

Sesión 01

Diseñamos un experimento que relacione el voltaje, la corriente y la resistencia eléctrica en un circuito básico



Plantear una situación problemática

Lee la siguiente situación y analiza la pregunta planteada.

Luis fue a ver los planos de su cuarto. El maestro de obra le dice que debe decidir si quiere que haya uno o dos puntos de electricidad para sus lámparas. Después de mucho conversar, tomó la decisión de que sean dos puntos para que se coloque una lámpara en cada velador.

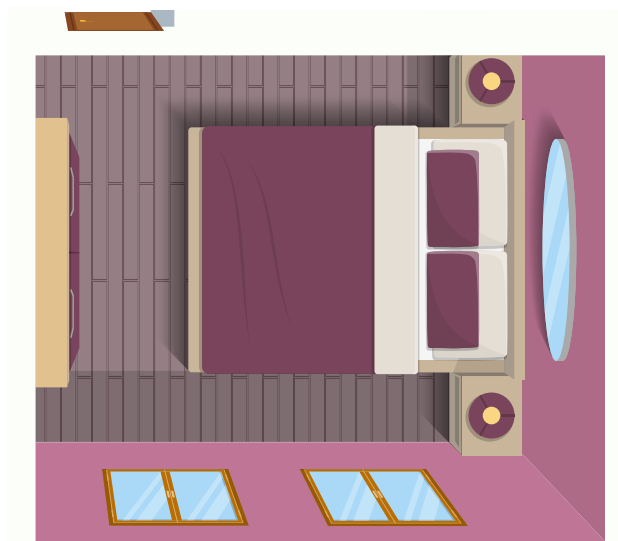


Ilustración: www.freepik.es

Frente a ello, Luis se pregunta:

¿Cómo se realiza el circuito eléctrico para colocar los puntos de luz de las lámparas de los veladores?

Hipótesis

Ante una inquietud o pregunta científica, todos estamos en capacidad de formular una hipótesis, esta hipótesis debe estar basada y sustentada en nuestros saberes. Luego debemos diseñar una experiencia que nos permita poner a prueba la hipótesis, solo después de la experiencia sabremos si la hipótesis es válida o inválida.



Explorar usando conocimientos previos, intuición y sentido común

Según la situación presentada, ¿qué es un circuito eléctrico?

¿Qué materiales necesita comprar Luis para que el maestro de obra haga su trabajo?



Descubrir las relaciones disciplinares

Desarrolla la siguiente ficha de laboratorio:

LABORATORIO VIRTUAL: CIRCUIT CONSTRUCTION KIT

Debes tener en cuenta que para diseñar una experiencia que ponga a prueba cierta hipótesis, los científicos trasladan el fenómeno que van a investigar a un laboratorio y en él eligen, controlan o recrean las condiciones con las que van a experimentar. Así muchos de los factores que intervendrán se pueden controlar en el laboratorio.

También, es importante tener en cuenta que el diseño de la experiencia permitirá poner a prueba la hipótesis, que en este caso está relacionada con el voltaje y la corriente. Para ello, necesitamos implementar un circuito, manipular el voltaje y medir la corriente para determinar cómo se relacionan. Razón por la cual utilizaremos un laboratorio virtual ya que no siempre contamos con voltímetros y amperímetros en nuestros laboratorios.

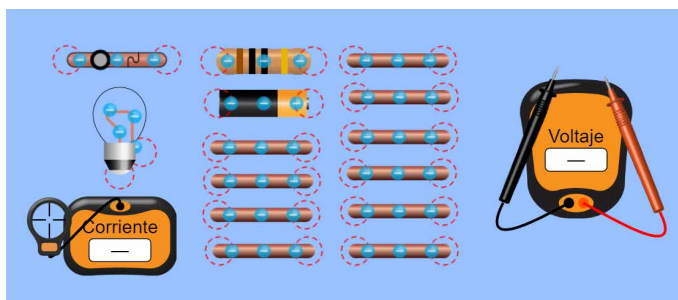
Materiales

- Espacio de simulación interactiva de PHET
https://phet.colorado.edu/sims/html/circuit-construction-kit-dc-virtual-lab/latest/circuit-construction-kit-dc-virtual-lab_en.html
- Un resistor
- Un foco de luz
- Una batería
- Un interruptor
- Un voltímetro
- Un amperímetro

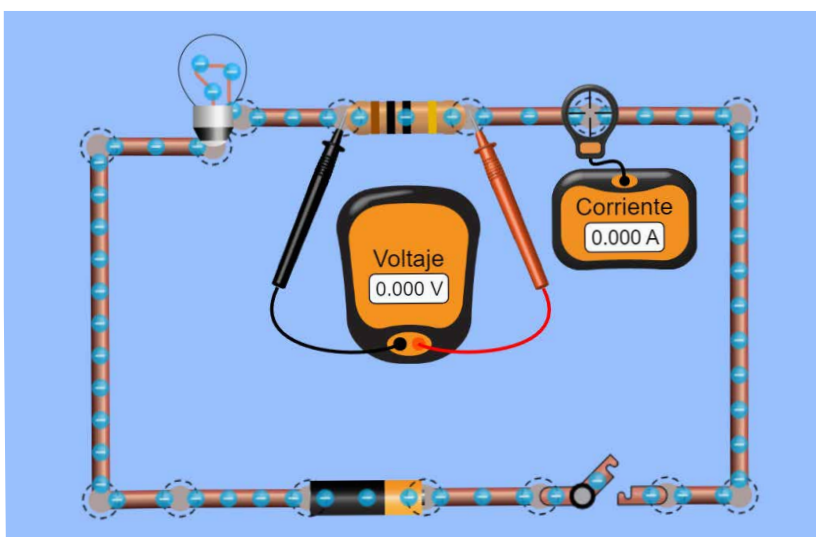
Procedimiento

1. Implementar un circuito eléctrico en serie, para ello debemos colocar sobre la mesa de trabajo los siguientes elementos:

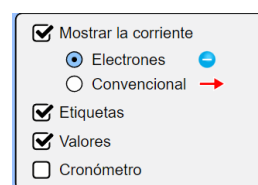
- Un interruptor (*switch*)
- Un resistor (*resistor*)
- Un foco (*light bulb*)
- Una batería (*battery*)
- Diez cables conductores (*wire*)
- Un amperímetro (*ammeter*)
- Un voltímetro (*voltmeter*)



- Conectar todos los elementos de tal manera que formen parte del mismo circuito, tal como se observa en la figura. Es importante resaltar que el voltímetro está conectado a los terminales del resistor, así que nos brindara el voltaje que recibe el resistor. Por otro lado, el amperímetro está conectado en la misma rama que el resistor así que nos indicará la corriente que circula por el resistor. Con estos instrumentos tenemos el voltaje y la corriente en el resistor. Es importante hacer clic sobre el resistor y configurar que su resistencia eléctrica sea de $20,0 \Omega$.



- Activa la opción valores en la animación y se verá los valores de las resistencias eléctricas de los dispositivos en el circuito.



- Ya tenemos nuestro primer par de datos: cuando el voltaje es $0,0 \text{ V}$ la corriente es $0,0 \text{ A}$, registramos esta pareja de datos en la tabla.
- Hacer clic sobre el interruptor para cerrarlo y activar el circuito. Anota todo lo que observas, sobre todo el voltaje en el resistor (lo que indica el voltímetro) y la corriente eléctrica que fluye por él (lo que indica el amperímetro).
- Hacer clic sobre la batería y cambiar su voltaje, por ejemplo, a 10 V y anotar en la tabla el voltaje y la corriente en el resistor.
- Aumenta el voltaje en la batería hasta completar diez casos y anota las medidas del voltímetro y amperímetro.

8. También es importante que midas el voltaje en el foco para cada caso y registres el voltaje entregado por la batería.

Registra datos:

Valor de la resistencia del resistor: _____

Caso	Voltaje en el resistor (voltio)	Corriente en el resistor (ampere)	Voltaje en la batería (voltio)	Voltaje en el foco (voltio)
1				
2				
3				
4				
5				
6				
7				
8				
9				
10				

Responde las siguientes preguntas:

¿Qué relaciones puedes hacer a partir de los datos del cuadro de registro?

Si se divide el voltaje en el resistor y la corriente en el resistor para cada caso, ¿el resultado es siempre el mismo?

Si sumas el voltaje en el resistor y en el foco, ¿hay alguna relación entre los resultados? Explica.

¿Crees que fue útil el simulador de PHET?

A partir de los resultados registrados en la tabla, debes evaluar si tu hipótesis fue acertada o no y buscar alguna relación matemática que relacione las variables voltaje (V), corriente (I) y resistencia (R) en el resistor y deduce algunas propiedades del circuito.



Sistematizar el nuevo conocimiento

Ahora, debemos conocer los conceptos básicos de los circuitos, la relación entre voltaje, corriente y resistencia eléctrica, para ello, leemos el siguiente texto:

CONCEPTOS BÁSICOS DE LOS CIRCUITOS ELÉCTRICOS

Voltaje (V)

Es una cantidad física escalar que mide la energía por unidad de carga que una batería o pila entrega a las cargas que fluyen por ella. El resistor transforma en calor o en el foco, que a su vez brinda calor y luz. El voltaje se mide con el voltio.

$$1 \text{ volt} = 1 \frac{\text{joule}}{\text{coulomb}}$$

Una pila de 1,5 voltios implica una fuente de energía de 1,5 J por cada coulomb que pasa a través de ella. Si en un resistor medimos un voltaje de 12 V significa que por cada coulomb que pase por él, hay 12 J de energía que se transforma en calor u otra forma de energía.

Corriente (I)

Es una cantidad física escalar que mide la cantidad de carga eléctrica por unidad de tiempo que fluye por un dispositivo, que puede ser un resistor, un cable o una pila. En la mayoría de los circuitos eléctricos, las cargas que se mueven por el circuito son electrones. La corriente se mide en ampere.

$$1 \text{ ampere} = 1 \frac{\text{coulomb}}{\text{segundo}}$$

Si por un dispositivo circula una corriente de 2,0 ampere, implica que por él están circulando 2,0 coulomb de carga cada segundo.

Resistencia (R)

Es una cantidad física escalar que mide la oposición que ofrece el material al flujo de carga a través de él. La materia está hecha de átomos y cuando los

electrones fluyen interactúan con los átomos del material experimentando cierta resistencia a su flujo. La resistencia eléctrica se mide en ohm.

$$1 \text{ ohm} = 1 \frac{\text{volt}}{\text{ampere}}$$

RELACIÓN ENTRE VOLTAJE, CORRIENTE Y RESISTENCIA ELÉCTRICA

El voltaje aplicado a un resistor es la energía por unidad de carga que impulsa a los electrones a moverse por el resistor, pero el movimiento de los electrones se ve afectado por los choques que ellos experimentan con los átomos que forman el material, por lo tanto, la corriente eléctrica que fluirá dependerá del voltaje (impulso) y también de la resistencia (material). La expresión que regula esta dependencia es:

$$R = \frac{V}{I}$$

Donde:

V=es el voltaje aplicado al resistor (se mide en voltios).

I=es la intensidad de corriente eléctrica que fluye por el resistor (se mide en ampere).

R=es la resistencia que ofrece el resistor (se mide en ohm).

De esta expresión, se puede despejar:

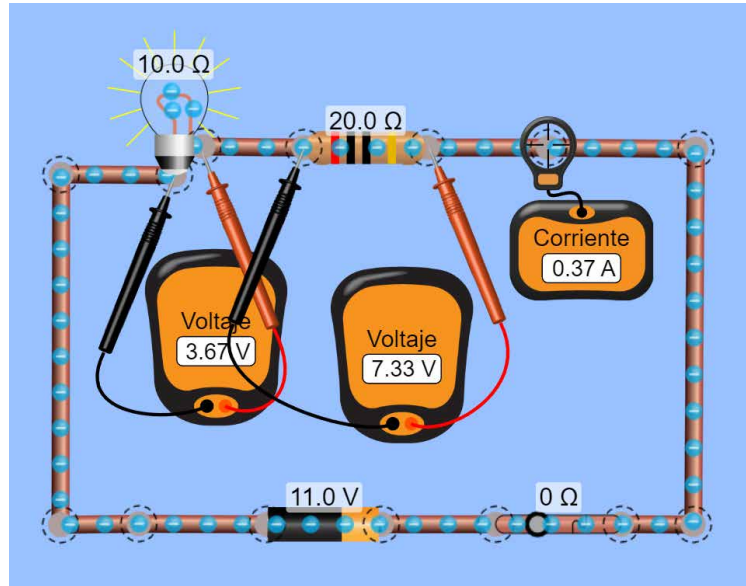
$$R = \frac{V}{I}$$

$$I = \frac{V}{R}$$

$$V = IR$$

Circuito en serie

Cuando dos dispositivos se conectan en serie, por ejemplo, el foco y el resistor, la corriente que conducen ambos es la misma y el voltaje de la batería se reparte entre ellos.



En la imagen se puede ver que si sumamos el voltaje en el foco 3,67 V con el voltaje en el resistor 7,33 V obtenemos el voltaje de la batería 11,0 V.

Después de leer, responde las siguientes preguntas:

1. ¿Qué ideas planteadas al inicio resultaron correctas?

2. ¿Qué ideas erróneas tenías al inicio?

3. ¿Qué son el voltaje y el resistor?

4. ¿Qué es un circuito en serie?

5. ¿Por qué es importante aprender sobre los circuitos?

6. ¿En qué contextos puedo aplicar lo aprendido en la sesión?

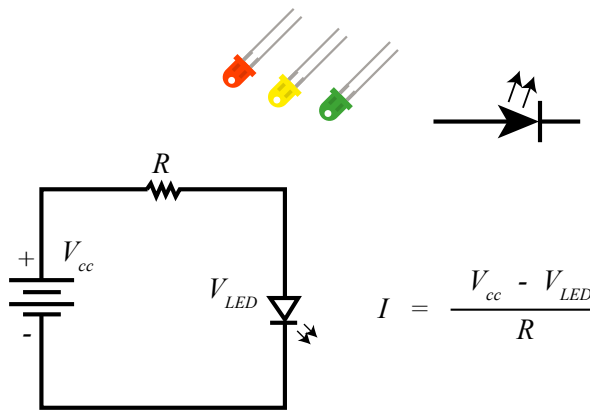


Aplicar a nuevas situaciones

Lee y observa la siguiente situación:

Circuitos con Led

Cuando un diodo LED forma parte de un circuito, este utiliza un voltaje que depende del color y tipo de LED. En la tabla se puede apreciar el voltaje y la corriente de operación para diferentes colores de LED:



LED	VF V	IF A
● Rojo std	1,5	0,015
● Verde std	1,8	0,015
● Amarillo std	1,8	0,015
○ Blanco	2,8	0,02
● Amarillo brillante	2	0,02
● Verde brillante	3	0,02
● Azul brillante	3	0,02
● Rojo brillante	2	0,02

Es importante destacar que el diodo LED y el resistor están conectados en serie, así que lo primero que sabemos que se cumple es:

$$V_{cc} = V_R + V_{LED}$$

En este caso, V_{cc} es el voltaje de la batería.

Podemos despejar el voltaje en el resistor:

$$V_{cc} = V_R - V_{LED}$$

Sabemos que el voltaje en un resistor es:

$$V_R = IR$$

Así que tenemos

$$V_R = V_{cc} - V_{LED}$$

$$IR = V_{cc} - V_{LED}$$

$$R = \frac{V_{cc} - V_{LED}}{I}$$

- a. Por ejemplo, si utilizas un LED rojo estándar, según la tabla el LED tomará un voltaje de $V_{LED}=1,5\text{ V}$ y debe conducir una corriente de $I=0,015\text{ A}$. Entonces, si la fuente de voltaje es de $V_{cc}=9,0\text{ V}$ y el resistor que debemos conseguir para no quemar el LED es:

$$R = \frac{V_{cc} - V_{LED}}{I}$$

$$R = \frac{9,0V - 1,5V}{0,015A} = 500\ \Omega$$

- b. Elabora un presupuesto para encender diez diodos LED azul brillante, cada uno con su propia batería de 9,0 V.

Materiales	Unidad	Cantidad	Costo unitario	Costo total
Total				

Responde las preguntas y preséntalas a toda la clase.

- ¿Qué es un circuito eléctrico?

- ¿Cuál es la diferencia entre los diodos led de distintos colores?

- ¿Qué significa Vcc?

- ¿Para qué sirve el resistor en un circuito eléctrico?

- ¿Crees que es importante manejar este tipo de información? ¿Por qué?

Comparte tus respuestas con tus compañeros y junto con tu equipo elaboren un afiche de investigación sobre el diseño de los circuitos eléctricos.

