

I.- OBJETIVOS

- ✓ Armado de circuitos de corriente continua.
- ✓ Familiarización con el uso de instrumentos básicos de medición de magnitudes eléctricas (*voltímetro, amperímetro, óhmetro*).
- ✓ Medición de resistencias y verificación experimental de la validez de la *Ley de Ohm*.

II.- FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA

Cuando una corriente eléctrica atraviesa un conductor eléctrico se verifica una relación entre la *intensidad de corriente* (i) que circula a través del conductor y la *caída de potencial* (V) aplicada en los extremos del mismo. El factor que relaciona ambas magnitudes y establece la proporcionalidad entre éstas, se denomina *resistencia* (R), cumpliéndose la relación conocida como *Ley de Ohm*,

$$V = i R . \quad (1)$$

Como es evidente, la *resistencia* de un conductor puede medirse aplicando una *diferencia de potencial* V conocida entre sus extremos, midiendo la *intensidad de corriente* i establecida, y calculando el cociente que se desprende de la ecuación (1):

$$R = V / i . \quad (2)$$

Si la *caída de tensión* V está convenientemente expresada en *volt* y la *intensidad de corriente* i en el circuito se halla expresada en *ampere* (A), la *resistencia* medida estará dada en *ohm* (Ω).

La *Ley de Ohm* es una aproximación lineal, ya que en general la *resistencia* de un elemento depende de la *intensidad de corriente*^[1] que circule a través del mismo. El origen de la *caída de potencial* que tiene lugar en las *resistencias* se halla en la disipación de energía potencial electrostática en forma de calor. Esto hace que la temperatura de los distintos elementos aumente, modificándose, así, las propiedades de conducción eléctrica de los mismos. Además, la forma en que la *resistencia* de un material varía con la *tensión* a que se lo somete, depende de que se trate de un elemento *conductor* o de un elemento *semiconductor*^[2]. En el primero la *resistencia* aumenta con la temperatura, mientras que en el segundo disminuye con ella.

La *Ley de Ohm* es obedecida con sorprendente precisión por multitud de conductores en un amplio intervalo de valores de V , i y de temperatura del conductor; y significa que para estos conductores la

¹ En realidad, la *resistencia* depende del *voltaje* aplicado que da origen a la *intensidad de corriente* circulante.

² El caso de los *aislantes eléctricos* no se contempla debido a su bajísima *conductividad* (σ).

resistencia es independiente de las variaciones en las magnitudes mencionadas. Así, dependiendo del elemento en cuestión, es muy razonable en muchos casos considerar el valor de la *resistencia* como constante, con lo que la relación entre *voltaje* aplicado e *intensidad de corriente* es efectivamente lineal. En aquellas ocasiones en las que la relación no es lineal se emplea la relación implícita en la *Ley de Ohm* para determinar el valor de la *resistencia* para cada temperatura³.

En general, los materiales que cumplen con la relación lineal (1), la *Ley de Ohm*, reciben el nombre de materiales *óhmicos*, mientras que los materiales que no cumplen con ésta se clasifican como *no óhmicos*.

III.- MATERIALES DISPONIBLES

- ✓ 1 Fuente de Tensión variable.
- ✓ 2 Multímetros a ser empleados como Amperímetro, Voltímetro y/u Óhmetro.
- ✓ Resistores de distintas resistencias.

IV.- PROCEDIMIENTO EXPERIMENTAL

En la presente serie de experiencias se trabajará exclusivamente con circuitos de corriente continua.

Experiencia 1.

Preparar el montaje de la *Figura I*.

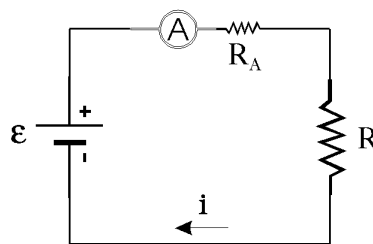


Figura I.

Manteniendo constante el *voltaje* ε entregado por la *fente de tensión* durante toda la experiencia, realizar mediciones de la *intensidad de corriente* en el circuito para los distintos *resistores* disponibles. Utilizar uno de los *multímetros* disponibles como *amperímetro* para medir la *intensidad de corriente* i en el circuito. La *resistencia* de los *resistores* empleados será medida con el *multímetro* en su función como *óhmetro*.

Determinar el valor de la *resistencia* R_A del *multímetro* utilizado como *amperímetro*.

³ La *Ley de Ohm* no es considerada una ley fundamental del electromagnetismo debido a que depende de las propiedades de un medio conductor.

Para el registro de los datos y su posterior análisis, se recomienda el uso de la *Tabla I*. Confeccionar un gráfico de i en función de $1/(R + R_A)$, y practicar un ajuste lineal a estos datos, indicando los valores obtenidos para la pendiente y la ordenada al origen de la recta de ajuste. ¿Qué representa el valor de la pendiente?

$R (\Omega)$	$1 / (R + R_A) (\Omega^{-1})$	$i (mA)$

Tabla I.

Considerar los errores de los instrumentos de medición.

Experiencia 2.

Preparar el montaje de la *Figura II*. Se utilizará una fuente de tensión variable para efectuar mediciones de *intensidad de corriente* en una misma *resistencia*, pero con distintas tensiones aplicadas. Se pretende emplear la *Ley de Ohm* (verificando su validez) para calcular el valor de la resistencia utilizada.

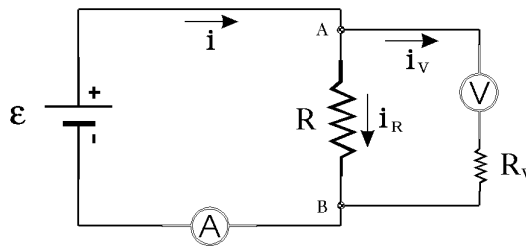


Figura II.

Aplicar distintos *voltajes* ϵ de la *fuentes de tensión variable* a una misma *resistencia* y medir tanto la *corriente* en el circuito como la *tensión* aplicada en los extremos del *resistor*. Utilizar ambos *multímetros* como *amperímetro* y *voltímetro* para la medición simultánea de la *intensidad de corriente* i en el circuito y la *caída de potencial* V_{AB} en la *resistencia*, respectivamente. La *resistencia* de los *resistores* empleados será medida con el *multímetro* en su función como *ohmetro* para una posterior comparación con el resultado obtenido experimentalmente.

Determinar el valor de la *resistencia* R_V del *multímetro* utilizado como *voltímetro*.

$V_{AB} (volt)$	$i (mA)$	$i - i_v (mA)$

Tabla II.

Para el registro de los datos y su posterior análisis, se recomienda el uso de la *Tabla II*. Graficar la *caída de potencial* V_{AB} registrada en los extremos del *resistor* en función de la *intensidad de corriente* $i - i_v$, y practicar un ajuste lineal a estos datos, indicando los valores obtenidos para la pendiente y la ordenada al

origen de la recta de ajuste. En virtud de la *Ley de Ohm*, la pendiente de la gráfica anterior debiera reflejar el valor de la *resistencia* utilizada en la experiencia. Expresar el valor medido de las *resistencias* teniendo en cuenta el error experimental, y comparar con el valor obtenido utilizando el *multímetro*.

Repetir este procedimiento al menos para tres *resistencias* diferentes.

BIBLIOGRAFÍA

[1] *Resnick-Halliday*. Física. Parte 2.

[2] *Alonso-Finn*. Física. Vol. II. Campos y Ondas.

[3] *Kip*. Fundamentos de Electricidad y Magnetismo.