púrpura; verde + rojo = naranja; rojo + verde + azul = blanco
 - d. Un vaso de poliestireno sobre los LED para disipar la luz y actuar como una pantalla de lámpara
3. Adicional: si el tiempo lo permite, pídele a los estudiantes que dibujen un diagrama de circuito para su lámpara de noche.



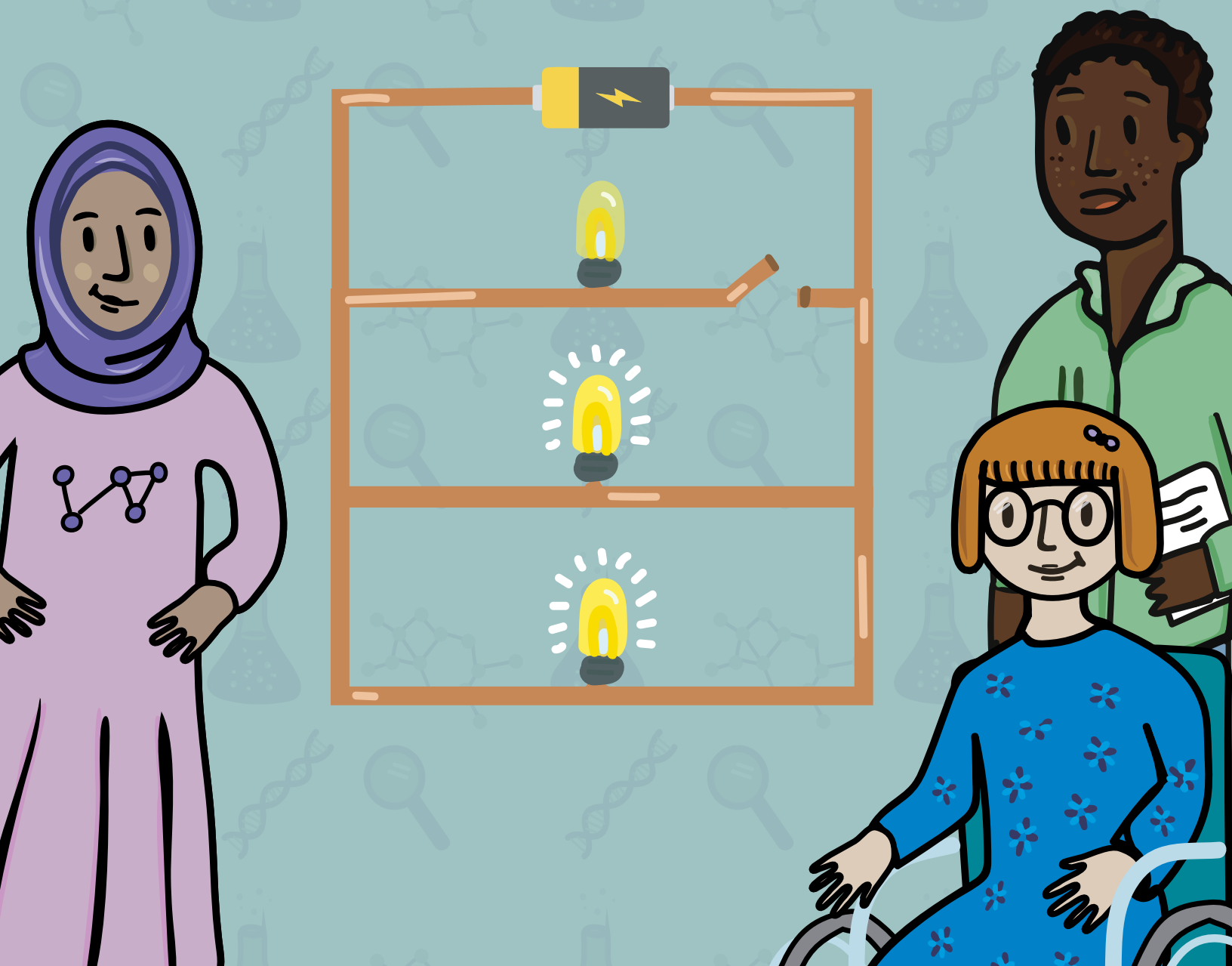


Smithsonian
Science Education Center

Johnson & Johnson

CIRCUITOS DE INGENIERÍA

GUÍA DE ACTIVIDADES PARA ESTUDIANTES



TU TAREA DE INGENIERÍA...

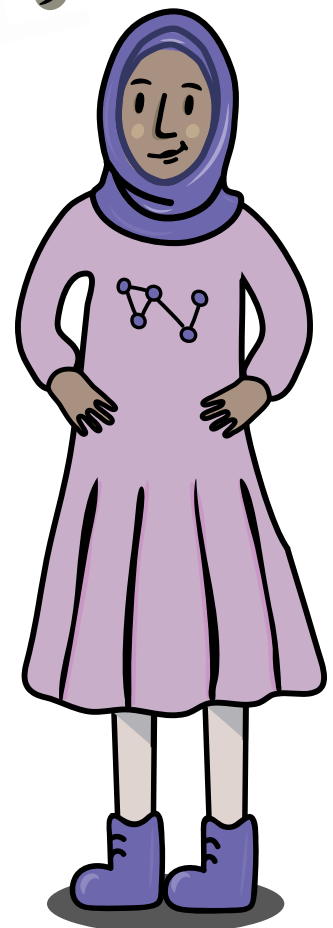
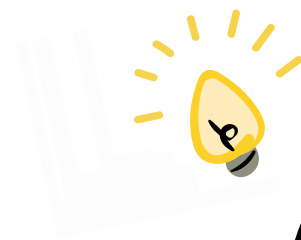
Los circuitos nos permiten utilizar la electricidad de maneras prácticas. Los encontramos en todas partes y son una parte importante de nuestra vida diaria. Hay circuitos en nuestros juguetes, computadoras, televisores, teléfonos e incluso en las luces de nuestros hogares. En esta actividad, aprenderás sobre los diferentes tipos de circuitos con la creación y prueba de cada tipo. Luego, utilizarás lo aprendido para crear una luz de noche multicolor.

Criterios (objetivos):

- Debes poder controlar la luz de noche.
- La luz de noche debe cambiar de color.

Limitaciones (límites)

- Solo puedes utilizar los materiales proporcionados por el profesor para hacer tu luz de noche.

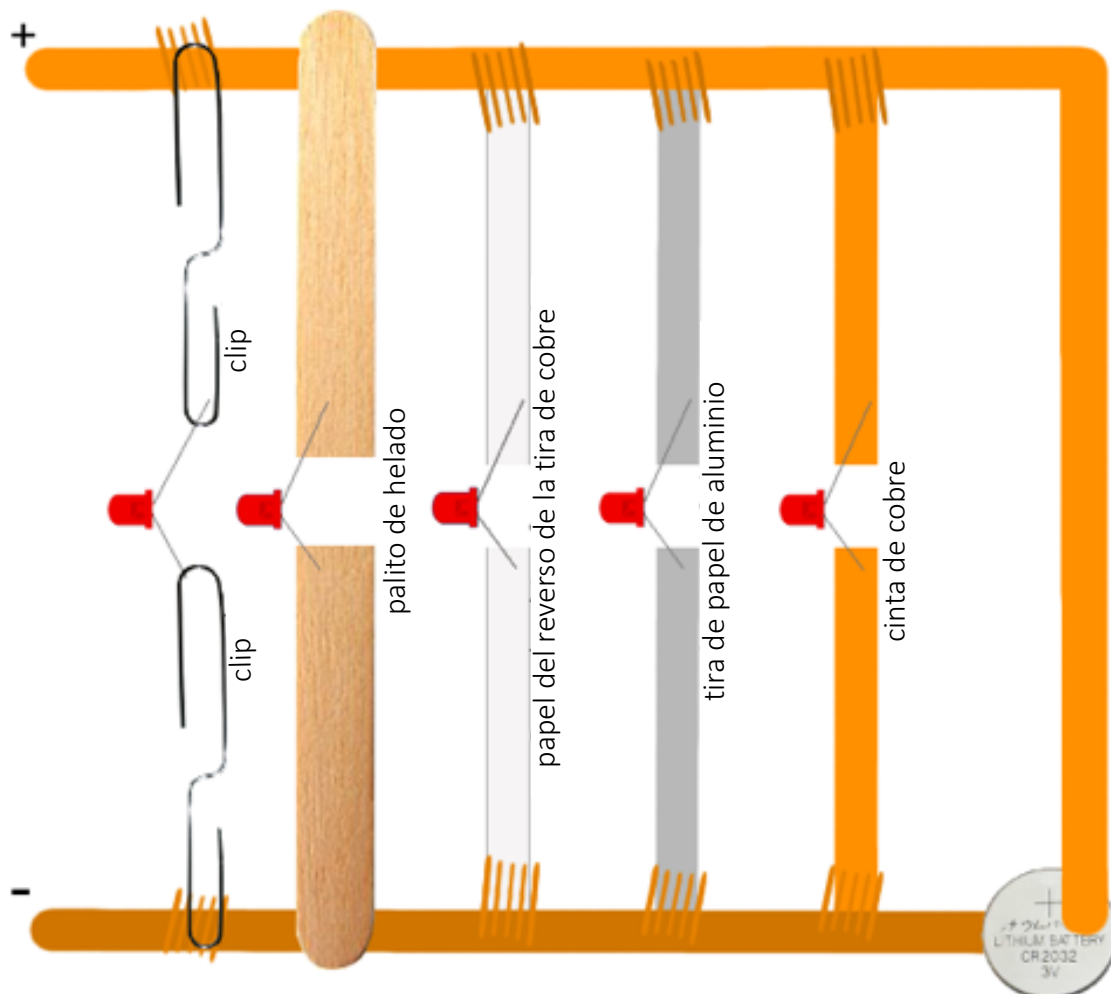


Actividad: conductividad de los materiales

Algunos materiales conducen electricidad y otros no. Llamamos a estos materiales **conductores** y **aislantes**. ¿Puedes predecir qué materiales son conductores?

Instrucciones:

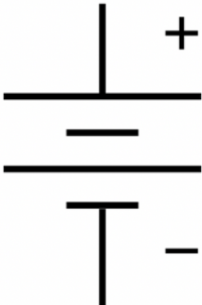





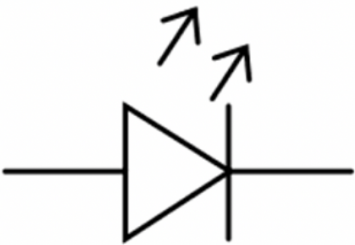
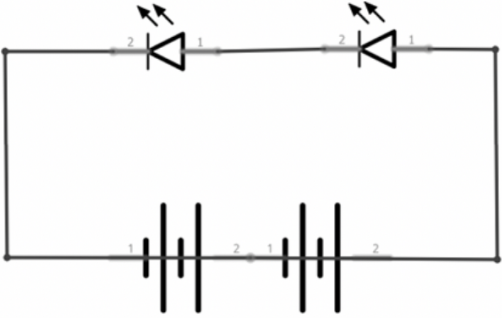
1. Retira el papel de la cinta de cobre y pega la cinta de cobre a lo largo del camino naranja que se muestra a continuación. Conecta un trozo de la cinta al lado positivo (+) de la batería (llamado terminal) y otro al terminal negativo (-). Coloca cinta transparente adicional sobre la batería para asegurarla mejor al papel.
2. Desenrolla dos clips y corta los materiales de prueba restantes (varilla de madera, tiras de papel, papel de aluminio, cinta de cobre) en dos secciones y fíjalos por la parte superior e inferior del camino con cinta de cobre. Deja un pequeño espacio (1 cm) en el centro.
3. Mantén una luz de color en cada uno de los materiales de prueba (pata larga apuntando hacia arriba) para probar qué materiales pueden conducir electricidad. Intenta dar vuelta la luz si no se enciende.
4. ¿Cómo sabes si los materiales conducen electricidad?



Introducción al diseño del circuito

Antes de construir un circuito, los ingenieros utilizan símbolos especiales para hacer un **diagrama de circuito** en un papel o una computadora.

Entre los símbolos se incluyen los siguientes:

<p>Baterías (y otras fuentes de alimentación de CC):</p> 	<p>Cables conectados/no conectados:</p> <div><p>Conectado</p></div> <div><p>No conectado</p></div>
<p>Interruptores (abiertos/cerrados):</p> <div><p>Abierto</p></div> <div><p>Cerrado</p></div>	<p>Resistencias (también conocidas como “cargas”):</p> 
<p>Diodos emisores de luz (LED):</p> 	<p>Ejemplo de circuito completo:</p> 

Actividad: circuitos en serie

Las baterías proporcionan una cantidad limitada de electricidad. El **voltaje que necesitan** los dispositivos en un circuito se suman cuando se conectan uno tras otro a una batería (**en serie**). Si los dispositivos necesitan más voltaje del que tiene la batería, estos no funcionarán

Objetivo: Investiga para responder las siguientes preguntas:

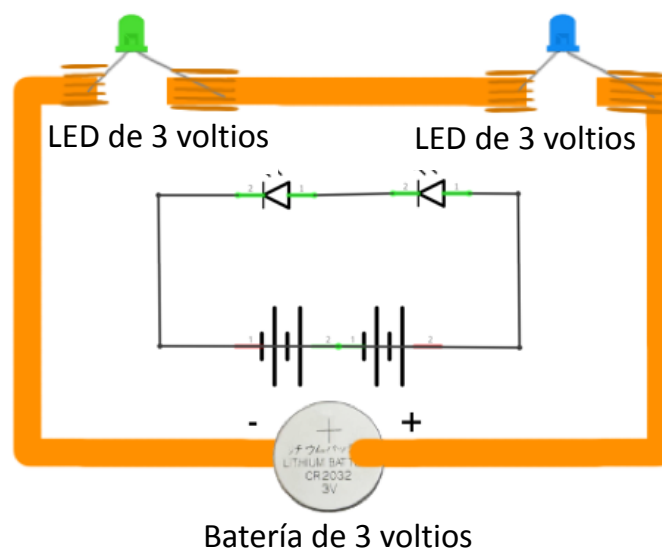
1. ¿Cuántos voltios se necesitan para encender las luces de este circuito?
2. ¿Cuántas baterías se necesitan?
3. Busca una forma de iluminar dos luces de color diferentes de 3 V.

Instrucciones:

1. Construye el circuito:
 - a. Retira el papel de la cinta de cobre y pega la cinta de cobre a lo largo del camino naranja.
 - b. Deja dos espacios pequeños en la parte superior del camino como se muestra.
 - c. Conecta un trozo de la cinta de cobre al lado positivo de la batería (+) y otro al lado negativo (-).
 - d. Coloca cinta transparente adicional sobre la batería para asegurarla mejor al papel.
2. Coloca una luz azul y verde en los espacios con las piernas largas apuntando hacia la derecha (hacia el terminal positivo). Fija las luces en su lugar con cinta de cobre.

¿Tienes preguntas?: ¿Se ilumina algo? ¿Por qué?

3. Utiliza el diagrama de circuitos para ayudarte a solucionar el problema y diseñar una manera de iluminar ambas luces con los materiales disponibles: baterías adicionales y cinta de cobre.

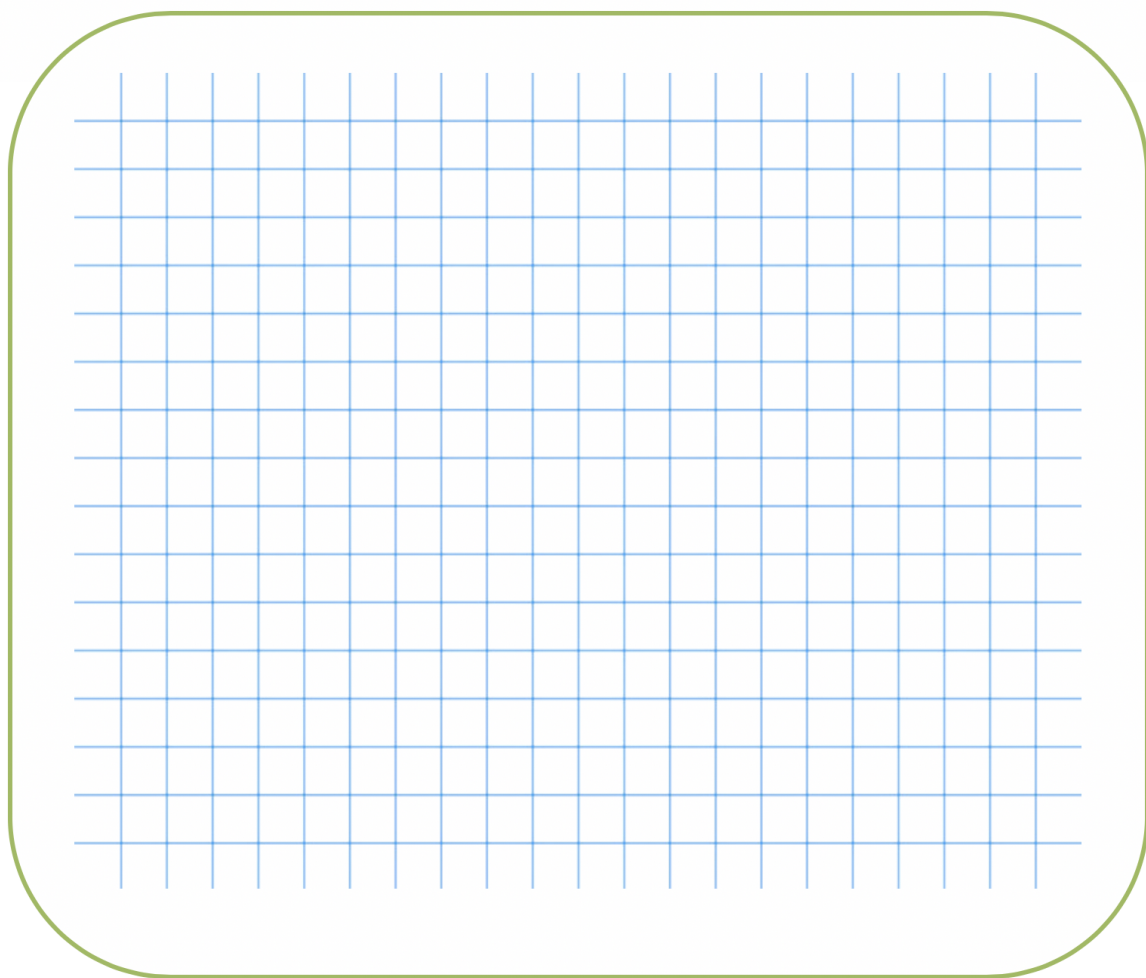


Actividad: circuitos en paralelo

Los científicos siempre tienen el desafío de conservar energía con la búsqueda de formas creativas de alimentar dispositivos con menos recursos y materiales. En la actividad anterior, aprendió que los voltios se suman cuando los dispositivos se conectan uno tras otro. Sin embargo, si estos dispositivos están conectados **en paralelo**, y cada dispositivo tiene su propio camino eléctrico hacia y desde la batería, los voltajes no se suman. Permanecen igual. Tu próxima tarea es diseñar una manera de iluminar tres luces de color con solo una batería.

Instrucciones:

1. Junto con tus compañeros de clase, utiliza los diagramas de la página 18 para diseñar un circuito que pueda iluminar tres luces de color con solo una batería. Dibuja este circuito en el espacio proporcionado.
2. Usa cualquier combinación de materiales para construir y probar el circuito que diseñaste en el paso 1. Crea el circuito sobre tu dibujo.

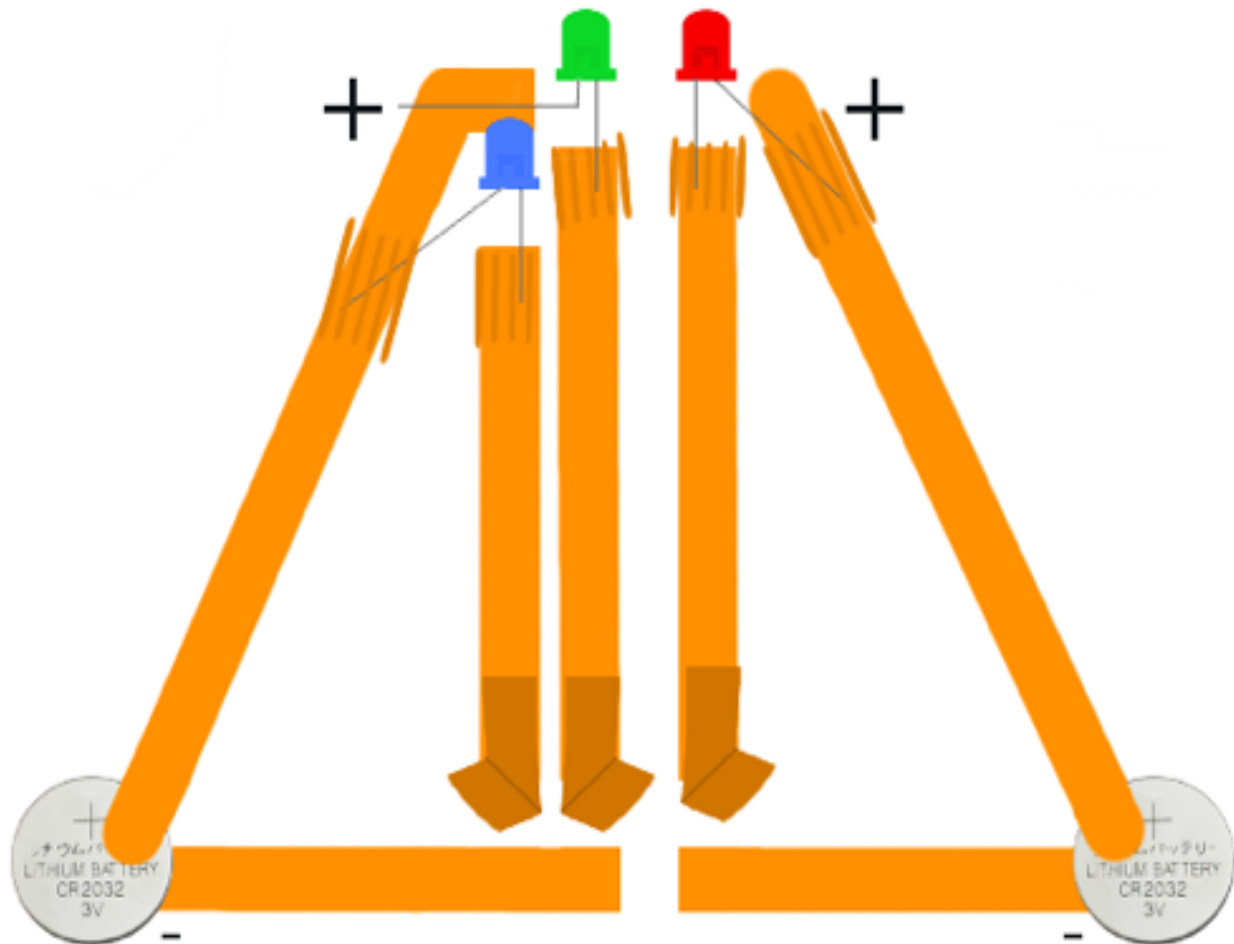


Actividad: luz de noche multicolor

Felicitaciones, llegaste hasta aquí y ahora comprendes los conceptos básicos de cómo funcionan los circuitos. Ahora, usemos lo aprendido para hacer algo útil y divertido, ¡una luz de noche multicolor!

Instrucciones:

1. Construye tu circuito de la luz de noche multicolor con el diseño que aparece a continuación y lo que has aprendido en clase. Incluye **interruptores** para controlar qué luz de color se enciende y apaga.
2. Utiliza un vaso de poliestireno como pantalla de lámpara y colócalo sobre las luces.
3. Experimenta con los diferentes interruptores para producir cualquier luz de color que elijas. Por ejemplo: azul + rojo = púrpura; verde + rojo = naranja; rojo + verde + azul = blanco
4. Adicional: dibuja un diagrama de circuito para tu luz de noche.



LISTA DE VERIFICACIÓN DEL MONITOR DE LA ACTIVIDAD:

RESPONDE ESTAS PREGUNTAS: . .

- ☐ ¿Leíste Spark WiSTEM²D? Esta es una lectura esencial para todos los voluntarios interesados en trabajar con jóvenes. Define los principios y la filosofía STEM²D y proporciona estrategias y consejos basados en la investigación para interactuar con las estudiantes mujeres. Descárgalo en www.STEM2D.org.
- ☐ ¿Visitaste el sitio de implementación y observaste a los jóvenes? (Opcional) Si lo visitaste, toma nota de los siguientes elementos:
 - ☐ ¿De qué forma el sitio fomenta la participación organizada? Por ejemplo, ¿los jóvenes levantan las manos cuando responden preguntas o durante los debates? ¿Cómo se manejan las interrupciones? ¿Crees que haya algún posible problema con el manejo de una clase de jóvenes?
 - ☐ ¿Qué hace el sitio para que cada estudiante se sienta importante y cómodo?
 - ☐ ¿Cómo está organizada la sala? ¿Alguna parte de tu presentación exigirá que muevas escritorios o sillas?
 - ☐ ¿Cómo puedes involucrar al representante del sitio en tu presentación?
- ☐ ¿Te reuniste con el representante del sitio para finalizar la logística?
 - ☐ ¿Confirmaste la fecha, la hora y la ubicación de la actividad?
 - ☐ ¿Confirmaste la cantidad de estudiantes asistentes? Saber esto te ayudará a decidir cómo agrupar a los estudiantes en equipos, así como los materiales apropiados que comprar.
- ☐ ¿Reclutaste voluntarios adicionales, de ser necesario?
- ☐ Prepárate para la actividad:
 - ☐ ¿Leíste el texto completo de la actividad antes de la implementación?
 - ☐ ¿Personalizaste la actividad, si así lo querías, para reflejar tus antecedentes y experiencias, así como las normas culturales y el idioma de los estudiantes de tu comunidad?
 - ☐ ¿Completaste el formulario Contar mi historia, el cual te preparará para hablar sobre tu trayectoria profesional y educativa con los estudiantes?
 - ☐ Si se necesitan equipos para esta actividad, pídele al profesor con anticipación que organice a los estudiantes en equipos.
- ☐ ¿Practicaste tu presentación, incluida la actividad práctica y teórica? Asegúrate de:
 - ☐ Realizar la actividad; asegúrate de que puedas explicar los conceptos a los estudiantes, si es necesario, y de conocer las respuestas correctas.
- ☐ Obtén los materiales necesarios (consulta las secciones sobre los materiales y los costos estimados de los materiales) y, si se solicita en la sección Preparación, fotocopia los documentos del estudiante y las hojas de prueba de los materiales. Además:
 - ☐ Organiza los materiales para garantizar que cada equipo tenga todo lo que se indica en la sección Materiales; ten en cuenta que algunos materiales se comparten entre equipos.
- ☐ ¿Preparaste el espacio? Específicamente:
 - ☐ Asegúrate de que las mesas y sillas estén dispuestas para acomodar a los equipos de estudiantes.
 - ☐ Trae una cámara, si quieres, para tomar fotografías.
- ☐ ¿Obtuviste y recolectaste los formularios de autorización con fotografías y permisos para realizar la actividad, si corresponde?
- ☐ ¡Diviértete!

Formulario Contar mi historia

Este formulario ayudará a los voluntarios que trabajan como monitores de actividades a prepararse para hablar sobre sus intereses, educación y trayectoria profesional de **STEM²D**.

SOBRE TI

Nombre: _____

Cargo: _____

Empresa: _____

¿Cuándo/por qué te interesaste en STEM²D? _____

¿Qué esperas que los jóvenes, especialmente las mujeres, aprendan de esta actividad? _____

DATO CURIOSO

Comparte un poco sobre tus antecedentes.

- Comparte un recuerdo de la infancia en el que tuviste tu primera "chispa" de interés en STEM.
- Detalla tu viaje; destaca lo que probaste, lo que aprendiste, los pasos para lograr el éxito, etc.
- Los fracasos o percances también son excelentes para hablar sobre las dificultades o los desafíos y sobre cómo los superaste.

EDUCACIÓN Y TRAYECTORIA

¿Qué clases o cursos tomaste en la escuela secundaria y en la universidad que te ayudaron o te interesaron más?

¿Cómo supiste que querías seguir una carrera STEM²D?

¿Cuál camino tomaste después de la secundaria, incluida la institución a la que asististe y tu título?
Si cambiaste de disciplina, asegúrate de explicar el porqué a los estudiantes.

Qué conlleva tu posición actual. Asegúrate de incluir cómo utilizas STEM²D en un día laboral típico.



Smithsonian
Science Education Center

Johnson & Johnson