



La Ley de Ohm

Jose M. Castro, Adriel D. Collazo
Laboratorio de Física General 3174– Sec. 030A
Instructor: Alnaldo Zapata

Universidad de Puerto Rico, Recinto Universitario de Mayagüez
8 de junio de 2021

Para la realización de este experimento se utilizaron dos simulaciones distintas con el propósito de cumplir con los diferentes objetivos establecidos. El primer simulador utilizado fue PhET – Battery Resistor Circuit, el cual fue utilizado para cumplir con algunos de los objetivos del experimento. Se pudo observar cómo variaba la corriente a través del circuito mediante la variación del voltaje en la batería conectada al circuito, además del comportamiento del resistor en este. Por otro lado, se pudo observar la variación de corriente en el circuito mediante la variación de la magnitud de la resistencia en el resistor conectado al circuito. Este también fue de utilidad para poder apreciar la relación matemática, en este caso, de la corriente en un circuito con un solo resistor. El segundo simulador utilizado fue PhET – Resistance in a wire el cual muestra cómo se afecta el valor de la resistencia en un cable en base a la resistividad del material, la longitud de este y el área.

I) Introducción

El uso de resistores o resistencia es muy común en los circuitos electrónicos pues se encuentran en su gran mayoría debido a la gran cantidad de usos tales como, la división de voltaje, la generación de calor y entre otros. La resistencia se mide en ohmios (Ω). La resistencia es base fundamental para este experimento que consta de la Ley de Ohm. La Ley de Ohm establece la existencia de una relación que guardan la tensión y la corriente que pasan por una resistencia. Esta relación está dada por la ecuación:

$$V = RI$$

donde V es el potencial eléctrico que se produce en la resistencia, R es el valor de la resistencia e I es el flujo de corriente.

La resistencia es un factor clave que hay que tomar en consideración pues esta puede variar de diferentes maneras. La resistencia está dada por la ecuación:

$$R = \frac{\rho L}{A}$$

donde R es la resistencia, ρ es la resistividad, L es la longitud del material y A es el área del material.

II) Datos y Cálculos

En la primera parte del experimento se utilizó el simulador de PhET – Battery Resistor Circuit y se analizó el comportamiento cambiando el voltaje en el circuito.

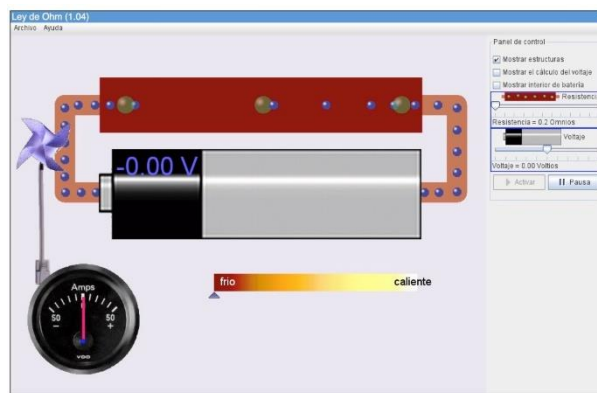


Figura 1: Interfaz del simulador de la Ley de Ohm con 0V

Se le designó un voltaje de 0V a la batería y se le añadió 0.2 Ω al resistor del circuito. Esto provocó que el flujo de corriente disminuyera a tal punto que permaneció estacionario.

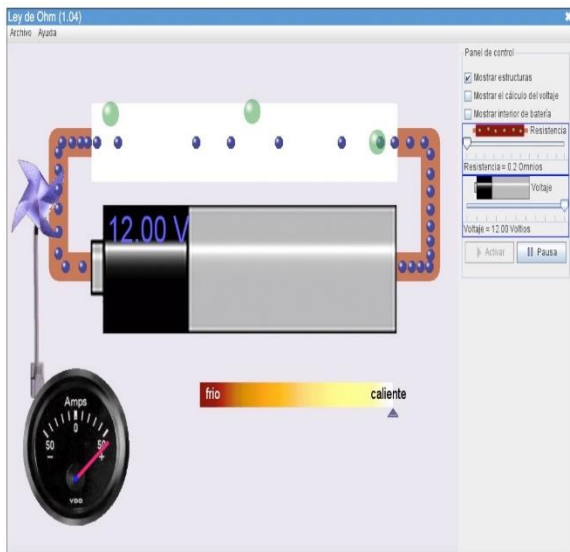


Figura 2: Interfaz del simulador de la Ley de Ohm con 12V

Se comenzó a aumentar poco a poco el voltaje en la batería hasta alcanzar un voltaje de 12V. Se observó como el flujo de corriente aumentó gradualmente al igual que la temperatura del resistor. Luego se aumentó la resistencia de tal modo que se pudo apreciar como el flujo de corriente volvió a disminuir.

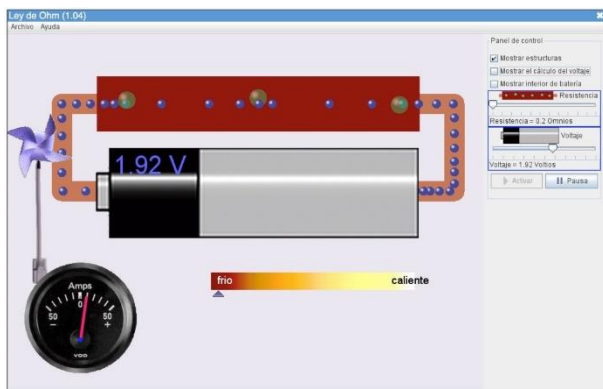
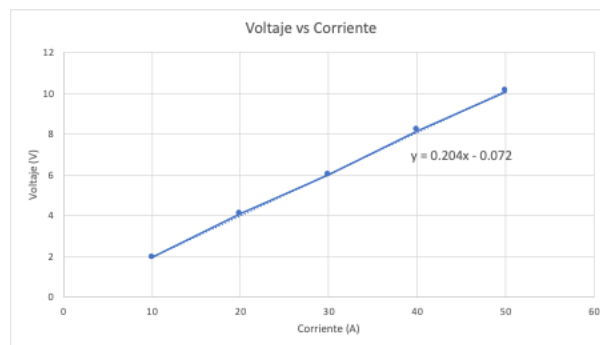


Figura 3: Circuito con 0.2 Ω y 1.92V

Se fijó el circuito a 0.2 Ω y el voltaje a 0V para luego aumentar gradualmente el voltaje hasta alcanzar flujos de corriente de 10, 20, 30, 40 y 50A para luego ser tabulados.

Tabla 1: Datos correspondientes de la corriente y el voltaje de cada lectura

Corriente (A)	Voltaje (V)
10	1.92
20	4.08
30	6.00
40	8.16
50	10.08

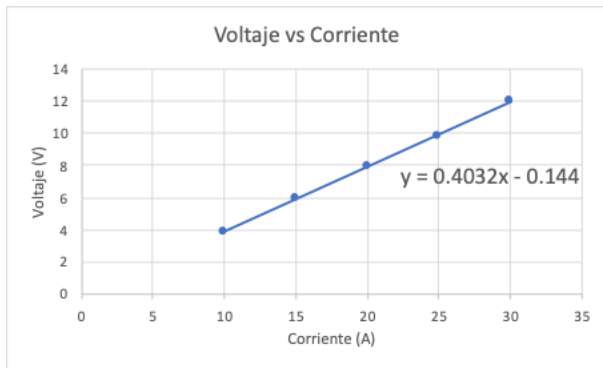


Gráfica 1: Voltaje vs Corriente con resistencia de 0.2 Ω

Se llevó a cabo el mismo proceso, pero esta vez se fijó la resistencia a 0.4 Ω . Luego se aumentó gradualmente el voltaje hasta alcanzar flujos de corriente de 10, 15, 20, 25 y 30A para luego ser tabulados.

Tabla 2: Datos correspondientes de la corriente y el voltaje de cada lectura

Corriente (A)	Voltaje (V)
10	3.84
15	6.00
20	7.92
25	9.84
30	12.00



Gráfica 2: Voltaje vs Corriente con resistencia de 0.4Ω

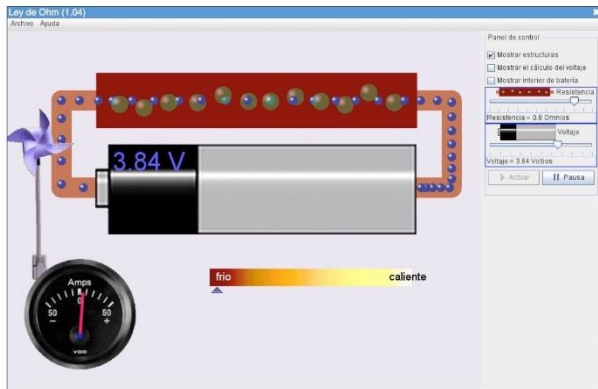


Figura 4: Circuito con 0.8Ω y $3.84V$

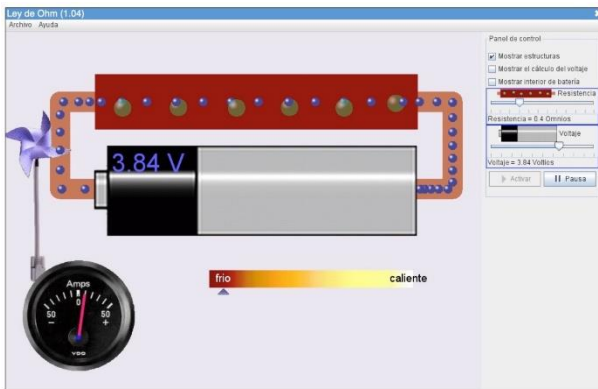


Figura 5: Circuito con 0.4Ω y $3.84V$

En la segunda parte del experimento se fijó un voltaje de $3.84V$ con el propósito de aumentar o disminuir la resistencia con respecto al voltaje establecido. Esto para determinar el efecto que tiene el cambio en resistencia con respecto al flujo de corriente. Se observó cómo al aumentar la resistencia, el flujo de corriente disminuía, mientras que, al disminuir la resistencia, el flujo de corriente aumentaba.

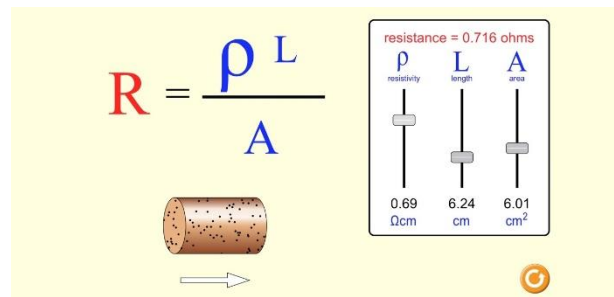


Figura 6: Simulador de resistencia en un cable

Para la tercera parte del experimento se utilizó la segunda simulación PhET – Resistance in a wire. Se llevaron a cabo diferentes análisis con respecto a cómo se podía ver afectado el valor de la resistencia. La resistencia de un cable de cualquier material aumenta de manera drástica si la resistividad aumenta, la longitud aumenta y si el área del cable disminuye. Por otro lado, si la resistividad disminuye, la longitud disminuye y el área aumenta, la resistencia disminuye.

Tabla 3: Valores de resistividad para el Au, Ag, Al y Cu

Material	Resistividad ($\Omega \cdot m$)
Au	2.44×10^{-8}
Ag	1.59×10^{-8}
Al	2.82×10^{-8}
Cu	1.7×10^{-8}

Se consultaron los distintos valores de resistividad de oro (Au), plata (Ag), aluminio (Al) y cobre (Cu) para hallar los valores de resistencia de los distintos parámetros asignados para luego ser tabulados. Para este procedimiento se utilizó la fórmula:

Tabla 4: Resistencia de materiales Au, Ag

Área (m ²)	Longitud (m)	R _{Au} (Ω)	R _{Ag} (Ω)
0.0500	2	9.76×10^{-7}	6.36×10^{-7}
0.0020	3	3.66×10^{-5}	3.39×10^{-5}
0.0001	4	9.76×10^{-4}	6.36×10^{-4}

Tabla 5: Resistencia de materiales Al, Cu

Área (m ²)	Longitud (m)	R _{Al} (Ω)	R _{Cu} (Ω)
0.0500	2	1.13x10 ⁻⁶	6.8x10 ⁻⁷
0.0020	3	4.23x10 ⁻⁵	2.55x10 ⁻⁵
0.0001	4	1.13x10 ⁻³	6.8x10 ⁻⁴

III) Análisis de Resultados

Durante la simulación se observó que la intensidad de la corriente y el voltaje son proporcionales ya que a medida que aumenta el voltaje, aumenta la corriente. Se observó que al aumentar el voltaje también aumenta la temperatura.

Luego de graficar los datos de voltaje vs corriente y de hacer un ajuste lineal, el cual nos brinda los valores de resistencia en términos de pendiente, se observó que a mayor pendiente o resistencia la corriente disminuirá si se mantiene constante el voltaje esta relación entre el voltaje, la resistencia y la corriente está descrita por la ley de Ohm.

Para confirmar la ley de Ohm se fijo un voltaje en 3.84v y se utilizaron diferentes valores de resistencia para obtener distintos valores de corriente, se comprobó que son inversamente proporcionales ya que si una aumenta la otra disminuye.

Utilizando el simulador se estudió como la geometría y composición química de un alambre afecta su resistencia. Se observó que que los valores de la resistividad y el largo son proporcionales a la resistencia por lo que un aumento en uno de estos valores aumentará el valor de la resistencia. Pero cuando se observa el área, esta es inversamente proporcional a la resistencia. Si el área es muy grande la resistencia llega cero, pero si el área se acerca a cero la resistencia aumentara.

Por ultimo se calcularon valores de resistencia para materiales con resistividad conocida. El aluminio es el material que mayor resistencia mostro y se debe a que su valor de resistividad es mayor.

IV) Conclusiones

Los objetivos del experimento fueron alcanzados ya que se determinó la variación de la corriente a través de una resistencia en función del voltaje a través de esta. Así mismo como la variación de la corriente en un circuito de una sola resistencia si varía la magnitud de la resistencia. También la relación matemática que gobierna la intensidad de la corriente en un circuito de una sola resistencia. Y por último la relación matemática que describe la variación de la resistencia de un conductor con su geometría y su composición química.

En la primera parte del experimento se observó como aumenta la corriente cuando se aumenta el voltaje esta relación está dada por la Ley de Ohm anteriormente descrita.

Con las ultimas dos partes del experimento se concluyó que la resistividad de un material va a depender de la composición química y de la geometría. Para tener mayor conductividad es necesario un material con una resistividad baja.

V) Referencias

[1] R. Gouveia, "Toda Materia: Ley de Ohm", Río de Janeiro, 28 de junio de 2019.

Disponible en:

<https://www.todamateria.com/ley-de-ohm/>

[2] PhET Interactive Simulations. University of Colorado Boulder. Retrieved from:

<https://phet.colorado.edu/>