

## DEMOSTRACIÓN DE LAS LEYES DE KIRCHHOFF PARA CIRCUITOS ELÉCTRICOS

### Introducción

Para resolver circuitos más complejos como el que se observa en la Fig. 1(a), no es suficiente la Ley de Ohm. Por tal razón se recurre a dos leyes muy prácticas que propuso Gustav Kirchhoff a mediados del siglo XIX que se basan en la conservación de la energía y la carga eléctrica.

⇒ **La Primera Ley o la Ley del Nudo:** En un punto en el que se unen mínimo tres conductores o nudo de ramificación de un circuito en donde puede dividirse la corriente, la suma de las corrientes que entran en el nudo debe ser igual a la suma de las corrientes que salen del mismo, es decir:  $I_1 = I_2 + I_3$

⇒ **La Segunda Ley o la Ley de la Malla:** La suma algebraica de las variaciones de potencial a lo largo de cualquier bucle o malla del circuito debe ser igual a cero. Al aplicar esta ley en varias mallas es necesario optar siempre por el mismo sentido, ya sea positivo o negativo.

### Objetivo

El propósito de este laboratorio será **demostrar experimentalmente** las Leyes de Kirchhoff para circuitos eléctricos.

### Materiales

Elementos necesarios por grupo de trabajo, el material con código Est., es responsabilidad de los estudiantes:

Código	Nombre	Código	Nombre
B22	PASCO - Kit Lab. Electrónica AC/DC	Est.	Resistencias (5) 100kΩ a 400kΩ
AS	Fuente de Alimentación	Est.	Cable Estaño Calibre 22 (Rojo y Azul)
Lab. Energías	Multímetro Digital	Est.	Pinza Pelacable Calibre 22
	Cables caiman-caiman	Est.	Una Batería 9V

⇒ Revise que los materiales estén en óptimas condiciones antes de proceder con el montaje experimental.

⇒ Esta práctica de Laboratorio también se puede realizar en el simulador virtual MasterPLC; <https://masterplc.com/simulador/>.

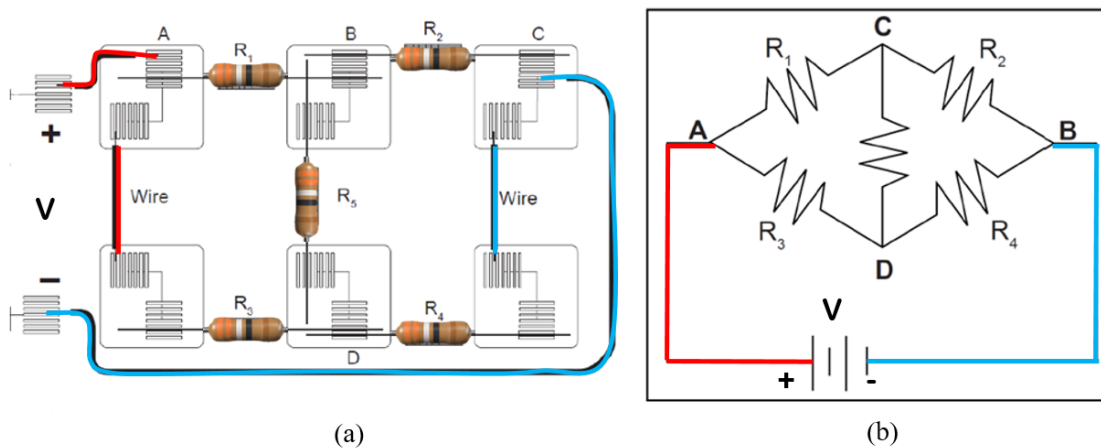
### Procedimiento 1er Circuito

★ Antes de colocar cada resistencia en el circuito, registre sus valores para cada resistencia en la Tabla 1., (ver Anexo).  
Nota: Ningún grupo debe tener el mismo orden y/o valor de las resistencias :)

★ Ensamble el circuito en la Placa de Circuitos como se muestra en la Fig. 1(a), de manera que con el Diagrama del Circuito Fig. 1(b) concuerde la posición de las resistencias.

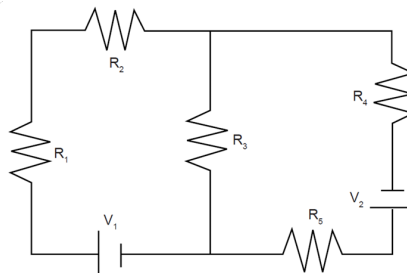
★ Conecte el circuito ya ensamblado a la Fuente de Alimentación o Fuente de Voltaje, con ayuda del Multímetro mida el voltaje en cada resistencia; registre los valores en la Tabla 1. En el Diagrama del Circuito Fig. 1(b), indique qué lado de cada una de las resistencias es positivo en relación con el otro extremo, colocando un "+" en ese extremo.

★ Ahora mida la corriente en cada resistencia. Interrumpa el circuito y conecte el multímetro en serie con la resistencia en estudio para obtener la lectura de corriente. Asegúrese de registrar cada corriente individual, así como la corriente que entra o sale de la parte principal del circuito  $I_T$ .



**Figura 1.** Primer Circuito: (a) Montaje Experimental en la Placa de Circuitos. (b) Diagrama del circuito con las cinco resistencias.

### Procedimiento 2do Circuito



**Figura 2.** Segundo Circuito: Diagrama del Segundo Circuito.

★ Realice el montaje experimental en la Placa de Circuitos basándose en el Diagrama del segundo circuito Fig. 2, y aplique el mismo procedimiento que utilizó en el primer circuito. En este circuito se hace uso de la batería de 9V, como el  $V_2$ .

★ Analice según las Reglas de Kirchhoff el segundo circuito y compare los valores medidos con los valores calculados teóricamente.

## Análisis

1. Determine el flujo de corriente neto que entra o sale de cada nodo en ambos circuitos.
2. Determine el cambio neto de voltaje de las mallas. Recuerde: si el potencial aumenta, considere el cambio de voltaje como positivo (+); si disminuye, consíderelo negativo (-).
3. Utilice los resultados experimentales para analizar el circuito que construyó según las Leyes de Kirchhoff. Sea específico y explique los resultados que respalden sus conclusiones.
4. Compare los valores teóricos con los experimentales. ¿La diferencia entre ellos es significativa? Calcule el error porcentual para al menos una corriente y un voltaje clave. Basándose en las discrepancias encontradas, enumere al menos tres posibles fuentes de error experimental (ej: resistencia interna de los instrumentos, conexiones flojas, imprecisión en la lectura de valores analógicos, etc.).

## Anexo

★ Cada grupo deberá entregar las tablas de los datos recopilados al finalizar la práctica.

Tabla 1: Datos recopilados del Procedimiento 1er Circuito.

<i>Resistencias</i> [ $\Omega$ ]	<i>Voltaje</i> [V]	<i>Corriente</i> [mA]	<i>Potencia</i> [W]
$R_1 =$	$V_1 =$	$I_1 =$	$P_1 =$
$R_2 =$	$V_2 =$	$I_2 =$	$P_2 =$
$R_3 =$	$V_3 =$	$I_3 =$	$P_3 =$
$R_4 =$	$V_4 =$	$I_4 =$	$P_4 =$
$R_5 =$	$V_5 =$	$I_5 =$	$P_5 =$
$R_{eq} =$	$V_T =$	$I_T =$	$P_T =$

Tabla 2: Datos recopilados del Procedimiento 2do Circuito.

<i>Resistencias</i> [ $\Omega$ ]	<i>Voltaje</i> [V]	<i>Corriente</i> [mA]	<i>Potencia</i> [W]
$R_1 =$	$V_1 =$	$I_1 =$	$P_1 =$
$R_2 =$	$V_2 =$	$I_2 =$	$P_2 =$
$R_3 =$	$V_3 =$	$I_3 =$	$P_3 =$
$R_4 =$	$V_4 =$	$I_4 =$	$P_4 =$
$R_5 =$	$V_5 =$	$I_5 =$	$P_5 =$
$R_{eq} =$	$V_T =$	$I_T =$	$P_T =$

\_\_\_\_\_  
Firma del Docente

## Bibliografía

Tipler, P.A y Mosca G. (2005). *Física para la Ciencia y la Tecnología*. 5ta Edición, Editorial Reverté. [Disponible en Biblioteca de Unitrónico]

Sears, W. Zemansky, M.W. Young, H.D. y Freedman, R.A. (2018). *Física Universitaria*. 12va Edición Vol2, Addison-Wesley-Longman/Pearson. [Disponible en Biblioteca de Unitrónico]