

## Objetivos

1. Investigar y analizar las tres variables involucradas en la relación matemática conocida como Ley de Ohm (Voltaje, corriente y resistencia).
2. Comprobar las variables involucradas en la ley de Ohm para diferentes topologías de circuitos resistivos.

## Esquema del laboratorio y Materiales

Equipo requerido	Cantidad	Observaciones
Protoboard	1	
Multímetro Digital	1	Debe medir corriente
Fuente de voltaje DC	1	
Cables banana-caimán	2	
Cables de Conexión	varios	Suministrados por el estudiante
Resistencias $100\Omega \leq R \leq 1000\Omega$	3	Suministradas por el estudiante

## Marco teórico

### LEY DE OHM

**"La intensidad de la corriente eléctrica que circula por un conductor eléctrico es directamente proporcional a la diferencia de potencial aplicada e inversamente proporcional a la resistencia del mismo".**

La ley de Ohm recibe este nombre en honor del físico alemán Georg Simon Ohm a quien se le acredita el establecimiento de la relación voltaje-corriente para la resistencia. Como resultado de su trabajo pionero, la unidad de la resistencia eléctrica lleva su nombre. La ley de Ohm establece que el voltaje a través de una resistencia es directamente proporcional a la corriente que fluye a lo largo de ésta. Se representa mediante la ecuación:

$$V = IR \quad (5.1)$$

Donde, empleando unidades del sistema internacional de medidas, tenemos:

- $V$  = Diferencia de potencial en voltios (V)
- $I$  = Intensidad en amperios (A)



- $R$  = Resistencia en ohmios ( $\Omega$ )

La resistencia medida en ohm, es la constante de proporcionalidad entre el voltaje y la corriente, y depende de las características geométricas y del tipo de material con que la resistencia este construida. Un elemento de circuito cuya característica eléctrica principal es que se opone al establecimiento de la corriente se llama resistencia, y se representa con el símbolo que se muestra en la **Figura 1**.

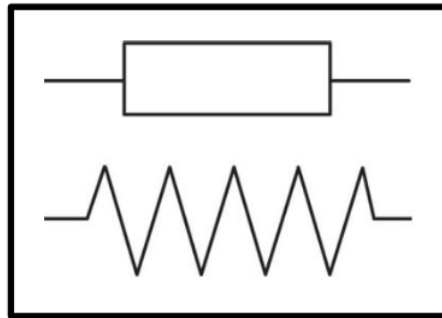


Figura 1. Símbolo de la Resistencia.

### RESISTENCIAS EN SERIE Y EN PARALELO

Cuando varios elementos del circuito, como resistencias, baterías, están conectados en sucesión como se indica en la **Figura 2**; con un solo camino de corriente entre los puntos, se dice que están conectadas en serie. Resistencias en serie se suman para obtener una resistencia equivalente de la siguiente manera:

$$R_{eq} = R_1 + R_2 + R_3 \quad (5.2)$$

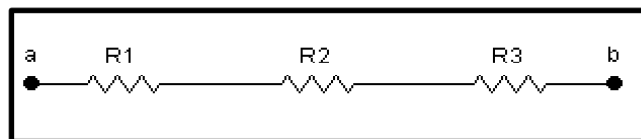


Figura 2. Resistencias en serie.

De las resistencias de la **Figura 3** se dice que están conectadas en paralelo entre los puntos a y b, porque cada resistencia ofrece un camino diferente entre los puntos y están sometidos a la misma diferencia de potencial 'voltaje'. La resistencia equivalente de dos resistencias es el producto de éstas dividido por la suma de ambas:



$$R_{eq} = \frac{R_1 * R_2}{R_1 + R_2} \quad (5.3)$$

Para el caso en que se presentan más de dos resistencias se tiene:

$$\frac{1}{R_{eq}} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \frac{1}{R_3} \dots \quad (5.4)$$

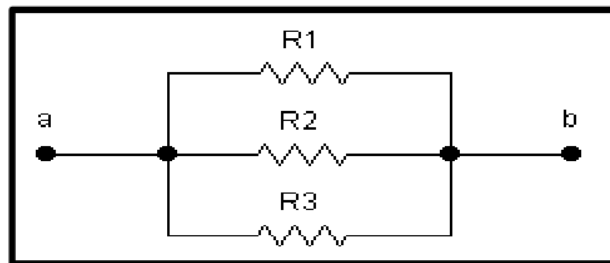


Figura 3. Resistencias en paralelo.

Con respecto a cualquier combinación de resistores como en la **Figura 4**, siempre se puede hallar un solo resistor que podría tomar el lugar de la combinación y dar por resultado la misma corriente y diferencia de potencial totales, la resistencia de este único resistor se conoce como resistencia equivalente.

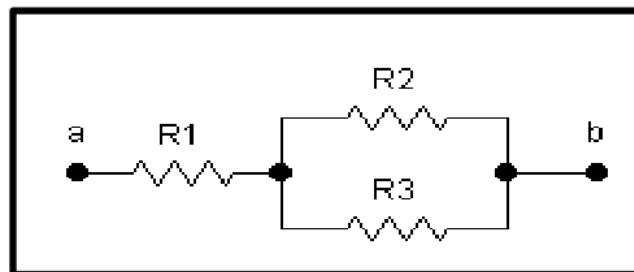


Figura 4. Circuito Mixto.



## Cuestionario

Este cuestionario debe desarrollarse antes de la realización de la práctica y debe entregarse en el pre-informe según indicaciones del docente.

1. Consultar concepto de Circuito Eléctrico.
2. Consultar concepto de nodo, rama y malla.
3. Consultar código de colores de Resistencias
4. Consultar cómo se operan Resistencias en circuito serie.
5. Consultar cómo se operan Resistencias en circuito paralelo.
6. Consultar cómo se operan Resistencias en circuitos mixtos.
7. Consultar relación entre voltaje-corriente-resistencia(ley de Ohm)
8. Consultar la manera adecuada de medir resistencia, voltaje y corriente en un circuito eléctrico utilizando un multímetro.
9. Consultar el código de colores de resistencias.
10. Consultar los trazos de continuidad presentes en una protoboard.

## Procedimiento

### Parte 1: Identificación del valor de la resistencia a partir del código de colores

Modifica el selector del multímetro girándolo a la escala que indica Resistencia las puntas se distribuyen así:

- La punta roja se conecta en la parte que indica  $\Omega$  (Ohmios)
  - La punta negra se conecta en la parte que indica COM (Tierra).
1. Selecciona tres resistencias de diferente valor que se encuentren en el rango de  $100\Omega$  a  $1000\Omega$ . Anota su código de colores en la **Tabla 1**. Llamaremos a las resistencias  $R_1, R_2$  y  $R_3$ .
  2. Determina el valor de las resistencias utilizando el código de colores. Anota este valor en la columna Resistencia codificada de la **Tabla 1**. Anota el valor de la tolerancia según lo indica el color en la columna correspondiente.



- Con ayuda del multímetro digital realice la medición de resistencia para las tres resistencias seleccionadas y registre estos valores como “Resistencia medida” en la **Tabla 1** y la **Tabla 3**

### Parte 2: Medición de resistencia en circuito serie, paralelo y mixto

- Conecta las tres resistencias en serie como se muestra en la **Figura 5**. Mide los valores  $R_{12}$ ,  $R_{23}$  y  $R_{123}$  conectando las puntas del multímetro en los extremos de las flechas indicadas en el diagrama de la **Figura 5**. Registre estos valores en la **Tabla 2**

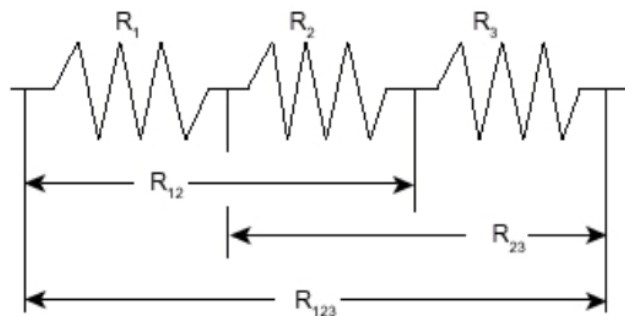


Figura 5. Circuito resistencias en serie.

- Conecta las tres resistencias en paralelo como se muestra en la **Figura 6**. Mide los valores  $R_{12}$ ,  $R_{23}$  y  $R_{123}$  conectando las puntas del multímetro en los extremos de las flechas indicadas en el diagrama de la **Figura 6**. Registre estos valores en la **Tabla 2**. Importante: para la medición de  $R_{12}$ , solo deben estar conectadas las resistencias  $R_1$  y  $R_2$ ; para la medición de  $R_{23}$  solo deben estar conectadas las resistencias  $R_2$  y  $R_3$ .

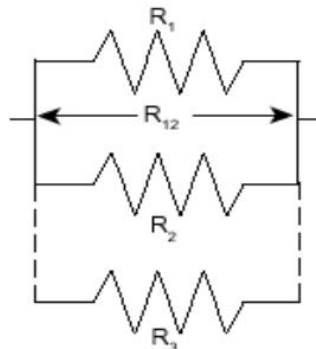


Figura 6. Circuito resistencias en paralelo.



6. Conecta las tres resistencias en un circuito mixto como se muestra en la **Figura 7**. Mide los valores  $R_{12}$ ,  $R_{23}$  y  $R_{123}$  conectando las puntas del multímetro en los extremos de las flechas indicadas en el diagrama de la **Figura 7**. Registre estos valores en la **Tabla 2**.

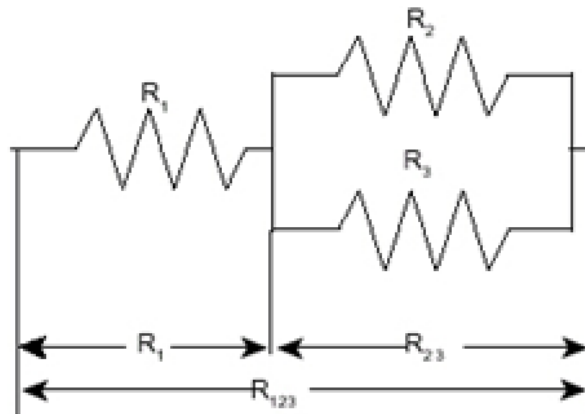


Figura 7. Circuito mixto de resistencias.

### Parte 3: Medición de voltaje y corriente en circuito mixto

7. Con la misma configuración de la **Figura 7** realice la medición del voltaje y la corriente presentes en cada una de las resistencias al momento de suministrar 5V al circuito con ayuda de la fuente de voltaje DC. Registre los datos obtenidos en la **Tabla 3**. Tenga en cuenta las unidades en las cuales realiza la medición y la manera adecuada de realizar la medición de voltaje y corriente estudiadas previamente a la práctica según cuestionario.

### Análisis de datos

	Colores			Resistencia Codificada( $\Omega$ )	Resistencia Medida( $\Omega$ )	Tolerancia 4°
	1°	2°	3°			
$R_1$						
$R_2$						
$R_3$						

Tabla 1. Medición de Resistencias



1. Determine el porcentaje de error de cada resistencia según la siguiente ecuación:

$$\%Error = \left| \frac{Resistencia_{Codificada} - Resistencia_{Medida}}{Resistencia_{Codificada}} \right| * 100 \quad (5.5)$$

	Circuito Serie	Circuito Paralelo	Circuito Mixto
$R_{12}(\Omega)$			
$R_{23}(\Omega)$			
$R_{123}(\Omega)$			

Tabla 2. Medición de Resistencia equivalente en circuito serie, paralelo y mixto.

2. Con los datos registrados en la **Tabla 3** para el voltaje y la corriente de las resistencias en la configuración de circuito mixto realice la operación “Voltaje/Corriente” y complete la **Tabla 3**.

	Resistencia Medida( $\Omega$ )	Corriente (A)	Voltaje (V)	Voltaje/Corriente ( $\Omega$ )
$R_1$				
$R_2$				
$R_3$				

Tabla 3. Medición de voltaje y corriente en circuito mixto.

3. Determine el porcentaje de error para los valores de cada una de las resistencias de la **Tabla 3** de la siguiente manera:

$$\%Error = \left| \frac{Resistencia_{medida} - (voltaje/corriente)}{Resistencia_{medida}} \right| * 100 \quad (5.6)$$



### Preguntas de control

1. ¿Es posible corroborar la Ley de Ohm a partir de los porcentajes de error obtenidos con la ecuación **(5.6)**?
2. ¿Cuáles son las posibles fuentes de error presentes en la práctica?
3. ¿Qué relación existe entre el porcentaje de error obtenido en el inciso 1 del análisis de datos y la tolerancia registrada en la **Tabla 1** para cada caso?
4. Explique con sus palabras el comportamiento de  $R_{12}$ ,  $R_{23}$  y  $R_{123}$  para cada caso (configuración serie, paralelo y mixto).

### Conclusiones y observaciones

Las conclusiones se deben formular de los resultados obtenidos en la practica.

### Bibliografía