

MAGNITUDES ELÉCTRICAS

La fuente de voltaje

Suministra la fuerza necesaria para impulsar una corriente de electrones a través de los circuitos. Dicha fuerza recibe el nombre de **voltaje**.

El voltaje

Para que haya un flujo de corriente a través de un circuito es necesario aplicar una fuerza capaz de mover los electrones libres que se encuentran en el circuito, llamada **voltaje** y es proporcionada por una fuente la cual, recordemos, posee una diferencia de potencial entre sus terminales debido a la acumulación de cargas eléctricas en ellos. En otras palabras, el voltaje nace en la fuente. En la **figura 2.2** se muestran los símbolos empleados para representar algunos tipos

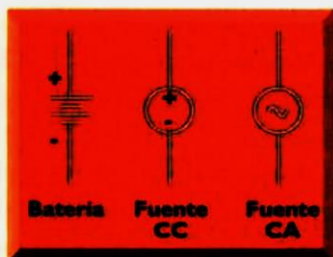


Figura 2.2. Simbología de las fuentes de voltaje comunes

de fuentes comunes. Los voltajes en un circuito se designan en varias formas dependiendo de su naturaleza, así:

- El voltaje entre los terminales de la fuente de alimentación, se denomina **fuerza electromotriz (FEM)**
- El voltaje entre los terminales de una carga, es llamado **caída de voltaje**.
- El voltaje entre dos puntos cualesquiera de un circuito, se llama **diferencia de potencial**.

El voltaje o fuerza aplicada a los circuitos puede ser básicamente de dos formas:

- Si los electrones se impulsan siempre en la misma dirección, es decir, que la fuente conserva siempre la misma polaridad, el voltaje es continuo (VCC).
- Si por el contrario, los electrones se impulsan primero en una dirección y luego en la otra alternando continuamente la dirección de la fuerza, es decir, cambiando alternativamente de polaridad, el voltaje es alterno (VCA).

Unidad de medida

La unidad empleada para medir el trabajo realizado por la fuente al mover los electrones, recibe el nombre de **voltio (V)**. El número de voltios representa la cantidad de fuerza aplicada a un circuito; a mayor voltaje, mayor será la fuerza aplicada al circuito y por lo tanto habrá mayor corriente. Sin

embargo en electricidad y electrónica se manejan voltajes mayores y menores que el voltio, por lo cual es necesario disponer, además de la unidad fundamental, de otras unidades secundarias de medida denominadas múltiplos y submúltiplos.

- Los múltiplos, son unidades mayores que la unidad fundamental, y contienen a ésta varias veces exactamente.
- Los submúltiplos, por el contrario, son unidades de medida más pequeñas que la unidad fundamental y se encuentran contenidos en ésta varias veces exactamente.

En la **Tabla 2.1** se muestra un resumen de los múltiplos y submúltiplos del voltio.

	PREFIJO	SÍMBOLO	FACTOR DE MULTIPLICACIÓN
Múltiplos	Kilovoltio	KV	$\times 1.000$
	Megavoltio	MV	$\times 1'000.000$
Unidad básica	Voltio	V	$\times 1$
Submúltiplos	milivoltio	mV	$\times 0,001$
	microvoltio	μV	$\times 0,000001$

Tabla 2.1. Múltiplos y submúltiplos del voltio

¿Con qué se mide?

El voltaje o fuerza electromotriz puede ser medido; para ello se emplea un instrumento llamado **voltímetro**. Éste debe conectarse en paralelo con el elemento en el cual desea hacerse la medición, tal como se muestra en la **figura 2.3**. Antes de usar este instrumento es necesario tener en cuenta la polaridad y seleccionar un rango o escala superior al voltaje máximo que se desea medir. Su manejo se trata con mayor profundidad en la sección de electrónica práctica.

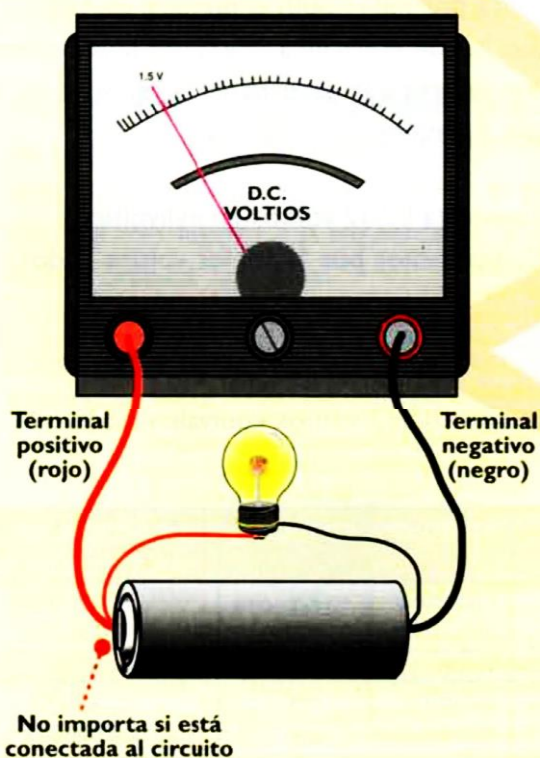


Figura 2.3. Medición del voltaje

Resistencia

Todos los materiales conductores o aisladores ofrecen cierta oposición al paso de la corriente, propiedad que se llama **resistencia**. La facilidad de movimiento de los electrones en un material depende del tipo de átomos que lo constituyen. Así, los cuerpos aislantes son pobres en electrones libres, mientras que los materiales conductores son ricos en electrones libres. Se dice entonces que los aisladores tienen una resistencia muy alta y que los conductores una resistencia muy baja. Por lo tanto, no existe ningún conductor o aislador perfecto pues todos los materiales tienen resistencia. Por ello, la resistencia se define como el grado de oposición que ofrece un material al paso de la corriente eléctrica. La resistencia se representa con el símbolo que aparece en la figura 2.7.



Figura 2.7. Símbolo de la resistencia

Unidad de medida

La unidad empleada para medir la resistencia de los materiales recibe el nombre de **ohmio** y se representa con la letra griega *omega* (Ω). El número de ohmios representa la cantidad de oposición que presenta un material al paso de la corriente. A mayor número de ohmios, mayor será el grado de oposición al paso de la corriente y por lo tanto habrá menos corriente. En electricidad y electrónica se manejan, al igual que sucede con el voltaje, valores de resistencia mayores que

el ohmio, por lo cual es necesario disponer también de otras unidades secundarias de medida. Los valores grandes de resistencia se nombran utilizando los prefijos kilo (1.000) y mega (1.000.000). En la **tabla 2.2**, se muestra un resumen de los múltiplos del ohmio.

	PREFIJO	SÍMBOLO	FACTOR DE MULTIPLICACIÓN
Múltiplos	Megohmio	$M\Omega$	$\times 1'000.000$
	Kilohmio	$K\Omega$	$\times 1.000$
Unidad básica	Ohmio	Ω	$\times 1$

¿Con qué se miden?

En la práctica las resistencias son medidas con un instrumento llamado **óhmetro**, el cual debe ser conectado con la resistencia que se quiere medir sin importar la polaridad, tal como se observa en la figura 2.8.

Nunca debemos medir la resistencia en un circuito por el cual está circulando corriente. La forma correcta de manejar el óhmetro se trata con detalle en la sección de electrónica práctica.

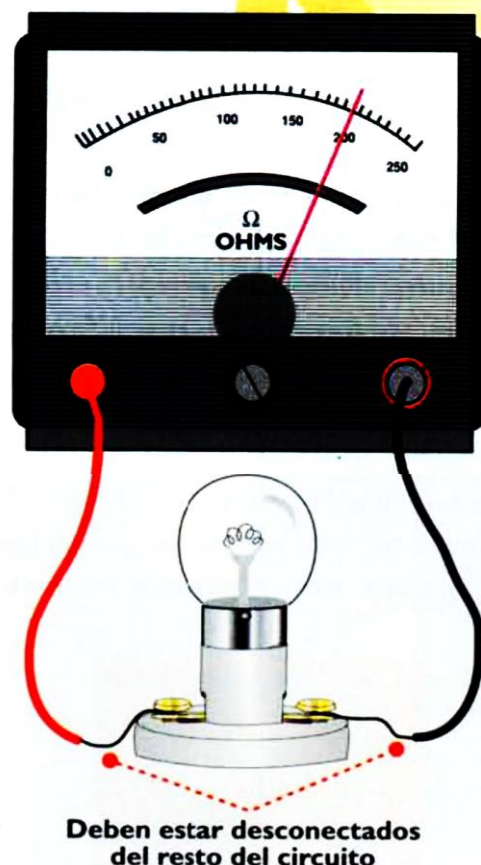


Figura 2.8. Medidor de la resistencia

La corriente eléctrica

Sabemos que el electrón es la unidad básica de la electricidad, pero como su carga es tan pequeña, es necesario mover millones de ellos para producir una corriente que sea apreciable. Como dichos números son tan grandes sería muy difícil expresarlos con palabras. Por ello se ha creado una unidad más práctica llamada **culombio (C)** que equivale a 6.28 millones de millones de millones (6.28×10^{18}). El culombio representa el número de electrones que se hayan en reposo o en movimiento a través de un conductor.

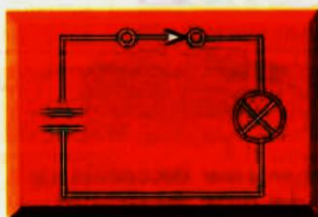
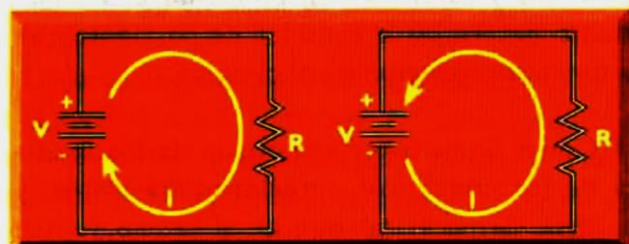


Figura 2.15. Circuito cerrado

Intensidad de la corriente

Es la cantidad de electrones que pasan o circulan por un conductor en una determinada unidad de tiempo. Se representa con una flecha, se nombra con la letra i ó I y se mide en amperios (A). Para medirla debemos ubicarnos en un punto del conductor y establecer la cantidad de electrones que pasan por éste en un segundo.

Como el número de electrones (carga eléctrica) se mide en culombios, un amperio representa el paso de un culombio en un segundo a través de un circuito; es decir, el movimiento de $6,28 \times 10^{18}$ electrones en un segundo. Esta unidad de medida se ha llamado amperio en honor de André M. Ampère (1775 - 1836), científico francés que contribuyó en forma importante con sus investigaciones al conocimiento de los fenómenos eléctricos y magnéticos.



a. Sentido convencional (de positivo a negativo)

b. Corriente electrónica (de negativo a positivo)

Figura 2.16. Dirección de la corriente

Conversión de unidades

La unidad fundamental de la corriente y la más empleada en electricidad es el **amperio (A)**. Sin embargo, en los circuitos electrónicos se manejan normalmente corrientes menores a un amperio en cuyo caso se emplea otra unidad llamada **miliamperio (mA)** la cual es equivalente a la milésima parte de un amperio, es decir un amperio dividido en 1.000 partes. Para corrientes mucho más pequeñas se emplea el **microamperio (μA)** que equivale a la millonésima parte de un amperio, es decir un amperio dividido en un millón de partes.

Para convertir unidades pequeñas de corriente a grandes y viceversa, se siguen los mismos pasos que para el voltaje y la resistencia. En la **Tabla 2.4** se recuerda, en forma sencilla, la forma de convertir una unidad de medida en otra.

CONVERSIÓN DE	CORRER EL PUNTO DECIMAL EN LUGARES
Amperios en miliamperios	A la derecha
Miliamperios en amperios	A la izquierda

CONVERSIÓN DE	CORRER EL PUNTO DECIMAL EN LUGARES
Amperios en microamperios	A la derecha
Microamperios en amperios	A la izquierda

Tabla 2.4. Resumen de la conversión para las unidades de medida de la corriente

Como se mide la corriente

La intensidad de la corriente a través de un circuito se mide con un instrumento llamado **amperímetro**. Para conectar éste, lo primero que debemos tener en cuenta es que el **amperímetro SIEMPRE** se conecta en serie con la línea que suministra corriente al circuito, tal como se muestra en la **figura 2.17**; de esta manera obligamos a la corriente a circular a través del amperímetro y nos aseguraremos de que la medida sea la correcta.

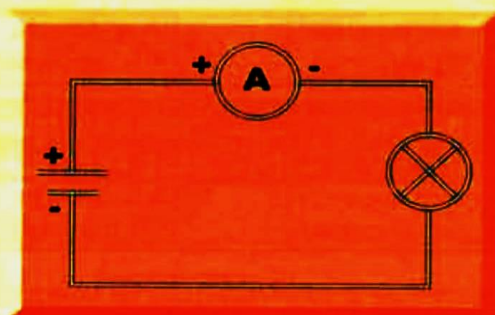


Figura 2.17. Medición de la corriente conectando el amperímetro en serie con la carga