

GUÍA DE LOS MAESTROS

ACTIVIDAD: CIRCUITOS EN SERIE

Tiempo Sugerido: 150-200 minutos (3-4 períodos de 50 minutos)

Procesos De La Ciencia: formulación de definiciones operacionales

Objetivo General:
Comprender cómo se establece la continuidad en un circuito en serie.

Estrategia De Enseñanza: aprendizaje cooperativo

Objetivos Específicos:

- a. Construir un circuito en serie.
- b. Describir cómo cambia la intensidad de la luz de una bombilla a medida que se añaden más bombillas a un circuito en serie.
- c. Explicar a qué se debe el cambio en la intensidad de la luz de una bombilla al pasar a formar parte de un circuito en serie.

Materiales: (Preparación previa)
Para cada subgrupo de cuatro a cinco estudiantes

- 3 ó 4 rosetas construidas en la actividad **Enrosca la bombilla**
- 3 ó 4 bombillas de 1.5 voltios para las rosetas
- 1 batería de 1.5 voltios
- 5 - 6 pedazos de alambre de cobre aislado, de 15-20 cm (6-8 pulg) de largo cada uno, sin cubierta aislante en los extremos
- 1 interruptor construido en la actividad **Interruptores**
- cinta adhesiva
- marcadores

Concepto: Conductividad (continuidad, circuito)

Procesos De La Ciencia: observación, predicción, formulación de inferencias, comunicación

Trasfondo:

En las actividades anteriores los estudiantes construyeron circuitos sencillos, es decir, donde los componentes del circuito tenían una sola resistencia (una bombilla) y donde la resistencia que ofrecían los alambres de cobre se consideraba descartable. Es necesario aclarar que todo componente de un circuito que se opone al paso de la corriente puede considerarse una resistencia. La resistencia de un material, por ejemplo un alambre, depende de la resistividad del material, del diámetro del alambre y de cuán largo es el camino que debe recorrer la corriente (largo del alambre).

Podemos hacer una analogía con el agua que debe pasar por una tubería llena de gravilla.

Una tubería dos veces más larga ofrece doble resistencia, pero una tubería más ancha ofrece menos resistencia ya que hay más espacios por los cuales puede pasar el agua. La resistencia, por supuesto, también depende del tipo de gravilla (suave o áspera, tipo de grano, etc.). De forma semejante, la resistencia de un alambre eléctrico varía directamente con el largo del alambre e inversamente con su área transversal. Al igual que hay diferentes tipos de gravilla, diferentes materiales ofrecen diferente resistencia. Los materiales que son buenos conductores ofrecen poca resistencia en comparación con los malos conductores. Otro factor que puede afectar la resistencia de un material es la temperatura, pero no entraremos en sus efectos en este momento.

Los alambres que hemos usado para conectar los componentes del circuito no son ni muy largos, ni muy anchos y están hechos de cobre que es un buen conductor. Por eso su resistencia se ha considerado descartable en comparación con la que ofrecen los materiales conductores de la bombilla, que tienen mayor resistencia.

La corriente que puede pasar por un material depende de la resistencia del material. Además, depende de una característica de la fuente de electricidad que llamamos **voltaje**. A mayor voltaje, para una resistencia dada, mayor corriente puede pasar por esa resistencia. Si aumentamos la resistencia, sin cambiar el voltaje, menos corriente podrá pasar. El voltaje es semejante a la bomba de presión que envía el agua por la tubería que tiene gravilla.

Estas consideraciones son importantes para poder entender lo que sucede en circuitos que consisten de más de una resistencia. Hay dos formas principales de conectar más de una bombilla o equipo en un mismo circuito: en serie o en paralelo.

En una conexión en serie las resistencias se conectan una tras la otra, como formando una cadena. Hay dos razones fundamentales por las cuales cambia la intensidad de la luz de unas bombillas conectadas en serie. Primero, la corriente encuentra una mayor resistencia a su paso. Si, por ejemplo, conectamos dos resistencias (por ejemplo, dos bombillas, una bombilla y un

enser eléctrico, dos enseres eléctricos, etc.) en serie a una cierta batería, como la corriente tiene un solo camino que recorrer, la que pase por cada resistencia será la misma. Pero, como hay dos resistencias, la corriente que pasará será la mitad de la original. Esto causaría que, por ejemplo, las bombillas brillen menos que cuando estaba cada una por separado en un circuito. Segundo, el voltaje que produce la batería también tiene que compartirse entre las resistencias. Por lo tanto, cada resistencia también recibirá menos voltaje que cuando el circuito constaba de una sola resistencia. Por lo tanto, si el circuito es de dos bombillas, estas brillarán muchísimo menos (1/4 del brillo original) que cuando cada bombilla está en un circuito por separado.

En este tipo de circuito, si una resistencia se desconecta, se daña, o por alguna otra razón se impide el paso de la corriente, ésta no podrá completar su camino -que es uno sólo- y todo el circuito dejará de funcionar. Así, pues, si tenemos bombillas conectadas en serie, basta con que se dañe o desconecte una de ellas para que toda la serie deje de brillar.

Cuando conectamos un circuito en paralelo, cada resistencia está conectada directamente a la batería sin que intervenga, en el camino de la corriente, ninguna otra resistencia. Es decir, el circuito se ramifica de tal manera que toda ruta que puede seguir la corriente -desde y hacia la batería- es independiente de las otras rutas posibles. Por lo tanto, cuando una bombilla de un circuito en paralelo se desconecta o se daña, las demás bombillas del circuito continúan encendidas.

En paralelo, como consecuencia, cada resistencia recibe el mismo voltaje. La corriente que pasa por cada resistencia, por lo tanto, sólo dependerá de la resistencia intrínseca del componente (por ejemplo, de la bombilla, o enser) que esté conectado. Esto hace que cada bombilla exhiba, en un circuito en paralelo, su brillo normal: el mismo brillo que cuando está sola en un circuito.

De lo anterior se desprende por qué en los hogares se prefiere conectar los equipos o enseres eléctricos, así como las bombillas, en paralelo. De esta forma todos reciben el voltaje

completo y sólo usarán tanta corriente como sea necesaria de acuerdo con su resistencia.

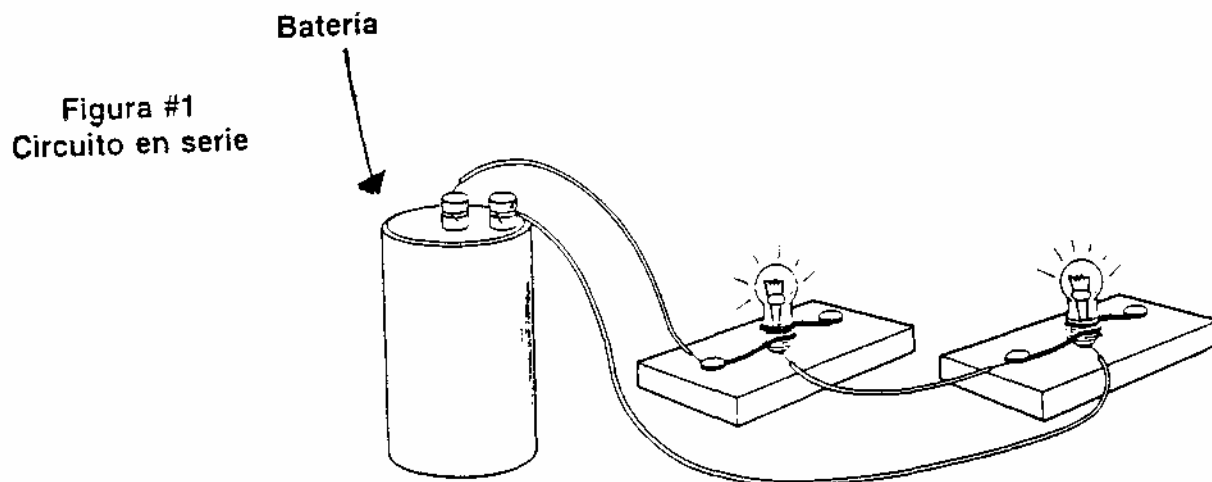
Además, así al apagar una bombilla mediante un interruptor, otros enseres pueden seguir funcionando. Si se conectaran en serie, cada vez que se funde o se rompe el filamento de una bombilla, o cada vez que se usa el interruptor, no habría continuidad en el circuito y todos los demás enseres o bombillas en el circuito dejarían de funcionar.

Reglas De Seguridad: Explíquelo a los estudiantes que, de ser necesario tocar un conductor mientras el circuito está cerrado, lo hagan por las partes que están aisladas.

Procedimiento:

Preparación previa: Asegúrese de tener suficientes bombillas y baterías del mismo voltaje. El número de pedazos de alambre de cobre por subgrupo depende de cuán largo vaya a ser el circuito que van a construir. Para un circuito que incluya la batería y dos rosetas sólo necesitaría tres pedazos; si añade otra roseta necesitará otro pedazo de alambre, y así sucesivamente.

1. Discuta con los estudiantes la introducción que aparece en la **Guía de los estudiantes**.
2. Permita que los estudiantes realicen el procedimiento de la Parte A. Supervise y aclare dudas.
3. Permita que los estudiantes construyan el circuito por su cuenta. La figura #1 le indica a usted la forma correcta de unir los componentes. De algún grupo mostrar dificultad en entender lo que significa conectar los componentes uno tras otro, hágales preguntas conducentes a que aclaren la idea. Puede sugerirles que es algo así como sentarse uno tras otro en una fila en el salón.



4. Si los estudiantes no logran observar diferencia en el brillo de las bombillas, puede optar por conectar un circuito de una bombilla -igual a los que están usando- y que enciendan esa bombilla a la vez que encienden las dos del circuito en serie.

5. El primer período de clases puede terminar con la construcción del circuito de dos bombillas y que todos los estudiantes hagan las observaciones relacionadas con éste. Asegúrese de que cada grupo identifica su circuito para poder usarlo en el próximo período de clases.

6. En la próxima clase los estudiantes deberán cotejar que el circuito de dos bombillas está en buenas condiciones y las dos bombillas se encienden y continuar con la construcción del circuito de 3 y 4 bombillas. Sería recomendable que al menos cada subgrupo lograra conectar tres rosetas para poder observar diferencias significativas.

7. Una vez todos los estudiantes hayan hecho las observaciones y anotado sus contestaciones a las preguntas de la parte A, deben pasar a la parte B.

8. En la Parte C se pretende reforzar la idea de que, en un circuito en serie, cualquier interrupción en el circuito ocasionará que todas las bombillas se apaguen. Esto se debe a que hay un sólo camino para que la corriente vaya desde un terminal de la batería hasta el otro y si se interrumpe el camino la corriente no puede continuar.

9. Indique a los estudiantes que contesten las preguntas de discusión individualmente. De ser necesario, las puede asignar para trabajarlas en la casa.

a. Los estudiantes hasta esta actividad sólo han hablado de la batería como una fuente de electricidad o de corriente. Los términos "voltaje" y "resistencia" le pueden ser conocidos ya que, por ejemplo, en la batería se puede leer si es de 1.5, 6 ó 9 voltios. Además, pueden haber oído hablar de resistencia en relación con el calentador de agua o la plancha. De todas formas, no se pretende que en sus contestaciones ellos usen estos términos hasta que usted los introduzca, de considerarlo conveniente. Sí pueden decir que la corriente tiene un solo camino que recorrer y si se interrumpe la continuidad, las bombillas no se encienden. En cuanto al brillo, probablemente expresen que como la corriente tiene que pasar por más bombillas y todo sale de la misma batería esto no permite que brillen igual.

10. Indique a los estudiantes que realicen la asignación. Discúptala al otro día.

Alternativas Para Estudiantes Con Necesidades Especiales

Estos estudiantes pueden realizar la construcción del circuito con la ayuda de algún compañero. Es importante que los estudiantes relacionen el orden y posición de los componentes con el nombre del circuito: en serie. Permítale que compare con un circuito de una bombilla, para distinguir el cambio en brillo. Otro estudiante puede ayudarlo a desenroscar la bombilla y hacerle preguntas respecto a lo que observa a medida que se pierde contacto con el resto del circuito. Debe, en este caso, asegurarse de que se separa un componente a la vez para no causar confusión.

Actividades De Extensión O Suplementarias:

Pida a los estudiantes que investiguen lo que es un fusible y su función en los circuitos, así como, por qué éstos se conectan en serie a los circuitos en el hogar.

GUÍA DE LOS ESTUDIANTES ACTIVIDAD: CIRCUITOS EN SERIE

Introducción:

Raúl fue con su mamá a comprar bombillas para adornar su árbol de Navidad. Examinaron varias de las cajas y notaron que algunas de ellas decían que las bombillas estaban conectadas "en serie". Raúl había oído las frases "serie final de baloncesto", "serie final de pelota" y le preguntó a su mamá que quería decir la frase "en serie" con relación a una extensión de bombillas. Su mamá no pudo explicarle.

)Sabes tú lo que quiere decir esa frase?)Qué ocurre en una extensión "en serie" si se rompe o se funde una bombilla? En esta actividad descubrirás la contestación a estas preguntas.

Materiales:

Para cada subgrupo

3 ó 4 rosetas construidas en la actividad **Enrosca la bombilla**

3 ó 4 bombillas de 1.5 voltios para las rosetas

1 batería de 1.5 voltios

5 - 6 pedazos de alambre de cobre aislado, de 15-20 cm (6-8 pulg.) de largo

cada uno, sin cubierta aislante en los extremos
1 interruptor construido en la actividad **Interruptores**
cinta adhesiva
marcadores

Reglas de seguridad: Recuerda no tocar las partes de metal del circuito mientras esté cerrado.

Procedimiento:

Parte A

1. Coteja cada roseta por separado y asegúrate que al cerrar el circuito se enciende la bombilla. **Observa** cuidadosamente el brillo de cada bombilla. **Numera** tus rosetas, para poder distinguirlas, con los números del 1 al 3 (ó 4, de tener 4 disponibles).
2. **Conecta** dos rosetas una tras la otra y luego a un terminal de la batería, formando un circuito que luego puedas cerrar. **Solicita** a tu maestra que coteje el circuito.
3. **Predice:**)Qué sucederá cuando cierres el circuito? **Anota** tus predicciones en la libreta.
4. **Cierra** el circuito.)Qué observas? **Anota** tus observaciones.
5.)Cómo compara el brillo de la bombilla en la roseta #1 con el brillo de la bombilla en la roseta #2?
6.)Cómo compara el brillo de las bombillas cuando están conectadas una tras otra, con el que mostraban cuando el circuito tenían una sola bombilla? De ser necesario, cierra nuevamente el circuito que construiste para asegurarte de tu contestación.
7. **Añade** otra roseta tras las anteriores, formando una cadena. **Conecta** las rosetas a la batería sin cerrar aún el circuito.
8. **Predice:**)Qué sucederá al cerrar el circuito?
9. **Cierra** el circuito.)Qué observas?
10.)Cómo compara el brillo de las bombillas cuando hay tres rosetas con el que

exhibían cuando había dos rosetas en el circuito?)Y con el que exhibía la bombilla en el circuito de una sola roseta?

11.)Qué sucederá si añades una cuarta roseta al circuito?

12. De tener una roseta disponible conéctala como lo hiciste anteriormente. Cierra el circuito y verifica tu contestación a la pregunta anterior.)Acertaste tu predicción?

13. El circuito que construiste se conoce como un circuito en serie. Traza con tu mano cómo se establece la continuidad en el circuito. Explica por qué se le llama "circuito en serie".

Parte B

1. **Predice:**)Qué sucederá si se desenrosca una bombilla mientras el circuito está cerrado?

2. Mientras mantienes el circuito cerrado, desenrosca la bombilla de la roseta #1.)Qué observas?

3. **Enrosca** nuevamente la bombilla.)Qué sucedió? Explica a qué se debe lo que observaste.

4. **Predice:**)Qué sucederá si se desenrosca la bombilla #2 en vez de la #1, mientras se mantiene el circuito cerrado? Anota tu predicción.

5. **Desenrosca** la bombilla #2. **Compara** tu observación con la predicción que hiciste en el paso anterior.

Parte C

1. **Conecta** ahora el interruptor a tu circuito entre la última roseta y la batería.

Cierra el interruptor.)Qué observas?

2. **Mueve** el interruptor a otros lugares del circuito, conservando la continuidad.

Asegúrate que los componentes del circuito siguen conectados uno detrás del otro.

Abre y cierra el circuito varias veces.)Qué observas?

Preguntas de discusión: Contesta las preguntas de discusión. **Discute** tus contestaciones con tus compañeros de subgrupo y lleguen a una contestación de consenso.

1.)Qué observaste respecto al brillo de las bombillas, a medida que añadiste más bombillas al circuito?

2.)Qué explicación podrías ofrecer para lo que observaste?
3.)Qué observaste cuando se desenroscó una bombilla (Parte B)?
4.)Qué explicación podrías ofrecer para la observación anterior?
5.)Qué observaste al añadir el interruptor al circuito?)Es importante el lugar donde se conecte el interruptor? Explica.
6. Define lo que entiendes por un "circuito en serie".
7.)Puedes contestar ahora la pregunta que le hizo Raúl a su mamá? Y las otras preguntas de la Introducción? Hazlo.

Asignación

Representa, mediante un diagrama, un circuito en serie que incluya tres o cuatro bombillas, la batería y un interruptor. Utiliza símbolos para representar los componentes del circuito.