

# Ley de Ohm y dependencia de la resistencia con las dimensiones del conductor

Ana María Gervasi<sup>1</sup> y Viviana Seino<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Escuela Normal Superior N° 5, Buenos Aires, [anamecg@ciudad.com.ar](mailto:anamecg@ciudad.com.ar)

<sup>2</sup> Instituto Privado Argentino Japonés, Buenos Aires, [a\\_nishi@sinectis.com.ar](mailto:a_nishi@sinectis.com.ar)

## Resumen

El objetivo de estas experiencias es verificar la relación entre la caída de potencial y la intensidad de la corriente en una resistencia; y la relación entre la resistencia eléctrica de un conductor y su geometría. Para ello armamos un circuito con una fuente de tensión variable y medimos la caída de tensión y la intensidad de la corriente. Luego medimos las resistencias de conductores de distinta longitud y sección para encontrar una relación entre estos parámetros.

## Introducción

En 1827 Ohm dedujo una ley que expresa la proporcionalidad existente entre la diferencia de potencial  $V$  aplicada entre dos puntos de un conductor y la intensidad de la corriente  $I$  por ella producida. La constante de proporcionalidad es la resistencia  $R$ :

$$\boxed{\frac{V}{i} = R} \quad (1)$$

Esta constante de proporcionalidad sólo depende de la naturaleza y dimensiones del conductor (a igualdad de temperatura).

Puede demostrarse también que  $R$  es directamente proporcional a la longitud  $l$  e inversamente proporcional a la sección transversal  $s$ , es decir:

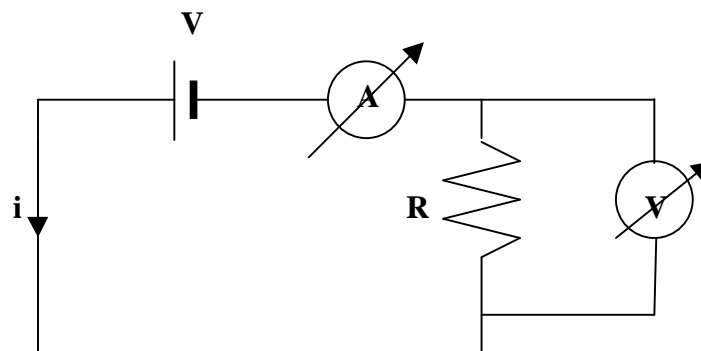
$$\boxed{R = \rho \frac{L}{s}} \quad (2)$$

donde  $\rho$  recibe el nombre de resistividad del material.<sup>[1]</sup>

El objetivo de este trabajo es estudiar experimentalmente el comportamiento de la resistencia eléctrica de distintos materiales en el marco de las ecuaciones (1) y (2).

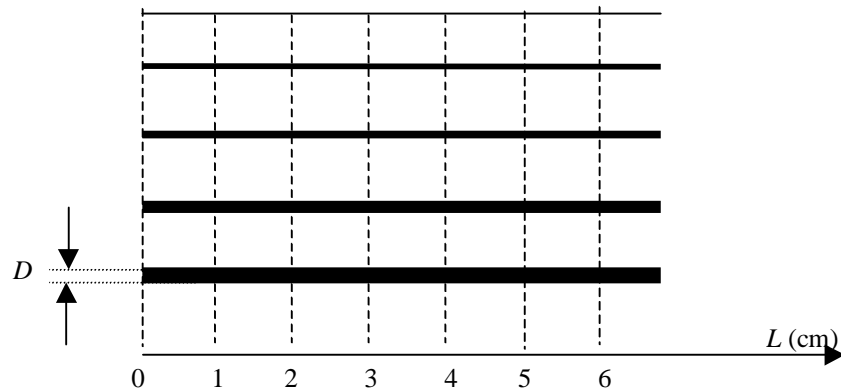
### Método experimental

Para la primera parte, armamos un circuito (Fig. 1) con una fuente de voltaje, instrumentos de medición (voltímetro y amperímetro) y la resistencia a medir. Variamos la tensión de la fuente y medimos 10 veces la tensión en la resistencia y la intensidad de corriente. Conectamos el voltímetro en paralelo con la resistencia y el amperímetro en serie. A partir de los datos obtenidos elaboramos un gráfico del voltaje en función de la intensidad de corriente.



**Fig. 1** Esquema del circuito para estudiar la ley de Ohm

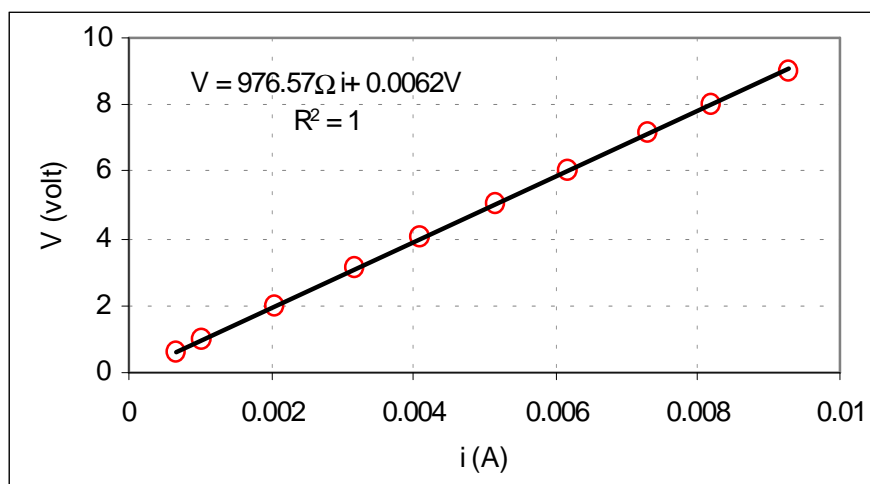
Para la segunda parte, a fin de obtener la resistencia en función de la longitud del material, dividimos en segmentos de 1 cm trazos de unos 20 cm de longitud impresos con una impresora de chorro de tinta. También usamos trazos de distintos anchos  $D$  para trabajar con muestras de diferentes secciones (Fig. 2). Medimos las resistencias con un téster.



**Fig. 2** Trazos impresos con tinta conductora de una impresora de chorro . Todos tienen la misma longitud pero distinto ancho. Podemos suponer que los trezos se forman con idéntico espesor promedio.

## Resultados y discusión

Con los datos obtenidos con el primer circuito obtuvimos la Fig. 3

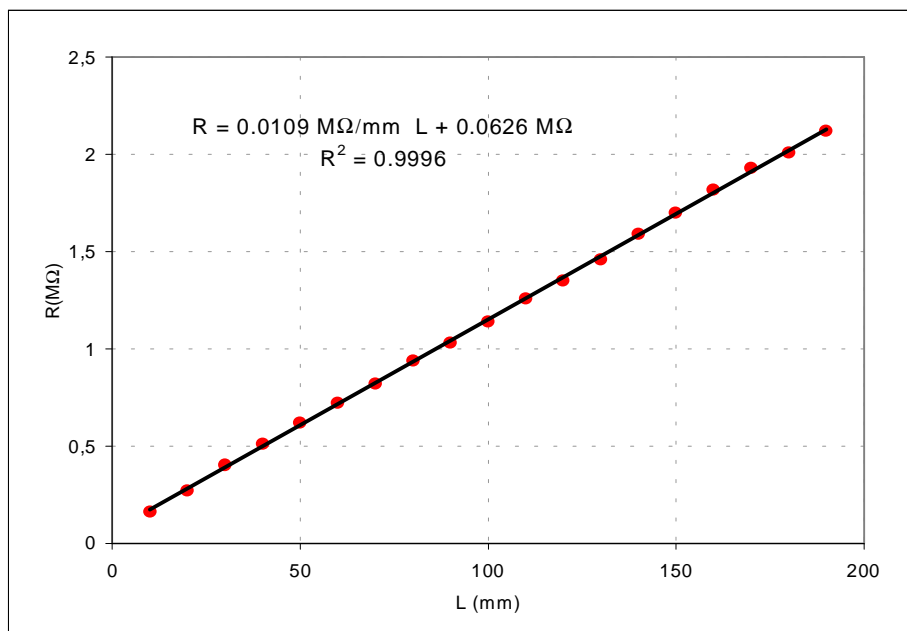


**Fig. 3** Gráfica de  $V$  en función de  $i$ . Se observa una relación lineal.

Como la gráfica es lineal podemos decir que el conductor que utilizamos obedece a la ley de Ohm, y encontramos el valor de su resistencia eléctrica,  $R = 976,6 \Omega$  (la

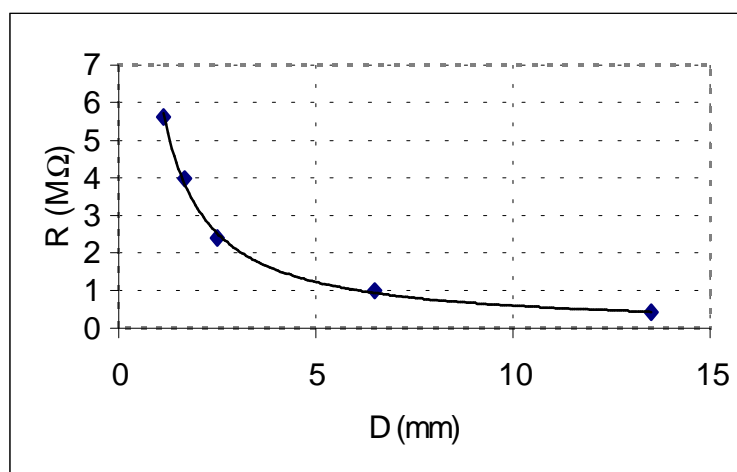
pendiente del gráfico  $V(I)$ . Comparándola con el valor conocido de resistencia del elemento ( $984 \Omega$ ) obtuvimos un error del 0,8 % .

Para estudiar la dependencia de  $R$  con la geometría de las muestras, representamos gráficamente las resistencias de los diferentes trazos en función de la longitud (Fig. 4). En la figura 4 se verifica la proporcionalidad directa entre  $R$  y  $L$ .



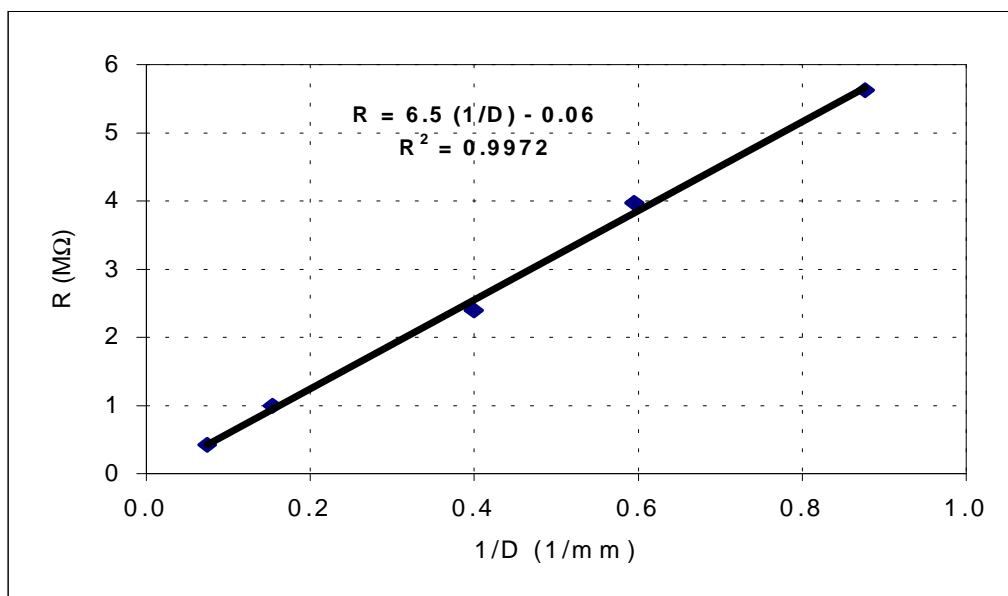
**Fig. 4** Gráfica de  $R$  en función de  $L$ .

Para analizar la dependencia de  $R$  con el ancho  $D$  de las tiras construimos la Fig. 5.



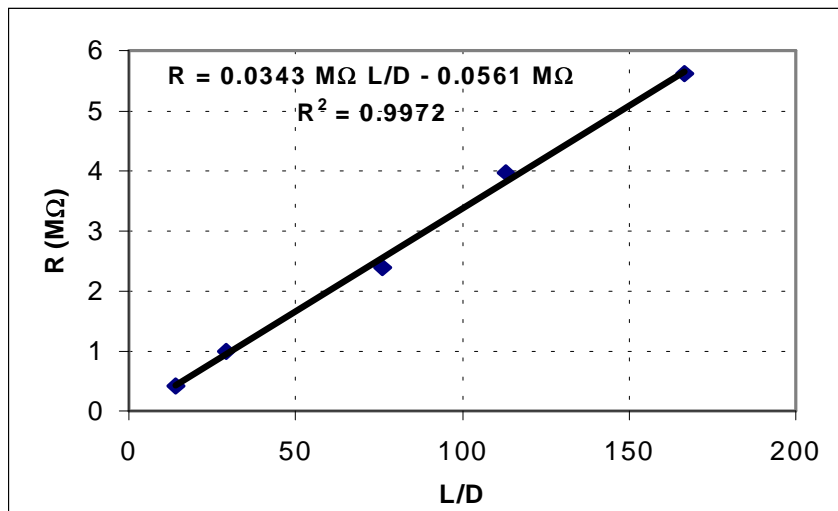
**Fig. 5** Gráfica de  $R$  en función del ancho  $D$  de tiras del mismo largo.

Observamos una posible relación inversa, generando entonces la Fig. 6 de  $R$  en función de la inversa de  $D$  para linealizar la representación.



**Fig. 6** Gráfica de  $R$  en función de  $\frac{1}{D}$  que confirma la relación lineal entre  $R$  y  $\frac{1}{D}$ .

Como sabemos que  $R = \rho \frac{L}{s}$ , hicimos la gráfica de  $R$  en función de  $\frac{L}{D}$ , donde  $D$ , el ancho, representa la sección  $s$  por unidad de espesor  $d$  (Fig. 7).



**Fig. 7** Gráfica de R en función de  $\frac{L}{D}$ .

Encontramos  $R = 0,0343M\Omega \frac{L}{D} - 0,0561M\Omega$

donde la pendiente representa el valor de la resistividad de la tinta por unidad de espesor y la ordenada al origen suponemos que es debida a los errores propios del experimento.

## Conclusiones

De los experimentos podemos ver que, a igualdad de temperatura:

- 1) La caída de potencial en los extremos de un resistor es directamente proporcional a la intensidad de corriente que circula por ella.
- 2) La resistencia de un conductor es directamente proporcional a su longitud e inversamente proporcional a su sección. En el caso de conocer con precisión el espesor de las muestras podemos obtener el valor de la resistividad del material a través de la figura 7.

## Agradecimientos

Agradecemos a la Fundación Antorchas y a la Universidad Favaloro por permitirnos realizar estas experiencias.

## Referencias

[1] Francisco F. Sintes Olives, *Física General Aplicada*, pág. 305, Editorial Ramón Sopena, Barcelona, 1975.