

# LEY DE OHM

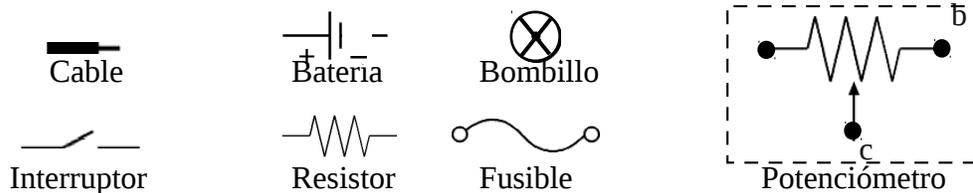
## EXPERIMENTO 1. CIRCUITOS, TARJETAS DE EXPERIMENTACIÓN

### Objetivos.

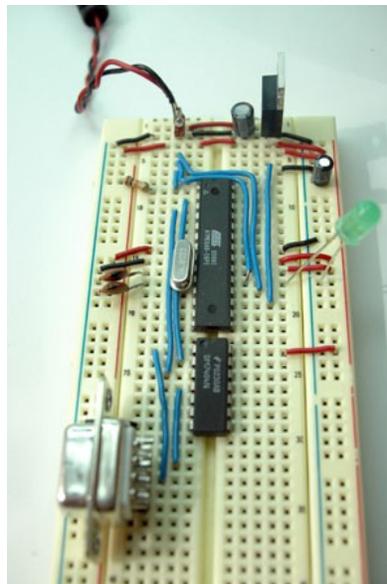
- Estudiar y familiarizarse con el tablero de conexiones (Protoboard®) y la circuitería experimental.
- Aprender a construir circuitos eléctricos y representarlos con diagramas circuitales.

### Introducción.

Muchos de los elementos fundamentales de un circuito eléctrico tienen representación simbólica. Cada símbolo representa un elemento o una operación de un instrumento, incluso pueden tener un significado histórico. En este experimento y en los que le siguen, utilizaremos frecuentemente dichos símbolos, por lo que es importante que vaya conociendo algunos de ellos.



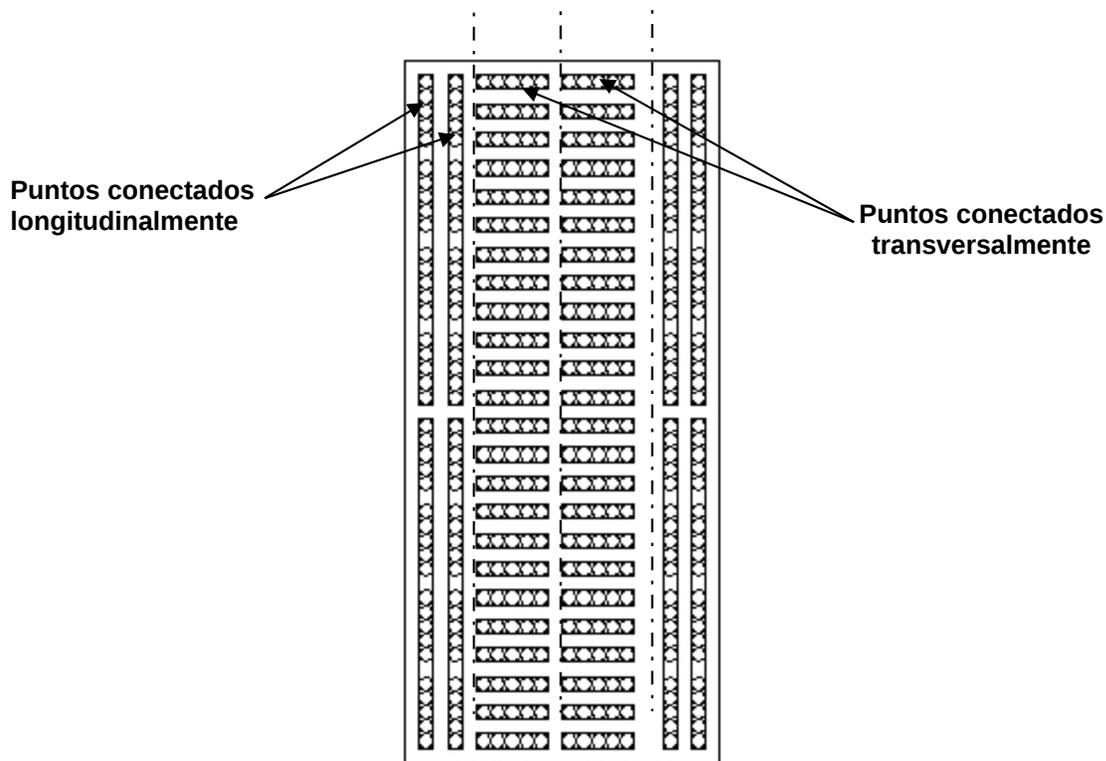
El tablero de conexiones, mejor conocido como Protoboard® (quizás por la marca que lo hizo popular) consiste en una matriz de puntos de conexión, que sirve para armar circuitos eléctricos de prueba (vea la figura 1).



**Figura 1.** Tablero de conexiones o Protoboard®.

Cada punto de conexión es un orificio en cual puede ser insertado un cable o el terminal de un componente electrónico. En el interior de cada orificio existe una placa metálica que sujeta por presión

al terminal introducido, esta placa metálica conecta internamente varios puntos según se indica en la figura 2, la cual se muestra a continuación:



**Figura 2.** Esquema interno del Protoboard®.

En los protoboards existen dos estructuras básicas de conexión de puntos, una donde los puntos están conectados longitudinalmente, formando una matriz de dos columnas por  $n$  filas; ambas columnas están aisladas eléctricamente una de la otra y en algunos casos también lo están en la fila central. El uso de éstas líneas es para la alimentación de los circuitos.

La otra estructura, viene dada por dos matrices simétricas de cinco columnas por  $n$  filas, en ellas cada fila está conectada internamente y a su vez aislada una de la otra, ésta área es la indicada para colocar los componentes electrónicos. El espacio central entre dichas matrices está diseñado de manera tal que un circuito integrado encaje exactamente en dicha división. (vea Figura 1)

Además los protoboards pueden tener más de una de las estructura mencionadas anteriormente. Entre otras recomendaciones para el uso de éstos tableros de conexión se tiene que:

- Los terminales de un elemento no se deben conectar en una misma fila.
- Cuando conecte la alimentación, fíjese en la polaridad (+ ó -), tenga cuidado de no provocar un corto circuito.

Debido a la diferencia normal existente entre las bombillos, la intensidad en la iluminación de éstos puede variar sustancialmente, de uno a otro en bombillos similares.

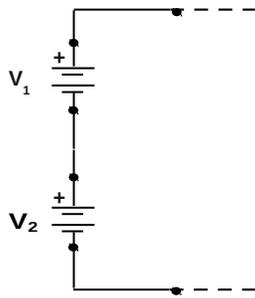
## Equipos e Instrumentos:

- Tarjeta de experimentación
- Baterías
- Cables
- Bombillos

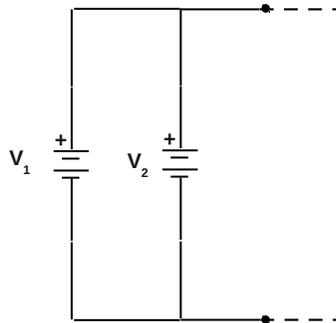
## Procedimiento:

1. Use dos cables y haga una conexión entre la batería y un bombillo de forma tal, que el mismo se encienda. Dibuje el diagrama del circuito.
2. Invierta los cables en el bombillo. ¿Tiene esto algún efecto en el funcionamiento del mismo? Ahora invierta los cables en la batería. ¿Tiene esto algún efecto en el bombillo?
3. **Construya un interruptor.** Deje uno de los cables que va de la batería al bombillo y construya el interruptor utilizando un conector aparte que no esté siendo usado. Conecte un cable desde la batería hasta dicho conector y de allí, saque otro cable hasta el bombillo. Usted puede ahora encender y apagar el bombillo, conectando o no el cable que viene de la batería a dicho conector.
4. Use los cables que necesite para hacer que un segundo bombillo también se encienda. Dibuje el esquema de conexión antes de realizarlo. Incluya el interruptor. ¿Si uno de las bombillos es desenroscado, el otra se mantiene encendido? Explique.
5. Diseñe un circuito que le permita encender tres bombillos y que los mismos tengan igual intensidad de iluminación. Dibuje el diagrama del circuito. ¿Puede definir si el circuito está en serie o en paralelo? ¿Qué pasa si se desenrosca una de los bombillos? Explique.
6. Diseñe otro circuito diferente en el cual también se enciendan las tres bombillas. Dibuje el diagrama. ¿Qué pasa si se desenrosca uno de los bombillos? Explique.
7. Diseñe un circuito en el cual dos bombillos tengan la misma intensidad de iluminación y diferente a uno tercero. Dibuje el diagrama de circuito y explique cualquier diferencia en intensidad de iluminación con los circuitos anteriores. ¿Qué pasa si se desenrosca una de las bombillos? Explique.
8. ¿Existe alguna generalización que pueda establecerse sobre las diferentes conexiones realizadas?
9. **CONEXIÓN DE BATERÍAS.** Conecte, como en el paso 1, una batería a un bombillo, utilizando el interruptor. Observe la intensidad en la iluminación y téngala como referencia para los próximos pasos.
  - i. Ahora conecte al bombillo, dos baterías como se muestra en la **Figura 2.1.a.** ¿Cuál es el efecto en la intensidad de la bombilla?

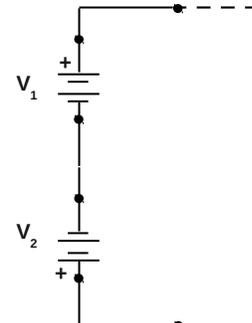
- ii. Conecte las baterías como se muestra en la **Figura 2.1.b**. ¿Cuál es el efecto en la intensidad del bombillo?
- iii. Finalmente conecte las baterías como se muestra en la **Figura 2.1.c**. ¿Cuál es el efecto en la intensidad del bombillo?



**Figura 2.1.a**  
(Baterías en serie)



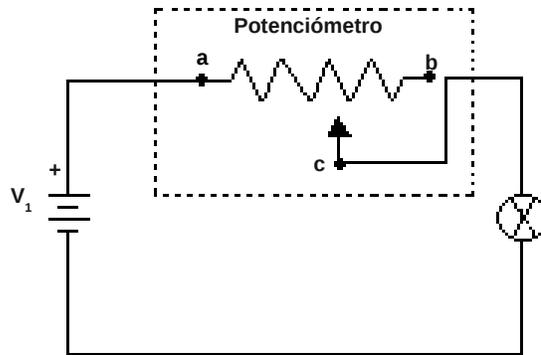
**Figura 2.1.b**  
(Baterías en paralelo)



**Figura 2.1.c**  
(Baterías en contraposición)

10. Determine la naturaleza de las conexiones entre las baterías. ¿Cuál de las conexiones es más útil en el sentido de obtener una iluminación más intensa? ¿Cuál es el de menor utilidad? ¿Puede explicar las razones de dichos comportamientos?

11. **USO DEL POTENCIÓMETRO.** Conecte el circuito mostrado en la **Figura 2.2**. ¿Cuál es el efecto de girar el potenciómetro?



**Figura 2.2**

**Discusiones:**

1. ¿Cuáles son las reglas aparentes de funcionamiento de las bombillos en serie y en paralelo?
2. ¿Cuál es la función del potenciómetro en el circuito?

**EXPERIMENTO 3: LEY DE OHM**

**Introducción.**

Cuando se está en presencia de materiales que poseen una relación lineal entre la corriente  $I$ , sobre un amplio espectro de valores de voltaje aplicado  $V$ , se dicen que son materiales Ohmicos y cumplen con la relación:

$$V = IR$$

Esta relación permite determinar la constante de proporcionalidad entre  $V$  y  $I$ , conocida como Resistencia de los Materiales. Estos materiales se utilizan para la fabricación de dispositivos eléctricos llamados Resistores, utilizados comúnmente en circuitos eléctricos con la finalidad de controlar el nivel de la corriente en varias partes del mismo.

El símbolo que identifica un resistor dentro de un circuito eléctrico es:



La unidad física de la resistencia es el Ohm ( $\Omega$ ).

Otra manera de determinar el valor de los resistores utilizados en circuitos eléctricos, es utilizando la Tabla de Codificación del valor nominal de las resistencias.

BANDAS A, B y C		
	Negro	0
	Marrón	1
	Rojo	2
	Anaranjado	3
	Amarillo	4
	Verde	5
	Azul	6
	Morado	7
	Gris	8
	Blanco	9

BANDA D: (Tolerancia)		
	Dorado	5
	Plateado	10
	Sin banda	20

A      B      C  
D

$$R_N = (10A + B) \cdot 10^C$$

$$T = D\%$$

$$R = R_N \pm T$$

De igual manera se debe hacer mención de la existencia de componentes de circuitos que son de tipo no ohmicos donde no se cumple la relación lineal para un cierto intervalo de voltaje y la corriente que circula en el circuito eléctrico.

### EXPERIMENTO 3A: MATERIALES OHMICOS

#### Objetivo:

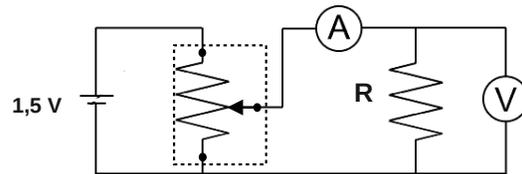
Estudiar el comportamiento corriente – voltaje en materiales ohmicos.

### Equipos e Instrumentos:

- Tarjetas con circuitos.
- Cables.
- Multímetros.
- Fuente de Poder.
- Resistores.
- Bombillas.

### Procedimiento:

1. Determinar con la Tabla de Codificación el valor nominal de la resistencia del resistor suministrado.
2. Realice el montaje del circuito mostrado en la **Figura 2**.



**Figura2. Esquema del circuito eléctrico**

3. Para un cierto intervalo de voltaje, anote la corriente que circula a lo largo del circuito eléctrico.
4. Obtenga la relación entre voltaje y corriente.

### Discusión:

1. Dé una explicación de la relación funcional entre la corriente y el voltaje aplicado.
2. Si es lineal la relación. ¿Cuánto es el valor de la pendiente que se obtiene? y compare este valor con el valor de la resistencia obtenida con la tabla de codificación.
3. ¿Demostró la Ley de Ohm con el experimento realizado?

## EXPERIMENTO 3B. MATERIALES NO OHMICOS

### Objetivos:

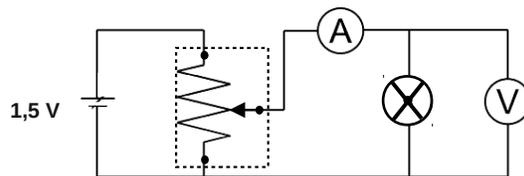
Estudiar el comportamiento corriente – voltaje en materiales no ohmicos.

### Equipos e Instrumentos:

- Tarjetas con circuitos.
- Cables.
- Multímetros.
- Fuente de Poder.
- Resistores.
- Bombillo

**Procedimiento:**

1. Realice los pasos indicados en el experimento 1, pero ahora considere el circuito mostrado en la **Figura 3**.



**Figura 3. Esquema del circuito eléctrico.**

**Discusión:**

1. Obtenga la relación de corriente y voltaje. De una explicación de la relación entre estas dos magnitudes físicas.
2. ¿Es lineal la relación entre corriente y voltaje? Explique sus resultados.