



**UNAH**  
UNIVERSIDAD NACIONAL  
AUTÓNOMA DE HONDURAS

Universidad Nacional Autónoma de  
Honduras

Facultad de Ciencias

Escuela de Física



Autores: Jonathan Fiallos y Roger Ponce

Adaptado por: Arnold Chávez y Diego Amador

FS-210 Biofísica

---

## LABORATORIO #1

### Circuitos Eléctricos

---

Instructor (a): \_\_\_\_\_

Nombre: \_\_\_\_\_ # cuenta: \_\_\_\_\_

Nombre: \_\_\_\_\_ # cuenta: \_\_\_\_\_

Nombre: \_\_\_\_\_ # cuenta: \_\_\_\_\_

Nombre: \_\_\_\_\_ # cuenta: \_\_\_\_\_

Nombre: \_\_\_\_\_ # cuenta: \_\_\_\_\_

Fecha: \_\_\_\_\_ Sección: \_\_\_\_\_

## 1. OBJETIVOS

1. Comprobar experimentalmente la Ley de Ohm.
2. Calcular la resistencia equivalente a partir de datos medidos
3. Familiarizarse con el uso del multímetro

## 2. MARCO TEÓRICO

Al analizar circuitos eléctricos, es de mucho interés conocer los elementos que los componen. Aunque los elementos utilizados en circuitería son muchos, se enumeran a continuación los de interés para esta experiencia:

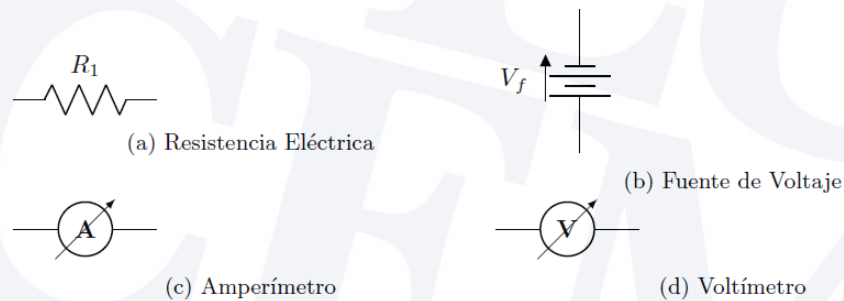


Figura 1: Elementos Básicos de Circuitos Eléctricos

La resistencia eléctrica ( $R$ ), el voltaje ( $V$ ) y la corriente ( $I$ ) en un elemento de un circuito eléctrico pueden ser relacionados por medio de la Ley de Ohm:

$$V = R \cdot I \quad (1)$$

Mediante esta ley podemos calcular la resistencia equivalente de un circuito si conocemos el voltaje que presenta la fuente a la que está conectado y la corriente que esta misma fuente genera. Analíticamente podemos comprobar ese resultado reduciendo el circuito según la conexión que presente (Serie o Paralelo).

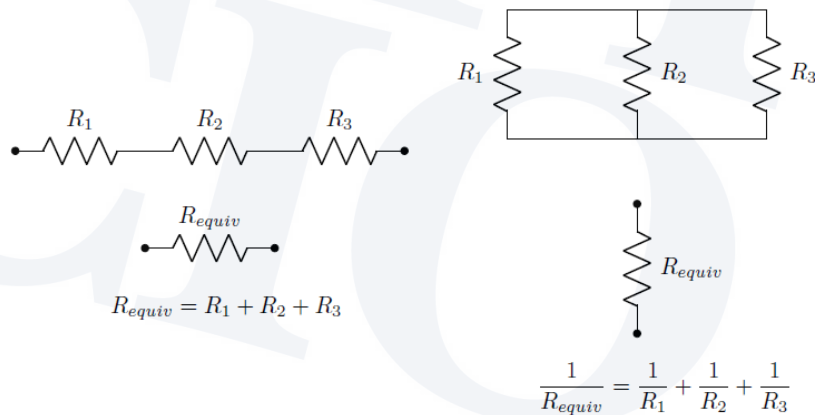


Figura 2: Conexiones en circuitos eléctricos y sus equivalentes

### 3. PROCEDIMIENTO EXPERIMENTAL

#### 3.1. Conexión Serie

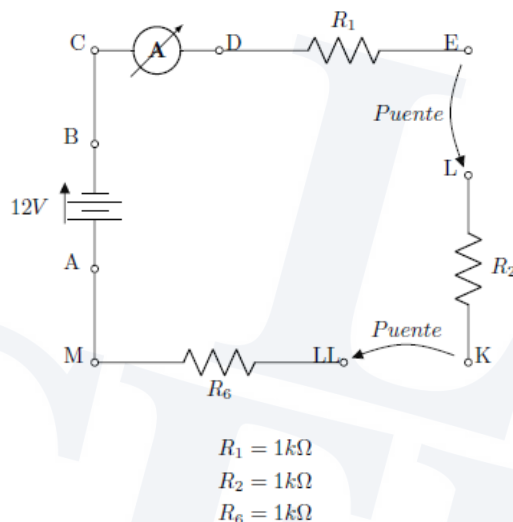


Figura 3: Circuito en serie

- Conecte la fuente de voltaje, regulada a 12 V en los puntos A y B.
- Coloque el amperímetro, en la escala de miliamperios, en los puntos C y D. Esto se hará para medir la corriente en la resistencia  $R_1$ , llamaremos a este valor  $I_{R_1}$ . Registre la corriente en la Tabla 1.
- Registre la corriente en  $R_2$  y  $R_6$ , colocando el amperímetro en los puntos E y L para medir  $I_{R_2}$  y en los puntos K y LL para medir  $I_{R_6}$ . Registre estos valores en la Tabla 1.
- Calcule la  $R_{Equiv}$  utilizando la Ley de Ohm y los datos previamente registrados. Anote su resultado en la Tabla 1.

**Espacio para cálculos**

| Voltaje (V) | $I_{R_1}$ (mA) | $I_{R_2}$ (mA) | $I_{R_6}$ (mA) | $R_{Equiv}$ ( $\Omega$ ) |
|-------------|----------------|----------------|----------------|--------------------------|
| 12          |                |                |                |                          |

Tabla 1: Corrientes y resistencia equivalente de un circuito en serie

### 3.2. Conexión Paralelo

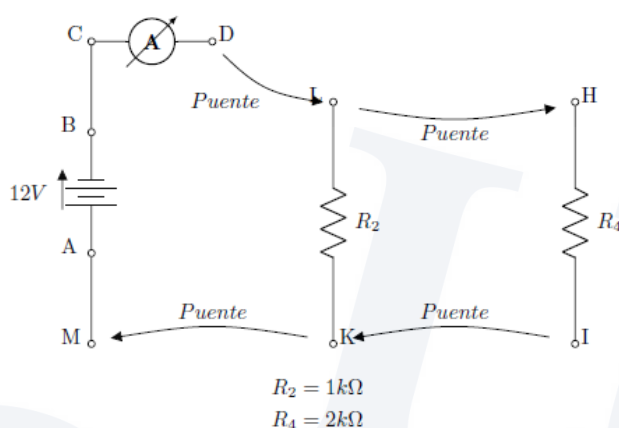


Figura 4: Circuito en Paralelo

- Conecte la fuente de voltaje, regulada a 12 V en los puntos A y B.
- Coloque el amperímetro, en la escala de miliamperios, en los puntos C y D. Mida el valor de la corriente en este punto y regístrela en la Tabla 2.
- Utilizando la Ley de Ohm calcule el valor de  $R_{Equiv}$  para el circuito paralelo y regístrelo en la Tabla 2.

#### Espacio para cálculos

- Mida los voltajes  $V_{R_2}$  y  $V_{R_4}$ , colocando las terminales del voltímetro en los puntos L y K para  $V_{R_2}$  y los puntos H e I para  $V_{R_4}$ . Registre estos valores en la Tabla 2.

| Voltaje (V) | $V_{R_2}$ (V) | $V_{R_4}$ (V) | I (mA) | $R_{Equiv}$ ( $\Omega$ ) |
|-------------|---------------|---------------|--------|--------------------------|
| 12          |               |               |        |                          |

Tabla 2: Voltajes y resistencia equivalente de un circuito paralelo

### 3.3. Conexión Mixta

- Ajuste la fuente de voltaje a 10 V y conéctela en los puntos A y B.
- Conecte el amperímetro en los puntos C y D, registre la corriente que fluye en ese punto en la Tabla 3.
- Calcule por medio de la Ley de Ohm el valor de la  $R_{Equiv}$  y anótelos en la Tabla 3.

Espacio para cálculos

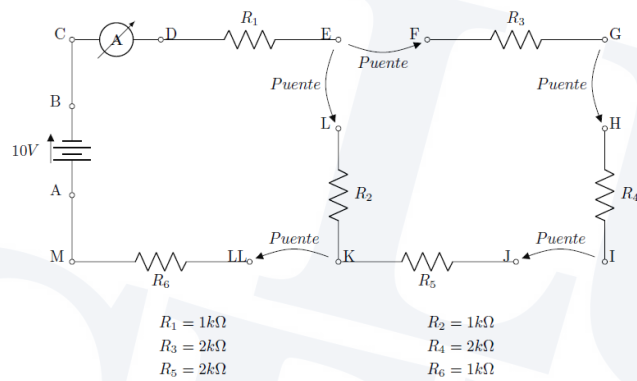


Figura 5: Circuito mixto

| Voltaje (V) | I (mA) | $R_{Equiv}$ ( $\Omega$ ) |
|-------------|--------|--------------------------|
| 10          |        |                          |

Tabla 3: Resistencia equivalente de un circuito mixto

4. ELECTROCARDIOGRAMA (ECG)

El sensor ECG inalámbrico mide las señales eléctricas producidas por las contracciones del corazón o los músculos y las informa en tiempo real. Los datos de frecuencia cardíaca se informan en latidos por minuto (BPM), mientras que el voltaje (mV) detectado a partir de las contracciones cardíacas se muestra intuitivamente en un trazo de electrocardiograma.

4.1. Procedimiento

- Conectar el sensor ECG al SparkLab.
- Seleccionar en el SparkLab la opción de "crear", seleccionar las opciones de "voltaje" y "tiempo", y asignar un grafico.
- Conectar los electrodos según muestra la figura del sensor a un voluntario.
- Sujete la pinza de cocodrilo negra (referencia) a la pestaña conductora en la muñeca del brazo derecho; conectar la pinza verde de cocodrilo (negativa) a la pestaña en el brazo derecho; Sujete la pinza de cocodrilo roja (positiva) en la muñeca del brazo izquierdo.

- Haga que el sujeto se siente tranquilamente en una silla con las piernas sin cruzar y los brazos sobre una mesa.
- Seleccione Iniciar para comenzar a recopilar datos. Deje de recopilar datos después de 20 segundos.
- Ajuste el gráfico para encontrar datos en los que los latidos del corazón parezcan consistentes.

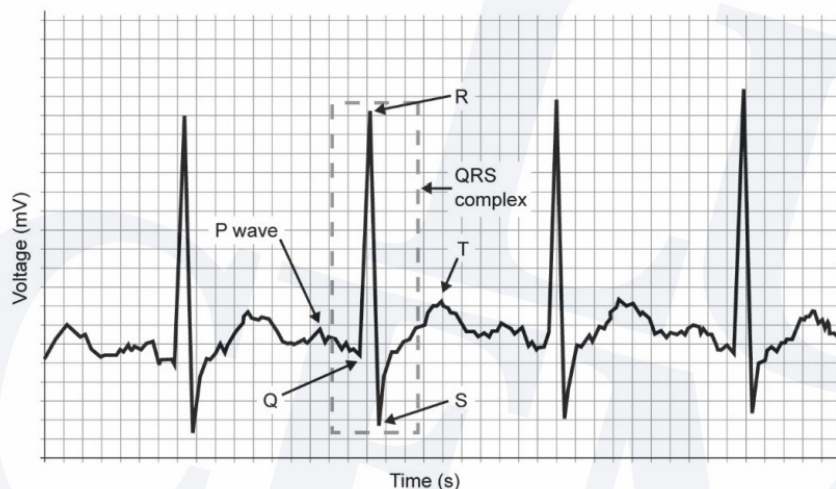


Figura 6: Diagrama de referencia del electrocardiograma (ECG)

El complejo QRS es el reflejo que resulta de la suma de las descargas eléctricas de todas las células de los ventrículos.

Donde la onda P (P wave) representa la despolarización auricular, que da como resultado una contracción auricular o sístole auricular, la onda Q es la onda inicial, corta y negativa del complejo QRS en un electrocardiograma que se forma durante el comienzo de la despolarización ventricular, la onda S se corresponde con la despolarización basal de los ventrículos, son ondas negativas que siguen a las ondas R, la onda T se corresponde con la repolarización ventricular. La onda T normal es asimétrica, con la porción ascendente más lenta que la descendente.

## 5. CUESTIONARIO

- Para cada una de las tres conexiones vistas, calcule de forma teórica el valor de  $R_{Equiv}$  y compárela con el valor medido calculando el porcentaje de error para cada caso.

$$\%Error = \frac{|R_T - R_M|}{R_T} \cdot 100\% \quad (2)$$

Donde  $R_T$  es el valor teórico y  $R_M$  es el valor medido

**Espacio para cálculos**

Complete con los cálculos anteriores el siguiente Cuadro:

| Tipo de Conexión | Valor Medido de $R_{Equiv}$ | Valor Teórico de $R_{Equiv}$ | % Error |
|------------------|-----------------------------|------------------------------|---------|
| Serie            |                             |                              |         |
| Paralelo         |                             |                              |         |
| Mixta            |                             |                              |         |

Tabla 4: Comparación de resultados

- ¿Qué es un electrocardiograma (ECG) y cuál es su propósito en medicina?
- Enuncie algunas aplicaciones de los circuitos eléctricos en el campo de la medicina.

## 6. CONCLUSIONES

Redacte 2 conclusiones en base a sus resultados