

GUÍA DE LOS MAESTROS

ACTIVIDAD:)LOGRARÉ ENCENDER LA BOMBILLA?

Tiempo Sugerido: 200 minutos (cuatro períodos de 50 minutos)

Objetivo General:

Comprender que la conductividad eléctrica es una propiedad física de la materia.

Objetivos Específicos:

- a. Identificar los elementos comunes en los circuitos que logran encender una bombilla.
- b. Construir un circuito que encienda una bombilla.
- c. Representar mediante diagramas los diferentes circuitos que logran o no logran encender una bombilla.

Conceptos: Conductividad eléctrica (circuito cerrado)

Procesos De La Ciencia: observación, clasificación, comunicación, predicción, experimentación, formulación de modelos

Estrategia De Enseñanza: aprendizaje cooperativo

Materiales: (Preparación previa)

Para cada subgrupo de cuatro o cinco estudiantes

- 1 bombilla de 1.5 voltios (de las de linterna)
- 1 batería de 1.5 voltios
- 2 pedazos de alambre aislado de 20cm (sin aislador en los extremos)
- cinta adhesiva
- 1 bolsa plástica

Trasfondo:

La **conductividad eléctrica** es una propiedad física de la materia. Esta nos permite distinguir entre los materiales que tienen la capacidad de permitir el paso de electricidad y aquellos que no lo permiten o, al menos, no con facilidad.

Hoy en día explicamos la electricidad a base de una partícula diminuta cargada negativamente, que llamamos electrón. Los materiales están hechos de átomos cuyos electrones exteriores pueden liberarse por diferentes métodos. Estos electrones pueden moverse a través de los materiales y aún de un material a otro.

Cuando los electrones se mueven a través de un material se produce un flujo de cargas o lo que llamamos una **corriente eléctrica**. El material en que esto ocurre con facilidad se conoce entonces como un **buen conductor**.

Los materiales que son malos o pobres conductores son aquellos que no permiten el flujo

de cargas con facilidad y los llamamos **aisladores**. Por eso en trabajos de electricidad se usan para cubrir alambres que transmiten electricidad. Al así hacerlo logran mantener separados a unos conductores de otros.

Podemos ver, por lo tanto, que la conductividad es una propiedad general de la materia. Aunque los materiales se clasifican, generalmente, como conductores y aisladores, realmente no se puede establecer una verdadera separación entre ellos y deberíamos hablar mejor de buenos conductores (ej. metales) y malos o pobres conductores (ej. goma).

Entre los malos conductores que usamos con frecuencia se encuentran el vidrio, la goma, la mica, la seda y los aceites. Los buenos conductores son los metales, aunque no todo metal es igualmente bueno. Entre los más conocidos (en orden de mayor a menor conductividad) están: plata, cobre, oro, aluminio, magnesio, hierro, plomo y mercurio.

Es necesario recordarle en este momento que la explicación de la conductividad eléctrica, en términos de cargas eléctricas y electrones, entre otros, es para usted como maestro/a, y no es necesario mencionarlo a los estudiantes. Para éstos es suficiente que comprendan que la conductividad es una propiedad general de la materia, que se necesita continuidad (un circuito cerrado) para que la corriente eléctrica pueda fluir y que existen buenos y malos conductores.

La serie de actividades que harán los estudiantes están estructuradas en secuencia para que estudien la conductividad eléctrica como propiedad de la materia. En la primera, descubrirán cómo encender una bombilla (condiciones necesarias para que se encienda); en la segunda estudiarán cómo construir una roseta, de tal manera que pueda haber continuidad aún manteniendo la bombilla fija en la roseta y, en la tercera, usarán la bombilla como un probador para examinar materiales y clasificarlos como buenos o malos conductores (aisladores).

Para la primera actividad, cómo encender una bombilla, es útil recordar que para que se logre este objetivo es necesario que estén presentes: una fuente de electricidad (puede ser una celda seca o batería), uno o varios conductores (alambre) y, por supuesto, la bombilla.

En el caso de esta última es, a su vez, necesario aclarar que la bombilla tiene, al igual que la batería y los cables, dos terminales: uno es la rosca y el otro el extremo inferior. Para que la conducción se pueda llevar a cabo de forma continua a través de ella es necesario, por lo tanto, que el filamento esté intacto y debidamente unido en sus extremos a un conductor.

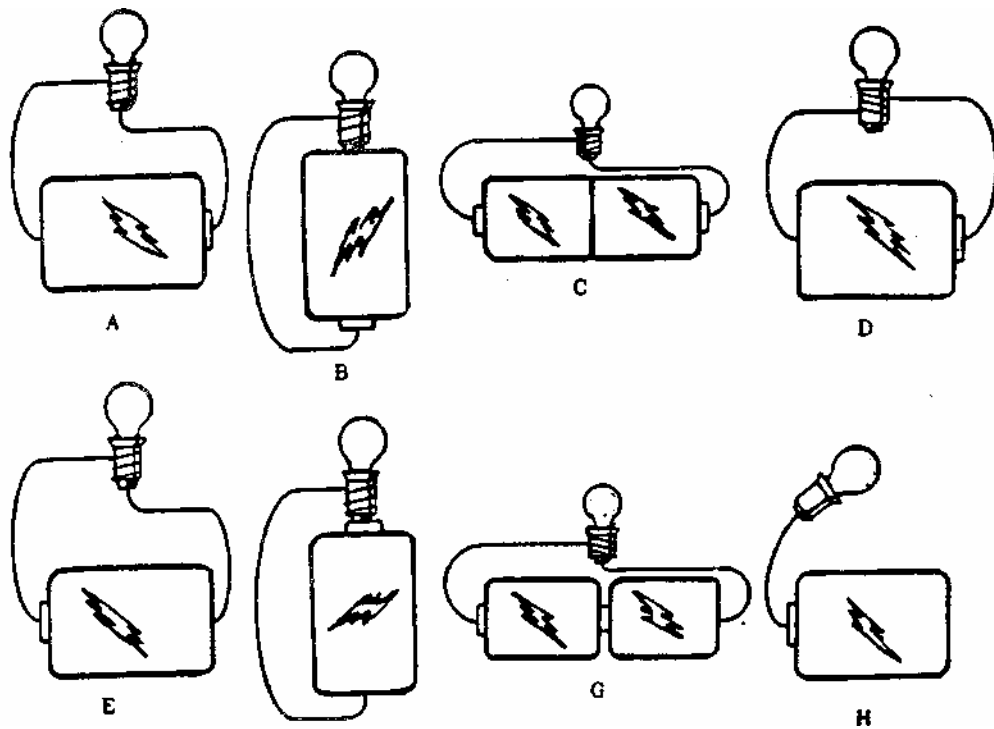
Para lograr producir la electricidad usaremos una batería. No entraremos aquí en cómo funciona una batería. Sólo diremos que usa reacciones químicas, que se producen en su interior, para mantener uno de sus terminales más positivo que el otro. Deberá entonces haber un flujo de esta electricidad desde los terminales de la batería hasta los terminales de la bombilla. Pero para que esto pueda ocurrir tiene que existir continuidad entre los terminales de el/los conductores y los terminales de la bombilla. Es decir, tiene que existir un circuito.

En la Figura 1 las figuras **B** y **F** representan diagramas de dos posibles configuraciones que logran encender la bombilla. Si, en ambos casos, la bombilla se acuesta de lado (de tal forma que éste haga contacto con el terminal de la batería) y el cable se conecta a la base de la bombilla, entonces habrá dos formas extra de lograr encenderla con un solo cable. Habría que considerar también la posibilidad de que se intercambien, en cada caso, los terminales del cable, para así tener todas las posibilidades de cómo encender la bombilla (Véase la Figura 2).

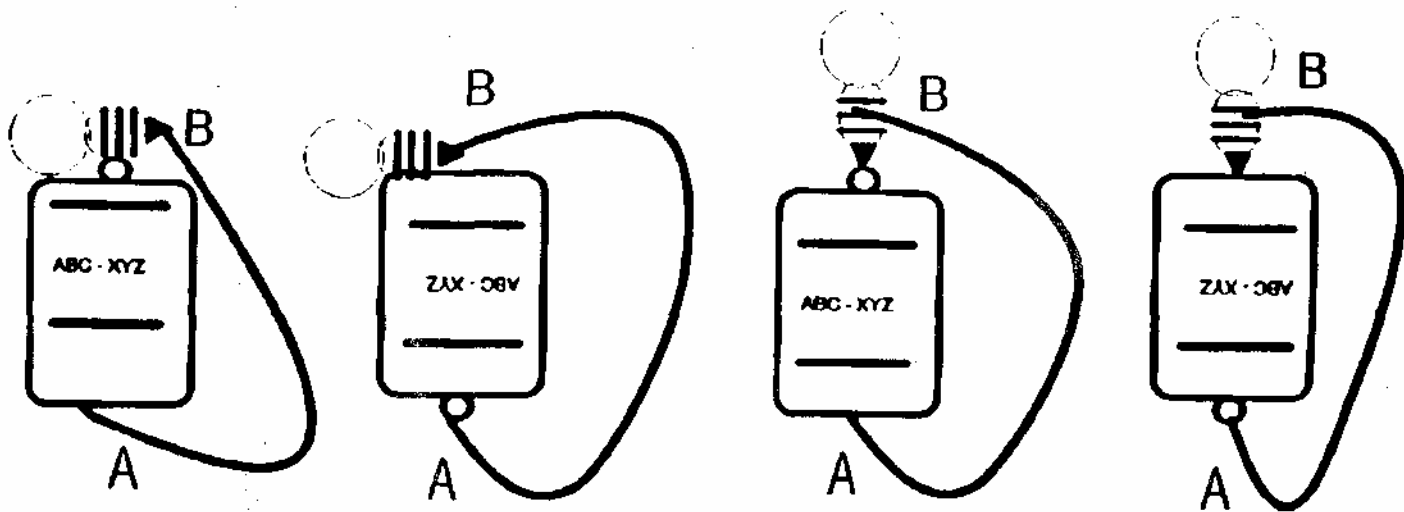
En la Figura 1 las figuras **A** y **D** representan dos posibles configuraciones con dos cables conductores. Las otras posibilidades se consiguen, como en el caso de un cable, intercambiando terminales.

Note que en cada caso la corriente se origina en un terminal de la batería, se conduce a través del cable a un terminal de la bombilla, a través del filamento al otro terminal y de ahí directamente (o a través de otro cable) al otro terminal de la batería. Así se cierra el circuito o se establece la continuidad. Mientras no se rompa la misma la bombilla continuará encendida, por supuesto siempre y cuando la batería esté en condiciones de continuar actuando como fuente.

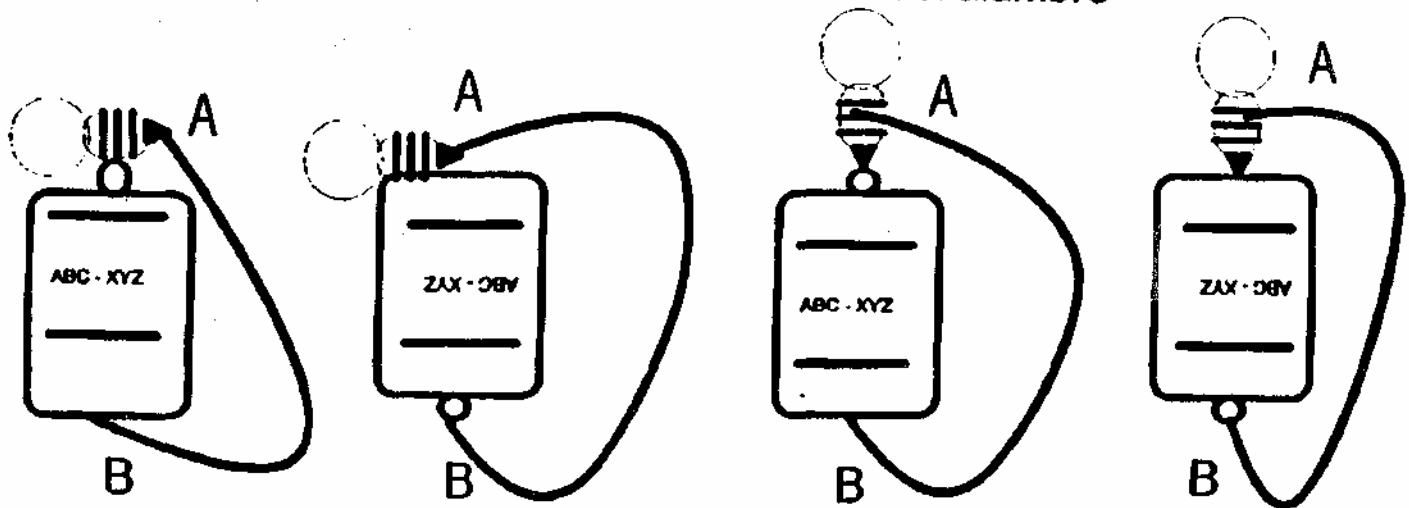
Figura 1



Depto. Educación de Puerto Rico.(1993). **Investiguemos en Ciencia (4E)**. Guía para la enseñanza de la ciencia en cuarto grado. McMillan/McGraw-Hill School Division,
Figura 2



Ahora se intercambian los terminales del alambre



Reglas De Seguridad: Advierta a los estudiantes que si al conectar los componentes del sistema sienten que el cable se calienta, deben desconectarlo pues la batería se agota. Además, indíqueles que ninguno de los materiales debe ser sustituido por otro que no sea el que se indica en esta actividad.

Procedimiento:

Preparación previa:

- a. Asegúrese de que las baterías que le proveerá a los estudiantes están en buenas condiciones. Tenga disponibles baterías extras porque se van a usar en varias actividades.
- b. Las baterías pueden ser de 1.5 ó de 6 voltios, pero debe asegurarse previamente de tener las bombillas correspondientes (1.5 ó 6 voltios respectivamente).
- c. Asegúrese de tener suficientes bombillas por si se rompen, funden, etc.
- d. Coloque los materiales que les entregará en una bolsa plástica. Identifíquelas con cinta adhesiva o una etiqueta. Para la parte A, coloque un pedazo de alambre aislado en la bolsa.

Parte A

1. Discuta con los estudiantes la introducción que aparece en la **Guía de los estudiantes**. Permita que se expresen libremente. Probablemente mencionen que se necesita una bombilla, un interruptor y una fuente de potencia o de electricidad. Es posible que alguno(a) mencione los alambres. Si alguno(a) menciona que una batería puede ser una fuente de electricidad, aclare que esa será la que usarán. De lo contrario no lo mencione. No les adelante contestaciones.
2. Divida el grupo en subgrupos de cuatro a cinco estudiantes. Asigne roles para aprendizaje cooperativo.
3. Entregue a cada subgrupo una bolsa plástica que contenga los materiales. Solicite a los estudiantes que se aseguren de identificarla antes de devolvérsela con los materiales al finalizar la clase. Pueden trabajar en mesas de trabajo, o en el piso.
4. Solicite a los estudiantes que sigan las instrucciones que aparecen en la **Guía de los estudiantes**.

5. Mientras los subgrupos trabajan, visítelos y observe si están identificando correctamente los diagramas y los materiales correspondientes. Puede sugerirles, por ejemplo, poner un pedazo de cinta adhesiva en cada extremo del alambre e identificar uno con la letra A y otro con la letra B, los terminales de la batería (+ y -), etc. Recuerde que lo importante es que los estudiantes exploren posibilidades hasta darse cuenta de la necesidad de que haya continuidad entre un terminal de la batería, el alambre, la bombilla (que incluye el filamento) y el otro terminal de la batería. De usted ver que hay continuidad y, aún así la bombilla no prende, coteje el filamento de la bombilla y/o la carga de la batería. (Por supuesto ya debe haber cotejado antes que la bombilla y la batería sean del mismo número de voltios).

6. Asegúrese de que los estudiantes están anotando sus observaciones.

7. Si se da cuenta de que los 50 minutos están por terminarse y los estudiantes no han podido llegar a contestar las preguntas que aparecen en la instrucción #8, asígnelas para el próximo día. En ese caso, debe proveer un período de tiempo al comienzo de la próxima clase para que los estudiantes discutan entre ellos sus contestaciones. Usted debe cotejar, nuevamente, que de alguna manera los estudiantes captan la idea de que sólo si existe un circuito (que hay continuidad) y que esto incluye el que la bombilla tenga su filamento intacto, es que se logra encender la bombilla. De no estarse logrando, haga preguntas al subgrupo que los pongan a pensar en esa dirección. Es importante que los estudiantes se den cuenta de que la batería es necesaria como fuente para producir la corriente.

Nota: Hasta aquí puede llegar el primer período. Solicite a los estudiantes que guarden los materiales en la bolsa plástica, debidamente identificada. De esta manera, podrá asegurarse de entregarle los mismos materiales a cada subgrupo en la próxima clase.

Parte B

1. Pida a los estudiantes que regresen a los subgrupos en que estaban en la clase anterior.

Asegúrese de que todos los grupos completaron la Parte A y que contestaron adecuadamente las

preguntas.

2. Entregue a cada subgrupo el segundo pedazo de alambre. Pídales que pasen a la Parte B de la actividad y comiencen a trabajarla. Usted deberá decidir si se mantienen los roles que se establecieron para el trabajo cooperativo o si éstos cambiarán para esta parte de la actividad.

3. Coteje si algún subgrupo está teniendo problemas con incluir el segundo pedazo de alambre en el arreglo. En ese caso pregunte cómo se lograba que hubiese continuidad en el paso de la electricidad (corriente eléctrica) cuando había un solo alambre. Deben contestarle que todos los materiales tenían que estar unidos entre sí, pero, de una forma en particular (Vea la información del Trasfondo.). Pídales que intenten unir todos los materiales manteniendo la continuidad desde un terminal de la celda seca (batería) hasta el otro terminal y, por supuesto, pasando por la bombilla. Permítales que sigan explorando posibilidades.

4. Una vez que todos los subgrupos hayan encontrado al menos una manera (si es posible, de acuerdo al tiempo, deben ser dos o tres) de encender la bombilla, dirija a los estudiantes a la instrucción #4 de la parte B en la **Guía de los estudiantes**. Asegúrese de cotejar las contestaciones que los subgrupos están ofreciendo a las preguntas presentadas. Es importante que alguno(s) de los subgrupos se den cuenta de que la continuidad es imprescindible para lograr encender la bombilla y que, de no lograrlo, puede deberse a que no hay continuidad o, en realidad, no están colocando el alambre en el extremo metálico de la fuente (polo de la batería) o en los lugares de la bombilla que permiten conducción (metal), o que de alguna manera interrumpen la conducción, es decir, la continuidad.

5. Permita que los estudiantes realicen la instrucción #5. Cuando todos los grupos hayan discutido las preguntas pase a la instrucción #6. Pida al reportero de cada grupo que comunique los hallazgos de su grupo y a otro/a que presente los diagramas (pueden dibujarlos en la pizarra). Ponga énfasis a la corrección en los diagramas, no cuán bonitos o bien presentados están.

Promueva una discusión que clarifique los objetivos principales de la actividad:

- a. Arreglos que logran encender la bombilla
- b. Elementos comunes a esos arreglos
- c. Condiciones generales que se necesitan, por lo tanto, para lograr encender una bombilla

Esto lo puede hacer regresando a las preguntas de la introducción o al discutir las que aparecen en la Parte B, instrucciones #4 y #5.

Alternativas Para Estudiantes Con Necesidades Especiales:

1. Usted puede trabajar directamente con algún estudiante que tenga dificultades con sus destrezas motoras, para ayudarlo a hacer las conexiones. También puede asignarle un tutor. Sin embargo, por estar trabajando de manera cooperativa, probablemente sería suficiente con asignarle un rol dentro del grupo que él/ella pueda llevar a cabo.
2. Puede preparar un tablero control para que los estudiantes monten el circuito usando como guía el tablero. Puede hacer también un diagrama y que el estudiante coloque sobre el diagrama los componentes del circuito hasta que lo monte.

3. Si algún/a estudiante tiene dificultades con hacer representaciones (diagramas) y hay otros que, por el contrario, son excelentes en este aspecto, debe permitírsele a los últimos que les sirvan de tutores a los primeros.

4. El/la estudiante con dificultades visuales puede utilizar el tacto para localizar las partes metálicas. También podrá, con facilidad, hacer conexiones entre éstas. Deberá aclarar en su subgrupo, por lo tanto, que la persona sí puede manipular los materiales, que lo importante será dejarle saber cuándo logra encender la bombilla y que pueda describir, verbalmente, la continuidad que observa, en lugar de hacerlo por medio de diagramas. También puede utilizar un timbre o campana en vez de la bombilla.

Actividades De Extensión O Suplementarias:

Nota: Puede utilizar estas actividades como evaluación ("assessment"):

1. Para aquellos estudiantes que logren los objetivos de la actividad en menos tiempo del estipulado, usted puede tener disponibles más baterías y pedirles que exploren cómo lograr que la bombilla prenda con dos (o más) baterías. También puede proveerles más bombillas (y más alambres) para ver cómo pueden conectarlos de tal manera que todas prendan a la vez.

2. Asigne a algún(os) estudiante(s) que examinen una linterna y estudien el funcionamiento y que luego hagan un diagrama de cómo se logra la continuidad en la misma. Pueden hacer lo mismo con una lámpara de mesa. En este caso es importante que usted coteje que los estudiantes entiendan la función del interruptor.

3. Puede entregar a algún(os) estudiante(s) una bombilla cuya cubierta de cristal se haya roto (sin romper el filamento interior) y una lupa y pedirles (CON MUCHO CUIDADO!), que la estudien y hagan un diagrama de cómo se conduce la electricidad desde un

terminal hasta el otro.