

LEY DE OHM

Nataly Brigitte Mamani

FIS-113 Paralelo 2– Electricidad y Magnetismo – Turno Viernes – 8:45 a 10:15 – Universidad Católica Boliviana “San Pablo”

RESUMEN

En el presente trabajo se estudió la Ley de Ohm mediante los valores de los resistores previamente calculados mediante el Multímetro. Para este experimento se utilizará un multímetro el cual medirá los diferentes valores de sus resistencias e intensidades con un voltaje constante de 3 kV. Los resultados que se obtuvieron demuestran que el error experimental de la constante B donde se obtuvo un valor de -1,0022 obteniendo un error experimental del 0.22%, indica que hubo un buen manejo del material usado, dando el resultado obtenido de un voltaje constante v de 2944,81 [voltios] con un error de 247,61 a un error experimental de 8,4% por los cálculos ejecutados provenientes de los datos obtenidos por el multímetro de diferentes resistencias, comprobando la Ley de Ohm.

Introducción

La Ley de Ohm establece que la intensidad de la corriente eléctrica que circula por un conductor es proporcional a la diferencia de potencial aplicada e inversamente proporcional a la resistencia del mismo. Siendo la fórmula general: [1]

$$V = I * R$$

Donde:

- V es la caída de tensión (o diferencia de potencial) que se produce en la resistencia, y se mide en voltios(V) en el Sistema Internacional (S.I.)
- I - es la corriente que circula a través de la misma, y se mide en amperios (A) en el S.I.
- R - donde R representa la resistencia eléctrica, que se mide en ohmios (Ω). [2]

La ley de Ohm se usa para determinar la relación entre tensión, corriente y resistencia en un circuito eléctrico. [3]

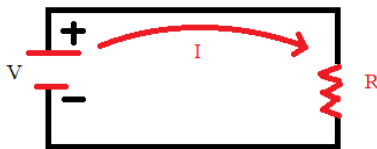


Figura 1. Representación gráfica de la Ley de Ohm

Para el presente informe, explicaremos el proceso de medición de la resistencia en diferentes distancias haciendo uso de fuente de 3V, un Reóstato y haciendo uso de un multímetro. Luego se tomaron los datos respectivos para verificar la ley de Ohm.

Finalizando con el cálculo de error de nuestros resultados y la discusión sobre los datos teóricos obtenidos versus los obtenidos en laboratorio.

Objetivos:

- Verificar experimentalmente La Ley de Ohm.

$$V = R * I$$

Método experimental

Materiales:

- Fuente de 3V (Figura 2)
- Resistencia de bajo valor o reóstato (Figura 3)
- Tablero de experimento de circuitos
- Multímetro o un tester digital (Figura 4)
- Juego de cables con terminales banana o pinzas caimán



Figura 2. Fuente de 3V

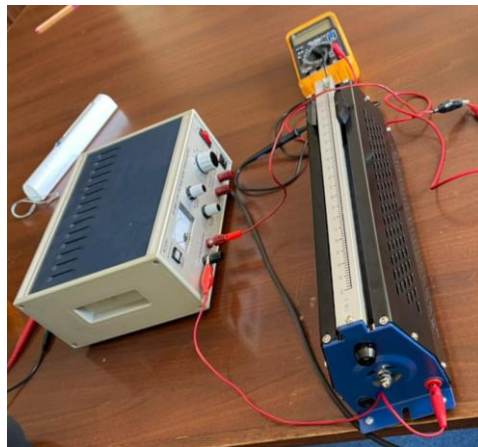


Figura 3. Reóstato

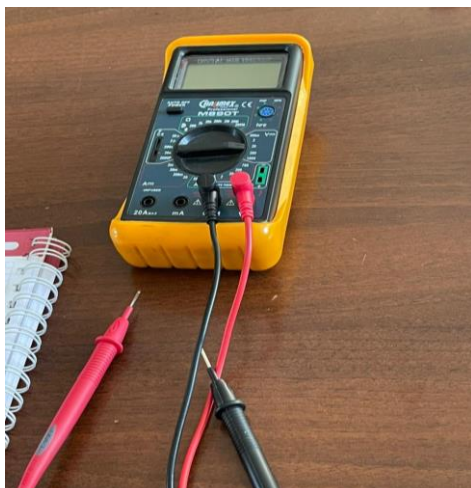


Figura 4. Multímetro

Método y descripción del experimento

Para nuestro experimento, se hizo uso de una fuente de 3 voltios [V] como se puede observar en la Figura 2, también utilizamos el reóstato que se observa en la Figura 3 para medir la resistencia en diferentes distancias haciendo uso del multímetro Figura 4, gracias a este proceso en laboratorio, se pudo obtener los siguientes datos.

Tabla 1. Datos de la relación entre resistencia e intensidad

N	Resistencia [Ω]	Intensidad [mA]
1	30,5	92,8
2	62,1	47,5
3	96,8	32
4	128,2	23,2
5	159,1	17,86
6	189,9	14,95
7	223	13,03
8	253	11,41

Haciendo uso de la siguiente fórmula:

$$\ln I = \ln V + b \ln R$$

Calculamos la resistencia [Ω] e intensidad de la corriente [mA] en microamperios haciendo uso de logaritmo natural, para posteriormente generar una gráfica y calcular la recesión lineal para hallar A y B.

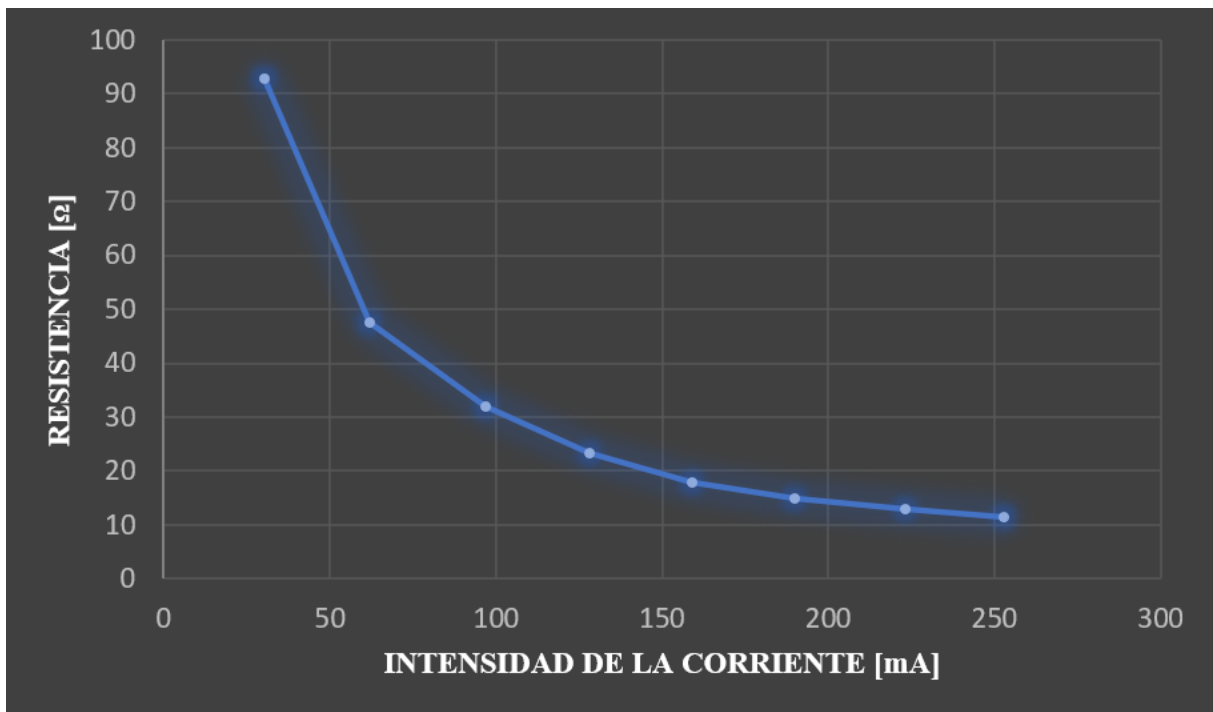
Tabla 2. Relación logarítmica entre resistencia e intensidad

N	Resistencia [Ω] $R' = \ln R$	Intensidad [mA] $I' = \ln I$
1	3,417727	4,530447
2	4,128746	3,86073
3	4,572647	3,465736
4	4,853592	3,144152
5	5,069533	2,882564
6	5,246498	2,704711
7	5,407172	2,567254
8	5,533389	2,43449

Resultados

➤ INTENSIDAD RESPECTO DE RESISTENCIA

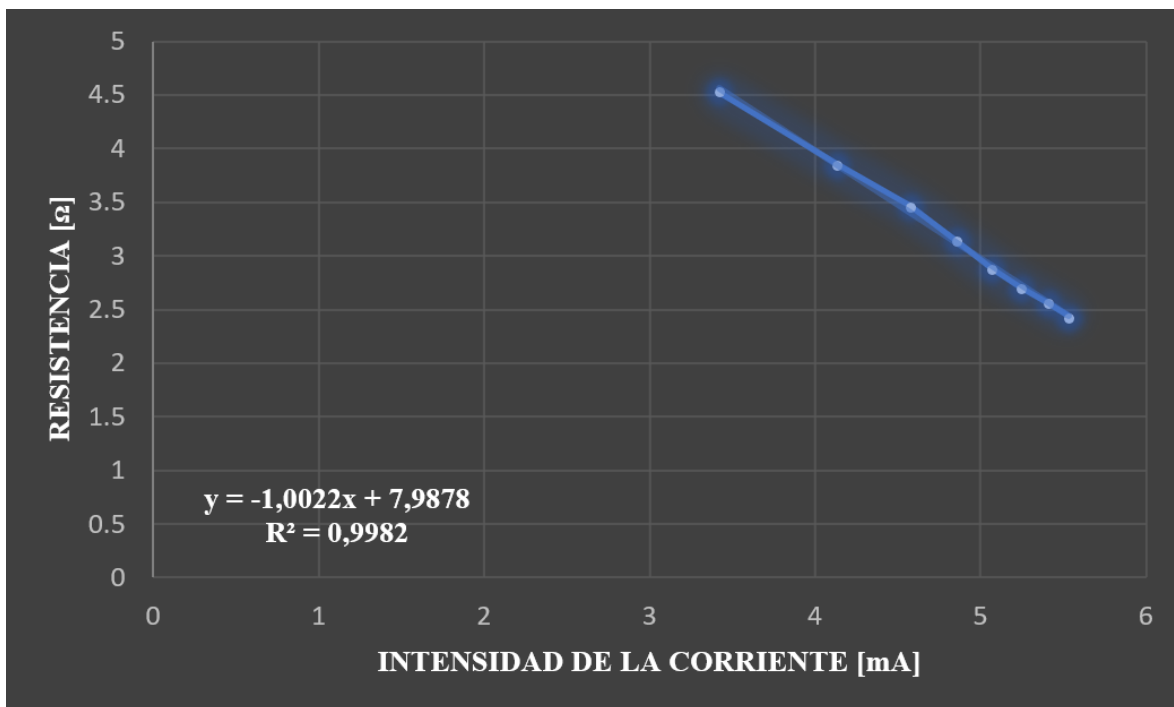
Resultados mostrados de acuerdo con la **Tabla 1**.



Gráfica 1. Gráfica de Intensidad respecto de Resistencia $R[\Omega]$ e $I[mA]$

➤ LINEALIZACION

Resultados mostrados de acuerdo con la **Tabla 2**.



Gráfica 2. Gráfica de Intensidad respecto de Resistencia $R' = \ln R$ e $I' = \ln I$

Regresión Lineal
$A = (7.9878 \pm 0.084085);$
$B = (-1.0022 \pm 0.017425);$
$r = -0.9991 \cong 1$

Donde:

$a = (2944,81 \pm 247,61)[V]; 8.4\%$
$b = (-1,0022 \pm 0,017425); 1.7\%$

Se pudo demostrar la Ley de Ohm mediante su ajuste de mínimos cuadrados para la ecuación de la intensidad de la corriente [mA] con respecto a la resistencia [Ω] con un voltaje constante $I = VR^{-1}$ dando como resultado $b = (-1.0022 \pm 0.017425); 1.7\%$ y un valor de $a = (2944,811 \pm 247.614)[V]; 8.4\%$ al voltaje de tal manera, comprobando la ecuación con un error porcentual del 0.22%

Discusión

De acuerdo con el experimento realizado con respecto a la verificación de la ley de Ohm, se puede señalar que esta se cumple tanto de manera experimental y teórico, ya que varía con un error de 0.22% del teórico y donde $B = b \cong -1$, mediante estos resultados se puede observar que no hubo grandes errores, sino que los datos obtenidos fueron buenos y con errores muy aceptables apreciándose en nuestros cálculos. Sin embargo, existe la posibilidad que hubiese un mínimo porcentaje de error por la variación de temperatura o de alguna interferencia externa, pero se tuvo cuidado en ese aspecto y se puede asegurar la precisión de los datos.

Conclusión

Concluyendo con el experimento se pudo comprobar el valor de b esperado que sería aproximadamente $b \cong -1$, indicando que el valor de la carga varía con el inverso de la resistencia comprobando así la Ley de Ohm. Mediante esto se puede explicar la relación que guardan los tres parámetros eléctricos más usuales: voltaje, corriente y resistencia. Con una importancia radica en que en un circuito se puede conocer, de manera anticipada, el comportamiento que tendrá; siempre y cuando se tenga información de por lo menos dos de estos tres elementos.

Referencias Bibliográficas

- [1] Fundamentos Físicos de la Ingeniería. (s.f.). Obtenido de Ley de Ohm: [HYPERLINK "https://w3.ual.es/~mnavarro/Practica18.pdf"](https://w3.ual.es/~mnavarro/Practica18.pdf)
<https://w3.ual.es/~mnavarro/Practica18.pdf>
- [2] Fisicalab. (20 de Mayo de 2021). *Fisicalab*. Obtenido de Fisicalab: [HYPERLINK "https://www.fisicalab.com/apartado/ley-de-ohm"](https://www.fisicalab.com/apartado/ley-de-ohm)
<https://www.fisicalab.com/apartado/ley-de-ohm>
- [3] ¿Qué es la ley de Ohm? (2021). *Tntech*. Obtenido de: [HYPERLINK "https://www.fluke.com/es-bo/informacion/blog/electrica/que-es-la-ley-de-ohm"](https://www.fluke.com/es-bo/informacion/blog/electrica/que-es-la-ley-de-ohm)
<https://www.fluke.com/es-bo/informacion/blog/electrica/que-es-la-ley-de-ohm>

Apéndices

Cálculos realizados para verificar la Ley de Ohm:

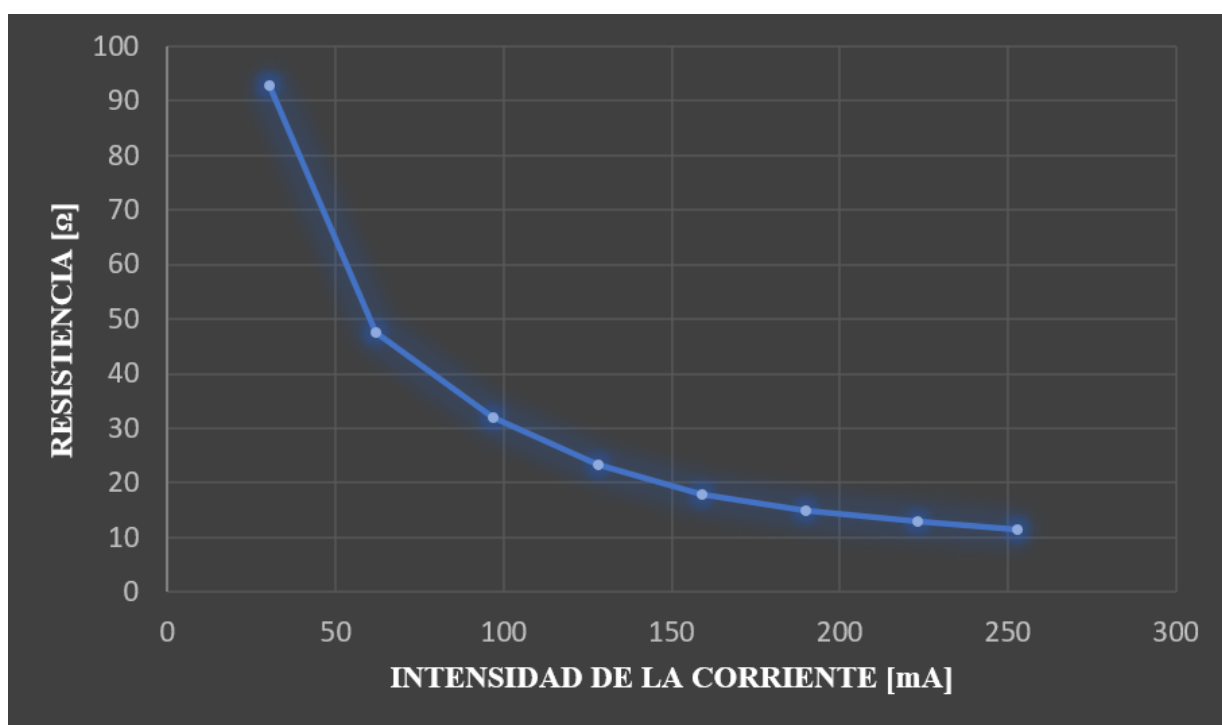
$$V = R * I$$

$$I = V * R^{-1}$$

$$I = a * R^b$$

Tabla 1. Datos de la relación entre resistencia e intensidad

N	Resistencia [Ω]	Intensidad [mA]
1	30,5	92,8
2	62,1	47,5
3	96,8	32
4	128,2	23,2
5	159,1	17,86
6	189,9	14,95
7	223	13,03
8	253	11,41



Gráfica 1. Gráfica de Intensidad respecto de Resistencia $R[\Omega]$ e $I[mA]$

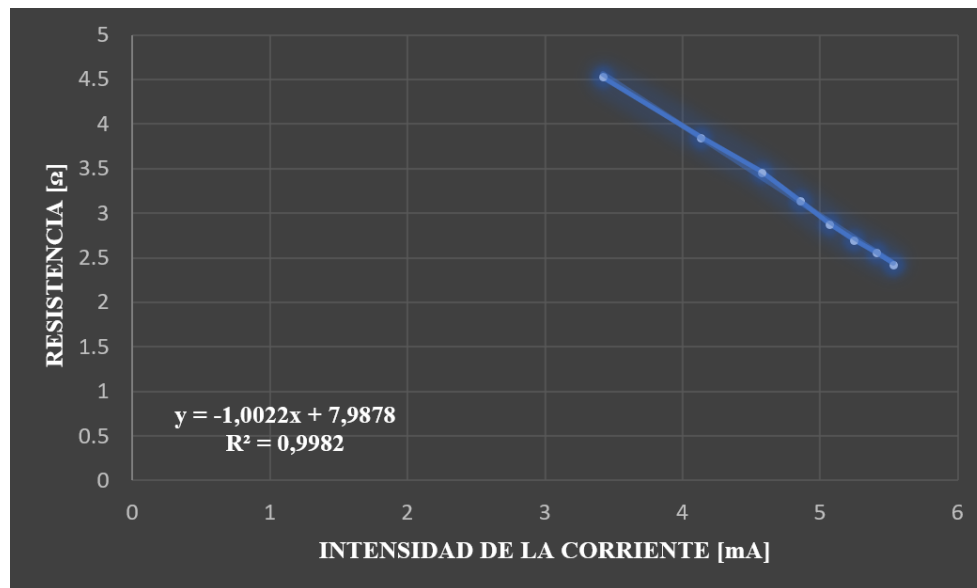
$$\ln I = \ln \ln a + b \ln \ln R$$

$$I' = A + BR'$$

Tabla 2. Relación logarítmica entre resistencia e intensidad

N	Resistencia [Ω] $R' = \ln R$	Intensidad [mA] $I' = \ln I$
1	3,417727	4,530447
2	4,128746	3,86073
3	4,572647	3,465736
4	4,853592	3,144152
5	5,069533	2,882564
6	5,246498	2,704711
7	5,407172	2,567254
8	5,533389	2,43449

A	7,9878
B	-1,0022



Gráfica 2. Gráfica de Intensidad respecto de Resistencia $R' = \ln R$ e $I' = \ln I$

$$A = \ln a$$

$$a = e^A$$

$$a = e^{7,9878}$$

$$a = 2944,811$$

Cálculo de errores de A y B

$$\sum di^2 = \sum y^2 - 2A \sum y - 2B \sum xy + nA^2 + 2AB \sum x + B \sum x^2$$

$$\sum di^2 = 0,006542$$

$$\Delta = n \sum x^2 - (\sum x)^2$$

$$\Delta = 28,72565$$

$$\sigma^2 = \frac{\sum di^2}{n - 2}$$

$$\sigma^2 = 0,00109$$

$$\sigma A = \sqrt{\frac{\sum x^2 * \sigma^2}{\Delta}}$$

$$\sigma A = 0,084085$$

$$\sigma B = \sqrt{\frac{n * \sigma^2}{\Delta}}$$

$$\sigma B = 0,017425$$

$$r = -0,9991 \cong -1$$

$$\mathbf{E_a} = e^A * E_A$$

$$\mathbf{E_a} = 2944,811 * 0,084085$$

$$\mathbf{E_a} = 247.614$$

$$E_b = E_B$$

$$\mathbf{E_b} = 0,017425$$

Resultados:

$$V = a = (2944,81 \pm 247.61)[V]; 8.4\%$$

$$b = B = (-1,0022 \pm 0,017425); 1.7\%$$

Error porcentual:

$$E\% = \left| \frac{\text{valor medido} - \text{valor aceptado}}{\text{valor aceptado}} \right| * 100$$

$$E\% = \left| \frac{1,0022 - 1}{1} \right| * 100$$

$$E = 0.22$$