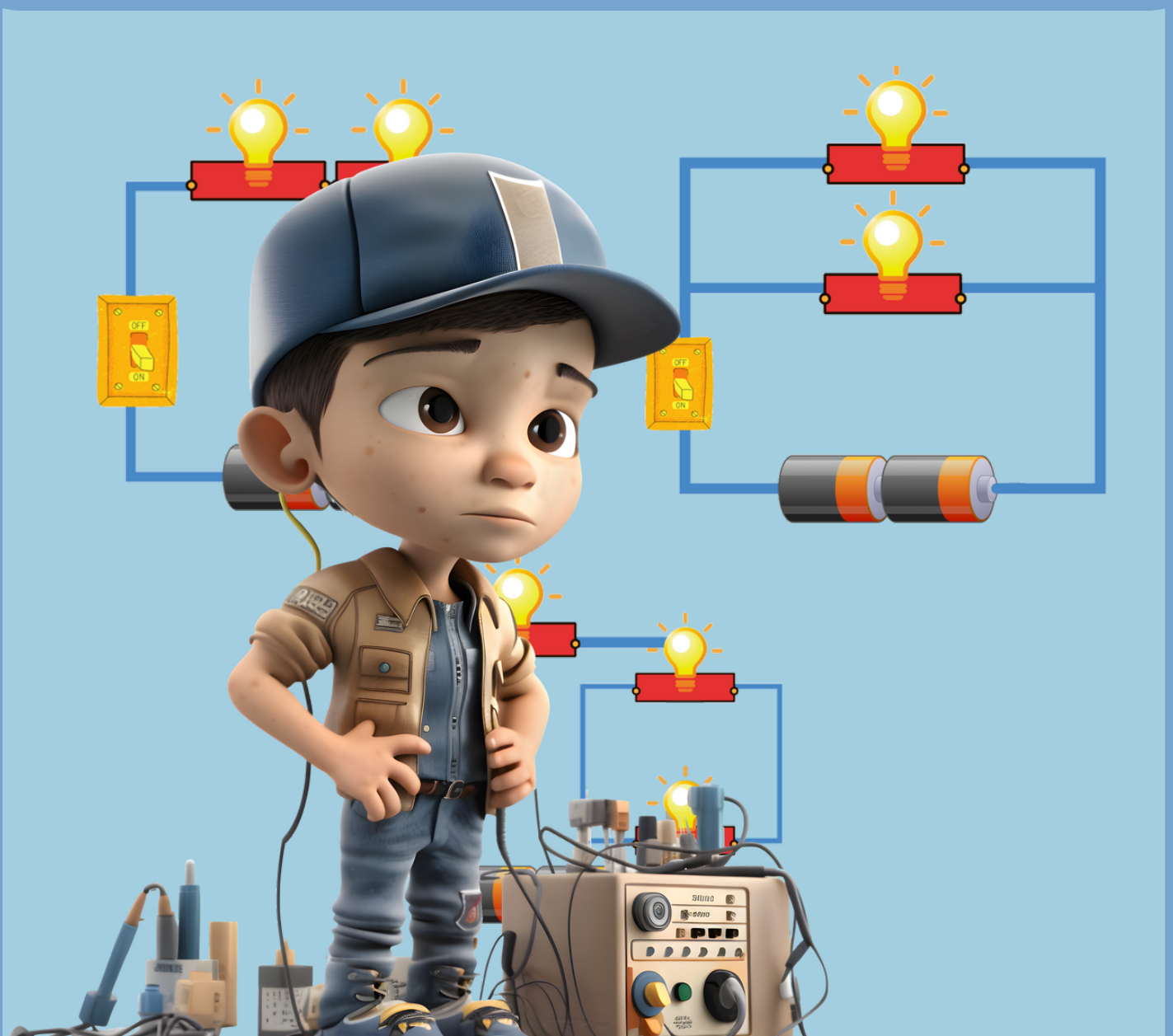


CIRCUITOS ELÉCTRICOS

Guía para docentes

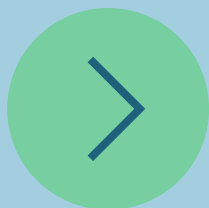


Autores: Fabricio Orellana
Andrés Villavicencio

INTRODUCCIÓN

Esta guía didáctica está encaminada a la enseñanza de los circuitos eléctricos mediante la aplicación del protocolo GOAL, da a conocer un enfoque mas amplio de cada subtema relacionado a circuitos eléctricos siguiendo una serie de cuatro pasos propuestos por este protocolo.

La siguiente guía didáctica consta de cuatro subtemas enfocados en circuitos eléctricos correspondientes a las destrezas con criterio de desempeño, las cuales fueron seleccionadas y desagregadas, siguiendo los pasos del protocolo GOAL: recopilar información, organizar su enfoque, analizar el problema y aprender de sus esfuerzos. Cada subtema contará con estos cuatro pasos ya mencionados anteriormente los cuales llevan diferentes actividades con el fin de cumplir con la destreza y objetivos planteados en cada uno.



Indicaciones para el docente:

Esta guía didáctica está estructurada de cuatro clases:

1. Introducción a circuitos y Ley de Ohm.
2. Circuitos en Serie.
3. Circuitos en Paralelo.
4. Circuitos Mixtos.

Cada una de estas clases tendrá la siguiente estructura:

- Destreza con criterio de desempeño.

La destreza corresponde a 2° de Bachillerato y están desagregadas.

- Objetivos.

En cada clase se evidencia el cumplimiento de cada uno de los objetivos propuestos.

- Espacio para formación de grupos.

Los estudiantes podrán formar los grupos por afinidad en la cual cada uno cumplirá diferentes roles y en cada clase los roles deberán ir variando, el docente será guía para esta actividad.

- Recopilar información.

Se presentarán actividades en las cuales el estudiante debe entender la situación y relacionarlo con su día a día.

- Organizar su enfoque.

El estudiante debe ser capaz de clasificar la situación y empezar a construir ideas con base a lo recopilado.

- Analizar el problema.

Con base a lo anterior, el estudiante deberá analizar todo lo encontrado y buscar la manera de deducir ecuaciones que se relacionen al tema.

- Aprender de sus esfuerzos.

El estudiante debe analizar lo encontrado y comprobar si es verdad.

- Evaluación.

Para finalizar, el docente debe realizar una evaluación que se encuentra en la parte final de cada clase.

Tiempo estimado:

- Clase 1.- 120 minutos
- Clase 2.- 120 minutos
- Clase 3.- 120 minutos
- Clase 4.- 120 minutos



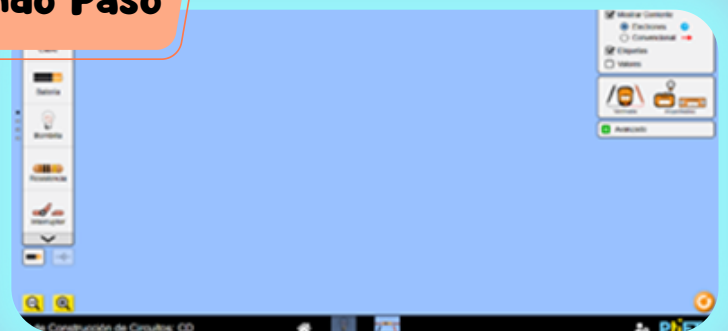
Primer Paso

Abra el simulador y escoja la opción laboratorio donde podrá medir la intensidad de corriente, voltaje y modificar las resistividades de cada material



Segundo Paso

En la parte izquierda podrá encontrar los diferentes componentes para la práctica (bombillas, cables, resistencias, etc.). Y en la parte derecha encontrará los instrumentos de medición de intensidad y voltaje.



Tercer Paso

Arrastre cada elemento y forme el circuito. Puede basarse en el siguiente ejemplo.



Cuarto Paso

Si damos clic en cada componente se abrirá un recuadro en la parte inferior donde podremos modificar la resistencia en las bombillas y el voltaje de la batería.



Quinto Paso

Arrastre los instrumentos de la parte derecha. El voltímetro nos ayudará a medir el voltaje y los amperímetros la intensidad de corriente.



Sexto Paso

Para medir con el voltímetro use los puntales de color rojo y negro. Es importante especificar que el puntal rojo es el positivo y el de color negro el negativo. Si las mediciones salen negativas cambie la polaridad de los puntales.

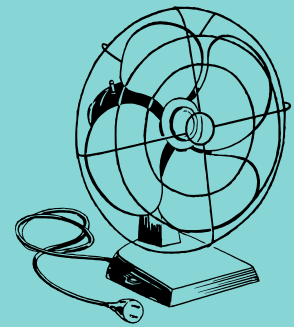
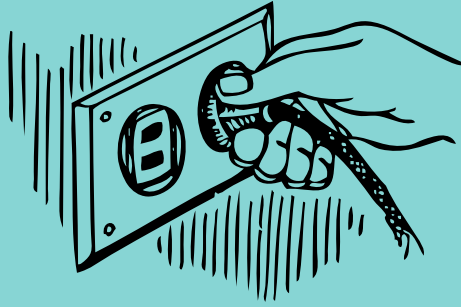
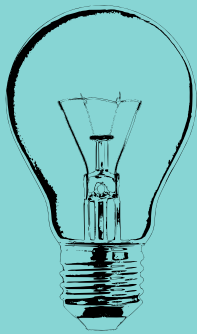


Séptimo Paso

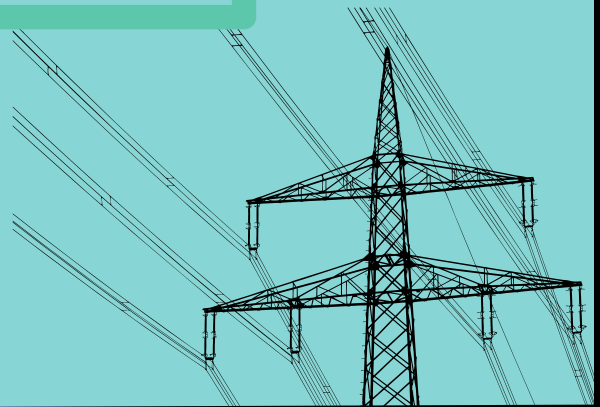
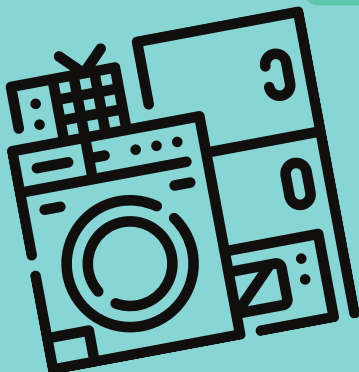
Para medir con el amperímetro con mirilla basta con colocar la mirilla donde queremos medir.



1. Introducción a circuitos eléctricos y ley de OHM



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

Autores: Fabricio Orellana
Andrés Villavicencio



Destreza con criterio de desempeño

Ref. CN.F.5.1.49 Describir la relación entre diferencia de potencial (voltaje), corriente y resistencia eléctrica.

Ref. CN.F.5.1.51. Comprobar la ley de Ohm en circuitos sencillos a partir de la experimentación y su simbología.



Objetivos

- Identificar las componentes de un circuito eléctrico básico en corriente continua y su representaciones esquemática y real.
- Definir los conceptos fundamentales de los circuitos eléctricos, incluyendo la corriente eléctrica, el voltaje, la resistencia, y la ley de Ohm
- Deducir a través de un experimento la relación entre voltaje, la corriente y la resistencia con el fin de llegar a la fórmula de OHM.

ESPACIO PARA LA FORMACIÓN DE GRUPOS DE TRABAJO.



Roles a cumplir en el grupo:

- Líder
- Secretario
- Coordinador
- Portavoz

RECOPILAR INFORMACIÓN (GATHER INFORMATION):

1. Para iniciar la clase comience con una actividad de diálogo, donde puede plantear las siguientes preguntas:

¿Qué es un electrodoméstico y mencione el nombre de algunos de ellos?

¿Cuál es la función de cada electrodoméstico en su hogar?

El foco ¿Es un electrodoméstico? Justifique su respuesta

2. Clasifique cada aparato eléctrico (electrodoméstico) ya sea por función o características. Por ejemplo:

Aparato Eléctrico	Función	Características
Horno Eléctrico	Calentar	Funciona con electricidad. Mientras más tiempo esté conectado más calor producirá
Secador de cabello	Expulsar aire caliente o frío	Funciona con electricidad. Tiene botones que regulan el calor, etc.

RECOPILAR INFORMACIÓN (GATHER INFORMATION):

3. Continúe con otras preguntas, esta vez relacionadas con la resistencia y voltaje.

¿Hay aparatos eléctricos que funcionen sin conectar a un tomacorriente?
Mencione alguno de ellos

¿Qué tienen de diferente a los aparatos eléctricos que tienen enchufe?

¿Por qué crees que los controles funcionan con pilas?

4. Por último con ayuda del material didáctico haga que en grupos vayan los estudiantes colocando varios objetos y que vean cuáles de ellos permiten el paso de la corriente eléctrica y cuáles no, para lo cual deben clasificar cada objeto en una tabla.



$$= \frac{d}{dt}$$

$$= m\ddot{a}$$

$$= \omega_0 +$$

$$G \frac{m}{r^2}$$

$$= -m$$

RECOPILAR INFORMACIÓN (GATHER INFORMATION):

Prende el foco (Conductores)	No prende el foco (Aislantes)
Cuchara	Pintura

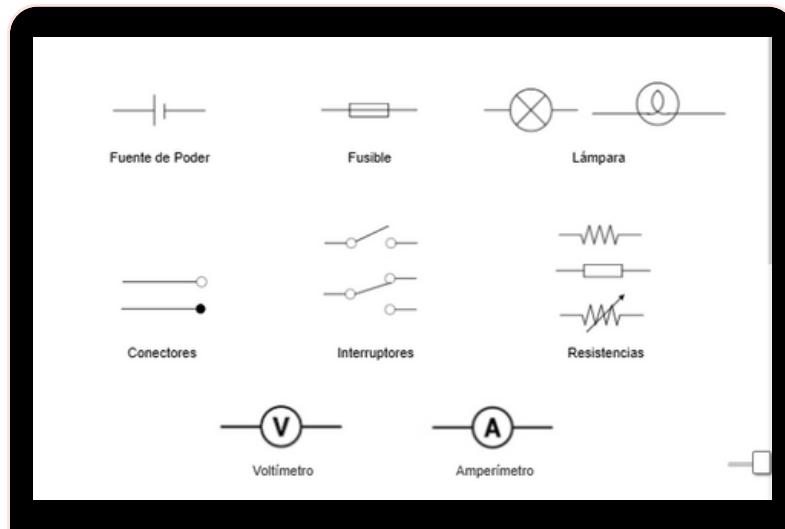
¿Por qué al juntar los cables se prende el foco?

Para terminar, haga que los estudiantes saquen conclusiones de cada apartado haciendo notar que los aislantes tienen mayor resistencia que los conductores para luego indicar que la resistencia es la oposición al paso de la corriente.

Conclusiones: _____

ORGANICE SU ENFOQUE (ORGANIZE YOUR APPROACH):

Con base a lo anterior y con el segundo paso del protocolo GOAL, haga que los estudiantes identifiquen los elementos necesarios para construir un circuito eléctrico, función que cumple y la respectiva representación gráfica.

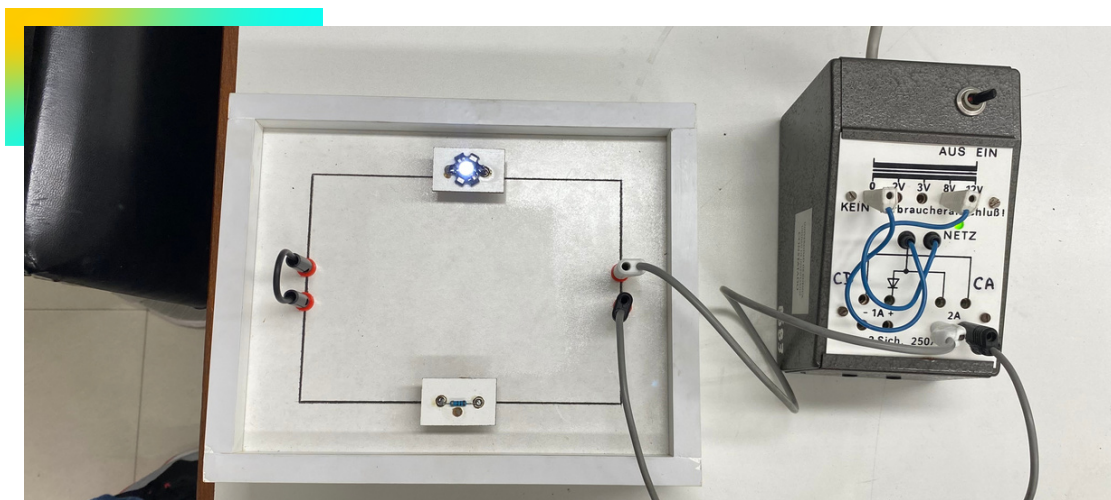


Para cada elemento trate de hacer preguntas que generen diálogo y que activen sus conocimientos previos.

Resistencias: Tipos que existen, materiales del que son fabricadas, ¿por qué se calientan las resistencias? ¿En qué unidades se presentan?

Conductores y aislantes: tipos que existen, ¿cuales son los mejores materiales en cada caso?, ¿para que se utilizan?

Para esta actividad práctica es necesario que se les brinde a los estudiantes elementos reales. (Tablero y materiales reales)



ANALICE EL PROBLEMA (ANALYZE THE PROBLEM):

Para las siguientes 5 variables, el docente debe explicar su definición, unidades, como se miden en un circuito y con qué aparato se mide, modo de conexión, en qué valores representan riesgo.

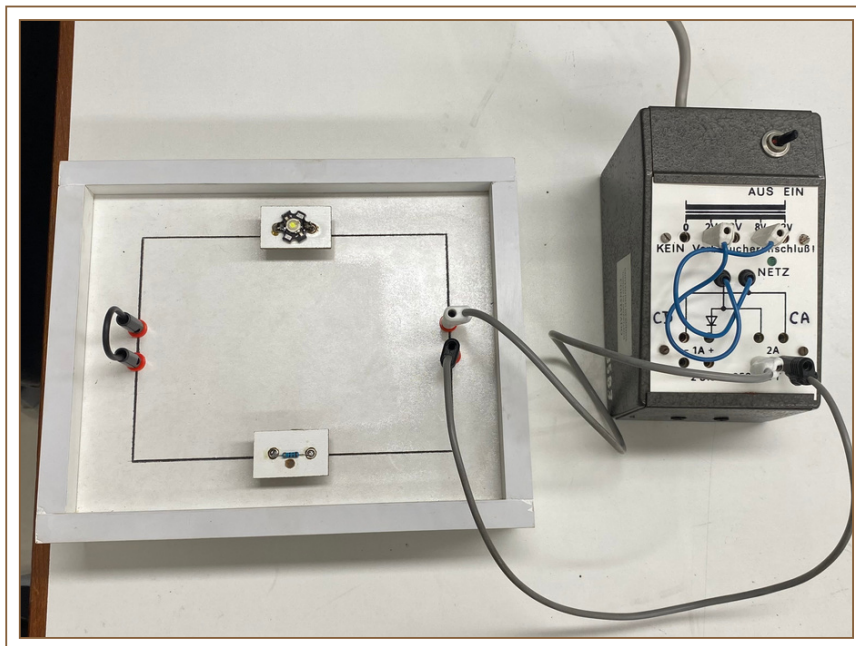
1. Resistencia eléctrica
2. Corriente eléctrica
3. Voltaje
4. Potencia
5. Energía

Todo esto con el fin de que quede claro los conceptos previos en los estudiantes.

ACTIVIDAD PRÁCTICA

En los grupos que estén asignados los estudiantes, verificar si todos tienen los materiales necesarios para que puedan continuar con la parte práctica.

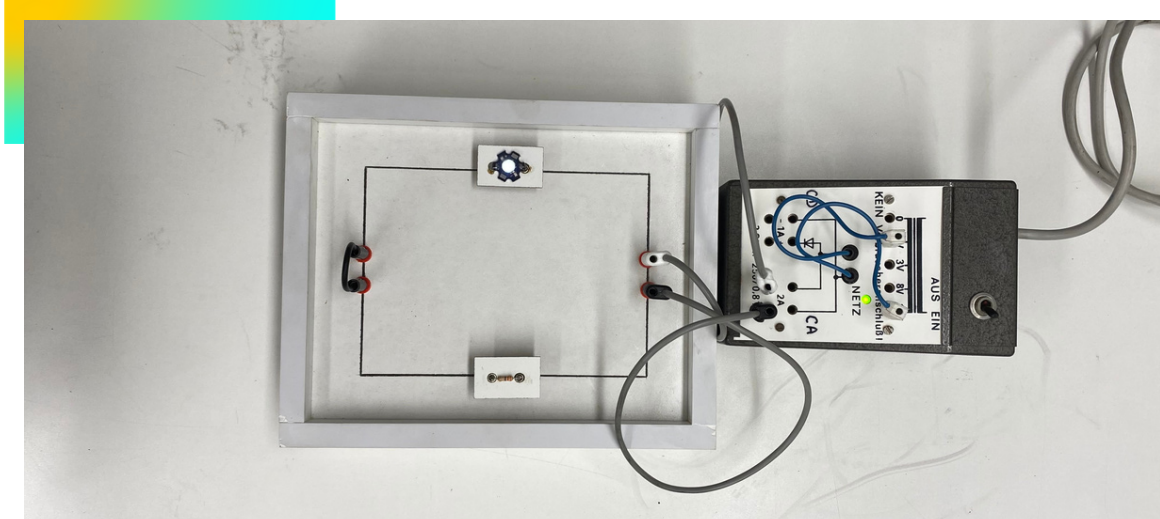
1. Utilizando los elementos reales, construir el circuito de la siguiente imagen.



(Para poder interactuar adecuadamente con los materiales de medida, se recomienda que el docente guíe de manera adecuada el uso de cada instrumento)

APRENDA DE SUS ESFUERZOS (LEARN FROM YOUR EFFORTS):

Verificar si el circuito que se acaba de elaborar funciona correctamente, caso contrario, instruirlos de buena manera para que identifiquen sus errores al momento de armar el circuito.



Establecer preguntas que despierten el interés de los participantes y generen espacios de dudas las cuales deben ser solventadas por el docente. (realizar)

¿Qué pasaría si se cambia el foco a uno más potente?

¿Qué pasaría si se inserta un foco a continuación del ya insertado?

¿Qué sucedería al foco si se le quita el interruptor y se le conecta directamente?





ACTIVIDAD PARA DEDUCIR LA LEY DE OHM

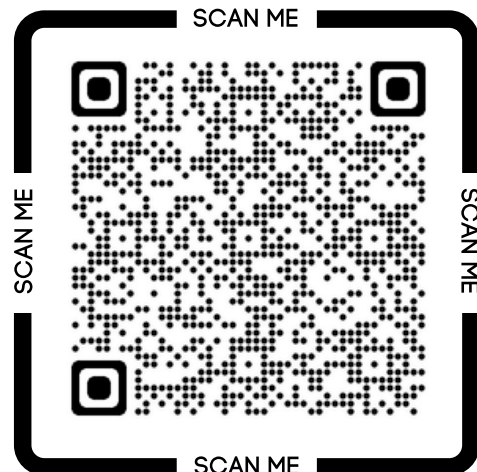
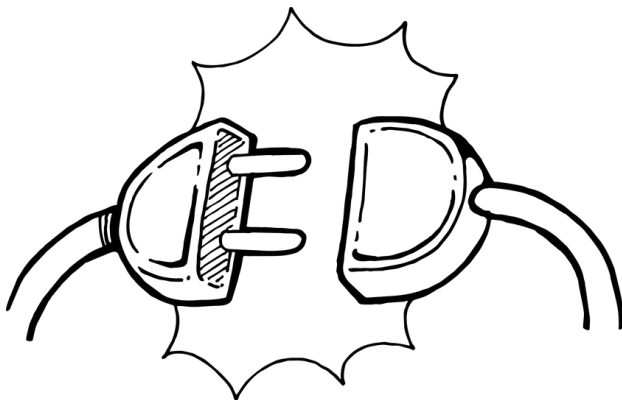
Se plantea que los estudiantes intenten verificar la relación que existe entre el voltaje y la corriente que atraviesa por una resistencia.

MATERIALES:

- Resistencia variable
- Fuente o pila
- Cables
- Instrumento para medir el voltaje
- Instrumento para medir la corriente

SIMULADOR:

phet.colorado.edu/sims/html/circuit-construction-kit-dc/latest/circuit-construction-kit-dc_es_PE.html

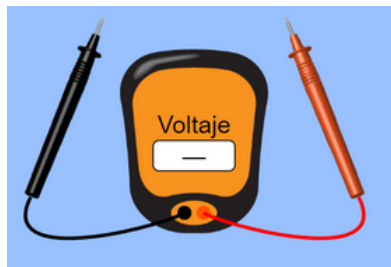


RECOPILAR INFORMACIÓN (GATHER INFORMATION):

Los estudiantes en sus grupos de trabajo deberán organizarse con el fin de entender la situación que se les presenta y recopilar toda la información necesaria para proceder con la práctica.

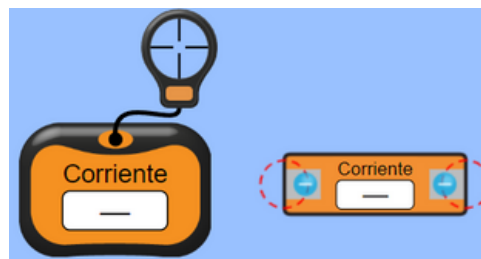
Voltaje: diferencia de potencial eléctrico entre dos puntos (V).

- En esta parte se utilizará el voltímetro para variar el voltaje del circuito y también se usará un voltaje que se mantendrá constante.



Intensidad: cantidad de corriente (carga eléctrica) que pasa a través de una sección de un conductor(A).

- Se usará el amperímetro para medir la cantidad de corriente que pasa por el circuito al variar el voltaje y la resistencia. (Previamente se debe indicar que siempre se debe abrir el circuito para medir la corriente).



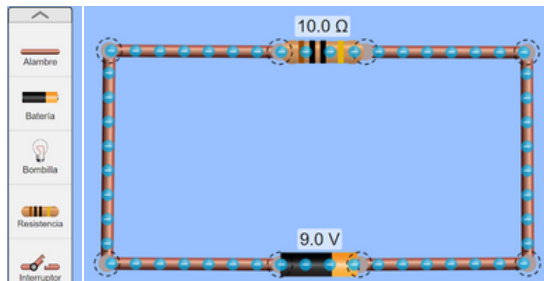
Resistencia: oposición al flujo de corriente (Ω)

- Usaremos los diferentes tipos de resistencias que se brindan en los materiales y de igual forma se mantendrá una constante.

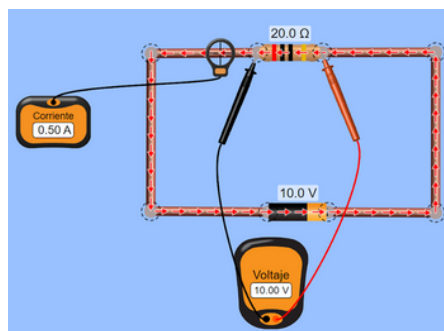


ORGANICE SU ENFOQUE (ORGANIZE YOUR APPROACH):

En esta parte los estudiantes comenzarán a armar el circuito con los materiales indicados y en el simulador, revisar que todos los grupos estén haciendo de manera correcta.



Posterior a esto los estudiantes deben ir anotando los resultados obtenidos en el amperímetro al ir variando el voltaje y mantener constante la resistencia. (tomar al menos 4 o 5 datos)



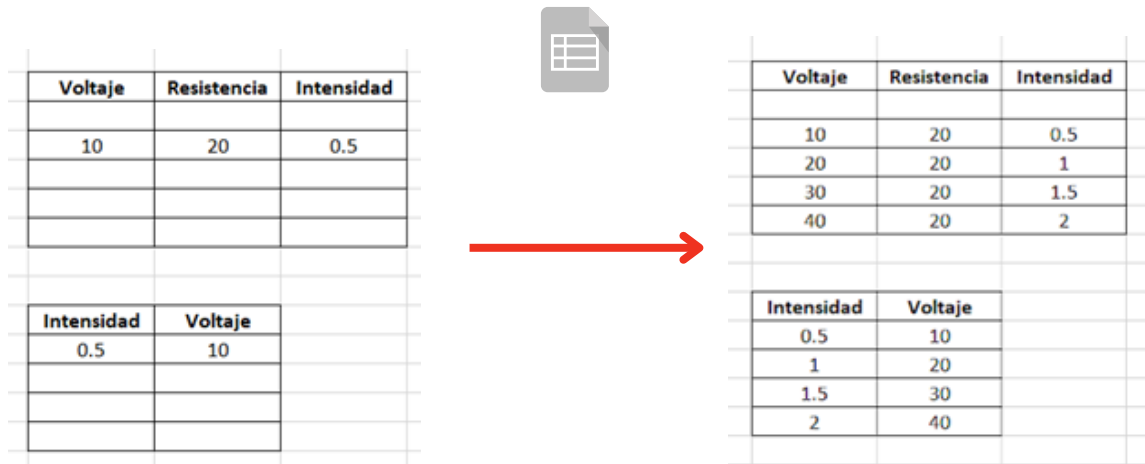
Posterior a esto los estudiantes deben ir anotando los resultados obtenidos en el amperímetro al ir variando el voltaje y mantener constante la resistencia. (tomar al menos 4 o 5 datos)

V/V	R/ Ω	I/A
10	20	0,5
20	20	1
30	20	1,5
40	20	2

Los estudiantes deben ir anotando los resultados que van obteniendo.

ANALICE EL PROBLEMA (ANALYZE THE PROBLEM):

En este apartado los estudiantes deben empezar a deducir e ir armando ideas de todo lo que pasa en las tablas que recolectaron la información. Se pueden ayudar con el excel para linealizar con la ayuda del docente.



The image shows two Excel spreadsheets. The left spreadsheet has two tables. The top table has columns 'Voltaje', 'Resistencia', and 'Intensidad' with values (10, 20, 0.5). The bottom table has columns 'Intensidad' and 'Voltaje' with values (0.5, 10). A red arrow points to the right spreadsheet, which has two tables. The top table has columns 'Voltaje', 'Resistencia', and 'Intensidad' with values (10, 20, 0.5), (20, 20, 1), (30, 20, 1.5), and (40, 20, 2). The bottom table has columns 'Intensidad' and 'Voltaje' with values (0.5, 10), (1, 20), (1.5, 30), and (2, 40).

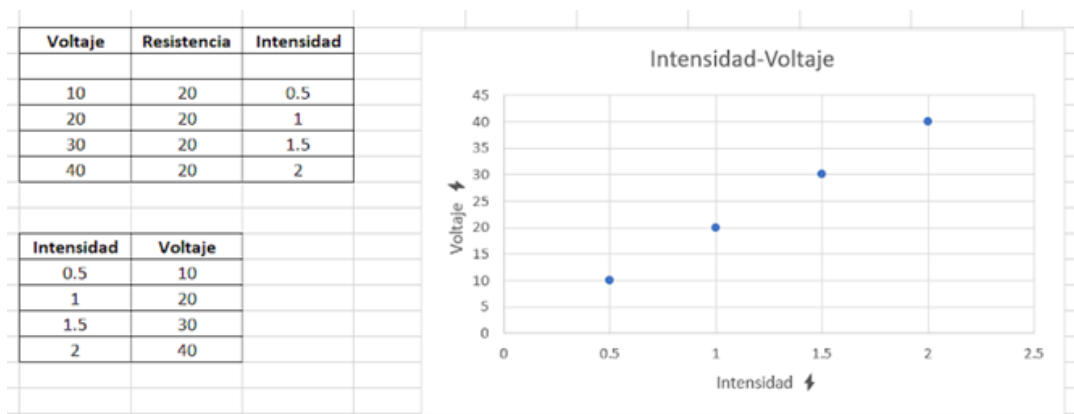
Se mantuvo constante la resistencia y se pudo apreciar que:

La corriente es directamente proporcional al voltaje, es decir, que si el voltaje aumenta la corriente también aumenta y si el voltaje disminuye la corriente también disminuye.

En el excel y con la ayuda del docente, los estudiantes deben representar esa gráfica de la manera de dispersión.

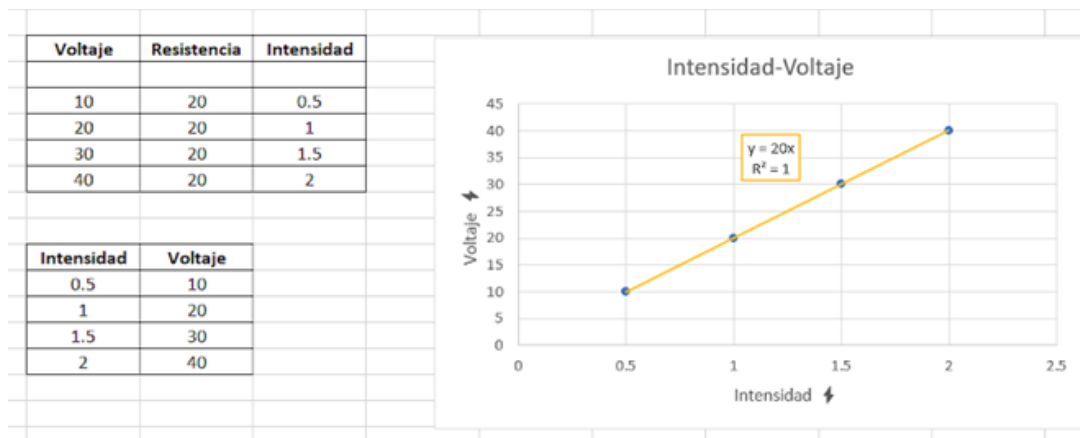


Los estudiantes deben graficar los datos de la siguiente manera:



ANALICE EL PROBLEMA (ANALYZE THE PROBLEM):

Hacerles notar que, esta gráfica ya está linealizada y solo procedemos a colocar la ecuación y el valor de R.



Deben seleccionar las ecuaciones que se presenten en la gráfica:

$$I \propto V \quad \text{Proporcionalidad}$$

$$y = mx + b \quad \text{Ecuación de la recta}$$

Con la guía del docente ellos deben conseguir lo siguiente:

Recordarles que para que una proporción se convierta en igualdad se la debe multiplicar por una constante:

$$I \propto V \quad \rightarrow \quad I = kV$$

Por otro lado, deberán relacionar la ecuación de la recta con los valores que les da la ecuación de la recta de su gráfica.

$$y = mx + b \quad \rightarrow \quad y = 20x + 0$$

Los ejes corresponden a:

$$x = \text{Intensidad}$$

$$y = \text{Voltaje}$$

Al reescribir ellos obtendrían:

$$y = mx + b$$

$$y = 20x + 0$$

$$\text{Voltaje} = m * \text{Intensidad} + b$$

ANALICE EL PROBLEMA (ANALYZE THE PROBLEM):

Simplificando la escritura:

$$V = m * I$$

Comprobando la ecuación obtenida:

$$V = k * I$$

$$y = 20x$$

Se observa que la constante $K=20$. Por lo tanto deben escribir

$$V = 20 * I$$

Al observar que ese valor de la constante coincide con el valor de la resistencia de la tabla, con la cual siempre se mantuvo igual durante el experimento.

Hacerles notar que evidentemente el valor de k se la conoce en física como Resistencia. cuya unidad de medida deduciendo de la ecuación sería:

$$20 = \frac{\text{Voltaje}}{\text{Intensidad}}$$

$$20 = \frac{\text{Voltios}}{\text{Amperios}}$$

$$20 = \frac{V}{A}, \text{ o equivale a escribir } \Omega \text{ (ohmio)}$$

Ellos deben llegar a la siguiente deducción:

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

Conclusiones _____

APRENDA DE SUS ESFUERZOS (LEARN FROM YOUR EFFORTS):

Los estudiantes deben analizar la deducción a la que llegaron y decirles que dicha formula puede ser despejada de acuerdo a la incognita que necesiten.

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

Pregúnteles:

¿Tiene algo de coherencia la fórmula a la que llegaron?

El docente debe guiarles a los estudiantes para que comprueben mediante la formula el resultado obtenido experimentalmente.

Experimental

Voltaje	Resistencia	Intensidad
10	20	0.5

Analítica

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

$$I = \frac{10}{20}$$

$$\therefore I = 0,5$$

EVALUACIÓN

Nombre: _____



1. Defina los siguientes conceptos relacionados con circuitos eléctricos

Resistencia eléctrica: _____
Intensidad eléctrica: _____
Voltaje: _____
Potencia: _____
Energía: _____

2. Unir con una línea las medidas con las variables enunciadas anteriormente.

5 V	Resistencia
120 W	Intensidad
2.5 A	Energía
23 J	Potencia
10 Ω	Voltaje

3. Aplique la ley de OHM y calcule el siguiente problema:

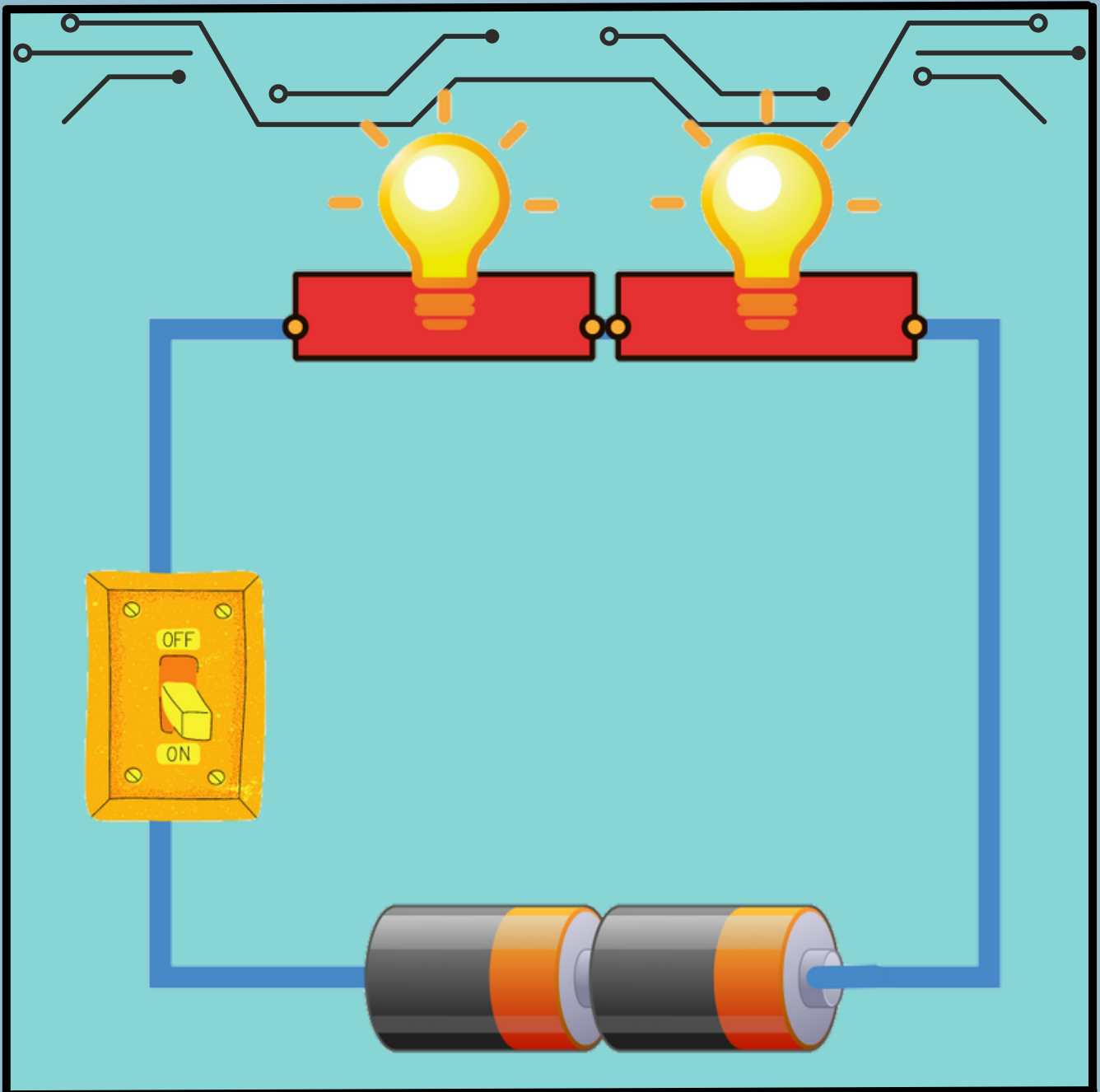
a) Jamil tiene problemas en su maqueta ya que se le dañó el amperímetro para medir la intensidad de corriente y no recuerda ninguna fórmula, se sabe que tiene una batería de 9 V y una resistencia la cual la compró de 30 Ω . ¿Podrías ayudar a Jamil a calcular la intensidad de corriente en su maqueta?



b) Se tiene un circuito eléctrico en el cual se conecta una resistencia de 30 Ω y se le aplica un voltaje de 90 V, calcule: a) La intensidad de la corriente en dicho circuito, b) si triplicamos el voltaje, ¿Cuál será la nueva corriente que fluye?



2. CIRCUITOS EN SERIE



Autores: Fabricio Orellana
Andrés Villavicencio



Destreza con criterio de desempeño

Comprobar la ley de Ohm en circuitos eléctricos cerrados en serie, el funcionamiento de circuitos en serie con el aprovechamiento de las TIC y de la experimentación. Ref. CN.F.5.51

Definir y describir la relación entre diferencia de potencial, corriente y resistencia eléctrica en circuitos eléctricos en serie. Ref. CN.F.5.1



Objetivos

- Comprender los conceptos básicos de los circuitos en serie, como la corriente, el voltaje y la resistencia.
- Construir y analizar circuitos en serie en el aula de clase o laboratorio mediante los instrumentos necesarios.
- Calcular la resistencia total en un circuito en serie mediante la suma de las resistencias de cada uno.
- Calcular la caída de voltaje y la corriente en cada foco del circuito en serie.
- Comprobar que la intensidad del circuito en serie es constante.
- Resolver ejercicios de circuitos en serie mediante la aplicación de conceptos y fórmulas aprendidas.

ESPACIO PARA LA FORMACIÓN DE GRUPOS DE TRABAJO.



Roles a cumplir en el grupo:

- Líder
- Secretario
- Coordinador
- Portavoz

Revisar que los roles no sean iguales a los de la anterior clase.

RECOPILAR INFORMACIÓN (GATHER INFORMATION):

Se inicia la clase con preguntas clave sobre el tema abordando aspectos que los estudiantes vean en su diario vivir.

1. En su hogar hay casos donde puede ver que al pulsar un interruptor se prenden dos o más focos ya sea en la cocina, baño, sala, entrada, etc. Entonces, ¿Por qué cree que un solo interruptor puede encender más de un foco?

2. Con base a las imágenes haga que los estudiantes respondan las siguientes preguntas:



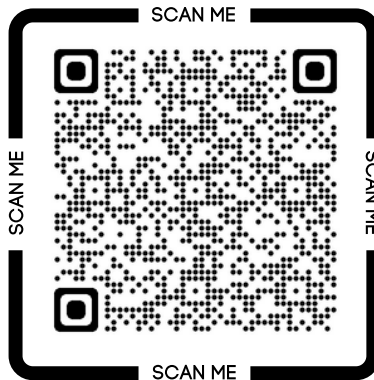
Preguntas claves:

- ¿Qué tienen en común las luces de navidad y las guirnaldas de luces?

- ¿Por qué cree que cuando una de las luces de navidad se rompe o se quema todo el resto deja de funcionar?

ORGANICE SU ENFOQUE (ORGANIZE YOUR APPROACH):

Haga que los estudiantes armen un circuito eléctrico en serie en el simulador Phetcolorado.



Trate de guiar a los estudiantes para que previamente realicen un esquema del circuito con los respectivos símbolos de cada componente.

Realizar las siguientes preguntas previas a la experimentación:

- ¿Cómo cree que fluye la corriente eléctrica a través del circuito?

- ¿El voltaje suministrado será el mismo en cada resistencia? Explique su respuesta.

Con la ayuda del docente los estudiantes deberán armar un circuito eléctrico en el simulador para lo cual usaremos tres resistores variables.

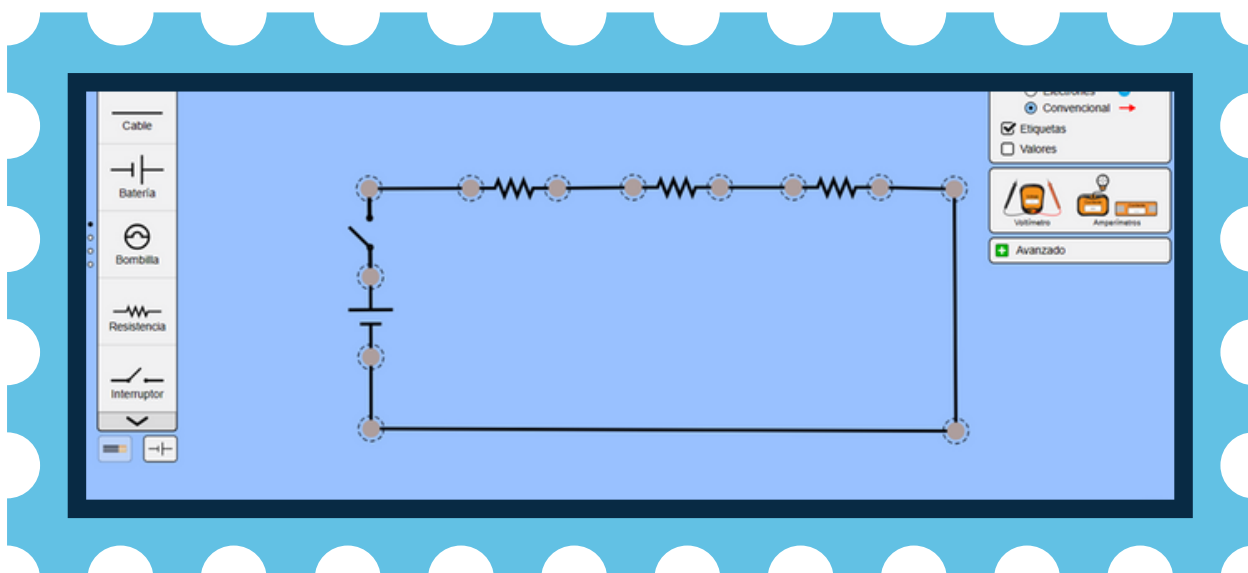
Indicar al estudiante que existe resistores que varían su ohmiaje.

Haga que los estudiantes corroboren sus respuestas del inciso anterior con el simulador.

ORGANICE SU ENFOQUE (ORGANIZE YOUR APPROACH):

Esquema de armado del circuito.

Identificar cada componente del circuito armado.



Indicaciones:

- 1.- Colocar el voltaje de la fuente en 10 V, y las resistencias R_1 , R_2 y R_3 en 10Ω respectivamente para lo cual deben seguir el paso 4 de la tabla previa "Manejo del simulador Phet Colorado"
- 2.- El docente debe verificar que cada especificación anterior es correcta luego pida que oprima el interruptor para que el circuito funcione correctamente.
- 3.- Especificar a los estudiantes que se debe usar la ley de Ohm previamente demostrada.

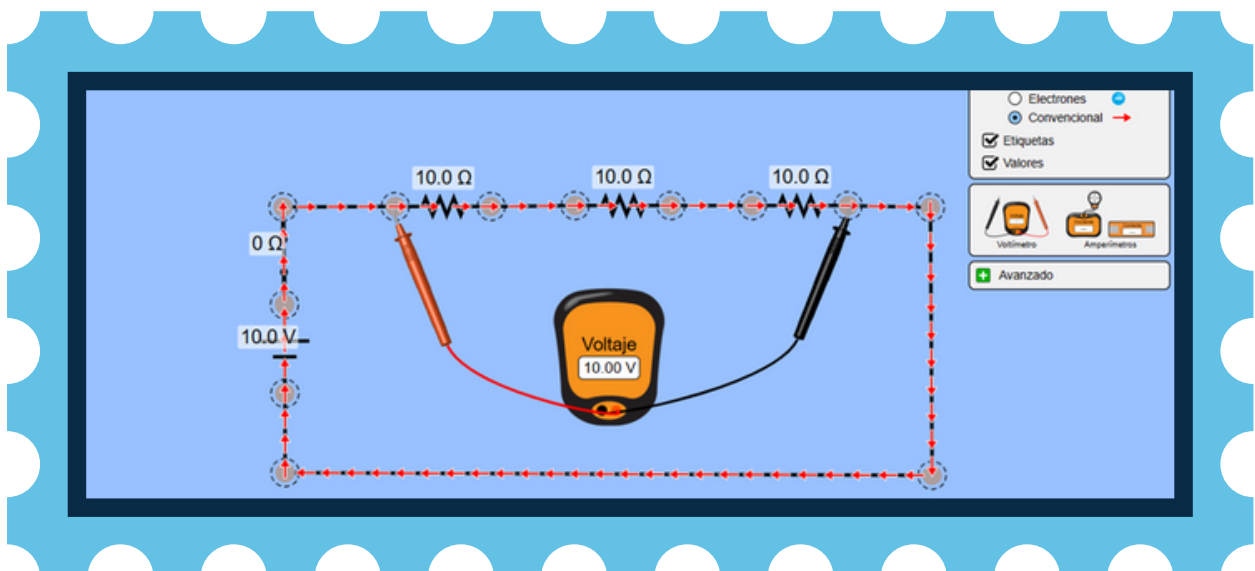
ANALICE EL PROBLEMA (ANALYZE THE PROBLEM):

Luego de armado el
esquemático procedemos
a tomar datos.

1.- Con el voltímetro vaya midiendo el voltaje en cada resistencia (para mediciones con voltímetro siga el paso 6 de la tabla "Manejo del simulador Phet Colorado") y compárelo con el voltaje que nos suministra la fuente. Escriba los datos en la siguiente tabla:

Resistencia	Voltaje
10 Ω	3,33 V
10 Ω	3,33 V
10 Ω	3,33 V

$$10 \text{ V} = 3,33 \text{ V} + 3,33 \text{ V} + 3,33 \text{ V} \quad (\text{Lo que deberían deducir})$$



ANALICE EL PROBLEMA (ANALYZE THE PROBLEM):

2.- Verifique lo anterior variando las resistencias de cada resistor.

Resistencia	Voltaje
20 Ω	3,33 V
10 Ω	1,66 V
30 Ω	5 V

$$10 \text{ V} = 3,33 \text{ V} + 1,66 \text{ V} + 5 \text{ V}$$

Responda la siguiente pregunta:

En términos generales ¿Cuál es la relación entre el voltaje de la fuente y el voltaje de cada resistor?

$$V_T = V_1 + V_2 + V_3 \quad (\text{A lo que deben de llegar})$$

ANALICE EL PROBLEMA (ANALYZE THE PROBLEM):

3.- Ahora trabajarán con el amperímetro con mirilla (seguir el paso 7 de la tabla "Manejo del simulador PhetColorado"). Usar los mismos valores de resistencia que se usaron para medir el voltaje para hallar las intensidades de corriente, escribir las respuestas en la siguiente tabla y comparar con la intensidad de corriente que pasa por todo el circuito:

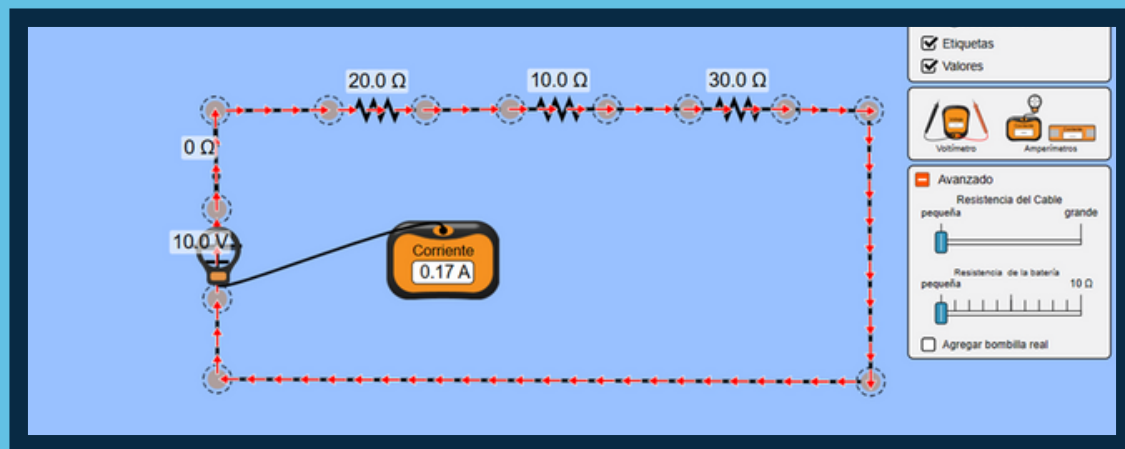
Resistencia	Voltaje	Intensidad
10 Ω	3,33 V	0,33 A
10 Ω	3,33 V	0,33 A
10 Ω	3,33 V	0,33 A

0,33 A = 0,33 A = 0,33 A = 0,33 A (Lo que deben de deducir)

Resistencia	Voltaje	Intensidad
20 Ω	3,33 V	0,17 A
10 Ω	1,66 V	0,17 A
30 Ω	5 V	0,17 A

0,17 A = 0,17 A = 0,17 A = 0,17 A (Lo que deben de deducir)

ANALICE EL PROBLEMA (ANALYZE THE PROBLEM):



En términos generales ¿Cuál es la relación entre la intensidad de corriente total y la intensidad de corriente en cada resistor?

$$I_T = I_1 = I_2 = I_3 \text{ (A lo que deben llegar)}$$

Para terminar buscaremos la relación entre las resistencias. Usaremos los mismos datos de las resistencias anteriores y los comparamos con la resistencia total que se obtendrá de la relación:

$$R_T = \frac{V_T}{I_T}$$

Que se obtiene del despeje de la ley de Ohm.

ANALICE EL PROBLEMA (ANALYZE THE PROBLEM):

Se reduce a los
datos de las tablas

Resistencias	Resistencia Total
10 Ω	30,30 $\Omega \approx 30 \Omega$
10 Ω	
10 Ω	

Resistencias	Resistencia Total
10 Ω	30,30 $\Omega \approx 30 \Omega$
10 Ω	
10 Ω	

En general: ¿Cuál es la relación entre la resistencia total del circuito y la resistencia de cada resistor?

$$R_T = R_1 + R_2 + R_3 \quad (\text{Lo que deben de deducir})$$

Conclusiones _____

APRENDA DE SUS ESFUERZOS (LEARN FROM YOUR EFFORTS):

En este apartado el estudiante deberá escribir todas las fórmulas y deducciones a las que concluyó:

$$V_T = V_1 + V_2 + V_3 \quad (\text{A lo que deben de llegar})$$

El voltaje total es la suma de los voltajes que se distribuyen a lo largo del circuito en cada componente.

$$I_T = I_1 = I_2 = I_3 \quad (\text{A lo que deben llegar})$$

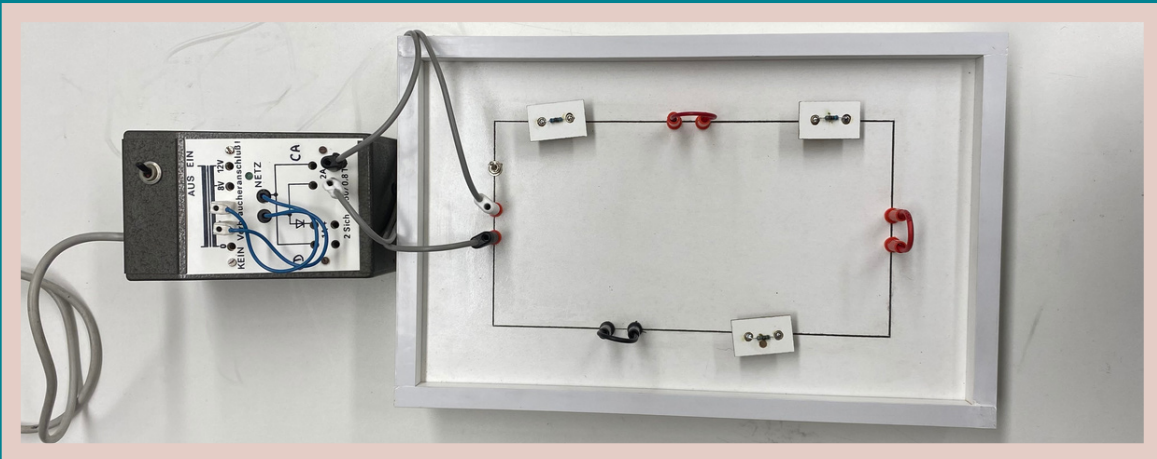
La intensidad total es la misma en cada parte del circuito eso quiere decir que la intensidad en un circuito en serie es constante.

$$R_T = R_1 + R_2 + R_3 \quad (\text{Lo que deben de deducir})$$

La resistencia es la suma de las resistencias conectadas en el circuito en serie.

APRENDA DE SUS ESFUERZOS (LEARN FROM YOUR EFFORTS):

Para corroborar todo lo hecho con el simulador vamos a ponerlo en práctica con un circuito real con ayuda del material didáctico que se muestra a continuación.



EVALUACIÓN 2

Nombre: _____

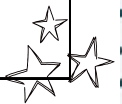


1. Seleccione la respuesta correcta sobre el circuito en serie.

- a) La Intensidad es diferente en todas las componentes.
- b) Es aquel en el que sus focos están conectados uno tras otro.
- c) La corriente eléctrica fluye por diferentes caminos.

2. Si se tiene un circuito en serie con un voltaje de 20 V y están conectados 3 resistencias una tras otra de 40 Ω cada una. Calcule el voltaje en cada resistencia que pasa y la intensidad del circuito. (Resuelve)

- a) $V=6,33\text{ V}$; $I=0,06\text{ A}$
- b) $V=7,66\text{ V}$; $I=0,26\text{ A}$
- c) $V=6,66\text{ V}$; $I=0,16\text{ A}$



3. Seleccione la fórmula correcta para calcular la resistencia total del circuito en serie.

- $R_T = R_1 = R_2 = R_3 \dots$
- $R_T = R_1 + R_2 + R_3 \dots$
- $R_T = 1R_1 + 2R_2 + 3R_3 \dots$

4. Aplicando la ley de Ohm, determine el valor de la R_2 , para que un circuito en serie que contiene 3 resistencias la $R_1 = 30\ \Omega$ y la $R_3 = 50\ \Omega$, con una fuente de voltaje de $V = 20\text{ V}$ y la intensidad del circuito es de doble de $I = 0,10\text{ A}$.

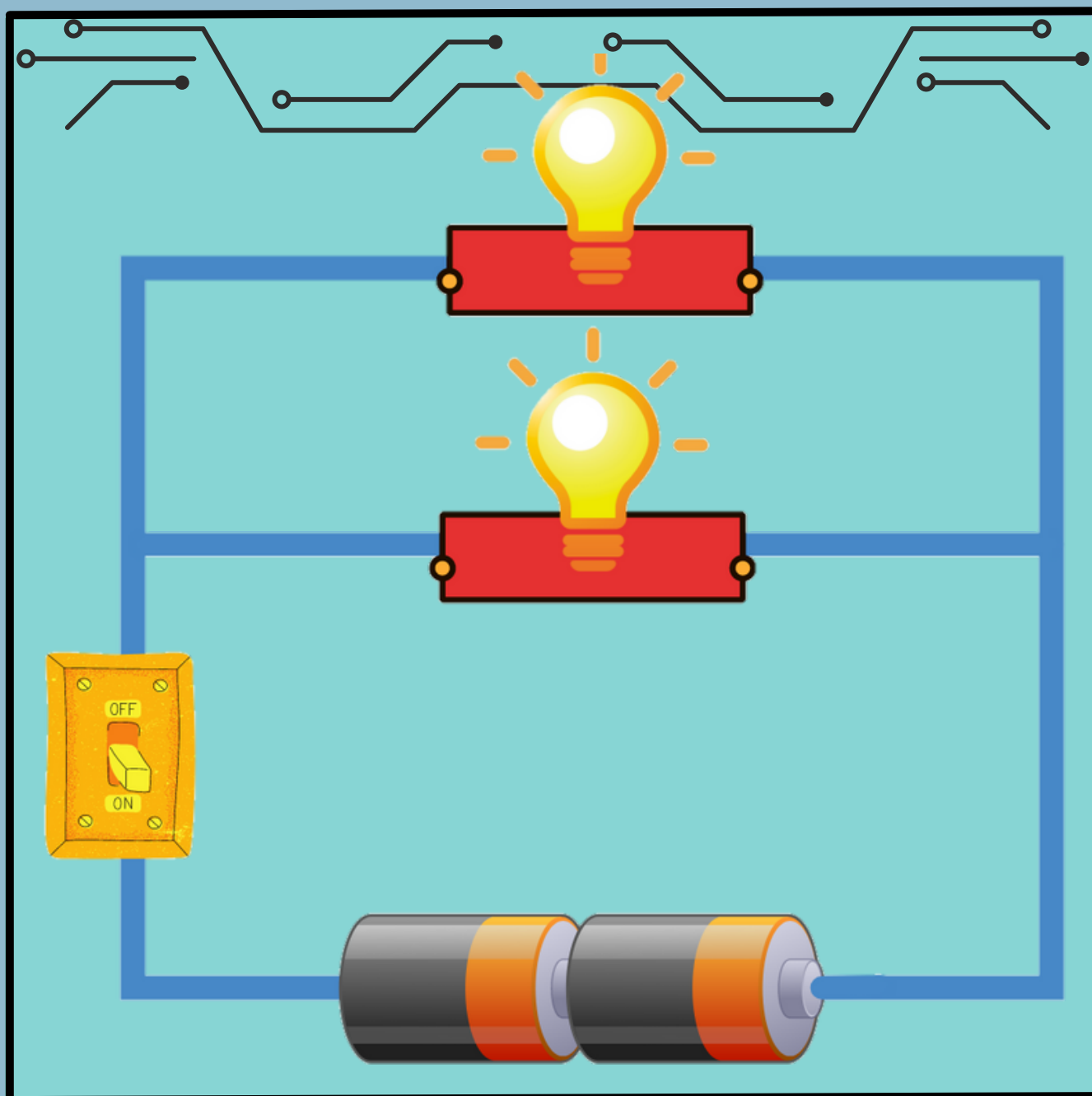
- $R_2 = 20\ \Omega$
- $R_2 = 10\ \Omega$
- $R_2 = 15\ \Omega$



5. Escriba 1 ejemplo en la vida cotidiana donde se apliquen circuitos en serie y explique su funcionamiento.



3. CIRCUITOS EN PARALELO



Autores: Fabricio Orellana
Andrés Villavicencio



Destreza con criterio de desempeño

Comprobar la ley de Ohm en circuitos eléctricos, el funcionamiento de circuitos en paralelo con el aprovechamiento de las TIC y de la experimentación. Ref. CN.F.5.51

Definir y describir la relación entre diferencia de potencial, corriente y resistencia eléctrica en circuitos eléctricos en paralelo. Ref. CN.F.5.1



Objetivos

- Analizar los sucesos que se experimentan en el entorno para circuitos en paralelo.
- Construir y analizar circuitos en paralelo en el aula de clase o laboratorio mediante los instrumentos necesarios.
- Calcular la resistencia total en un circuito en paralelo mediante la suma de los inversos de las resistencias de cada uno.
- Calcular el voltaje y la corriente en un circuito en paralelo.
- Demostrar que el voltaje del circuito en paralelo es constante.
- Deducir las fórmulas de la resistencia, corriente y voltaje en el circuito en paralelo.
- Resolver ejercicios de circuitos en paralelo mediante la aplicación de conceptos y fórmulas aprendidas.

ESPACIO PARA LA FORMACIÓN DE GRUPOS DE TRABAJO



Roles a cumplir en el grupo:

- Líder
- Secretario
- Coordinador
- Portavoz

Revisar que los roles no sean iguales a los de la anterior clase.

RECOPILAR INFORMACIÓN (GATHER INFORMATION)

Para iniciar la clase, se recomienda que el docente aborde ejemplos de la vida diaria relacionada a circuitos eléctricos de diferentes formas.

Preguntas clave:

1. En el aula del colegio se observa que existen 4 lámparas conectadas en un solo circuito el cual se enciende mediante el interruptor, si el docente retira una lámpara, entonces, ¿qué es lo que sucede?

En base a las imágenes, Pregunteles lo siguiente a los estudiantes.

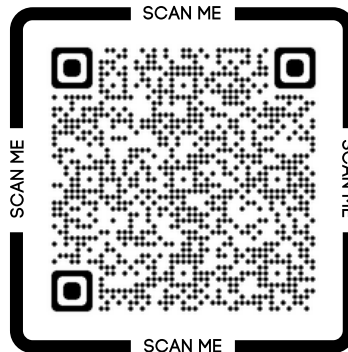


- ¿Cuál es la diferencia entre ambas imágenes?

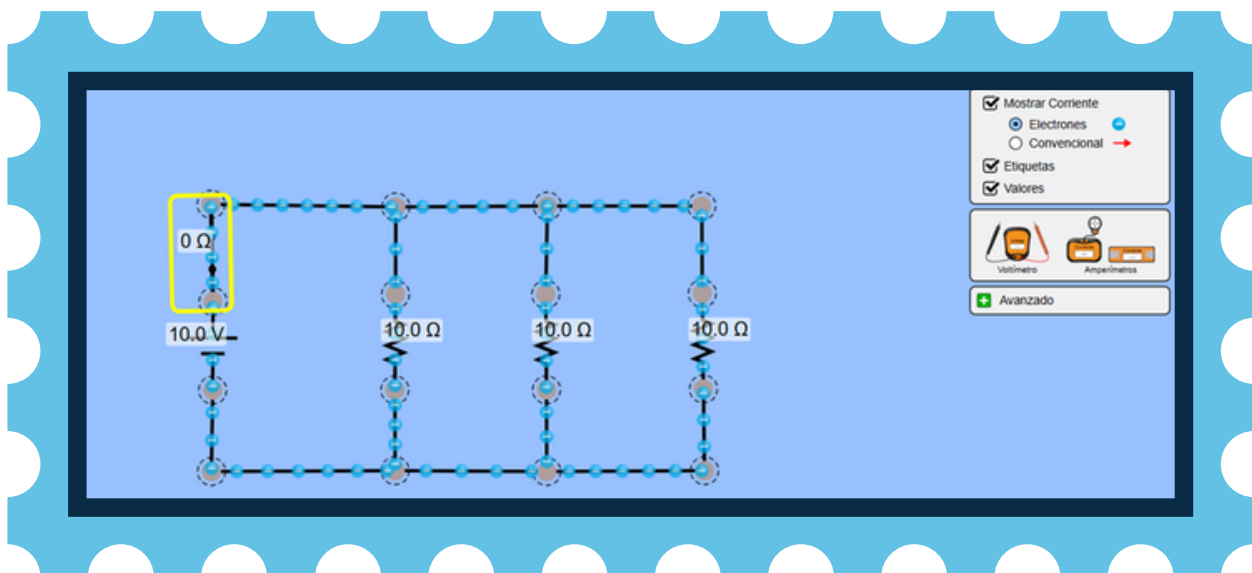
- ¿Por qué cree que en la primera imagen cuando una de las lámparas se rompe o se quema todo el resto sigue funcionando?

ORGANICE SU ENFOQUE (ORGANIZE YOUR APPROACH):

Haga que los estudiantes armen un circuito eléctrico en paralelo con el simulador. Trate de guiar a los estudiantes para que previamente realicen un esquema del circuito con los respectivos símbolos de cada componente.



Esquema para el armado en el simulador:



Identificar cada componente del circuito armado.

Para mejor facilidad se utilizarán los mismos valores para el voltaje (10V) y los resistores (R_1 , R_2 y R_3) que se usaron anteriormente.

1.- El docente debe verificar que cada especificación anterior es correcta luego pida que oprima el interruptor para que el circuito funcione correctamente.

2.- Especificar a los estudiantes que se debe usar la ley de Ohm previamente demostrada.

ANALICE EL PROBLEMA (ANALYZE THE PROBLEM):

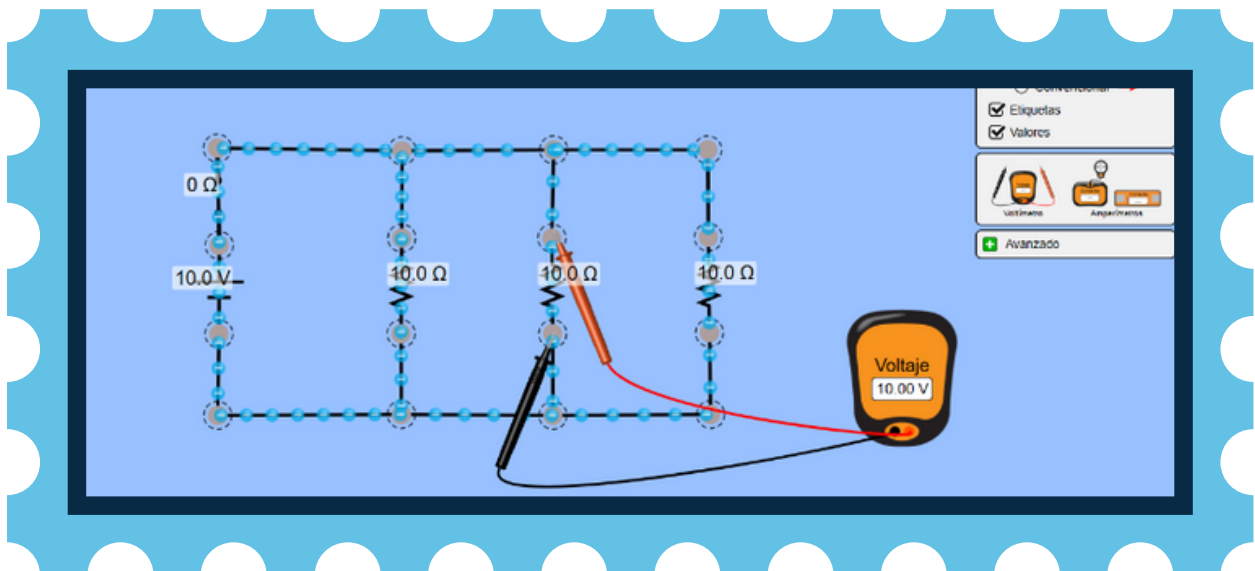
Luego de armado el esquema en el simulador procederán a medir datos del voltaje, intensidad de corriente y las resistencias de cada resistor.

1.- Como primer paso los estudiantes deberán tomar datos sobre el voltaje para lo cual deberán medir con el voltímetro en cada resistor que previamente deben estar calibrados cada uno en 10Ω y compararlo con el voltaje que le suministra la fuente de alimentación (la pila). Los datos deben colocarlos en la siguiente tabla:

Resistencia	Voltaje
10Ω	10 V
10Ω	10 V
10Ω	10 V
Voltaje total	10 V

$10 \text{ V} = 10 \text{ V} = 10 \text{ V} = 10 \text{ V}$ (Lo que deben de llegar)

2. Luego modifique las resistencias de cada resistor tal como se aprecia en la imagen, y obtenga los datos, posteriormente coloquelos en la siguiente tabla:



ANALICE EL PROBLEMA (ANALYZE THE PROBLEM):

Resistencia	Voltaje
20 Ω	10 V
10 Ω	10 V
30 Ω	10 V
Voltaje total	10 V

$$10 \text{ V} = 10 \text{ V} = 10 \text{ V} = 10 \text{ V}$$

Responda la siguiente pregunta:

En términos generales ¿Cuál es la relación entre el voltaje de la fuente y el voltaje de cada resistor en un circuito en paralelo?

$$V_T = V_1 = V_2 = V_3 \text{ (A lo que deben de llegar)}$$

3. Ahora trabajarán con el amperímetro para lo cual se usará los mismos valores de resistencia que se usaron en la medición del voltaje. Escribir las respuestas en la siguiente tabla y comparar con la intensidad de corriente que pasa por todo el circuito:

Resistencia	Voltaje	Intensidad de corriente
10 Ω	10 V	1 A
10 Ω	10 V	1 A
10 Ω	10 V	1 A
Intensidad de corriente total		3 A

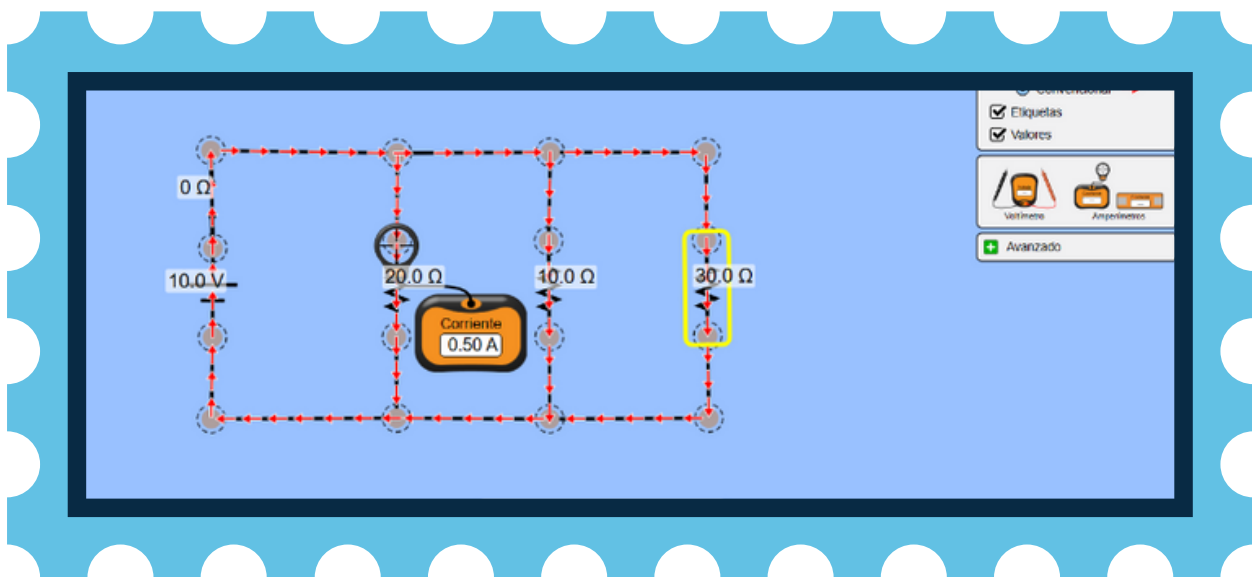
ANALICE EL PROBLEMA (ANALYZE THE PROBLEM):

$$3 \text{ A} = 1 \text{ A} + 1 \text{ A} + 1 \text{ A} \quad (\text{Lo que deben de llegar})$$

4. Tabla para valores de resistencia distinta en cada resistor.

Resistencia	Voltaje	Intensidad de corriente
20Ω	10 V	0,5 A
10Ω	10 V	1 A
30Ω	10 V	0,33 A
Intensidad de corriente total		1,83 A

$$1,83 \text{ A} = 0,5 \text{ A} + 1 \text{ A} + 0,33 \text{ A}$$



Responda la siguiente pregunta:

En términos generales ¿Cuál es la relación entre la intensidad de corriente total y la intensidad de corriente en cada resistor?

$$I_T = I_1 + I_2 + I_3 \quad (\text{A lo que deben de llegar})$$

ANALICE EL PROBLEMA (ANALYZE THE PROBLEM):

5. Para terminar buscaremos la relación entre las resistencias. Usaremos los mismos datos de las resistencias anteriores y los comparamos con la resistencia total que se obtendrá de la razón entre el voltaje total y la intensidad de corriente total que ya obtuvimos.

Resistencias	Resistencia Total
10 Ω	3,33 Ω
10 Ω	
10 Ω	

Resistencias	Resistencia Total
20 Ω	5,45 Ω
10 Ω	
30 Ω	

En este apartado se ve claramente que no se ve alguna relación entre la resistencia total y las resistencias de cada resistor. Para lo cual debemos hacer hincapié en la ley de Ohm para lo cual tendríamos la siguiente deducción:



ANALICE EL PROBLEMA (ANALYZE THE PROBLEM):

LEY DE OHM

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

Lo que ya deducimos:

$$I_T = I_1 + I_2 + I_3$$

$$V_T = V_1 = V_2 = V_3$$

Por lo tanto:

$$I_T = \frac{V}{R_T} = \frac{V}{R_1} + \frac{V}{R_2} + \frac{V}{R_3}$$

Sacamos factor común:

$$(V) \frac{1}{R_T} = \left(\frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \frac{1}{R_3} \right) (V)$$

Simplificamos y obtenemos:

$$\frac{1}{R_T} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \frac{1}{R_3}$$

Comprobar con los datos obtenidos si se cumple o no la deducción

Conclusiones _____

APRENDA DE SUS ESFUERZOS (LEARN FROM YOUR EFFORTS):

En este apartado el estudiante deberá escribir todas las fórmulas y deducciones a las que concluyó:

$$V_T = V_1 = V_2 = V_3$$

El voltaje total es el mismo en cada parte del circuito por lo que se puede decir que el voltaje es constante.

$$I_T = I_1 + I_2 + I_3$$

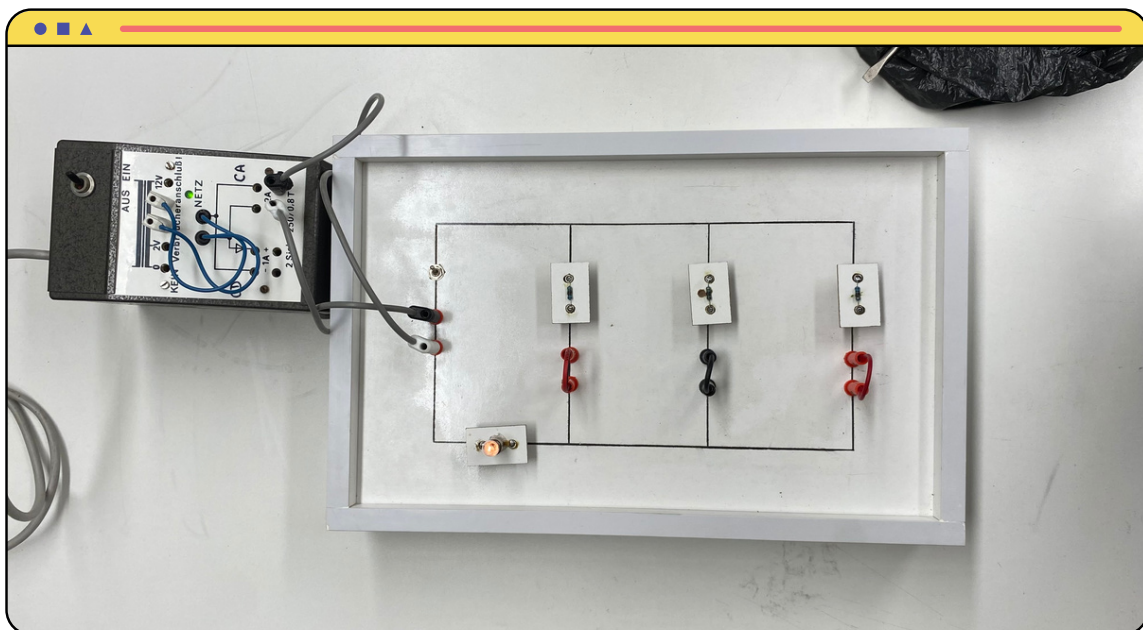
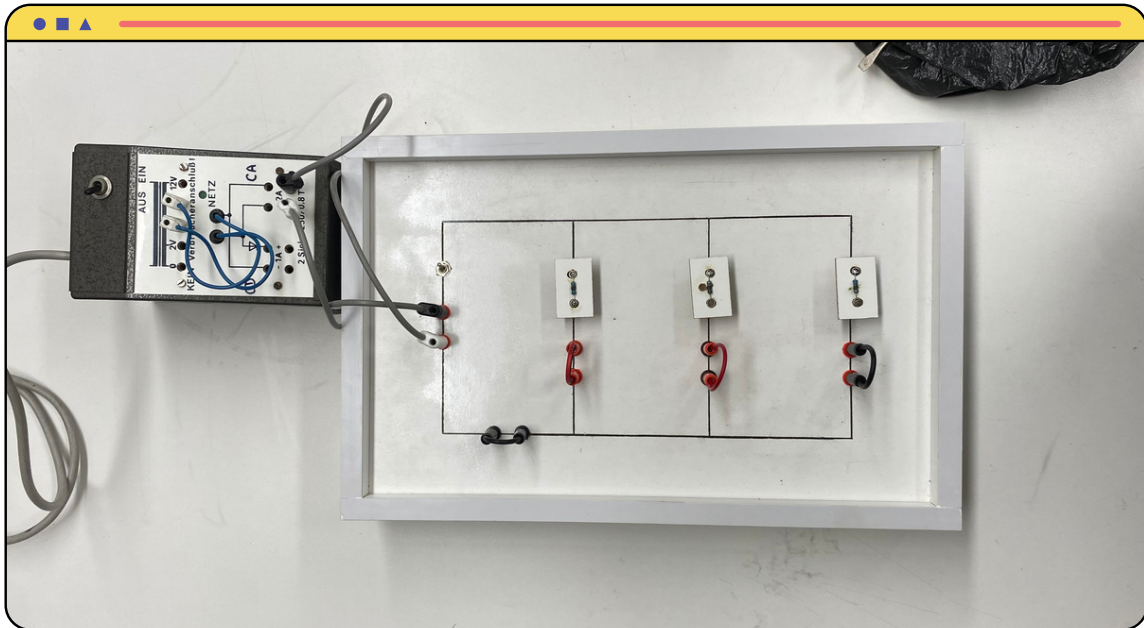
La intensidad total es la suma de las intensidades en cada resistor.

$$\frac{1}{R_T} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \frac{1}{R_3}$$

El inverso de la resistencia total es la suma de los inversos de las resistencias conectadas en el circuito paralelo.

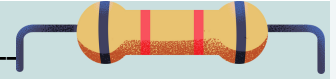
APRENDA DE SUS ESFUERZOS (LEARN FROM YOUR EFFORTS):

Para comprobar que cada fórmula se cumple tanto en el simulador como en la vida real utilizaremos un tablero de conexiones donde los estudiantes armaron el circuito y con ayuda de un multímetro medir voltaje, intensidad de corriente y la resistencia de cada resistor.



EVALUACIÓN

Nombre: _____



1. Seleccione la respuesta correcta sobre el circuito en paralelo.

- a) Es aquel en el que sus focos están conectados en un solo camino.
- b) Es aquel en el que sus focos están conectados uno tras otro.
- c) Es aquel en el que sus focos están conectados en múltiples caminos.

2. Si tenemos tres resistencias en paralelo de 2Ω , 4Ω y 6Ω , respectivamente. ¿Cuál es la resistencia total del circuito?. (Resuelve)



- a) 1Ω
- b) 2Ω
- c) $0,5 \Omega$

3. ¿A que hace referencia la intensidad en el circuito en paralelo?

- a) La suma de las corrientes es igual a cero
- b) La suma de las corrientes es igual a la corriente total
- c) La suma de las corrientes es igual a 1

4. Aplicando la ley de Ohm, determine la corriente total que fluye a través de un circuito en paralelo cuyas tres resistencias tienen valores de 9Ω , 13Ω y 17Ω , si se aplica un voltaje de 25 V al circuito.



- a) $I = 6,17 \text{ A}$
- b) $I = 4,45 \text{ A}$
- c) $I = 1,56 \text{ A}$

5. Escriba 1 ejemplo en la vida cotidiana donde se apliquen circuitos en paralelo y explique su funcionamiento.



$$= \frac{d}{dt}$$

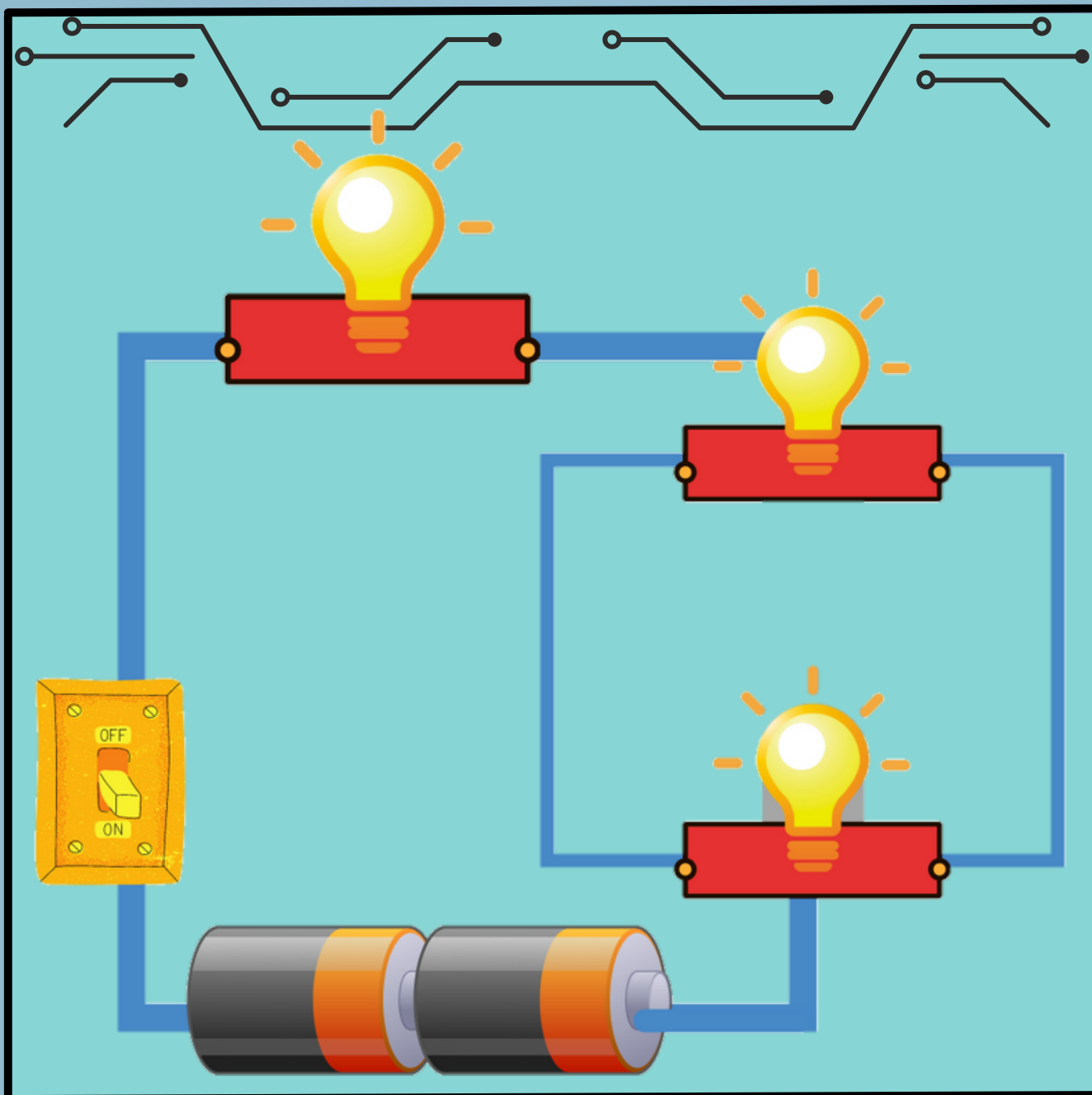
$$= m\ddot{a}$$

$$= \omega_0 + \dots$$

$$G^m / r^2$$

$$= -m$$

4. CIRCUITOS MIXTOS



Autores: Fabricio Orellana
Andrés Villavicencio



Destreza con criterio de desempeño

Comprobar la ley de Ohm en circuitos eléctricos cerrados, el funcionamiento de circuitos mixtos con el aprovechamiento de las TIC y de la experimentación. Ref. CN.F.5.51

Definir y describir la relación entre diferencia de potencial, corriente y resistencia eléctrica en circuitos eléctricos mixtos. Ref. CN.F.5.1



Objetivos

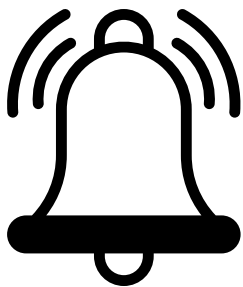
- Analizar los sucesos que se experimentan en el entorno para circuitos mixtos.
- Construir y analizar circuitos mixtos en el aula de clase o laboratorio mediante los instrumentos necesarios.
- Demostrar que el voltaje, resistencia y corriente de un circuito mixto es la combinación de los circuitos en serie y paralelo.
- Calcular la resistencia, voltaje y corriente total en un circuito mixto.
- Resolver ejercicios de circuitos mixtos mediante la aplicación de conceptos y fórmulas aprendidas.

ESPACIO PARA LA FORMACIÓN DE GRUPOS DE TRABAJO.



Roles a cumplir en el grupo:

- Líder
- Secretario
- Coordinador
- Portavoz



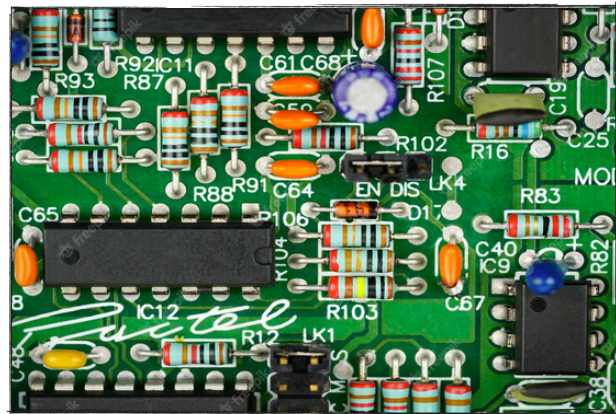
Para esta ultima sesión los miembros
ya deben cumplir con todos los roles

RECOPILAR INFORMACIÓN (GATHER INFORMATION):

Para iniciar la clase inicie con preguntas de reflexión.

Preguntas clave:

En su casa o en la casa de sus abuelos han visto una radio, una televisión o sus propios juguetes viejos y cuando se dañan por lo general lo abren y se han encontrado con una o varias placas como se muestran en las siguientes imágenes.

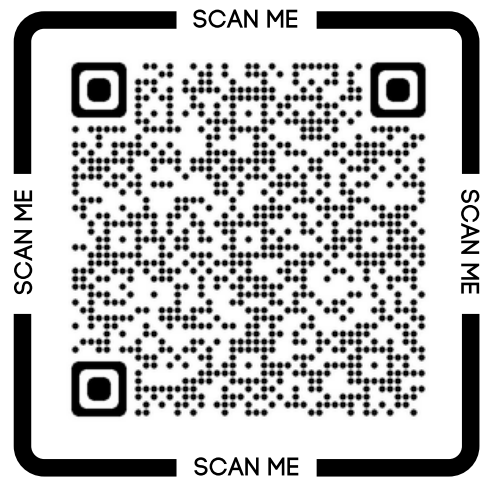


¿Por qué cree que las resistencias no están todas solo en serie o todas en paralelo?

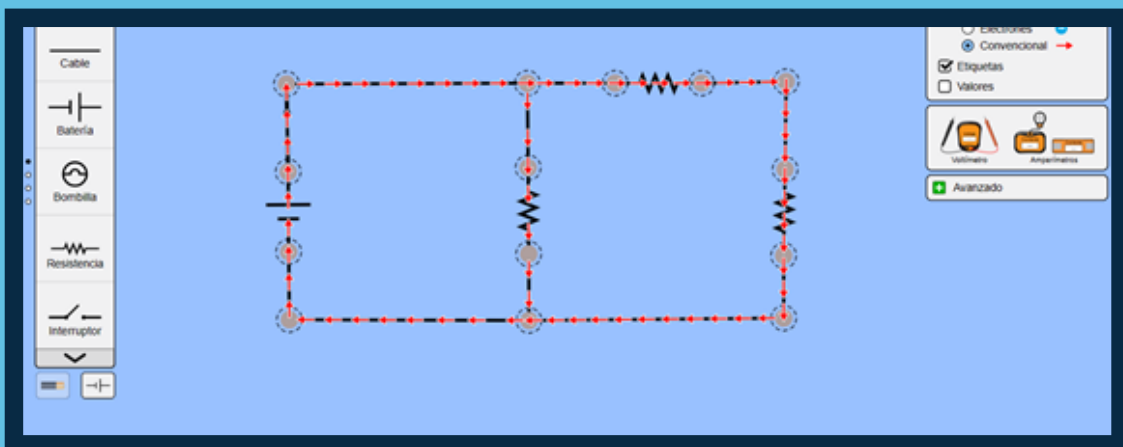
Si quisieras medir la resistencia, voltaje e intensidad de corriente que pasa por un circuito mixto ¿Cómo lo harías?

ORGANICE SU ENFOQUE (ORGANIZE YOUR APPROACH):

Con los mismos grupos de trabajo, pero con roles distintos haga que los estudiantes armen un circuito eléctrico mixto con el simulador. Trate de guiar a los estudiantes para que previamente realicen un esquema del circuito con los respectivos símbolos de cada componente.



Esquema para el armado en el simulador:



Identificar cada componente del circuito armado.

Para mejor facilidad se utilizarán los mismos valores para el voltaje (10 V) y los resistores (R_1 , R_2 y R_3) que se usaron en las anteriores guías.

1 El docente debe verificar que cada especificación anterior sea la correcta, luego pida que haga clic en el interruptor para que el circuito funcione correctamente.

2 Especificar a los estudiantes que se debe usar la ley de Ohm previamente demostrada.

ANALICE EL PROBLEMA (ANALYZE THE PROBLEM):

Al terminar de armar el circuito en el simulador recuerde a los estudiantes que al sumar resistencias en serie o paralelo se transforma en una sola resistencia con el valor total de todas las resistencias involucradas.



Por facilidad se va utilizar los mismos valores de resistencias y de voltaje.

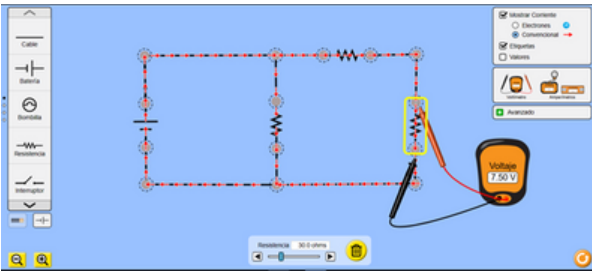
1 Medir con el voltímetro los voltajes en cada resistor y llenar la siguiente tabla:

Resistencia	Número	Voltaje
$10\ \Omega$	1	10 V
$10\ \Omega$	2	5 V
$10\ \Omega$	3	5 V
TOTAL DEL CIRCUITO		10 V

Realice el mismo procedimiento con otros valores de resistencia:

Resistencia	Número	Voltaje
$20\ \Omega$	1	10 V
$10\ \Omega$	2	2,5 V
$30\ \Omega$	3	7,5 V
TOTAL DEL CIRCUITO		10 V

ANALICE EL PROBLEMA (ANALYZE THE PROBLEM):



¿Qué relación tienen los voltajes de los resistores número 2 y 3 con el voltaje del resistor 1?

¿Cómo calcularía de manera sencilla el voltaje total de los tres resistores?

Conclusiones

2 Ahora, haga que los estudiantes midan la intensidad de corriente de los tres resistores. Los datos colocarlos en la siguiente tabla:

Resistencia	Número	Voltaje	Intensidad de Corriente
10 Ω	1	10 V	1 A
10 Ω	2	5 V	0,5 A
10 Ω	3	5 V	0,5 A
TOTAL DEL CIRCUITO		10 V	1,50 A

Tomar los datos ahora con los resistores de distinta resistencia

Resistencia	Número	Voltaje	Intensidad de Corriente
20 Ω	1	10 V	0,50 A
10 Ω	2	2,5 V	0,25 A
30 Ω	3	7,5 V	0,25 A
TOTAL DEL CIRCUITO		10 V	0,75 A



$$= \frac{dv}{dt}$$

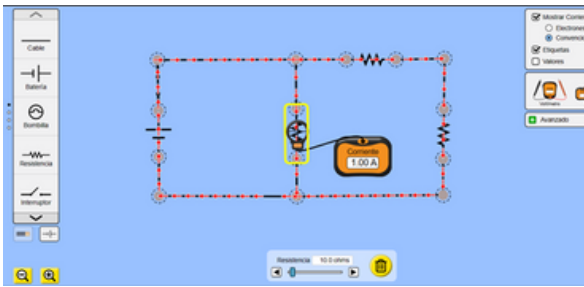
$$= m\ddot{a}$$

$$= \omega_0 + \dots$$

$$G \frac{m}{r^2}$$

$$L - m$$

ANALICE EL PROBLEMA (ANALYZE THE PROBLEM):



¿Qué sucede con las intensidades de corriente de los resistores 2 y 3? ¿Qué se puede inferir de lo anterior?

De acuerdo a los datos: ¿Cuál es la manera más fácil de calcular la intensidad de corriente en todo el circuito?

Conclusiones

3 Por último, se va a calcular la resistencia total en todo el circuito.

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

Calcule la resistencia total del circuito usando la ley de Ohm usando el voltaje y la intensidad de corriente total ya obtenidos en las anteriores tablas.

Resistores de la misma resistencia:

Voltaje Total	Intensidad Total	Resistencia Total
10 V	1,50 A	6,66 Ω

Resistores de diferente resistencia:

Voltaje Total	Intensidad Total	Resistencia Total
10 V	0,75 A	13,33 Ω

ANALICE EL PROBLEMA (ANALYZE THE PROBLEM):

Pida que comprueben este resultado usando la suma de resistencias en serie y paralelo:

De las tablas anteriores y las deducciones de los estudiantes se puede concluir que los resistores 2 y 3 están en serie y el resistor 1 es paralelo a la resistencia total de los resistores 2 y 3.
Por lo tanto:

$$R_T = \frac{1}{\frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_{23}}}$$

Calculando:



Resistores del mismo valor:

$$R_{23} = 10 + 10$$

$$R_{23} = 20\Omega$$

$$R_T = \frac{1}{\frac{1}{10} + \frac{1}{20}}$$

$$R_T = \frac{20}{3} = 6,66\Omega$$

Resistores de diferente resistencia:

$$R_{23} = 10 + 30$$

$$R_{23} = 40\Omega$$

$$R_T = \frac{1}{\frac{1}{20} + \frac{1}{40}}$$

$$R_T = \frac{40}{3} = 13,33\Omega$$

Conclusiones _____

APRENDA DE SUS ESFUERZOS (LEARN FROM YOUR EFFORTS):

Para este punto los estudiantes deben llegar a la conclusión que todas fórmulas obtenidas en los circuitos en serie y paralelo sirven para los circuitos eléctricos mixtos. Además que al combinar los circuitos serie y paralelo se puede obtener una infinidad de conexiones que dependen del uso que queramos darle.

Formulas usadas

$$V_T = V_1 = V_2 = V_3$$

$$I_T = I_1 + I_2 + I_3$$

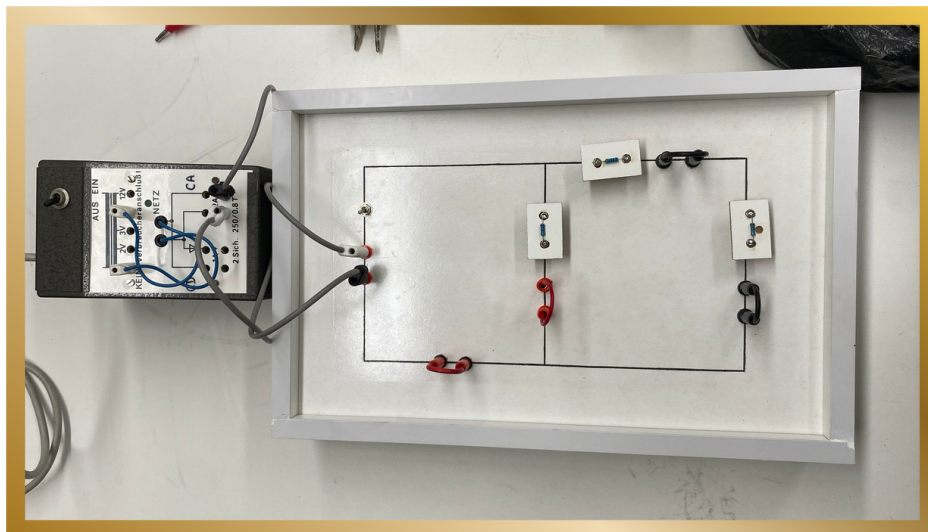
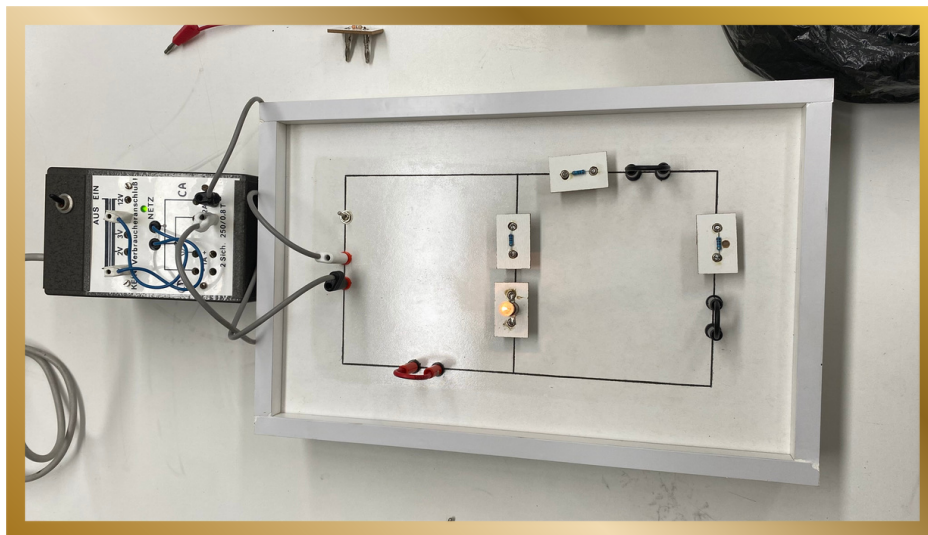
$$\frac{1}{R_T} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \frac{1}{R_3}$$

$$V_T = V_1 + V_2 + V_3$$

$$I_T = I_1 = I_2 = I_3$$

$$R_T = R_1 + R_2 + R_3$$

Para corroborar todo lo hecho con el simulador vamos a ponerlo en práctica con un circuito real con ayuda del material didáctico que se muestra a continuación.



EVALUACIÓN

Nombre: _____

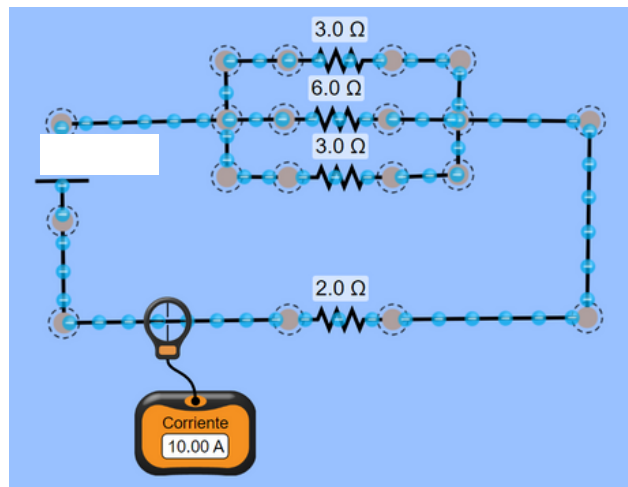


1. Seleccione la respuesta correcta al concepto más adecuado sobre circuito mixto.

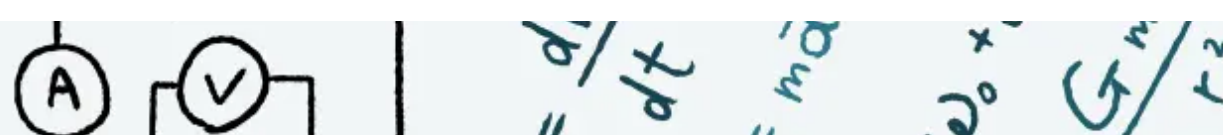
- a) Es aquel que tiene componentes conectadas una tras otra.
- b) Es aquel que tiene componentes conectadas en un solo camino.
- c) Es aquel que combina conexiones en serie y paralelo.

2. Calcular la Resistencia del circuito y su Voltaje. (Resuelve)

- a) $3,2 \Omega$ y 32 V
- b) 2Ω y 30 V
- c) $3,3 \Omega$ y 33 V



3. Escriba 1 ejemplo en la vida cotidiana donde se apliquen circuitos mixtos y explique su funcionamiento.



SOLUCIONARIO A LAS EVALUACIONES

Evaluación 1.

- P.3: a) 0,3 A
b) 3A, 9A

Evaluación 2.

- P.1: b
- P.2: c
- P.3: b
- P.4: a

Evaluación 3.

- P.1: c
- P.2: a
- P.3: b
- P.4: a

Evaluación 4.

- P.1: c
- P.2: a

