

# Informe N° 7: Circuitos de corriente continua y circuitos RC.

bassedassignacio<sup>1</sup>, victoria blanco<sup>2</sup>, Cecilia Zaza<sup>1</sup>, and luz<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Física 1 Mañana Lunes

<sup>2</sup>Affiliation not available

March 25, 2018

## Abstract

En esta práctica se trabajó con circuitos. En un primer momento formados solo por una resistencia, en una segunda parte se agregó un capacitor. Se buscó verificar tanto la ley de Ohm como la relación entre dos resistencias conectadas en serie o en paralelo. Luego se buscó calcular la capacitancia del condensador incluido en el circuito a partir de monitorear su proceso de carga. Se pudo verificar la ley de Ohm.

**Cabe destacar que nuestros resultados se extraviaron, por lo que los datos fueron obtenidos de otro grupo del laboratorio.**

## Introducción

El circuito eléctrico es el recorrido preestablecido por el que se desplazan las cargas eléctricas. Las cargas eléctricas que constituyen una corriente eléctrica pasan de un punto que tiene mayor potencial eléctrico a otro que tiene un potencial inferior. Para mantener permanentemente esa diferencia de potencial, llamada también voltaje o tensión entre los extremos de un conductor, se necesita un dispositivo llamado generador (pilas, baterías, dinamos, alternadores) que tome las cargas que llegan a un extremo y las impulse hasta el otro. El flujo de cargas eléctricas por un conductor constituye una corriente eléctrica.

Un circuito eléctrico básico es uno compuesto por una fuente y una resistencia, en el cual se pueden reconocer tres elementos: la diferencia de potencial entregada por la fuente, la corriente de cargas que pasa por el circuito y la oposición a dicha corriente dada por la resistencia.

La relación entre estos tres elementos está descrita por la ley de Ohm, donde se ve que la diferencia de potencial que otorga la fuente es proporcional a la corriente que circula por el sistema, tomando como la constante de proporcionalidad a la resistencia eléctrica. De modo que:

$$V = I.R \quad (\text{Ec.1})$$

Las pilas pueden conectarse en serie cualesquiera que sean las fuerzas electromotrices y la máxima corriente que cada una de ellas pueda suministrar. Evidentemente, al conectarlas en serie, las fuerzas electromotrices se suman. Pueden también, conectarse pilas en paralelo. Si todas ellas son del mismo voltaje el conjunto equivale a una sola pila de la misma tensión, pero con menor resistencia interna. Además, la corriente total que puede suministrar el conjunto es la suma de las corrientes de cada una de ellas, por concurrir en un

nudo. La asociación en paralelo por tanto, podrá dar más corriente que una sola pila, o, dando la misma corriente, tardará más en descargarse.

Un voltímetro es un instrumento que sirve para medir la diferencia de potencial entre dos puntos de un circuito eléctrico. Para efectuar la medida de la diferencia de potencial el voltímetro ha de colocarse en paralelo, esto es, en derivación sobre los puntos entre los que tratamos de efectuar la medida. En la figura 1 se puede observar la conexión de un voltímetro (V) entre los puntos de a y b de un circuito, entre los que queremos medir su diferencia de potencial.

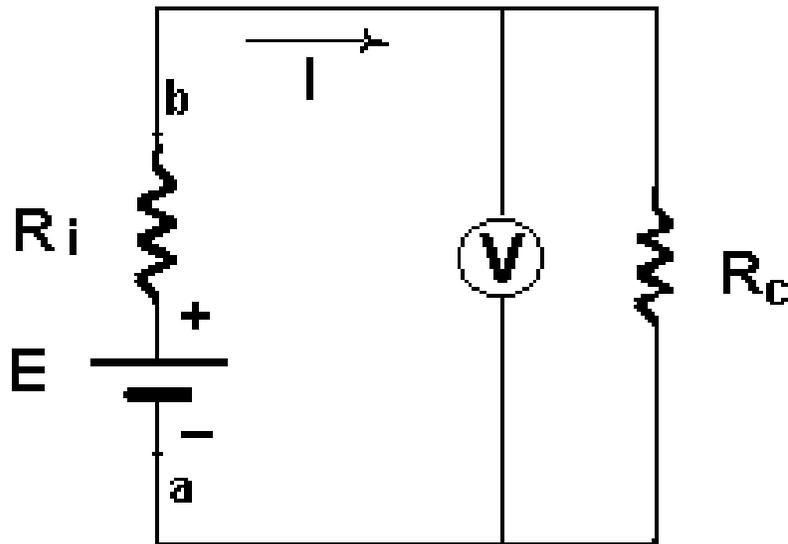


Figure 1: Conexión del voltímetro.

La intensidad de circulación de corriente eléctrica por un circuito cerrado se puede medir por medio de un amperímetro, a diferencia del voltímetro, éste tiene que conectarse en serie con el circuito.

Este trabajo practico consistió de dos partes. En la primera se buscó estudiar circuitos eléctricos compuestos solamente de una fuente y una resistencia y verificar la aplicabilidad de la ley de Ohm. En la segunda se propuso observar el comportamiento de un circuito compuesto por un capacitor, una fuente y una resistencia, en su estado no estacionario. Como agregado, en la primer parte se trabajó con mas de una resistencia al mismo tiempo, por lo que a su vez se verá el comportamiento de las mismas al encontrarse conectadas en serie o en paralelo.

## Desarrollo experimental.

En la práctica de Ley de Ohm se midió la corriente y la diferencia de potencial en un circuito en estado estacionario, es decir que por el circuito instantáneamente circula una corriente igual a la medida. Se armó un circuito consistiendo de una fuente y una resistencia, además de un voltímetro y un amperímetro. En principio se varió progresivamente la diferencia de potencial otorgada al circuito por una fuente, observando los cambios en la corriente que fueron ocurriendo. De este modo se obtuvieron 10 mediciones. Luego se agregó una resistencia más conectada en serie, repitiendo las mediciones realizadas anteriormente; lo mismo para una resistencia conectada en paralelo.

Se confeccionaron gráficos con el programa origin (fig 3,4,5) de la diferencia de potencial en función de la corriente. Después tomando en cuenta la ley de Ohm (ec 1) se obtuvo la resistencia y las resistencias resultantes de los tres circuitos.

Como actividad extra, se reemplazó la resistencia colocada por una lámpara. Esta también es una resistencia, pero en particular emite luz. Se observaron los cambios al variar la diferencia de potencial.

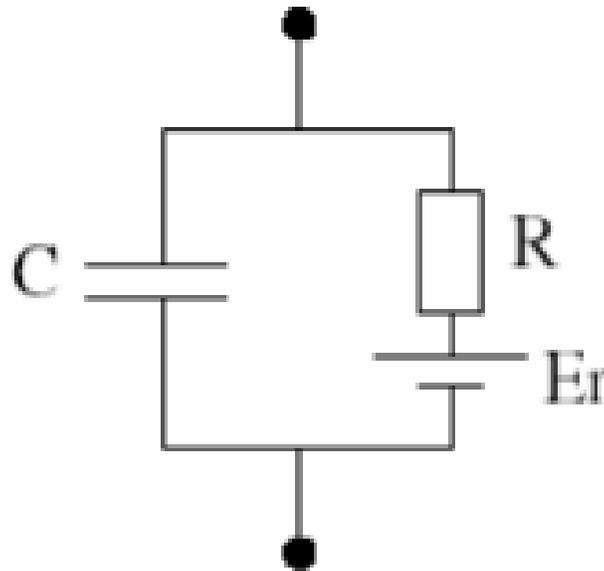


Figure 2: Circuito armado en la práctica.

Para la realización de la segunda parte se construyó un circuito tomando una resistencia y un capacitor, como el que se ve en la figura 2. Se procedió a encender la fuente, de modo que se pudo observar en el programa motion daq el proceso de carga del mismo. Con estos datos se confeccionó un gráfico de la diferencia de potencial en función del tiempo. Sabiendo que responde a

$$V_c = V_0 \left(1 - e^{-\frac{t}{RC}}\right) \text{Ecuación 2}$$

donde  $V_c$  es la diferencia de potencial en el capacitor,  $V_0$  la diferencia otorgada al circuito y  $RC$  la resistencia por la capacitancia.

Conociendo  $V_0$  se pudo realizar una linealización de la ecuación 2, de modo que se llegó a

$$\ln\left(1 - \frac{v_c}{v_0}\right) = -\frac{t}{RC} \text{ ecuación 3}$$

De esta manera, realizando un gráfico de el logaritmo en función del tiempo se obtuvo una función lineal, donde la pendiente correspondió a  $-\frac{1}{RC}$

pudiendo calcular el valor de C. Luego comparamos este valor con el medido directamente por un instrumento.

## Resultados y discusión

Ley de Ohm para una resistencia

Los errores tomados para las mediciones de la primera parte son las desviaciones estándar de las pendientes.

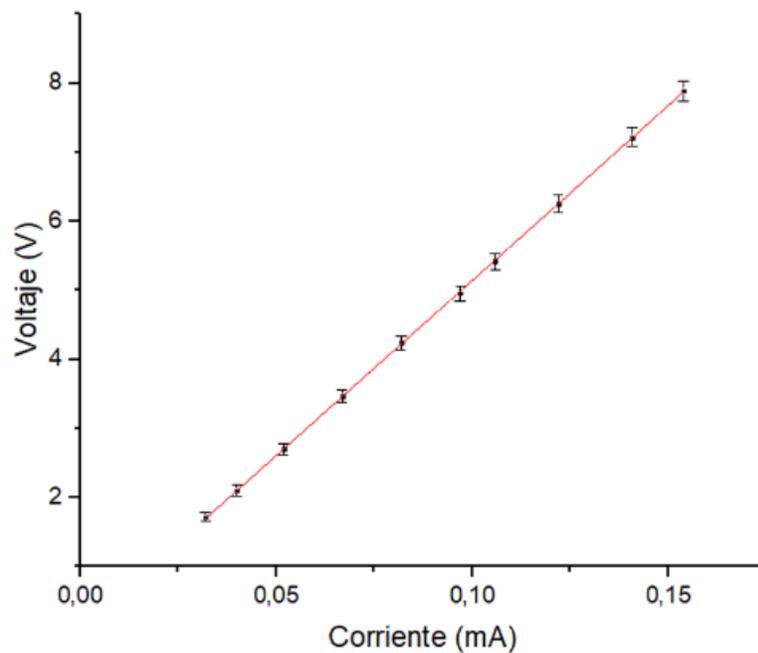


Figure 3: Grafico del voltaje vs corriente

$$R = 50,65685 \pm 0,13755) \Omega$$

Resistencia en serie

El gráfico obtenido para la conexión de dos resistencias en serie fue el de la figura 4.

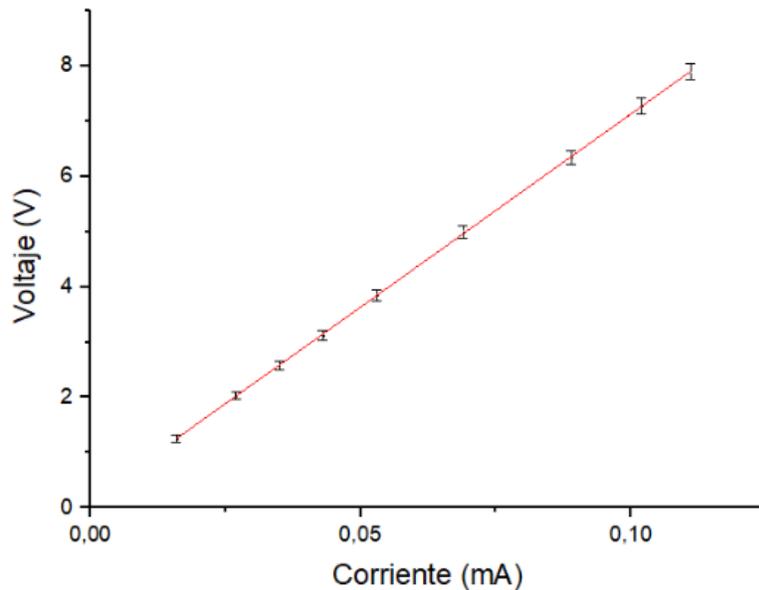


Figure 4: Resistencias en serie

$$R = (69,9694 \pm 0,1931) \Omega \quad \text{CIFRAS SIGNIFICATIVAS}$$

Resistencias en paralelo

$$R = (14,3962 \pm 0,0084) \Omega$$

Para la parte realizada con capacitores:

Habiendo tomado el rango seleccionado y realizando la linealización explicada en el desarrollo experimental se llegó a:

$$\text{Se obtuvo que } RC = 0,51553 \pm 0,00434$$

Luego midiendo los valores de resistencia y capacitancia con multímetros se pudo calcular el RC de otra manera, como el producto.

$$\text{Obteniendo } RC = 0,5227 \pm 0,0088$$

ESTOS SON LOS MISMOS GRÁFICOS QUE EL OTRO GRUPO. UDS TENÍAN QUE PEDIR LOS DATOS Y ANALIZARLOS NO COPIAR LAS FIGURAS FINALES.

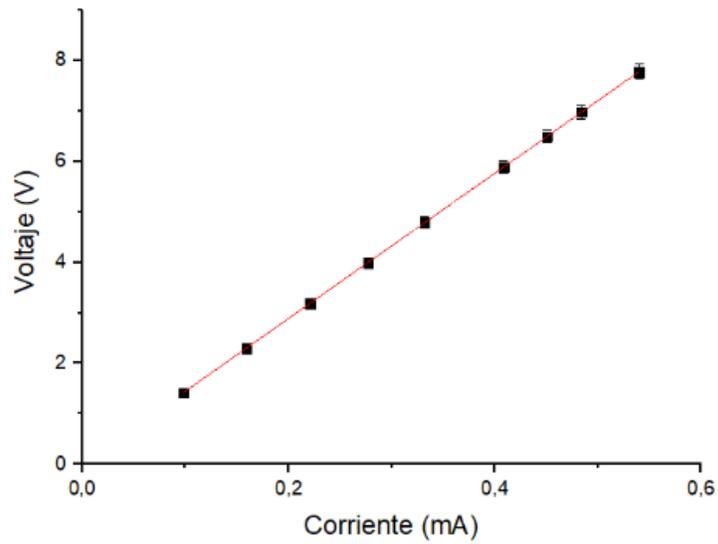


Figure 5: Resistencia en paralelo

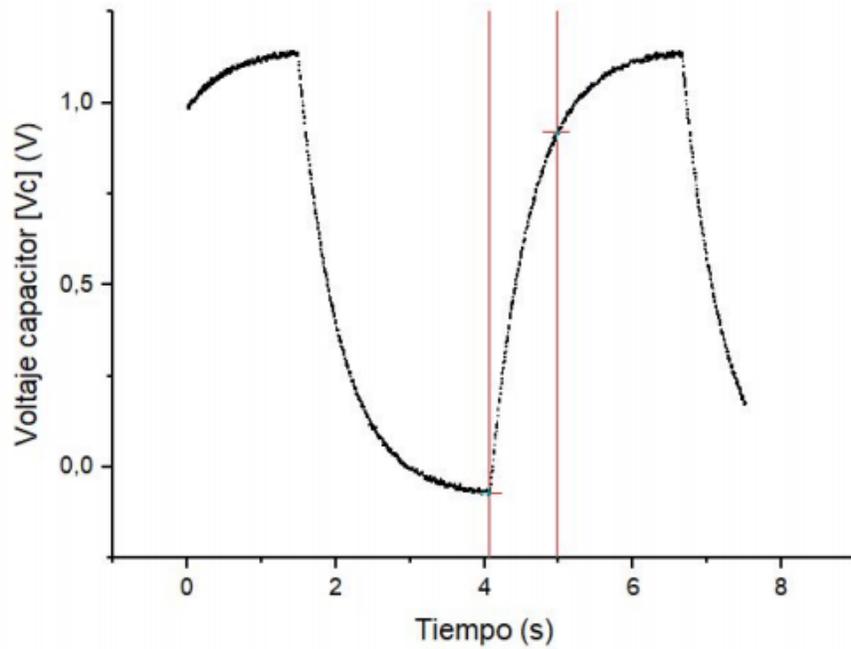


Figure 6: Gráfico del voltaje del capacitor en función del tiempo.

## Conclusiones

Se comprobó la validez de la ley de Ohm experimentalmente.

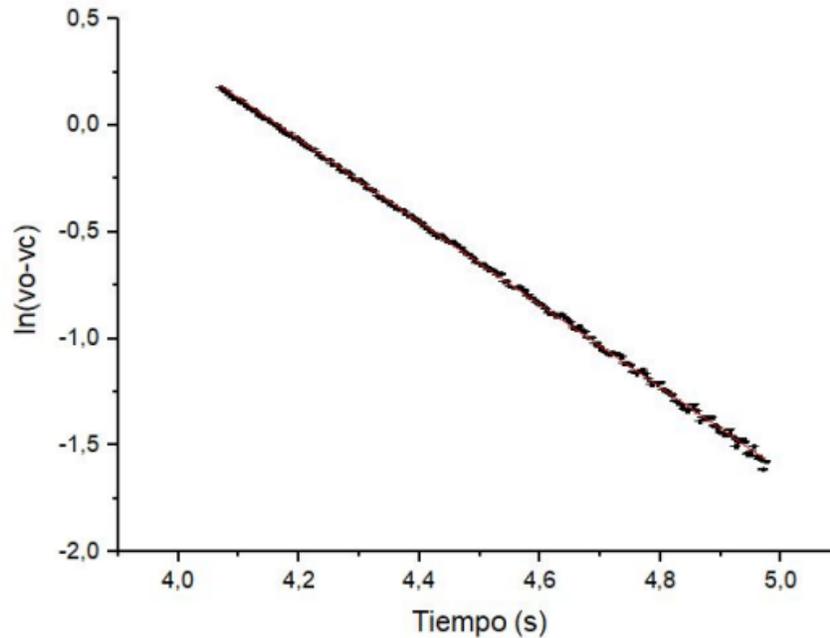


Figure 7: Gráfico donde la pendiente equivale a  $-\frac{1}{RC}$ .

Las diferencias que se pueden observar en las resistencias equivalentes que se sumaron y las experimentales se pueden deber a aproximaciones hechas.

Se obtuvo también una concordancia de los valores de RC obtenidos por la linealización y por la medición directa de R y C.

## Anexo

Resistencias en serie

$$P1=51 \text{ K}\Omega \cdot P1=20 \text{ K}\Omega$$

$$R_{eq}= 71$$

¿ERRORES? ¿SE SOLAPAN? ¿DA O NO?

Resistencias en paralelo

$$P1=51 \text{ K}\Omega \cdot P1=20 \text{ K}\Omega$$

$$1/P_{\epsilon\chi}=151 \text{ K}\Omega+120 \text{ K}\Omega$$

$$R_{eq}=14,366$$

Calculo del error de RC:

RC=RC

El error de la resistencia es el medido por la pendiente del grafico 7.

$$C = \frac{(RC)}{R}$$

Donde se conoce (RC) y R. ¿Y EL LOGARITMO? ¿QUÉ PASÓ CON EL ERROR?

Tomando la desviación estandar como el error de RC:

$$eC = \sqrt{\left(\frac{1}{R} \cdot eRC\right)^2 + \left(\frac{RC}{R^2} \cdot eR\right)^2}$$

Calculo del error de RC medido por los multimetros.

$$eRC = \sqrt{(R \cdot eC)^2 + (C \cdot eR)^2}$$