

Instituto Urracá
Departamento de Física
Física 12° K, L, M, N y Ñ
CORRIENTE Y RESISTENCIA ELÉCTRICA

Facilitador: Alejandro Ríos

Fuentes de voltaje

Una fuente de voltaje es un dispositivo que convierte energía química, mecánica u otras formas de energía en la energía eléctrica necesaria para mantener un flujo de carga eléctrica.

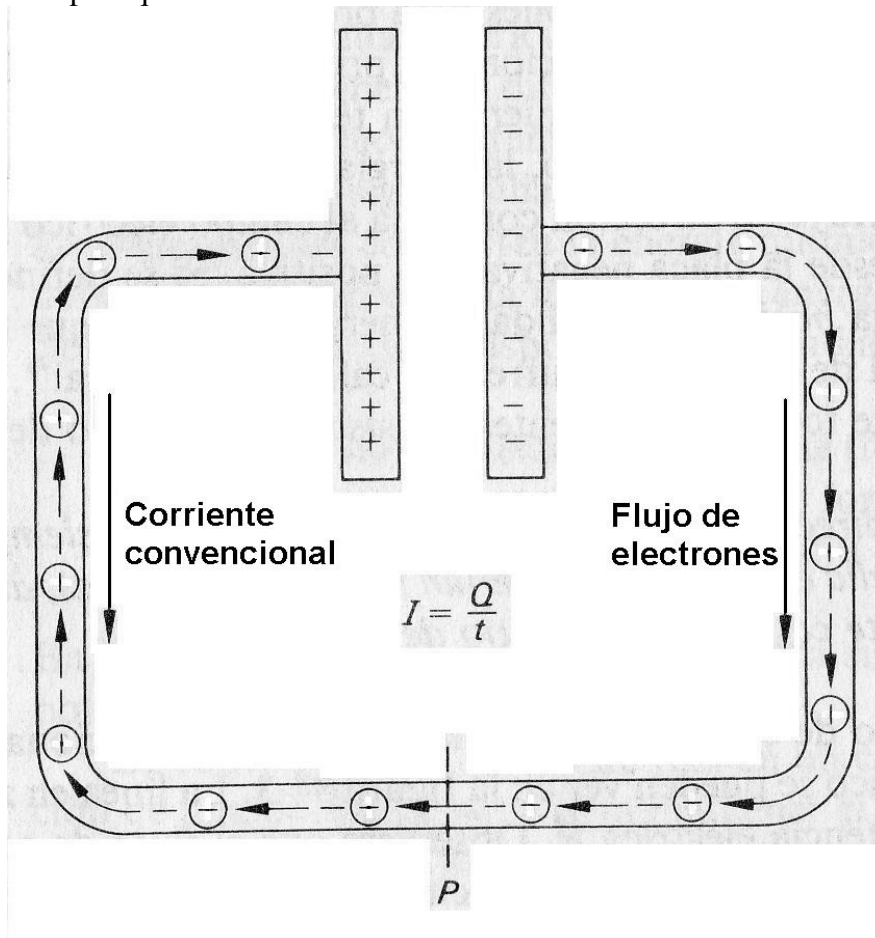
La unidad de medida de la capacidad de una fuente de voltaje es el *voltio* (V).

Una fuente de voltaje de un voltio realizará un joule de trabajo sobre cada coulomb de carga que pasa por ella.

Corriente eléctrica

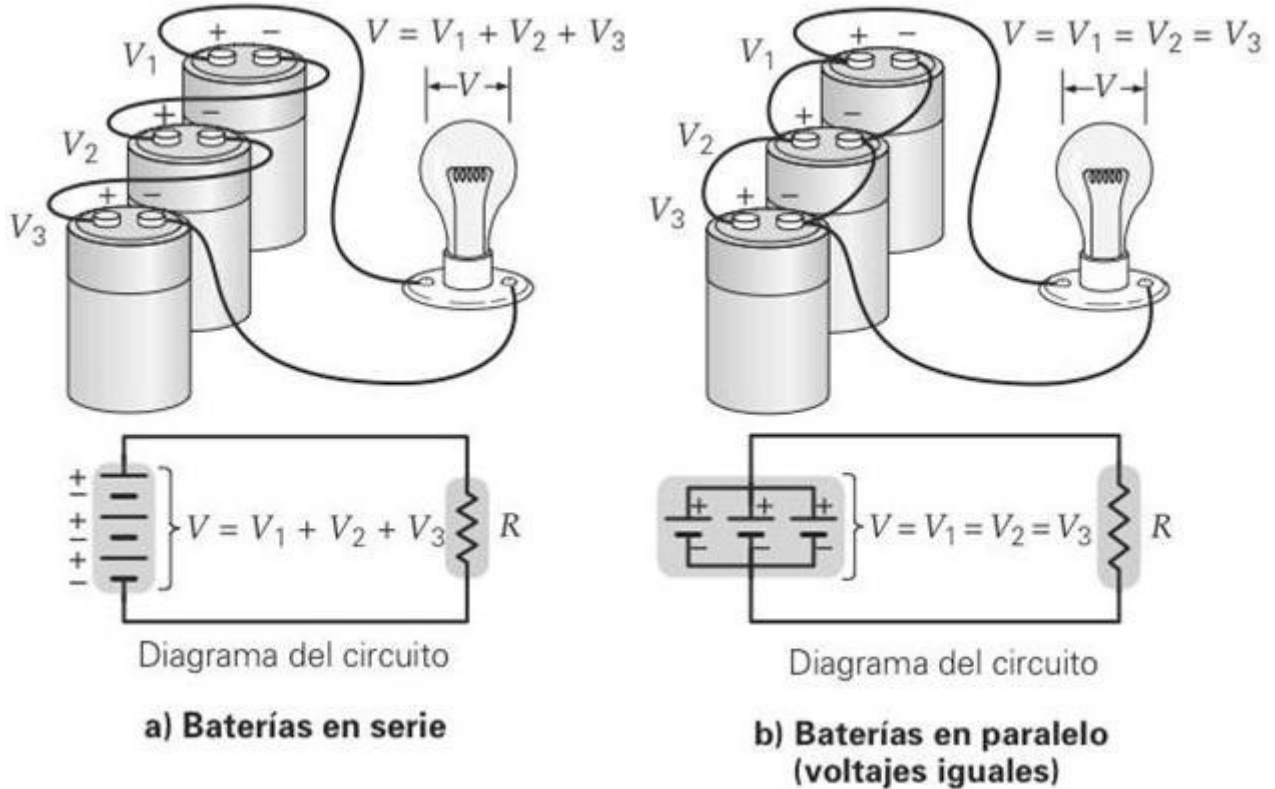
La corriente eléctrica I es la rapidez del flujo de carga Q por segundo que pasa por un punto P dado en un conductor eléctrico. La unidad de medida de corriente eléctrica es el *ampere* (A).

Para que exista corriente eléctrica, ésta debe darse en lo que llamamos un circuito eléctrico, que no es más que la interconexión de dispositivos eléctricos tal que cuando menos se tiene una trayectoria cerrada para que circule la corriente eléctrica.



Como son electrones los que se mueven en los alambres del circuito, el flujo de carga se aleja de la terminal negativa de la fuente de voltaje. Sin embargo, históricamente, el análisis de los circuitos se ha realizado en términos de *corriente convencional*, que es en el sentido en que fluirán las cargas positivas, es decir, en sentido contrario al flujo de electrones. (Existen algunas situaciones en las que un flujo de carga positiva es responsable de la corriente, por ejemplo, en los semiconductores.)

Se dice que la fuente de voltaje entrega corriente a un circuito o a un componente de éste (un elemento de circuito). De manera alternativa, decimos que el circuito (o sus componentes) extrae corriente de la fuente de voltaje. Entonces la corriente regresa a la fuente de voltaje. Tenemos un tipo de fuente de voltaje que sólo puede impulsar una corriente en una dirección, como por ejemplo, las baterías. Este tipo de flujo de carga unidireccional se llama corriente directa (cd).



Existe una amplia variedad de baterías. Una de las más comunes es la batería de 12 V para automóvil, que consiste en seis celdas de 2 V conectadas en serie. Esto es, la terminal positiva de cada celda está conectada a la terminal negativa de la siguiente celda (ver figura superior). Cuando las baterías o celdas están conectadas de esta manera, sus voltajes se suman. Si las celdas están conectadas en paralelo, todas sus terminales positivas están conectadas entre sí, al igual que sus terminales negativas (ver figura superior). Cuando baterías idénticas están conectadas de esta manera, la diferencia de potencial o el voltaje terminal es igual para todas ellas. Sin embargo, cada una suministra una fracción de la corriente al circuito. Por ejemplo, si tenemos tres baterías con voltajes iguales, cada una suministra un tercio de la corriente. Una conexión en paralelo de dos baterías es el método más utilizado para encender el automóvil pasando corriente de otro vehículo. Para un arranque así, la batería débil se conecta en paralelo a una batería normal, que entrega la mayor parte de la corriente para encender el automóvil.

El resistor

Un resistor es un dispositivo eléctrico que presenta cierta oposición al flujo de corriente eléctrica. Dicha oposición al flujo de corriente es llamada *resistencia* del resistor, su símbolo se expresa como R y se mide en *ohmios* (Ω).

Ley de Ohm

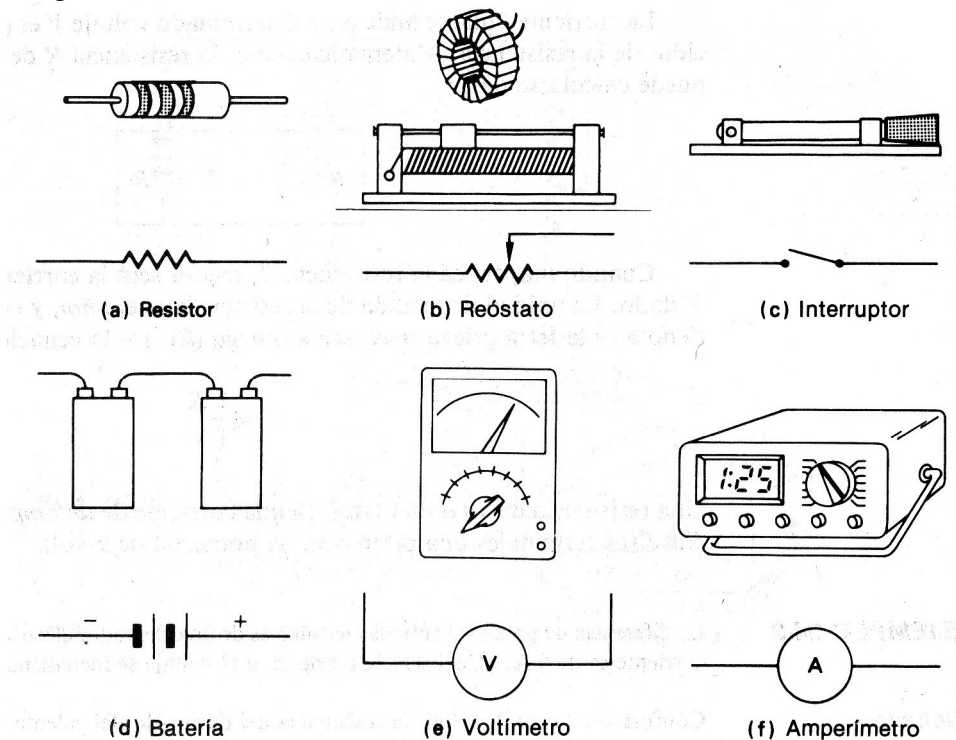
Para un resistor dado, a determinada temperatura la corriente es directamente proporcional al voltaje aplicado en el resistor.

De forma matemática:

$$V = IR$$

Símbolos y diagramas eléctricos

Como se mencionó en clases anteriores, los símbolos eléctricos nos ayudan a representar conexiones de dispositivos eléctricos de forma mucho más cómoda que dibujando tales dispositivos como son en la realidad. A continuación ilustramos símbolos convencionales que se emplean en diagramas eléctricos.



Potencia Eléctrica

Potencia es la cantidad de energía que se transfiere de un sistema a otro por unidad de tiempo. La potencia eléctrica P transferida hacia o desde un dispositivo eléctrico se puede calcular multiplicando el voltaje V en las terminales del elemento por la corriente I que circula por él, es decir

$$P = VI$$

Para el caso de un resistor de resistencia R , la energía se disipa en forma de calor. Si se conecta un motor en serie con la batería y el resistor, la pérdida de energía se divide entre el calor y el trabajo útil. En cada caso la energía ganada en la fuente de voltaje debe ser igual a la energía perdida en todo el circuito.

Aplicando la ley de Ohm se pueden deducir, a partir de la ecuación anterior, las siguientes expresiones para calcular la potencia eléctrica disipada por un resistor:

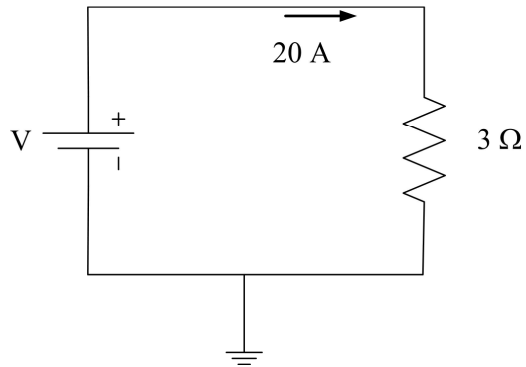
$$P = \frac{V^2}{R} \qquad P = I^2 R$$

Práctica Corriente y Resistencia Eléctrica

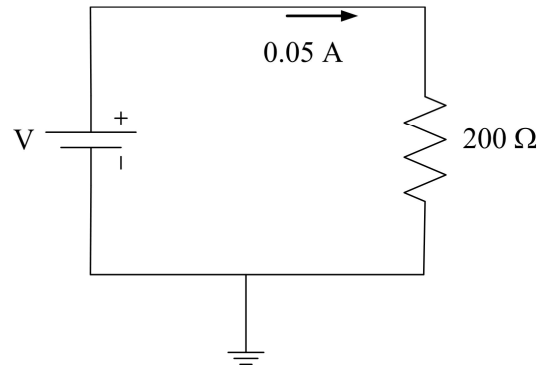
1. ¿Cuántos electrones pasan cada segundo por un punto de un alambre por el que circulan 20 A? ¿Cuánto tiempo es necesario para transportar una carga de 40 C más allá de este punto?
R: 1.25×10^{20} electrones/s, 2 segundos.
2. Si 600 C de carga pasan por un punto dado en 3 s, ¿cuál es la corriente eléctrica en amperios?
R: 200 A.
3. Encuéntrese la corriente en amperios si 690 C de carga circulan por un alambre en 120 s.
R: 5.75 A.
4. Si una corriente de 24 A se mantiene durante 50 s, ¿cuántos coulombs de carga han pasado a través del alambre? **R: 1 200 C.**
5. ¿Cuál es el voltaje a través de un resistor de 4 Ω cuando por él pasa una corriente de 8 A?
R: 32 V.
6. ¿Cuál es la resistencia de un resistor si el voltaje en él es de 48 V y la corriente 4 A?
R: 12 Ω .
7. Determínese la corriente a través de un resistor de 5 Ω que tiene un voltaje de 40 V a lo largo del mismo. **R: 8 A.**
8. Un fusible de 2 A es colocado en un circuito con una fuente de voltaje de 12 V en sus terminales. ¿Cuál es la resistencia mínima para un circuito que contenga este fusible? **R: 6 Ω .**
9. ¿Cuál es el voltaje necesario para que circulen 60 mA a través de un resistor de 20 Ω ? Si este mismo voltaje se aplica a un resistor de 300 Ω , ¿cuál sería la corriente? **R: 1.2 V, 4 mA.**
10. Un aparato para soldar emplea 750 mA a 120 V. ¿Cuál es su resistencia? ¿Cuál es la potencia que consume? ¿Cuánta energía consume en 15 minutos? **R: 160 Ω , 90 W, 81 kJ.**
11. Un foco tiene un filamento de 80 Ω conectado a una línea de corriente directa de 110V. ¿Cuál es la corriente que circula por el filamento? ¿Cuál es la potencia disipada? **R: 1.375 A, 151.25 W.**
12. Supóngase que el costo de la energía eléctrica en una casa es de 15 centavos por kW·h. Una familia inicia sus vacaciones de 2 semanas y deja encendida una lámpara de 80 W. ¿Cuál es el costo? **R: B/. 4.03.**
13. Un horno de corriente directa de 120 V demanda 2.4 kW a un generador eléctrico. ¿Cuál es la corriente suministrada? ¿Cuál es la resistencia del horno? **R: 20 A, 6 Ω .**
14. Un calefactor radiante de 110 V toma una corriente de 6 A. ¿Cuánta energía térmica en joules suministra en una hora? **R: 2.376 MJ.**

15. El motor del ventilador de un sistema de enfriamiento doméstico está diseñado para 10 A a 110 V. ¿Cuánta energía se necesita para operar el ventilador durante 24 h? Con un costo de 15 centavos por kW·h, ¿cuál es el costo si el ventilador trabaja continuamente durante 30 días? (Nota: la corriente doméstica es corriente alterna, no corriente directa, pero se aplican las mismas fórmulas). **R: 95.04 MJ, B/. 118.80.**

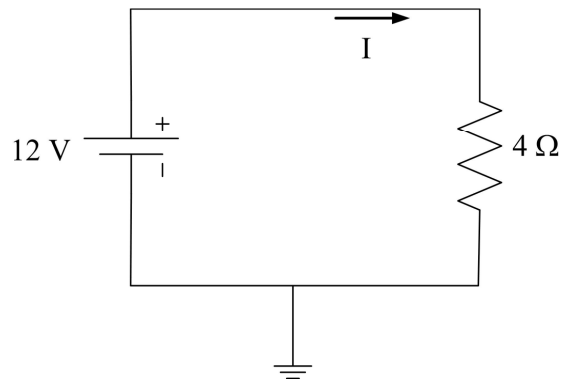
16. Para cada uno de los circuitos, encuentre voltaje, corriente y resistencia (según corresponda) y encuentre la potencia disipada por el resistor.



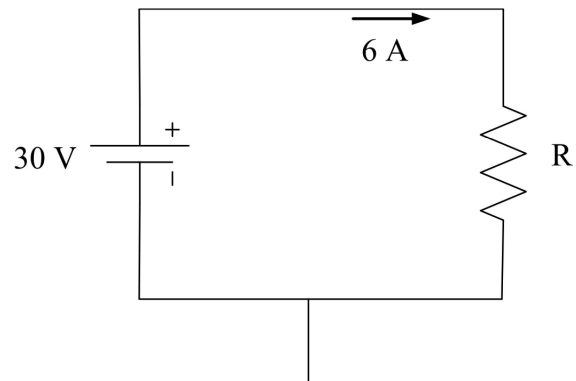
R: 60 V, 1 200 W



R: 10 V, 0.5 W



R: 3 A, 36 W



R: 5 Ω, 180 W

Instituto Urracá
Departamento de Física
Asignación de Física
Corriente y Resistencia Eléctrica

Facilitador: Alejandro Ríos

Nombre: _____ Grupo: _____ Fecha: _____

Nota: Sea precavido al momento de tomar datos de placa de artefactos eléctricos y procure desconectarlos del tomacorriente antes de manipularlos.

No	Tipo de artefacto y marca	Corriente de consumo (A)	Voltaje de operación (V)	Resistencia equivalente (Ω)	Potencia de consumo (W)	Potencia de consumo (kW)
1						
2						
3						
4						
5						
6						
7						
8						
9						
10						

Potencia de consumo total en kW _____

Tarifa por kW·h en B/. _____

Costo total de consumo en 24 horas continuas en B/. _____