

## PRACTICA # 1

### INSTRUMENTOS DE MEDICIÓN

#### Objetivo





- Familiarizar a los estudiantes con los equipos de laboratorio de Física C
- Conectar y realizar mediciones adecuadamente un voltímetro y/o amperímetro.
- Distinguir una corriente continua, directa y alterna.
- Decidir que escala debe usarse en un instrumento para una medición cuyo orden de magnitud se conoce.

#### Fundamento teórico

En todo laboratorio se utilizan instrumentos de medición para realizar análisis cuantitativos de parámetros requeridos. Dentro del curso de Laboratorio de Física C que está dirigido hacia la electricidad y magnetismo, se usarán continuamente varios de estos instrumentos de medición, así como elementos para su interconexión y funcionamiento.

Para realizar las conexiones necesarias, éstas estarán representadas de manera gráfica utilizando símbolos eléctricos estandarizados. En la tabla 1.1 se muestran parte de la simbología de los elementos a utilizarse.

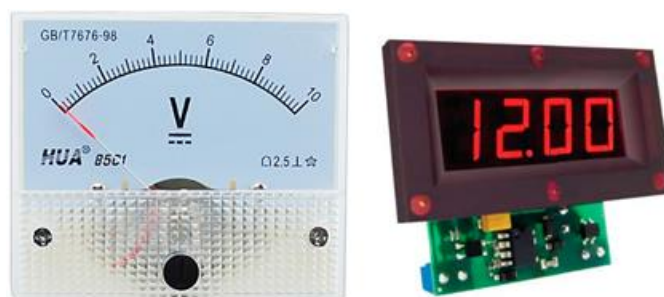
Designación	Notación	Símbolo	Designación	Notación	Símbolo
Fuente DC	$V_{DC}$		Batería o pila	$V_D$	
Fuente AC	$V_{AC}$		Toma corriente		
Conexión a tierra	GND		Interruptor de dos posiciones	Sw	
Pulsador	btn		Conmutador	Sw	
Resistencia	R		Capacitor no polarizado	C	
Potenciómetro	Pot		Capacitor polarizado	C	
Reóstato			Inductancia	L	
Voltímetro	V		Amperímetro	A	

Óhmetro	Ohm		Fusible		
Bombilla			Transformador con núcleo		

**Tabla 1. 1: Simbología eléctrica**

Los instrumentos de medición se caracterizan por tener dos formas de medir parámetros, ya sea de manera digital o analógica. Un instrumento es analógico cuando puede representar la magnitud de un parámetro de manera continua dejando a la interpretación el número de cifras significativas a usarse, mientras un digital representará las magnitudes utilizando métodos de redondeo y un número fijo de cifras significativas.

Es fácil reconocer un instrumento analógico, ya que generalmente utiliza plumillas o punteros en una escala graduada, mientras los digitales utilizan pantallas LCD con circuitería electrónica, tal como se muestra en la figura 1.1.



**Figura 1. 1: Instrumentos analógicos y digitales**

Es importante conocer las diferencias entre el uso de un instrumento digital y uno analógico existentes en el laboratorio, para poder realizar correctamente las mediciones y además evitar daños en los equipos. Estas son descritas en la tabla 1.2.

<b>Parámetro</b>	<b>Analógico</b>	<b>Digital</b>
Conexión en el circuito	Solo puede conectarse de una manera determinada.	No importa cómo se conecte, solo mostrará el signo inverso de la magnitud
Escala	Todas son fijas. Si la medición sobrepasa la escala puede haber daño.	Algunos tienen escala automática, es decir se ajustan a la magnitud medida, mientras otros no.
Calibración	Generalmente fáciles de calibrar sin necesidad de desarmar el equipo.	Calibración complicada, ya que en mayoría es electrónica.
Errores	Propenso a errores personales y sistemáticos	Propenso a errores sistemáticos.
Mediciones	Tienen mayor exactitud	Buena precisión

**Tabla 1. 2: Comparación entre digital y analógico**

Para realizar la conexión de equipos de medición, se deben tener en cuenta las siguientes recomendaciones generales:

1. Antes de utilizar el instrumento lo primero que se debe verificar es qué tipo de señal suministrará la fuente de alimentación, y constatar que el selector de escala se encuentre en la posición adecuada, AC o DC.
2. Luego se debe calcular cual será el valor esperado a medir para utilizar la escala correcta. Se debe tener en cuenta que la escala seleccionada debe contener al valor esperado y debe tener la suficiente resolución de cifras significativas para apreciar la medición.
  - a. Si usted observa que la pantalla se pone en blanco (digital) o la plumilla sale de la escala (analógico) debe escoger una escala mayor.
  - b. Si usted observa que la pantalla se encuentra en cero o la plumilla se mueve muy levemente desde el punto donde se encuentra, debe escoger una escala menor.
3. Para el caso de instrumentos analógicos, es aconsejable que la lectura en la escala se efectúe siempre en la segunda mitad, ya que allí se comete menor error.
4. Antes de conectar un instrumento analógico deber tener en cuenta que esté conectado en la polaridad correcta (que den lecturas positivas), o calibrar la aguja en una posición central para evitar daños si desea registrar valores negativos en su medición. En un digital no hay este problema, ya que simplemente mostrara el signo negativo de la magnitud correcta.
5. Cuando se vaya a medir en AC no se tendrá en cuenta la polaridad en la conexión debido a que se trata de corrientes no polarizadas.

Dentro de los instrumentos de medición más utilizados en el laboratorio están:

- **Voltímetro:** Es un instrumento destinado a medir la diferencia de potencial eléctrico entre dos puntos, cuya medida es el voltio (V), y puede ser medida en DC o AC, según la fuente de alimentación utilizada.  
La conexión de un voltímetro debe realizarse en paralelo al elemento donde se desea medir la diferencia de potencial, tal como se muestra en la figura 1.2, siempre con su borne positivo (+) en el punto de mayor potencial eléctrico.

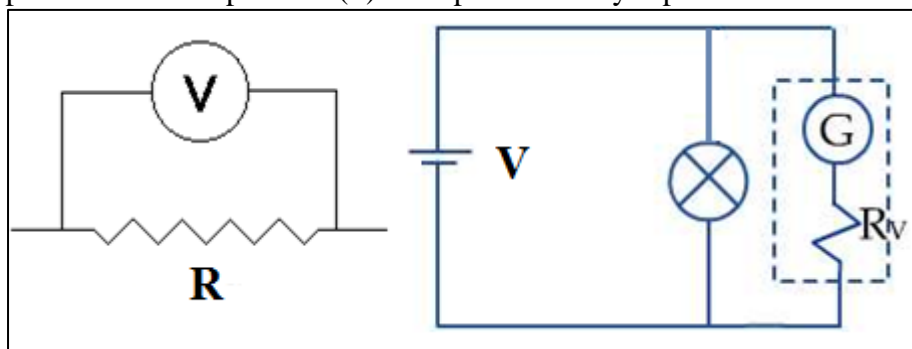


Figura 1. 2: Conexión de voltímetro

- **Amperímetro:** Es un instrumento destinado a medir intensidad de corriente, tanto en corriente continua como en alterna. La unidad de medida es el Ampere [A], pero generalmente mide en sus submúltiplos. También debe tener en cuenta si se mide en DC o AC.

La conexión de un amperímetro debe realizarse en serie al elemento donde se desea medir la corriente, tal como se muestra en la figura 1.3, siempre con su borne positivo (+) en el punto por donde debería entrar la corriente al instrumento.

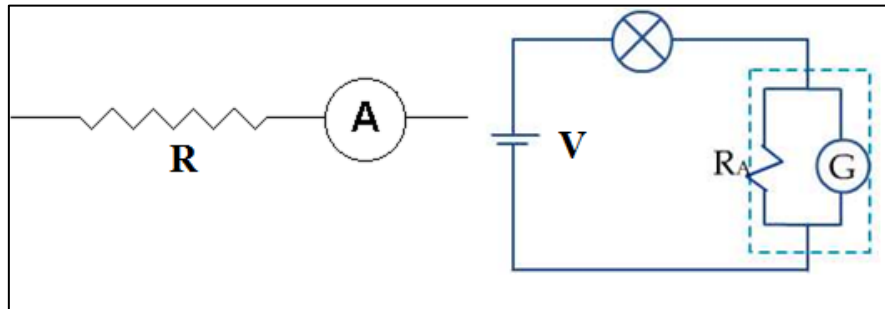


Figura 1. 3: Conexión de un amperímetro

- **Óhmetro:** Instrumento para medir valores de resistencias. La unidad de medida es el Ohm ( $\Omega$ ). Este instrumento no posee polaridad y debe conectarse en paralelo como se muestra en la figura 1.4. La medición de resistencia debe efectuarse siempre con el circuito sin alimentación.

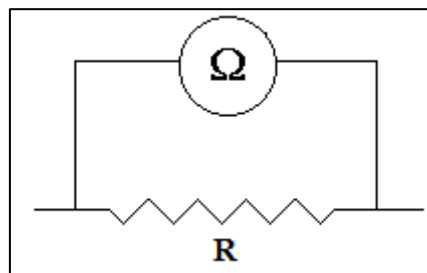


Figura 1. 4: Conexión de un óhmetro

## Equipos y materiales

- Fuente regulable de voltaje DC
- Voltímetro
- Amperímetro
- Interruptor
- Osciloscopio
- Cables
- Resistencias varias
- Bombillos
- Cables de conexión

## Procedimiento:

### 1. Voltímetro

- Arme el circuito eléctrico en la figura 1.5 conectando el voltímetro analógico y el digital en paralelo a la resistencia.

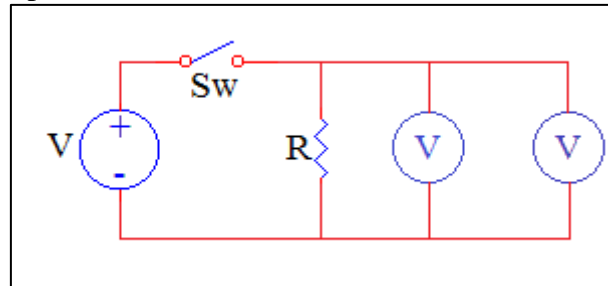


Figura 1. 5: Circuito 1

- Cierre el interruptor. Varíe el voltaje de la fuente y registre los valores medidos por los voltímetros.
- Complete las actividades en el reporte de datos.

### 2. Amperímetro

- Arme el circuito eléctrico en la figura 1.6 conectando el amperímetro digital y analógico en serie a la resistencia.

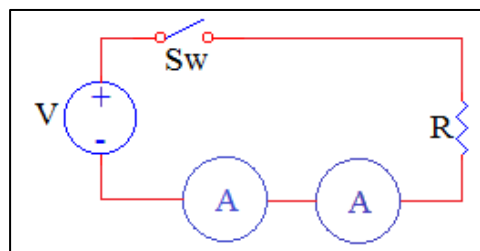


Figura 1. 6: Circuito 2

- Cierre el interruptor. Varíe el voltaje de la fuente y registre los valores medidos por los amperímetros.
- Complete las actividades en el reporte de datos.

### 3. Óhmetro

- Utilizando el multímetro en función de óhmetro, conecte los terminales extremos del potenciómetro al óhmetro, como se muestra en la figura 1.7 y registre su valor en el informe de datos

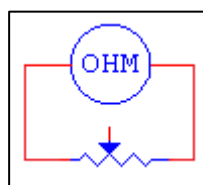


Figura 1. 7

- Cambie uno de los terminales al terminal central del potenciómetro. Varíe la perilla según la tabla 1.3 del reporte de datos.

### Preguntas de entrada:

1. Describa que es un galvanómetro, sus tipos y funcionamiento.
2. Describa las conexiones del galvanómetro interno en un voltímetro y un amperímetro.
3. Describa la función de la puesta a tierra o GND
4. Describa las diferencias entre la alimentación DC y AC.
5. Explique la diferencia entre escala y rango de medición.
6. Explique cuáles serían los posibles errores en la medición encontrados al realizar la práctica.
7. En el circuito de la figura 1.8 indique cuales son los elementos eléctricos encontrados.

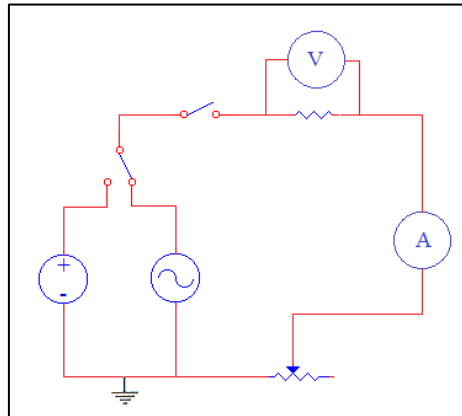


Figura 1.8

8. Consulte la función de cada uno de los elementos eléctricos cuyos símbolos se encuentran en la tabla 1.1.
9. Explique la diferencia entre calibración y enceramiento de un equipo.
10. Explique cuando dos puntos tienen continuidad eléctrica.
11. Explique que es el corto circuito y circuito abierto en un esquema eléctrico.



**ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DEL LITORAL**  
**FACULTAD DE CIENCIAS NATURALES Y MATEMÁTICAS**  
**DEPARTAMENTO DE FÍSICA**  
**LABORATORIO DE FÍSICA C**



**REPORTE DE PRÁCTICA**

**INSTRUMENTOS DE MEDICIÓN**

**Nombre:** \_\_\_\_\_

**Paralelo:** \_\_\_\_\_ **Fecha:** \_\_\_\_\_

<b>Prueba de entrada:</b>	
<b>Actuación:</b>	
<b>Reporte de práctica:</b>	
<b>Prueba de Salida:</b>	
<b>TOTAL:</b>	

**1. Voltímetro**

**a. Complete la tabla 1.3 con la información requerida**

N	Voltímetro digital [V]	Voltímetro analógico [V]
1		
2		
3		
4		
5		
<b>Incertidumbre de medición</b>		
	<b>Analógico</b>	<b>Digital</b>

Tabla 1.3

**b. Explique la diferencia respecto a la magnitud del valor medido en la resistencia por ambos voltímetros.**

---

---

---

---

**c. Si el voltímetro analógico lo calibra en la mitad de la escala, ¿se podrá medir valores sin importar la conexión de sus bornes?**

---

---

---

**d. Explique lo sucedido al conectar al revés el voltímetro digital**

---

---

---

---

## 2. Amperímetro

a. Complete la tabla 1.4 con la información requerida

N	Amperímetro digital [A]	Amperímetro analógico [A]
1		
2		
3		
4		
5		
Incertidumbre de medición		
Analógico		Digital

Tabla 1. 4

b. Explique la diferencia respecto a la magnitud del valor medido en la resistencia por ambos voltímetros.

---

---

---

## 3. Óhmetro

a. Explique la función de los tres terminales en el potenciómetro

---

---

b. ¿Cuál es el valor fijo de la resistencia?

---

c. Explique la función de la perilla en el potenciómetro

---

---

## CONCLUSIONES

---

---

---

---

---

## RECOMENDACIONES

---

---

---

---