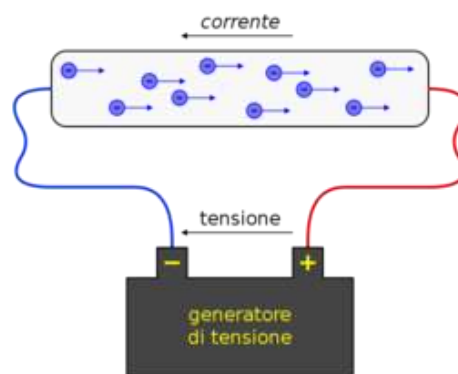


Tema 30. Electricidad

1. ¿Qué es la corriente eléctrica?

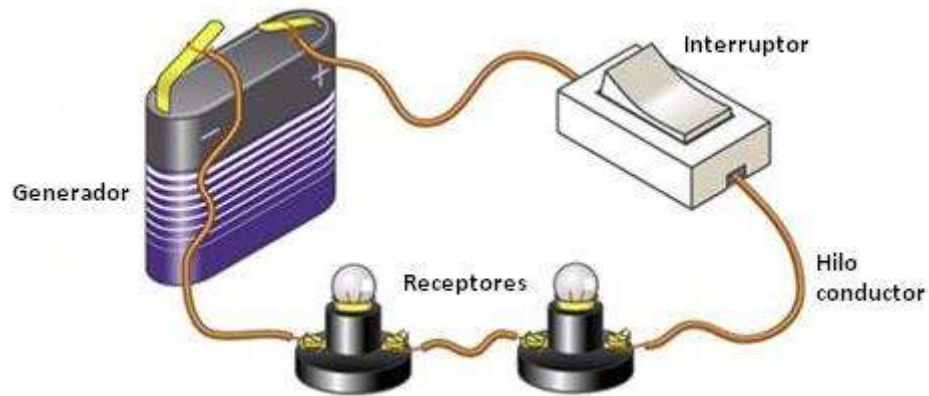
Una corriente eléctrica es un **movimiento ordenado** de cargas libres, normalmente **electrones** a través de un **circuito eléctrico**.



Para que exista una corriente eléctrica que se mantenga en el tiempo son necesarios varios “ingredientes”. Algunos de ellos absolutamente imprescindibles:

- Un material **conductor**, que suele ser un hilo de cobre.
- Un dispositivo que suministre a los electrones la energía necesaria para mantener su movimiento ordenado. Puede ser una pila, una batería, una dinamo o un alternador y, en general, recibe el nombre de **generador**.
- Un dispositivo que convierta la energía eléctrica, la que llevan los electrones en su movimiento, en otro tipo de energía. Este dispositivo se llama, en general, **receptor**. Ejemplos de receptores pueden ser:
 - Una bombilla, que convierte la energía eléctrica en energía luminosa.
 - Un timbre, que convierte la energía eléctrica en energía sonora.
 - Un motor, que convierte la energía eléctrica en energía mecánica.
 - Un calefactor, que convierte la energía eléctrica en energía calorífica.

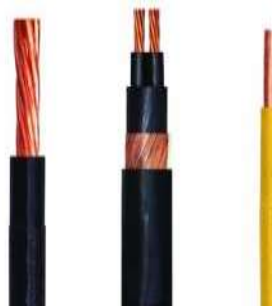
Otros elementos, aunque no son imprescindibles, suelen estar presentes. Son los **elementos de control y de protección**. El más simple de estos elementos es el interruptor.



2. Conductores y aislantes

Los materiales como los metales, dado que poseen electrones libres, se llaman conductores. También son conductoras otras sustancias como las disoluciones de sales en agua que aunque no tienen electrones libres poseen iones libres; es decir, átomos cargados (que han ganado o perdido electrones) y con libertad para moverse. En resumen, **son conductoras todas las sustancias que tienen cargas eléctricas con libertad para moverse.**

Otras sustancias, llamadas aislantes, no tienen cargas eléctricas libres. Son aislantes la madera, el plástico, el aire, la cerámica y el vidrio, por ejemplo.



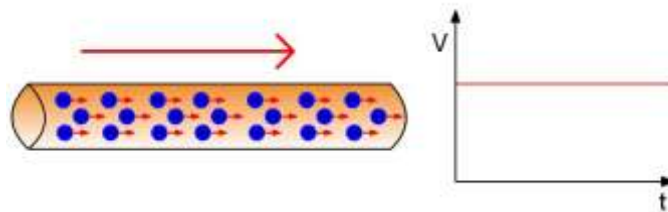
Cables de cobre (conductores) protegidos por plástico (aislante)

Por último, algunos materiales no son ni conductores ni aislantes, pero pueden ser lo uno o lo otro dependiendo de las condiciones en las que se encuentren. Estos materiales son los **semiconductores**. Algunos de ellos son actualmente **esenciales en la fabricación de componentes electrónicos**. Entre los semiconductores el más utilizado es el silicio (Si), aunque también son semiconductores el germanio (Ge) y el galio (Ga).

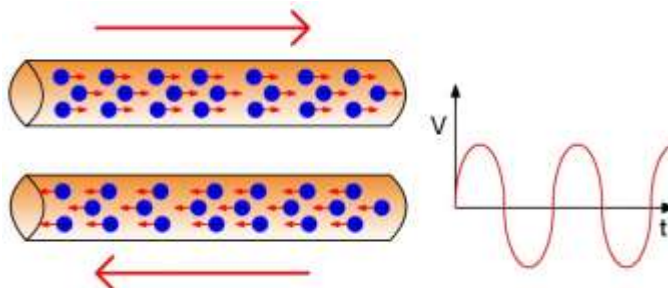
2.1. Tipos de corriente eléctrica

Hay dos clases de corriente eléctrica y cada aparato necesita la suya:

- La corriente continua (CC), en la que los electrones circulan siempre en el mismo sentido. Es la producida por pilas, baterías, dinamos y células fotovoltaicas.



- La **corriente alterna** (CA), en la que los electrones cambian constantemente su sentido de circulación. Es la producida por los alternadores.



Los circuitos electrónicos necesitan corriente continua para funcionar. Por diversos motivos, **en los enchufes de nuestras casas disponemos solo de corriente alterna**. Por eso, no podemos enchufar directamente a ellos los aparatos electrónicos. Pero afortunadamente **hay dispositivos que permiten convertir la corriente alterna en corriente continua**; se llaman **fuentes de alimentación**.



Todos los aparatos electrónicos que enchufamos a la red o bien disponen internamente de una **fente de alimentación** (por ejemplo: televisores, ordenadores,...) o bien se conectan a través de una fuente de alimentación (que recibe nombres muy variados: **transformador, convertidor, cargador, alimentador**,...)

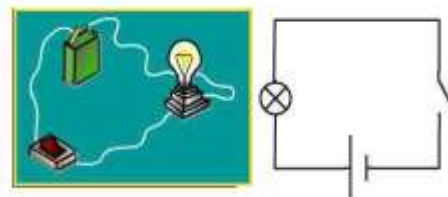
2.2. Los circuitos eléctricos y su representación

Los profesionales de la electricidad y la electrónica representan los circuitos mediante **esquemas**. En los esquemas, **cada componente** del circuito se representa mediante **un símbolo**.

En esta imagen tienes una pequeña muestra de los más sencillos.

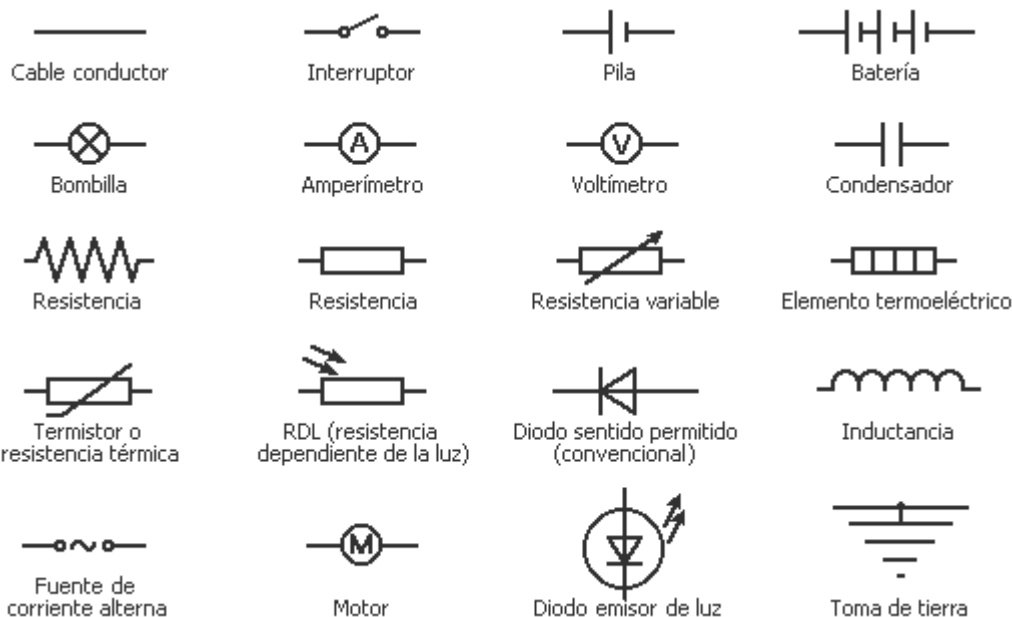


Usando estos símbolos, podemos ver un ejemplo de representación de un sencillo circuito:



Hay una gran variedad de símbolos eléctricos. Por ejemplo, para representar un alternador, un generador de corriente alterna, se emplea el siguiente símbolo:



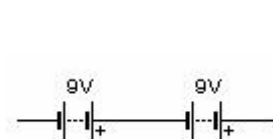


2.3. Conexiones en serie y en paralelo

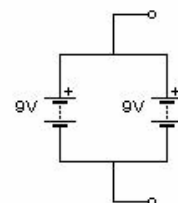
Por complicado que pueda llegar a ser un circuito eléctrico (sobre todo si es electrónico), sorprendentemente **sólo hay dos modos básicos de conectar componentes en un circuito:**

- **En serie**, si se pone un componente detrás de otro.
- **En paralelo**, si se conectan los componentes por sus extremos.

Estos esquemas te aclararán las formas básicas de conexión:



Dos pilas en serie



Dos pilas en paralelo

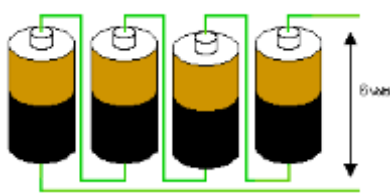
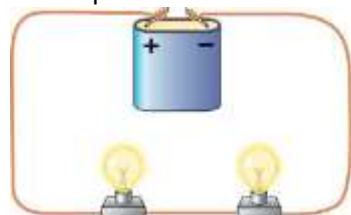
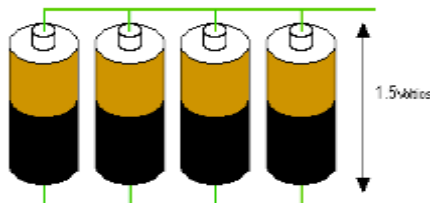
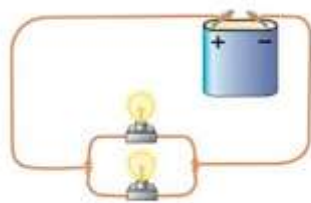


Dos bombillas en serie



Dos bombillas en paralelo

Según lo que se quiera conseguir con la conexión, se debe emplear una conexión en serie o una en paralelo.

CONEXIÓN EN SERIE	<i>Se pone un componente detrás de otro.</i> Pilas: Se suministra al circuito más voltaje que si solo se emplea una pila. No aumenta la duración de las pilas  Bombillas: Por las dos circula la misma intensidad de corriente y se reparten la tensión que suministra la pila. Cada una de ellas lucirá menos que si estuviera sola y consumirá menos potencia. 
CONEXIÓN EN PARALELO	<i>Se conectan los componentes por sus extremos.</i> Pilas: Aumenta la duración de las pilas. Se sigue suministrando al circuito el mismo voltaje que con una sola pila.  Bombillas: En los extremos de la conexión cae la misma tensión que si estuviese una sola bombilla. Cada una de ellas lucirá igual que si estuviese sola y consumirá la misma potencia. 

2.4. Magnitudes eléctricas: lo que se mide en los circuitos eléctricos



Polímetro digital

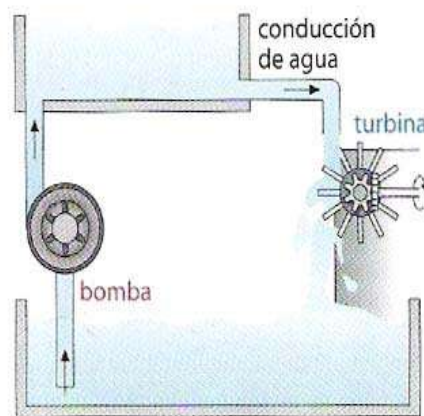


Polímetro analógico

Uno de los instrumentos de medida más utilizado en electrónica es, sin duda, el **polímetro**. También se le conoce como *multímetro* o *téster*. Con él se pueden **realizar medidas de varias magnitudes eléctricas**. Algunas de esas magnitudes las vamos a estudiar a continuación.

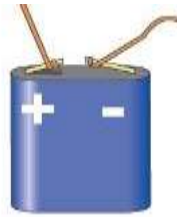
2.4.1. Tensión, voltaje o diferencia de potencial

Imagina dos depósitos que contienen agua y que están a diferente altura, conectados por una tubería. Está claro que el agua pasará desde el depósito que está más alto al depósito que está más abajo y que, en el tubo, el agua se moverá desde el punto más alto hacia el punto más bajo.



La corriente de agua que se establece puede realizar un trabajo, por ejemplo, mover una rueda. Si pretendemos que la corriente de agua no se detenga, debemos ir bombeando de nuevo el agua desde el depósito inferior al superior. Pues los electrones en un circuito se comportan como el agua del ejemplo. Si queremos que se establezca una corriente eléctrica en un circuito, necesitamos que un punto del circuito esté a más “altura” que otro. En el lenguaje de la electricidad, a esa “altura” se le llama **potencial**, y no se mide en metros, sino en **voltios (V)**.

Los electrones se mueven por los conductores y demás elementos de un circuito, desde puntos de menor potencial hacia puntos de mayor potencial. Los generadores tienen dos puntos (llamados bornes o polos) que están a diferente potencial. Uno de ellos, llamado polo positivo (+), está a un potencial más alto que el otro, llamado polo negativo (-).



En un circuito eléctrico, **los electrones salen del polo negativo del generador y vuelven a entrar en él por el polo positivo**, atravesando en su camino todos los elementos del circuito que sea necesario para ello.

A la **diferencia de potencial** (abreviado **d.d.p.**) entre los polos de un generador se le llama **voltaje** o **tensión** del generador, y también se mide en **voltios**. Se suele representar como **“v”**



Alessandro Volta, inventor de la pila eléctrica y en cuyo honor se nombró la unidad de d.d.p.

Así, que el voltaje de una pila sea 1,5 V significa que su polo positivo está a un potencial 1,5 voltios más alto que su polo negativo. En el caso de “la luz de tu casa”, que sea de 220 V significa que esa es la d.d.p. entre los dos orificios de un enchufe.

¿Y qué sucede cuando los electrones han vuelto a entrar en el generador? Pues al llegar allí se encuentran con un gran problema: si quieren seguir su camino deben pasar a través del generador desde el (+) al (-), es decir, desde un punto de mayor potencial a otro de menor potencial, y eso... es algo que un electrón nunca haría así como así. Es como si los electrones se encontraran con una pared que ellos solos nunca podrían saltar. En nuestro ejemplo de los depósitos de agua, es como si quisiésemos que el agua pasara sola desde el depósito que está más bajo al que está más alto; por sí sola nunca lo hará. Aquí es donde entra en juego el generador. **El generador proporciona a los electrones la energía necesaria** para volver a llegar al polo negativo, para que de nuevo inicien una vuelta más al circuito. El generador realiza la misma función que la bomba que impulsa el agua desde el depósito más bajo al más alto.

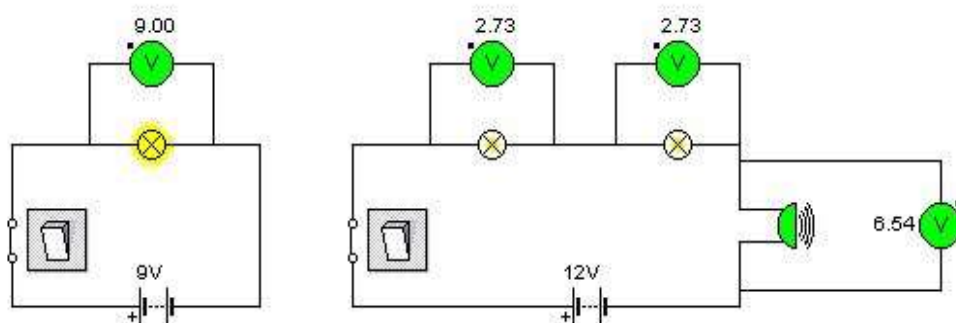
La d.d.p. entre dos puntos de un circuito recibe muchos nombres distintos, pero que **todos significan lo mismo: d.d.p., tensión, voltaje y caída de tensión** son los más habituales.

Entre dos puntos cualesquiera de un circuito por el que esté pasando la corriente eléctrica, existe una d.d.p. La d.d.p. se puede medir empleando un aparato llamado **voltímetro**.



Símbolo de un voltímetro

Un voltímetro siempre debe conectarse en paralelo. Observa en los esquemas como se utiliza un voltímetro para medir la caída de tensión en cada bombilla y en el timbre.

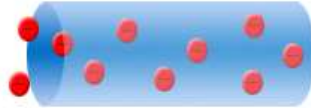


Date cuenta como los 12 V de tensión que suministra la pila se van “repartiendo” entre los elementos que forman el circuito.

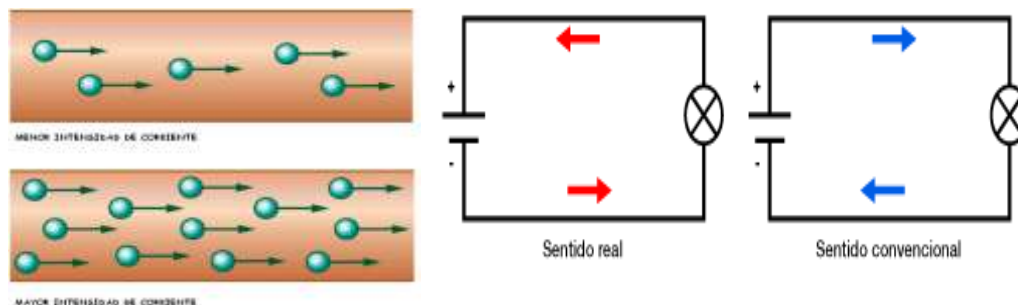
2.4.2. Intensidad de corriente

Cuando, en época de vacaciones, se producen desplazamientos masivos de vehículos por carretera, si has prestado atención a las noticias (en televisión o en radio) probablemente habrás oído algo similar a esto: “...Durante las horas centrales de la operación salida la **intensidad del tráfico** alcanzó en algunos puntos valores de hasta 5.000 vehículos cada hora...”. ¿Qué significa eso? Ni más ni menos lo que dice: que por un punto concreto de la carretera (por ejemplo, por debajo de un puente) han pasado más o menos 5.000 coches cada hora.

Pues imagina ahora que la carretera es un cable y que los coches son electrones y tendrás una idea muy aproximada de lo que significa la **intensidad de corriente** que pasa por un circuito eléctrico.

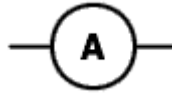


La **INTENSIDAD de corriente eléctrica** es la cantidad de carga eléctrica que pasa cada segundo por la sección de un conductor. Se representa por " **I** " y su unidad es el amperio (**A**). La carga eléctrica que se mueve en un circuito es la que transportan **los electrones** que, como tienen carga negativa, **se mueven desde el polo negativo del generador hacia el polo positivo**. Sin embargo, **por convenio, costumbre y tradición, se considera que la corriente eléctrica circula en sentido contrario, que sale del polo positivo del generador y entra en él por el polo negativo**. Es como si se supusiera que lo que realmente se mueve por el circuito son cargas positivas.



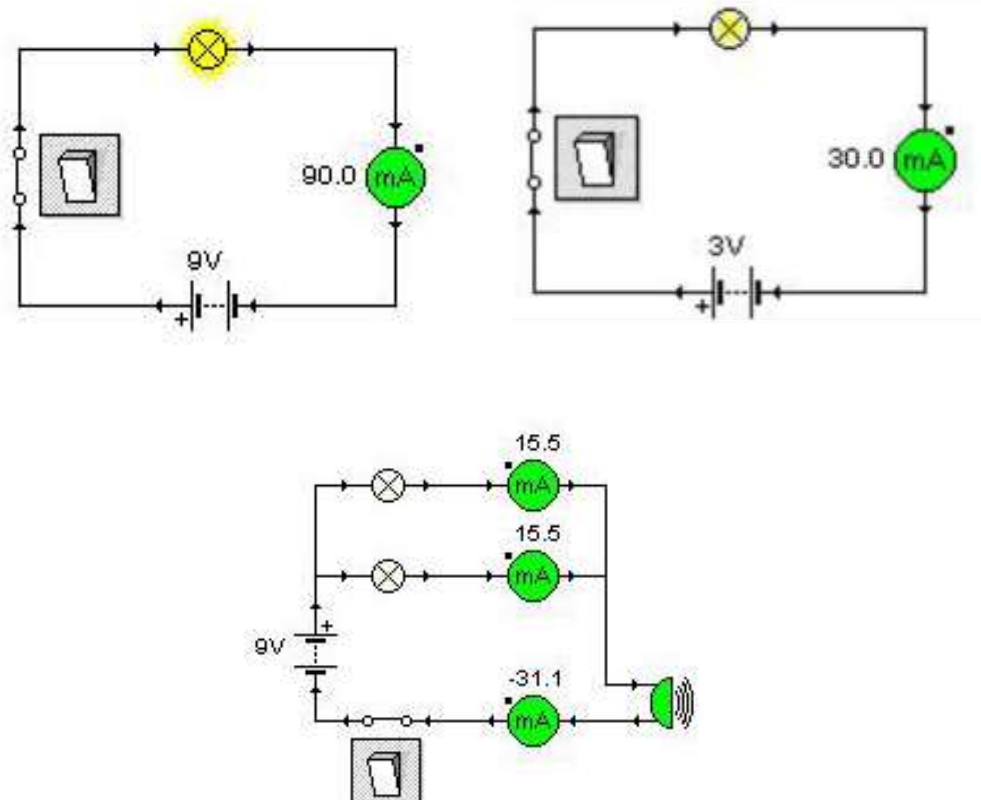
André-Marie Ampère, descubridor de los efectos magnéticos de la corriente eléctrica. En su honor se nombró la unidad de intensidad de corriente

La intensidad de corriente se mide con un aparato llamado **amperímetro**.



Símbolo de un amperímetro

Observa en los esquemas como se utiliza un amperímetro. Se ha indicado con una flecha el sentido de la corriente.



Date cuenta como la intensidad de corriente depende del voltaje que suministre el generador y de los elementos por los que la corriente tenga que pasar. Los valores de la intensidad son muy pequeños, están expresados en miliamperios (**1 mA = 0,001 A**). La lectura de la corriente que pasa por el timbre es negativa porque el amperímetro se ha conectado al revés, con los polos cambiados (el punto indica el polo por el que debiera entrar la corriente).

Observa que **las bombillas lucen más o menos según la intensidad que las atraviese**. En el tercer circuito, los 15,5 mA no son suficientes para hacerlas lucir. Por último, observa también que **si sumamos las intensidades que pasan por las dos bombillas, obtenemos la intensidad que pasa por el timbre** (“los electrones no se esconden”, todos los que salen de la pila vuelven a entrar en ella). **Un amperímetro siempre debe conectarse en serie.**

2.4.3. Resistencia

Imagínate intentando atravesar una concentración de miles de personas que están en una manifestación, paradas, atestando una plaza. Te costaría bastante esfuerzo, porque la muchedumbre ofrecería gran resistencia a tu paso; irías constantemente chocando con unos y otros.



A los electrones les pasa igual; en su movimiento por un conductor o cualquier otro dispositivo eléctrico, van chocando continuamente con los átomos que se encuentran a su paso. La **resistencia eléctrica** es una medida de la **oposición** que presenta un dispositivo eléctrico **al movimiento de los electrones** a través de él. La resistencia eléctrica de un dispositivo **depende de** varios factores:

- El **tipo de material** del que esté hecho. El cobre o el aluminio tienen una resistencia muy pequeña; en cambio, los aislantes tienen una resistencia muy elevada.
- La **longitud** del dispositivo.
- La **sección** (el grosor) del dispositivo.



La resistencia se mide en una unidad llamada **ohmio** (que se simboliza con la letra griega omega mayúscula (Ω)). El aparato empleado para medirla se llama **ohmímetro**. Para hacer la medida basta con ponerlo **en paralelo** con el dispositivo cuya resistencia queremos medir (eso sí, sin que esté circulando por él la corriente eléctrica).



Existen unos dispositivos fabricados expresamente para que presenten cierta resistencia eléctrica. A esos dispositivos se les llama **resistencias**, y a la resistencia que presentan se la suele representar como "R". Los estudiarás con detalle más adelante.



Símbolos empleados para las resistencias

2.5. Relación entre las magnitudes eléctricas: la ley de Ohm

La **ley de Ohm** establece que el voltaje entre dos puntos de un circuito es siempre igual al producto de la intensidad de corriente que circula entre esos dos puntos por la resistencia eléctrica que haya entre ellos.

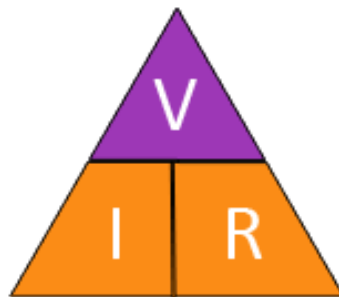
$$V = i \times R$$

↓ ↓ ↓
voltaje corriente resistencia



George Simon Ohm, descubridor de la ley que lleva su nombre y en cuyo honor se nombró la unidad de resistencia eléctrica

La ley de Ohm se puede expresar también con otras fórmulas equivalentes a la anterior:

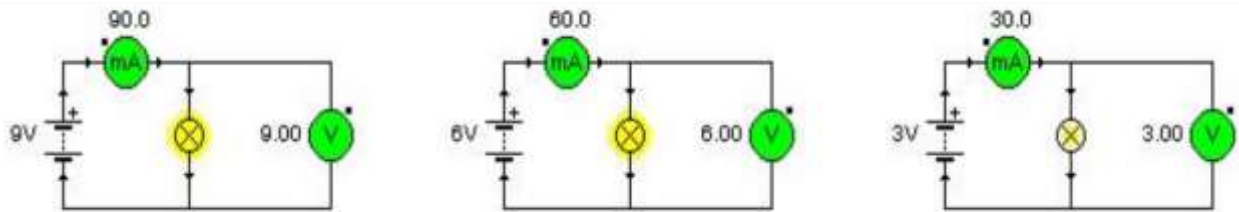


$$V = I * R$$

$$I = V / R$$

$$R = V / I$$

Observa en los siguientes ejemplos cómo se cumple la ley de Ohm:



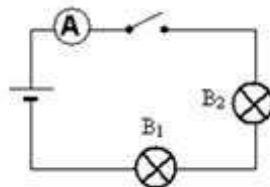
En los tres circuitos el amperímetro mide la intensidad de corriente (expresada en miliamperios) que circula por la bombilla, y el voltímetro el voltaje entre sus extremos (que coincide con el de la pila en los tres casos).

Haz las cuentas necesarias y observa que al dividir lo que marca el voltímetro (el voltaje) entre lo que marca el amperímetro (la intensidad de corriente) obtenemos siempre el mismo valor.

Ejercicios resueltos

Ejercicio 1:

Observa el circuito:



a) Señala el nombre de los elementos que aparecen.

Pila, amperímetro, interruptor y bombillas

b) ¿Puede circular por él la corriente?

No, porque no está cerrado

c) ¿Qué sería necesario cambiar para que pasara la corriente? Presionar el interruptor para que se cierre el circuito.

d) ¿Qué magnitud medirá el amperímetro? La intensidad de corriente

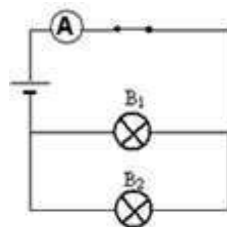
f) ¿Cómo están asociadas las bombillas? En serie

g) ¿Qué ocurrirá si se funde la bombilla 2? Deja de circular la corriente



Ejercicio 2:

Observa el circuito:



a) ¿Cómo están asociadas las bombillas? En paralelo

c) ¿Qué ocurrirá si se funde la bombilla 2? Que la otra seguirá luciendo



Ejercicio 3:

Entre los extremos de una resistencia de $100\ \Omega$ hay una diferencia de potencial de 10 V , ¿cuál es la intensidad de corriente que circula por la misma?

$$I = V/R = 10/100 = 0,1\text{ A}$$

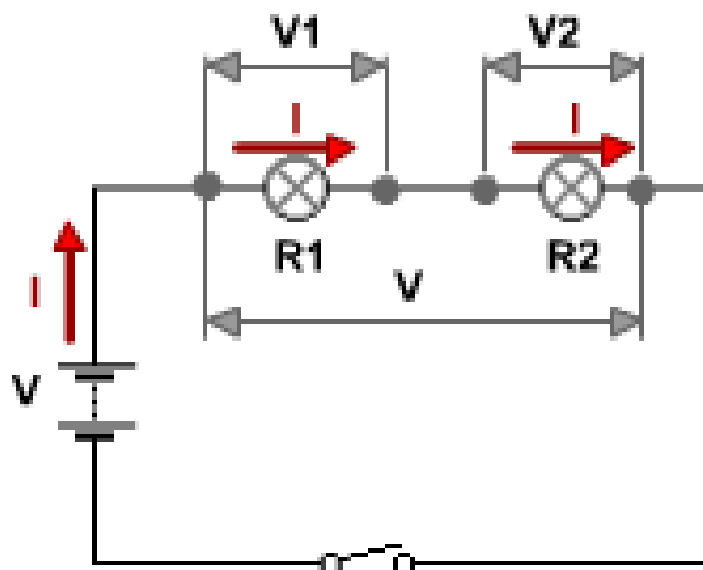
Ejercicio 4:

El amperímetro marca $0,25\text{ A}$ y el voltímetro 10 V . ¿Cuál es el valor de la resistencia?

$$R = V/I = 10/0,25 = 40\ \Omega$$

2.5.1. Aplicación de la Ley de Ohm a circuitos con bombillas en serie

La resistencia total de la corriente que ofrecen las bombillas será la suma de las resistencias de ambas bombillas



$$R_e = R_1 + R_2$$

$$V_1 = I \times R_1$$

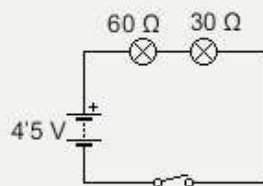
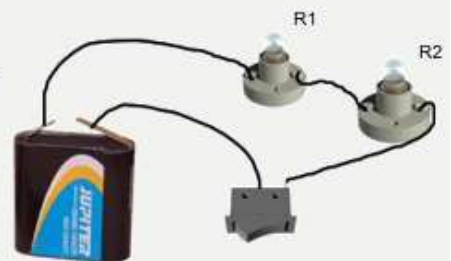
$$V_2 = I \times R_2$$

$$I = \frac{V}{R_e}$$

Ejemplo 1:

En el circuito de la figura sabemos que la pila es de 4'5 V, y las lámparas tienen una resistencia de $R_1 = 60 \, \Omega$ y $R_2 = 30 \, \Omega$. Se pide:

1. Dibujar el esquema del circuito;
2. calcular la resistencia total o equivalente del circuito, la intensidad de corriente que circulará por él cuando se cierre el interruptor y las caídas de tensión en cada una de las bombillas.



$$R_e = R_1 + R_2 = 60 + 30 = 90 \, \Omega$$

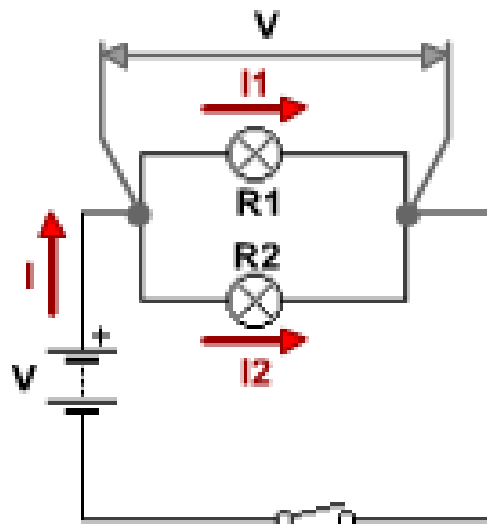
$$I = \frac{V}{R_e} = \frac{4'5 \, V}{90 \, \Omega} = 0'05 \, A$$

$$V_1 = I \times R_1 = 0'05 \, A \times 60 \, \Omega = 3 \, V$$

$$V_2 = I \times R_2 = 0'05 \, A \times 30 \, \Omega = 1'5 \, V$$

2.5.2. Aplicación de la Ley de Ohm a circuitos con bombillas en paralelo

La resistencia total de la corriente será distinta en cada camino de cada bombilla, ya que en cada rama será la de la bombilla que tenga.



$$I_1 = \frac{V}{R_1}$$

$$I = I_1 + I_2$$

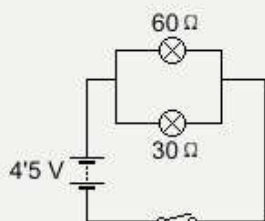
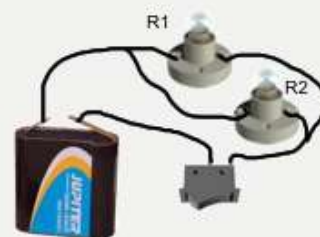
$$I_2 = \frac{V}{R_2}$$

$$R_e = \frac{V}{I}$$

Ejemplo 2:

En el circuito de la figura sabemos que la pila es de 4'5V, y las lámparas son de 60Ω y 30Ω, respectivamente. Calcular:

1. La intensidad en cada rama del circuito, la intensidad total que circulará y la resistencia equivalente.
2. Dibujar el esquema del circuito.



$$I_1 = \frac{V}{R_1} = \frac{4'5 \text{ V}}{60 \Omega} = 0'075 \text{ A}$$

$$I_2 = \frac{V}{R_2} = \frac{4'5 \text{ V}}{30 \Omega} = 0'15 \text{ A}$$

$$I = I_1 + I_2 = 0'075 \text{ A} + 0'15 \text{ A} = 0'225 \text{ A} = 225 \text{ mA}$$

$$R_e = \frac{V}{I} = \frac{4'5 \text{ V}}{0'225 \text{ A}} = 20 \Omega$$

La resistencia equivalente en paralelo se puede calcular así:

$$R_t = \frac{1}{\frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \frac{1}{R_3} + \dots}$$

En el ejemplo anterior:

$$R_e = \frac{1}{\frac{1}{60} + \frac{1}{30}} = \frac{1}{\frac{1}{60} + \frac{2}{60}} = \frac{1}{\frac{3}{60}} = \frac{60}{3} = 20 \Omega$$

Y también puede calcularse de la siguiente forma:

Con dos resistencias:

$$R_e = \frac{R_1 \cdot R_2}{R_1 + R_2}$$

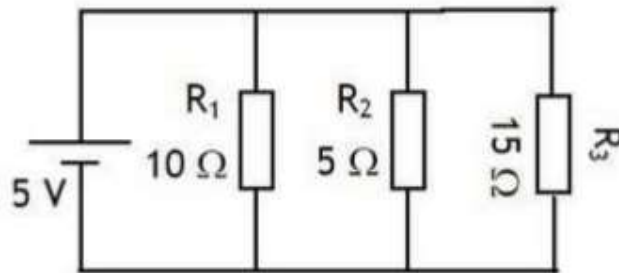
En el ejemplo anterior:

$$R_e = \frac{60 \cdot 30}{60 + 30} = \frac{1800}{90} = 20 \Omega$$

Con tres resistencias:

$$Re = \frac{R1 \cdot R2 \cdot R3}{R1 \cdot R2 + R2 \cdot R3 + R1 \cdot R3}$$

Otro ejemplo:



Se puede calcular como

$$Re = \frac{1}{\frac{1}{10} + \frac{1}{5} + \frac{1}{15}} = \frac{1}{\frac{3}{30} + \frac{6}{30} + \frac{2}{30}} = \frac{1}{\frac{11}{30}} = \frac{30}{11} = 2'73 \Omega$$

$$Re = \frac{10 \cdot 5 \cdot 15}{10 \cdot 5 + 5 \cdot 15 + 10 \cdot 15} = \frac{750}{50 + 75 + 150} = \frac{750}{275} = 2'73 \Omega$$

3. Transformaciones de la energía eléctrica

La importancia y la utilidad de la electricidad radica en la capacidad que tiene la energía eléctrica de transformarse en otras formas de energía, como por ejemplo:

- Energía **luminosa**, en una bombilla o en un tubo fluorescente.
- Energía **mecánica**, en un motor eléctrico.
- Energía **química**, en la carga de una batería.
- Energía **sonora**, en un timbre.
- Energía **térmica o calorífica**, en una estufa eléctrica, una plancha o una resistencia eléctrica.

A todos estos aparatos o dispositivos que transforman la energía eléctrica en otros tipos de energía, se les denomina **receptores**.



4. Electricidad y seguridad

Ya sabemos que la electricidad es de gran utilidad para el ser humano. Pero, a su vez, la corriente eléctrica puede resultar muy peligrosa. La corriente que utilizamos a diario en nuestras casas tiene normalmente una tensión de 220 V. Si se produce una **descarga eléctrica** a través de nuestro cuerpo nos puede ocasionar **quemaduras** e incluso un paro cardíaco.

Ten en cuenta siempre que la corriente eléctrica busca ir a “tierra” y para ello busca el camino que le ofrezca menos resistencia. Nuestro cuerpo es un buen conductor, por lo que si entra en contacto con la corriente, la electricidad encontrará en él un camino fácil para llegar a tierra (mucho más si estamos descalzos y no digamos si, además, estamos mojados).

El agua por sí sola no es un conductor, pero el agua que utilizamos en nuestras casas, al llevar sales disueltas, **es un conductor de la electricidad**, por lo que si nuestro cuerpo o parte de él, está mojado aumenta en gran medida su poder conductor, es más fácil recibir una descarga y esta sería mucho más intensa y, por tanto, peligrosa. Por eso, debemos tener especial cuidado en no tocar aparatos eléctricos con las manos mojadas, en la ducha o en el baño.



Debemos adoptar una serie de **precauciones y normas de seguridad** para no sufrir accidentes con la electricidad:

- No uses ningún equipo eléctrico cuando estés mojado o descalzo (sécate bien antes).
- No dejes conectados aparatos que puedan recalentarse, pues podrían salir ardiendo y provocar un incendio.
- No conectes muchos aparatos a un solo enchufe.
- No toques cables o enchufes que estén o parezcan estar dañados.
- No introduces objetos extraños en los enchufes.
- No tires nunca del cable para desenchufar.
- Evitar usar el mismo enchufe para que muchos aparatos funcionen a la vez.
- Desconecta la electricidad antes de empezar a manipular o realizar algún trabajo relacionado con aparatos eléctricos, cables, enchufes,...
- No debe haber cables eléctricos por debajo de alfombras o que crucen una puerta.

4.1. En las tormentas

Las tormentas son situaciones con un importante riesgo de descarga eléctrica, sobre todo si nos encontramos al aire libre, por lo que también conviene que tomemos las siguientes precauciones:



- En primer lugar, y siempre que sea posible, debemos permanecer dentro de un edificio, evitando salir al exterior.
- Tratar de usar lo menos posible el teléfono y aparatos eléctricos.
- Evitar acercarnos a postes, árboles y objetos altos.
- Durante una tormenta eléctrica, debemos mantenernos fuera del agua.
- No jugar con cometas ni otros objetos voladores: una cuerda mojada es un excelente conductor de la electricidad.

4.2. Ante una emergencia

Si a pesar de las precauciones señaladas, se produce un accidente o alguna emergencia relacionada con la electricidad es importante tratar de mantener la calma y seguir estas recomendaciones:

- Si hay **cables eléctricos caídos, ¡no los toques!** Mantente alejado/a y busca ayuda de forma inmediata.
- Si cae un **cable eléctrico sobre tu coche, quédate en el interior** si es posible. Si no te queda más remedio que salir, debes hacerlo de tal forma que nunca toques el coche y el suelo al mismo tiempo (¡hay que **saltar!**)
- Si se incendia un equipo o aparato eléctrico, trata de desenchufarlo. **Nunca** intentes apagarlo **con agua**. Se debe usar un extintor apropiado para fuego eléctrico.
- Si alguna persona sufre un choque eléctrico, no la toques. Podrías sufrir tú también el choque. Si es posible, intenta desconectar la fuente de electricidad que lo produce y busca ayuda inmediatamente.

Ejercicios

1. Señala cuáles de los siguientes objetos son aislantes de la corriente eléctrica:

- a. Una cuchara de acero
- b. Un tenedor de madera.
- c. Un recipiente de plástico.
- d. Una lámina de papel de aluminio.
- e. Un folio de papel.
- f. Un hilo de cobre.
- g. Unos guantes de goma.

2. ¿Qué tipo de materiales son fundamentales en la fabricación de los dispositivos electrónicos actuales?

- a. Conductores.
- b. Aislantes.
- c. Semiconductores.

3. Un circuito muy sencillo es el que hace funcionar el claxon de un coche. Identifica cada uno de sus componentes.

- | | |
|--|-------------------------|
| a. Pulsador que accionamos en el volante para que suene. | 1. Generador. |
| b. Batería del coche. | 2. Receptor. |
| c. Bocina que suena. | 3. Elemento de control. |

4. ¿Cuál de los siguientes dispositivos no genera corriente continua?

- a. Pila.
- b. Dinamo.
- c. Alternador.
- d. Célula fotovoltaica.

5. ¿Cuál de los siguientes símbolos se emplea para representar a un pulsador en un esquema eléctrico?



Nº 1



Nº 2



Nº 3

6. ¿Cómo debemos conectar varias pilas si queremos obtener más tensión que la suministrada por una sola de ellas?

a. En serie.

b. En paralelo.

7. ¿Cómo crees que están conectados los aparatos eléctricos en tu casa, en serie o en paralelo? (Piensa que si uno deja de funcionar, los demás siguen funcionando sin problemas)

a. En serie.

b. En paralelo.

8. ¿Cuál de los polos de una pila está a mayor potencial eléctrico?

a. El polo positivo.

b. El polo negativo.

9. ¿Por dónde salen los electrones de una pila?

a. Por el polo negativo.

b. Por el polo positivo.

10. Completa las siguientes frases y comprueba que lo has entendido todo perfectamente.

Elige las palabras de entre las siguientes: serie, metros, voltímetro, amperímetro, paralelo, tensión, carga, tensiómetro, amperios, voltios, voltaje, intensidad, resistencia, ohmios, amperaje, corriente.

El _____ entre dos puntos de un circuito eléctrico se mide en _____. El instrumento utilizado para medirla es el _____, que debe siempre conectarse en _____. La _____ de _____ que pasa por un elemento de un circuito eléctrico está relacionada con la _____ que lo atraviesa cada segundo. Se mide en _____ y el instrumento utilizado para medirla es el _____, que debe siempre conectarse en _____ con el elemento.

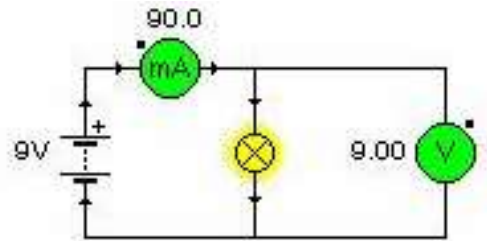
11. Si escuchas a alguien decir que la corriente eléctrica en un circuito sale por el polo positivo de la pila y entra por el polo negativo, ¿a qué sentido de la corriente eléctrica se está refiriendo?

- a. Al sentido real de movimiento de los electrones.
- b. Al sentido convencional de la corriente eléctrica, contrario al del movimiento de los electrones.

12. Si necesitamos un hilo de cobre que ofrezca mucha resistencia eléctrica, ¿cuál de los siguientes deberíamos elegir?

- a. Un hilo largo y grueso.
- b. Un hilo corto y grueso.
- c. Un hilo largo y delgado.
- d. Un hilo corto y delgado.

14. En el circuito representado en la siguiente imagen, la intensidad que marca el amperímetro está expresada en miliamperios (mA).



La intensidad que atraviesa la bombilla, expresada en amperios (A) es:

- a. 900 A
- b. 9 A
- c. 0,09 A
- d. 0,9 A

16. ¿Cuál de estas fórmulas es la correcta?

- a. $I = V / R$
- b. $I = V \cdot R$
- c. $V = R / I$
- d. $I = R / V$

15. En el circuito anterior del ejercicio 14, ¿cuál es la resistencia de la bombilla?

- a. 0,1 Ω
- b. 0,1 C
- c. 100 Ω
- d. 1000 Ω

17. Las siguientes palabras son sinónimas de voltaje:

- a. Cantidad de corriente
- b. Diferencia de potencial y tensión
- c. Energía eléctrica

18. En un circuito eléctrico compuesto por una pila y una resistencia si la pila empleada es de 12 V la intensidad hallada es de 0,2 amperios. ¿Cuál será la intensidad si utilizamos una pila de 3 V?

- a. 0,2 A
- b. 0,05 A
- c. 0,8 A
- d. 0,1 A

19. ¿Qué debemos hacer al ver una persona electrocutándose, pegada a un cable eléctrico?

- a. Tirar de ella con fuerza
- b. Llamar a los bomberos y al hospital
- c. Desconectar la corriente

20. Los materiales que no permiten el paso de la corriente se llaman:

- a. Semiconductores
- b. Conductores
- c. Materiales magnéticos
- d. Aislantes

21. Cuando colocamos los elementos de un circuito en línea, uno a continuación de otro sobre el mismo cable, estamos realizando una conexión:

- a. En serie
- b. En paralelo
- c. Lineal

22. Por un circuito que tiene una resistencia de 5 ohmios circula una corriente de 0,5 amperios. ¿Cuál es la diferencia de potencial entre sus extremos?

- a. 5 V
- b. 25 V
- c. 2,5 V
- d. 10 V

24. Dos bombillas conectadas en serie con una pila de 4,5 V:

- a. Brillan menos que si las conectamos en paralelo
- b. Brillan más que si las conectamos en paralelo
- c. Son atravesadas por la misma intensidad de corriente
- d. a y c son correctas

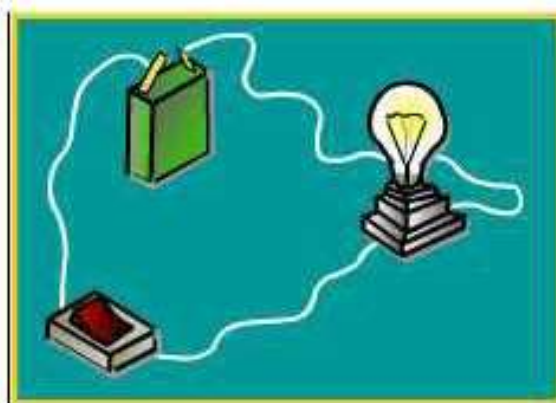
25. Indica si las siguientes sustancias son conductores o aislantes:

- a. Vidrio
- b. Plástico
- c. Hierro
- d. Oro
- e. Madera
- f. Lana
- g. Cobre
- h. Aluminio

26. Completa la tabla siguiente empleando la ley de Ohm. (Escribe con dos cifras decimales los resultados que no sean números enteros)

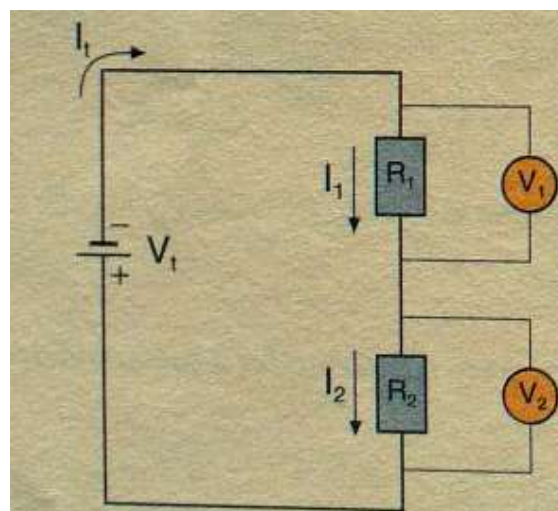
VOLTAJE (V)	INTENSIDAD (A)	RESISTENCIA (Ω)
	0,25A	5 Ω
12V		100 Ω
24V	1,5 A	
220V		

27. Dibuja el siguiente circuito eléctrico utilizando la simbología adecuada. Posteriormente rellena los huecos de la tabla. No olvides poner las unidades.



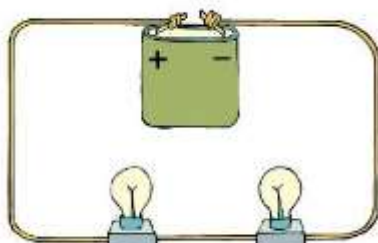
Tensión	Intensidad	Resistencia bombilla
10	5	
	3	4
8		2

28. Completa el dato omitido en cada uno de los supuestos. No olvides poner las unidades.

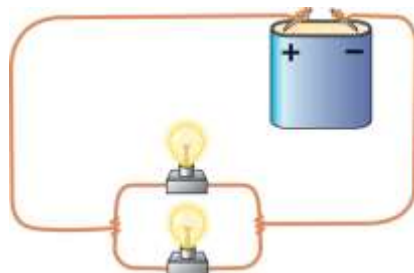


Supuesto	I_1	I_2	I_t	V_1	V_2	V_t	R_1	R_2	R_t
1				4		10	2		5
2					18	24		3	4
3	5					15		1	

29. Si en el siguiente circuito la pila es de 4.5 V y las bombillas ofrecen una resistencia de 2 y 15 ohmios, calcula la resistencia equivalente y la intensidad de corriente.



30. Si en el siguiente circuito la pila es de 4.5 V y las bombillas ofrecen una resistencia de 12 y 5 ohmios, calcula la resistencia equivalente y la intensidad de corriente.



31. Si en el siguiente circuito las bombillas ofrecen una resistencia de 12, 7 y 8 ohmios, calcula la resistencia equivalente y la intensidad de corriente.

