

# UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DE BOLÍVAR

## FÍSICA ELÉCTRICA

H1 - C

### ***Informe de Laboratorio No.***

*Mauro González, T00067622*

*German De Armas Castaño, T00068765*

*Angel Vega Rodriguez, T00068186*

*Juan Jose Osorio Ariza, T00067316*

*Juan Eduardo barón, T00065901*

*Revisado Por*

*Gabriel Hoyos Gomez Casseres*

*19 de marzo de 2023*

# 1. Introducción

La ley de Ohm es una ley fundamental de la electricidad que establece una relación entre la corriente eléctrica que fluye a través de un conductor, la tensión eléctrica aplicada, el voltaje y la resistencia eléctrica del propio conductor.

En el desarrollo de esta practica se busca comprobar si el voltaje es proporcional a la corriente que circula por un circuito, en donde se considera como única constante a la resistencia que tenga el circuito en sí.

En esta practica se comprueban algunas de las hipótesis que hay sobre la ley de Ohm como lo puede ser el hecho de que sin importar el tipo de circuito con el que se trabaje, este no tiene ningún tipo de influencia sobre la ley de ohm, debido a que en cualquier circuito eléctrico, esta ley se aplica a cada componente individual, como resistencias, diodos, transistores, entre otros. De ahí proviene su utilidad en el diseño y análisis de circuitos eléctricos

Durante esta práctica se demuestra la importancia de la ley de Ohm en la teoría eléctrica, Para ello mediante la toma de medidas y la realización de cálculos, se busca realizar un análisis crítico del comportamiento de esta ley, en qué condiciones variaría y como afecta el hecho que hagamos el experimento con un material óhmico o no.

# 2. Objetivos

- Explicar y describir la ley de Ohm y su relación con la corriente, el voltaje y la resistencia además de discutir sus limitaciones y sus propiedades.

## 2.1. Objetivos General

- Reconocer las diferencias entre materiales óhmicos y no óhmicos.
- Identificar los valores de resistencia y resistividad.
- Comprender la diferencia entre resistencia y resistividad.

# 3. Marco Teórico

## Ley de Ohm

La Ley de Ohm establece que la corriente eléctrica que fluye a través de un circuito es proporcional a la diferencia de potencial eléctrico entre los extremos del mismo, y es inversamente proporcional a la resistencia del circuito. (Junta de Andalucía, s.f.)

## Material tipo Ohm

Los materiales óhmicos tienen una relación lineal de corriente-diferencia de potencial en un largo intervalo de diferencias de potencial aplicadas. La pendiente de la curva  $I$  v/s  $\Delta V$  en la región lineal produce un valor para  $1/R$ . (Pontificia Universidad Católica de Valparaíso, s.f.)

## Deducción a partir de la ley de Ohm

La resistencia de un conductor cilíndrico está determinada por su longitud  $l$ , la sección transversal  $a$  y la resistividad del material a una temperatura dada. La resistencia es directamente proporcional a la longitud  $l$  y a la resistividad  $\rho$ , pero inversamente proporcional a su sección transversal.

$$R = \rho \cdot \frac{l}{a}$$

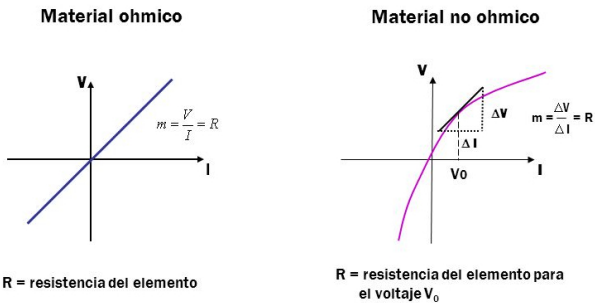
## Factores de los cuales depende la resistencia y resistividad

La resistividad de un material óhmico es una propiedad característica que depende de su composición y temperatura. Los materiales con resistividad cero son considerados conductores ideales, mientras que aquellos con resistividad infinita son considerados aislantes ideales. En otras palabras, la resistividad de un material es un factor clave en la determinación de su capacidad para conducir electricidad.

## Temperatura, resistencia y resistividad

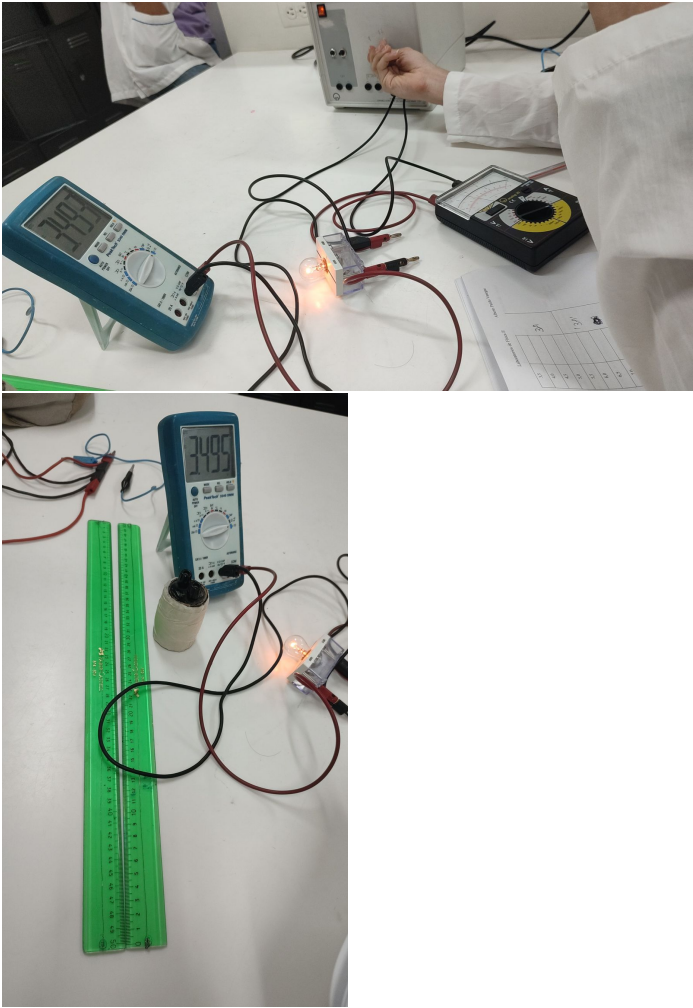
La resistividad  $\rho$  de un material depende de la estructura molecular y atómica, y es dependiente de la temperatura. Para la mayoría de los conductores, la resistividad aumenta con el aumento de temperatura. (*Repaso de Corriente, Resistencia Y Resistividad (artículo)*, s.f.)

Gráfica de Voltaje vs Corriente



4. Montaje Experimental

- Alambres resistivos de forma cilíndrica
- Calibrador pie de rey
- Termómetro
- Multímetro digital y multímetro analógico
- Fuente de D.C.
- Resistor de  $500\Omega/90\text{mA}$
- Bombillo de  $12\text{W}/110\text{V}$
- Reóstato de  $33\Omega/3.1\text{A}$



5. Datos Experimentales

Cuadro 1: Tabla de valores para resistencia eléctrica

	1	2	3	4	5	6	7
R ( $\Omega$ )	0.6	1.6	1.8	2	2.4	2.8	3.3
L/A ( $m^{-1}$ )	0.07	0.14	0.21	0.28	0.35	0.42	0.49
$\rho$ ( $\Omega \cdot m$ )	$6 \times 10^{-7}$	$\times 10^{-7}$	$6 \times 10^{-7}$	$5 \times 10^{-7}$	$4,8 \times 10^{-7}$	$4,67 \times 10^{-7}$	$4,71 \times 10^{-7}$
Promedio: $\rho$	$5,6 \times 10^{-7}$	Área Transversal		$7 \times 10^{-8}$	Material	Constantán	

Cuadro 2: Tabla de valores para resistencia eléctrica

	1	2	3	4	5	6	7
R ( $\Omega$ )	1.5	2	2.8	3.7	4.4	5.2	6
L/A ( $m^{-1}$ )	0.07	0.14	0.21	0.28	0.35	0.42	0.49
$\rho$ ( $\Omega \cdot m$ )	$2,6 \times 10^{-6}$	$1,7 \times 10^{-6}$	$1,6 \times 10^{-6}$	$1,6 \times 10^{-6}$	$1,5 \times 10^{-6}$	$1,5 \times 10^{-6}$	$1,5 \times 10^{-6}$
Promedio: $\rho$	$1,71 \times 10^{-6}$	Área Transversal		$1,2 \times 10^{-7}$	Material	Aleación de Fe y Ni	

Resistor		
Voltaje (V)	Corriente I (mA)	Escala de corriente
0.566	1	10 mA
1.016	2	
1.555	3	
2.032	4	
2.57	5	
3.058	6	
3.56	7	
4.3	8	
4.57	9	
4.8	10	100 mA
5.09	11	
5.83	12	
6.39	13	
6.8	14	

Bombillo		
Voltaje (V)	Corriente I (mA)	Escala de corriente
0.5	0.4	3 mA
1.0	0.5	
1.5	0.6	
2.0	0.7	
2.5	0.8	
3.0	0.85	
3.5	0.9	
4.0	1.0	
4.5	1.05	
5.0	1.1	
5.5	1.15	
6.0	1.2	
6.5	1.25	
7.0	1.3	
7.5	1.35	
8.0	1.4	
8.5	1.45	
9.0	1.5	
9.5	1.55	
10.0	1.6	

## 6. Análisis de datos

### 6.1. Primera Parte

Calcule el área transversal A (en m2) de uno de los alambres utilizados

- Area transversal 1er alambre:  $7 \times 10^{-8}$
- Area transversal 2do alambre:  $1,2 \times 10^{-7}$

Compare el valor de resistividad encontrado de los diferentes materiales registrados en la tabla 4

Basado en los resultados, el primer material es Constantán y el segundo es una aleación de Fe y Ni.

¿A qué se debe la diferencia entre el valor de resistividad encontrado y registrado en las tablas?

La principal distinción se encuentra en la manera en que se debe considerar el valor de la resistencia de un material, debido a que en la práctica existen variaciones en los intervalos de los valores que se establecen para calcularla.

¿Depende la resistividad de la longitud del alambre?

La resistividad es una propiedad intrínseca de los materiales que permite comparar su resistencia eléctrica sin considerar la longitud o el área transversal del material. Esto se debe a que la resistividad depende de factores como la temperatura, la pureza del material y su estructura cristalina. (*Repaso de Corriente, Resistencia Y Resistividad (artículo)*, s.f.)

¿Depende la resistividad del área transversal del alambre?

Basándose en la respuesta anterior, la resistividad no depende del area transversal del alambre, ya que esta es una propiedad intrínseca de los materiales. (*Repaso de Corriente, Resistencia Y Resistividad (artículo)*, s.f.)

¿De qué características del alambre depende la resistividad?

La resistividad de un alambre (y cualquier otro material en general), dependerá del tipo de material del que este hecho, la temperatura, la pureza, y la estructura cristalina del material (Los metales que tienen una estructura cristalina mas ordenada suelen tener resistividad mas baja). (Repaso de Corriente, Resistencia Y Resistividad (artículo), s.f.)

¿Depende la resistencia de la longitud del alambre? Explique

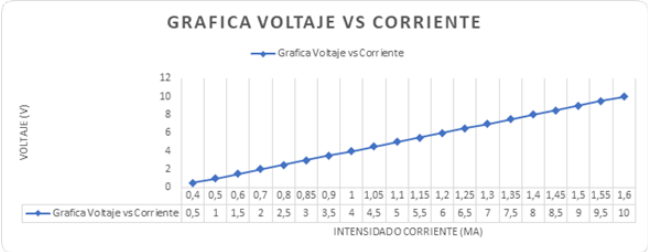
La resistencia de un alambre depende directamente de su longitud. Esto se debe a que la resistencia eléctrica de un conductor está relacionada con la distancia que debe recorrer la corriente eléctrica a través del conductor. Cuanto más largo sea el alambre, mayor será la distancia que debe recorrer la corriente eléctrica y, por lo tanto, mayor será la resistencia eléctrica. (Repaso de Corriente, Resistencia Y Resistividad (artículo), s.f.)

¿Depende la resistencia del área de la sección transversal del alambre? Explique.

La resistencia de un alambre depende inversamente de su área de sección transversal. Esto se debe a que la sección transversal del alambre está directamente relacionada con la cantidad de espacio disponible para que los electrones se muevan libremente. Cuanto mayor sea el área de la sección transversal del alambre, menor será la resistencia eléctrica que ofrecerá al paso de la corriente eléctrica, ya que los electrones tendrán más espacio para moverse.

6.2. Segunda parte

Grafique los datos de V vs. I registrados en la tabla 3



Obtenga la ecuación de la curva que mejor se ajusta a los datos mediante el MMC

X = CorrienteoIntensidad  
Y = Volts

	X(I)	Y(V)	X*Y	X²
	0,4	0,5	0,2	0,16
	0,5	1	0,5	0,25
	0,6	1,5	0,9	0,36
	0,7	2	1,4	0,49
	0,8	2,5	2	0,64
	0,85	3	2,55	0,7225
	0,9	3,5	3,15	0,81
	1	4	4	1
	1,05	4,5	4,725	1,1025
	1,1	5	5,5	1,21
	1,15	5,5	6,325	1,3225
	1,2	6	7,2	1,44
	1,25	6,5	8,125	1,5625
	1,3	7	9,11	1,69
	1,35	7,5	10,125	1,8225
	1,4	8	11,2	1,96
	1,45	8,5	12,325	2,1025
	1,5	9	13,5	2,25
	1,55	9,5	14,725	2,4025
	1,6	10	16	2,56
Σ	21,65	105	133,56	25,0475

Ecuación de la recta:  $y = mx + b$ , donde m es la pendiente y b es el punto de corte.

$$m = \frac{n \cdot \Sigma(x \cdot y) - \Sigma x \cdot \Sigma y}{n \cdot \Sigma x^2 - |\Sigma x|^2}$$
$$b = \frac{\Sigma y \cdot \Sigma x^2 - \Sigma x \cdot \Sigma(x \cdot y)}{n \cdot \Sigma x^2 - |\Sigma x|^2}$$

$$m = \frac{20 \cdot (133,56) - (21,65)(105)}{20 \cdot (25,0475) - (468,7225)} = 12,35$$
$$b = \frac{105 \cdot 25,0475 - 21,65 \cdot 133,56}{20 \cdot (25,0475) - (468,7225)} = -8,12$$
$$y = 12,35x - 8,12$$

Determine a partir de la gráfica el valor experimental de la resistencia del bombillo antes y después de conectarlo. Compárelo con el valor medido y explique las posibles causas de error.

I (mA)	I (A)	Resistencia
0,4	0,0004	1250
0,5	0,0005	2000
0,6	0,0006	2500
0,7	0,0007	2857,14286
0,8	0,0008	3125
0,85	0,00085	3529,41176
0,9	0,0009	3888,88889
1	0,001	4000
1,05	0,00105	4285,71429
1,1	0,0011	4545,45455
1,15	0,0015	3666,66667
1,2	0,0012	5000
1,25	0,00125	5200
1,3	0,0013	5384,61538
1,35	0,00135	5555,55556
1,4	0,0014	5714,28571
1,45	0,00145	5862,06897
1,5	0,0015	6000
1,55	0,00155	6129,03226
1,6	0,0016	6250

Error relativo en la resistencia:  $R = \frac{V}{I}$

$$R = 4337,19184 \pm 0,0003$$

Cómo es posible evidenciar teniendo en cuenta los datos y la gráfica, el error existente es bajo y se observa en la curva de

la gráfica la cuál es visualmente una recta que crece linealmente con los datos de voltaje y corriente, esto se complementa con la ecuación obtenida con los mínimos cuadrados.

**¿Se comporta el resistor como un dispositivo tipo óhmico? Justifique su respuesta.**

Sí se comporta como un material Óhmico, ya que la curva de la gráfica es linealmente creciente y nos demuestra que la

relación entre el voltaje y la corriente es constante, es decir, son directamente proporcionales.

Además, en la práctica se observó como la bombilla aumentaba su luminosidad a medida que se aumentaba la corriente y el voltaje. Por lo tanto, el bajo error relativo en los datos simplemente demuestra la resistencia de la bombilla.

## 7. Conclusiones

### Experiencia 1

En la siguiente experiencia se determinaron aquellos factores que influyen directamente en la resistividad de un material (Ya sea o no Óhmico) como lo es la temperatura, la pureza del material, estructura cristalina, entre otras cosas; esto quiere decir que aquellos factores como el área transversal no interfieren en esta; sin embargo, existen otros que, aunque no interfieren con la resistividad y lo hacen con la resistencia como lo es la longitud, con la cual tiene una relación directa debido a la distancia que recorre la corriente eléctrica en el material.

### Experiencia 2

Se pudo hacer uso de método muy eficientes como el de los mínimos cuadrados a la hora de realizar comparaciones en las gráficas entre los valores obtenidos y los esperados, de esta forma se estimaba la resistividad del material principalmente visto al momento de obtener el calculo de la pendiente.

### Experiencia 3

En esta experiencia se pudo determinar el comportamiento que tienen los materiales óhmicos en comparación de los no óhmicos, se evidenció como se mantenía una resistencia lineal entre el voltaje y la corriente para brindarle un flujo estable a la bombilla, la cuál aumentaba su luminosidad progresivamente a medida que aumentaban los factores influyentes (voltaje y corriente). Gracias al método de mínimos cuadrados fue posible realizar comparaciones entre los gráficos y realizar las respectivas observaciones.

## Referencias

Junta de Andalucía. (s.f.). *Ley de ohm*. Descargado 16 de marzo de 2023, de <https://acortar.link/zvu8Eg> (Website)

Pontificia Universidad Católica de Valparaíso. (s.f.). *Electricidad y magnetismo*. Descargado 16 de marzo de 2023, de <http://agora.ucv.cl/docs/592/libro2/index23.htm#:~:text=Los%20materiales%20hmicos%20tienen%20una,diferencia%20de%20potencial%20no%20lineal>. (Website)

Repaso de corriente, resistencia y resistividad (artículo). (s.f.). Khan Academy. Descargado 16 de marzo de 2023, de <https://es.khanacademy.org/science/ap-physics-1/ap-circuits-topic/current-ap/a/resistance-and-resistivity-ap1#:~:text=La%20resistividad%20de%20un,con%20el%20aumento%20de%20temperatura>. (Website)