

Sesión 01

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

1. CUADRO DE COMPETENCIAS Y CRITERIOS DE EVALUACIÓN:

Competencia	<p>Indaga mediante métodos científicos para construir sus conocimientos.</p> <p>Capacidades:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Problematiza situaciones. • Diseña estrategias para hacer indagación. • Genera y registra datos e información. • Analiza datos e información. • Evalúa y comunica el proceso y resultado de su indagación.
Desempeño	<ul style="list-style-type: none"> • Formula preguntas acerca de las variables que influyen en un hecho, fenómeno u objeto natural o tecnológico y selecciona aquella que puede ser indagada científicamente. Plantea hipótesis en las que establece relaciones de causalidad entre las variables. • Obtiene datos a partir de la manipulación de las variables. • Compara datos obtenidos para establecer relaciones y contrasta los resultados con su hipótesis e información científica para confirmarla o refutarla.
Evidencia de aprendizaje	<p>Afiche de investigación sobre el diseño de los circuitos eléctricos.</p>
Criterios de evaluación	<ul style="list-style-type: none"> • Explora el entorno recogiendo datos e información sobre los circuitos eléctricos. • Plantea una pregunta que busca una relación causal entre dos variables y formula una hipótesis de trabajo sobre experimentos de circuitos eléctrico. • Diseña estrategias para someter a prueba su hipótesis sobre los circuitos eléctricos. • Registra y analiza datos e información sobre los experimentos realizados en los circuitos eléctricos. • Evalúa y comunica los resultados de su indagación sobre la resistencia eléctrica en un circuito eléctrico básico.

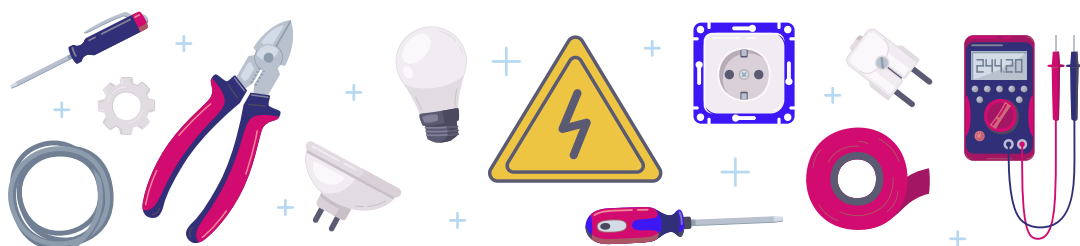


Ilustración: www.freepik.es

2. INFORMACIÓN TEÓRICA:

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.

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

3. SECUENCIA DIDÁCTICA:

Inicio

Plantear una situación problemática

Plantear la siguiente situación a los estudiantes:

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

Se da un espacio para que los estudiantes formulen sus ideas respecto a la pregunta planteada y elaboren sus hipótesis. Luego, conforme verbalizan sus ideas, se plantean las siguientes preguntas guías:

- ¿Qué es un circuito eléctrico?
- ¿Cuáles son las partes de un circuito eléctrico?
- ¿Qué tipos de circuito eléctrico existen?
- ¿Qué materiales necesita comprar Luis para que el maestro de obra haga su trabajo?
- ¿Crees que es importante saber el tipo de resistor que debe usar el maestro de obra? ¿Por qué?

Se recogen las ideas de los estudiantes y se colocan en la pizarra.

Desarrollo



Descubrir las relaciones disciplinares

Se plantea el siguiente laboratorio virtual:

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

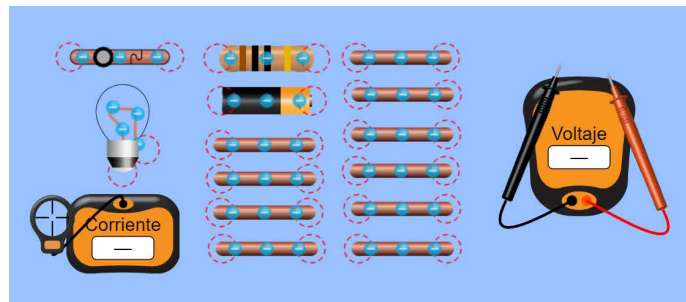
- Espacio de simulación interactiva de PHET
https://phet.colorado.edu/sims/html/circuit-construction-kit-dc-virtual-lab/latest/circuit-construction-kit-dc-virtual-lab_en.html

- Un resistor
- Un foco de luz
- Una batería
- Un interruptor
- Un voltímetro
- Un amperímetro

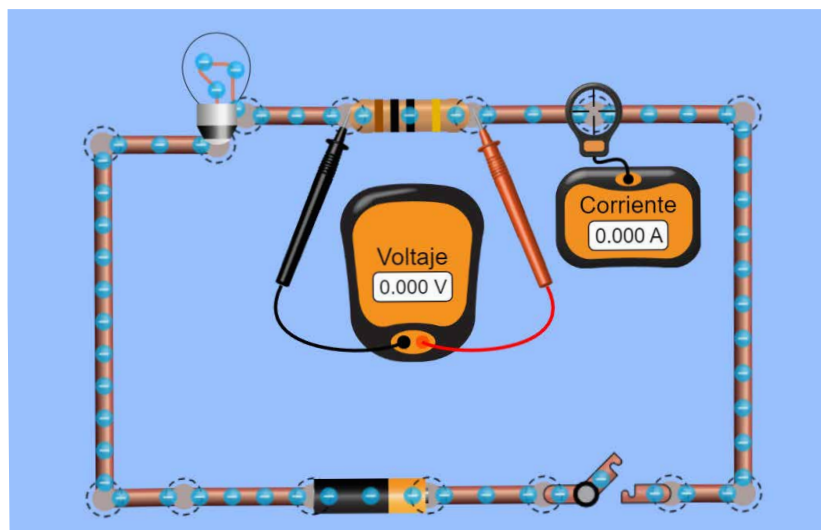
Procedimiento

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

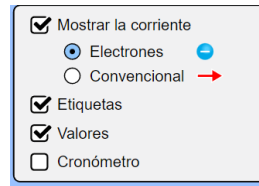
- Un interruptor (switch)
- Un resistor (resistor)
- Un foco (light bulb)
- Una batería (battery)
- Diez cables conductores (wire)
- Un amperímetro (ammeter)
- Un voltímetro (voltmeter)



2. 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 brindará 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 $20,0 \Omega$.



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



4. Ya tenemos nuestro primer par de datos: cuando el voltaje es 0,0 V la corriente es 0,0 A, registramos esta pareja de datos en la tabla.
5. 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).
6. 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.
7. 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				

Luego, los estudiantes responden 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

Se brinda la información teórica presentada en el apartado 2 de la sesión de aprendizaje, así como lo siguiente:

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 voltio).

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

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

De esta expresión, se puede despejar:

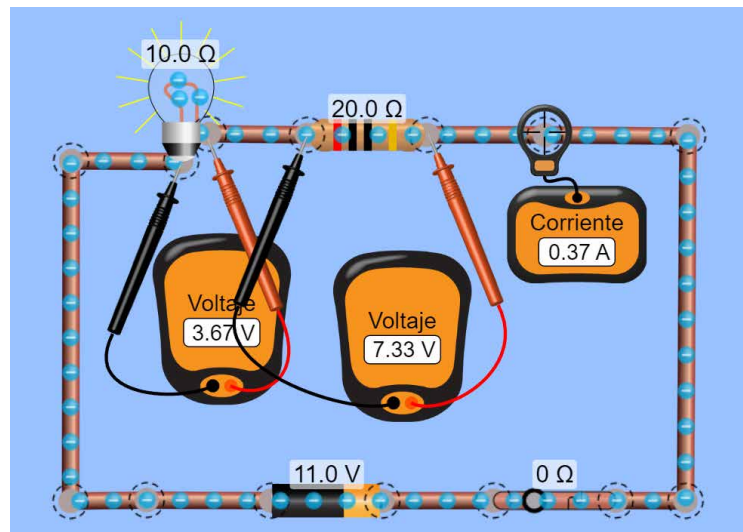
$$R = \frac{V}{I}$$

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

$$V = IR$$

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 como 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.

Los estudiantes dialogan a partir de las siguientes preguntas:

- ¿Qué ideas tenían al iniciar la clase?
- ¿Qué ideas planteadas al inicio resultaron correctas?
- ¿Qué ideas erróneas tenían al inicio?
- ¿Qué es el voltaje y un resistor?
- ¿Qué es un circuito en serie?
- ¿Por qué es importante aprender sobre los circuitos?
- ¿En qué contextos puedo aplicar lo aprendido en la sesión?

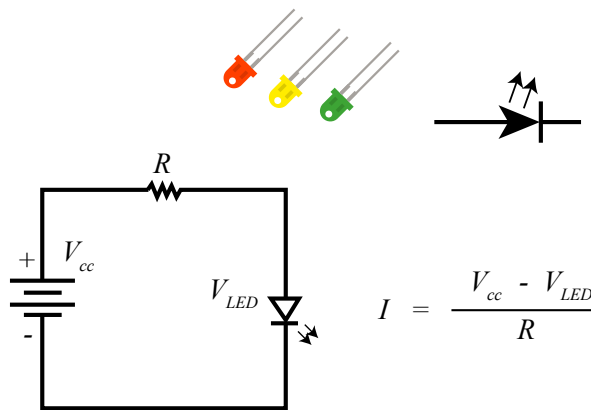


Aplicar a nuevas situaciones

Se presenta la siguiente información y situaciones:

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, Vcc 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:

$$V_R = IR$$

Se les pide que respondan las siguientes preguntas:

- ¿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?

Se brinda un espacio y tiempo para que compartan sus respuestas. Luego, se pedirá que en equipos elaboren un afiche de investigación sobre el diseño de los circuitos eléctricos.

Cierre



Discutir y argumentar los resultados

En grupos, dialogan brevemente y elaboran sus conclusiones respecto a la investigación y a lo trabajado en la sesión.



Ilustración: www.freepik.es

7. ANEXOS

¿Qué es un poster científico y para qué sirve?

[https://faedumel.ugr.es/pages/estudios/grados/trabajo_fin_de_grado/curso_academico_2017_2018/diseaodepostercientificoseminariofacmelillasilviacorrallro-bles1/!](https://faedumel.ugr.es/pages/estudios/grados/trabajo_fin_de_grado/curso_academico_2017_2018/diseaodepostercientificoseminariofacmelillasilviacorrallro-bles1/)

Animación interactiva – laboratorio virtual

https://phet.colorado.edu/sims/html/circuit-construction-kit-dc-virtual-lab/latest/circuit-construction-kit-dc-virtual-lab_en.html

Animación interactiva para entender la relación V, I y R.

https://phet.colorado.edu/sims/html/ohms-law/latest/ohms-law_en.html

LEDs y su polarización

<https://www.electrodaddy.com/control-y-polarizacion-de-leds/>