



# CIRCUITOS ELÉCTRICOS

## CONCEPTOS BÁSICOS

Marcela Vallejo Valencia

[marcelavallejo@itm.edu.co](mailto:marcelavallejo@itm.edu.co)

Oficina L-204

<https://tableroalparque.weebly.com>

# CONCEPTOS BÁSICOS: BASES SÓLIDAS

Vamos a empezar por dejar claros algunos conceptos fundamentales.





**¿QUE ES ELECTRICIDAD?**

**La real academia de la lengua nos da algunas definiciones:**

**Propiedad fundamental de la materia que se manifiesta por la atracción o repulsión entre sus partes, originada por la existencia de electrones, con carga negativa, o protones, con carga positiva.**



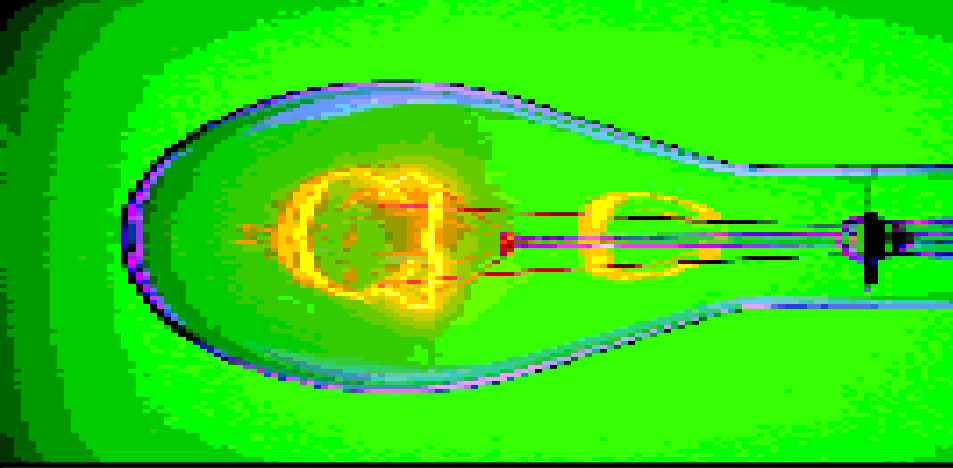
**Forma de energía basada en esta propiedad, que puede manifestarse en reposo, como electricidad estática, o en movimiento, como corriente eléctrica, y que da lugar a luz, calor, campos magnéticos, etc.**



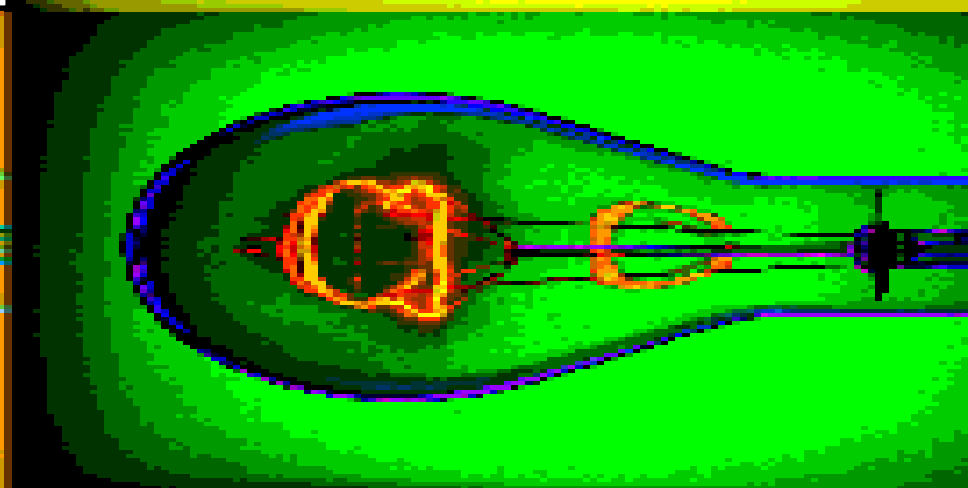
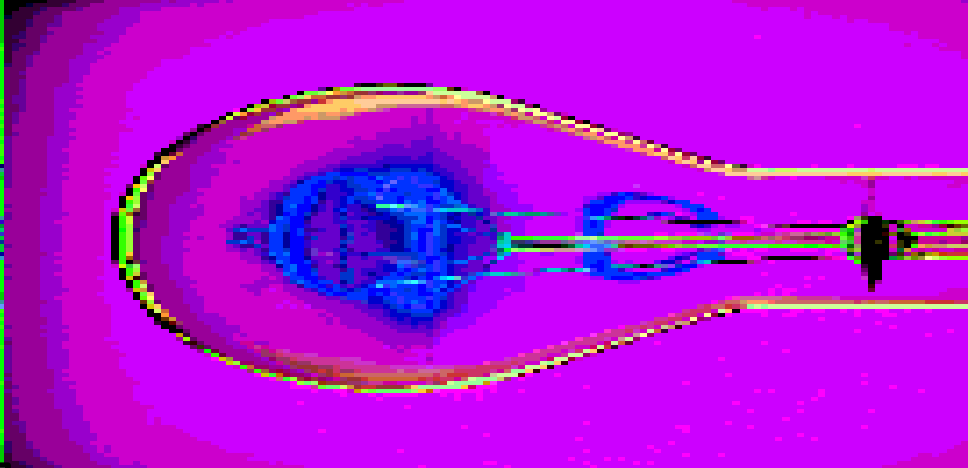




Parte de la física que estudia  
los fenómenos eléctricos



Fenómeno físico cuyo origen son las cargas eléctricas y cuya energía se manifiesta en fenómenos mecánicos, térmicos, luminosos y químicos, entre otros.



# ¿ENTONCES?

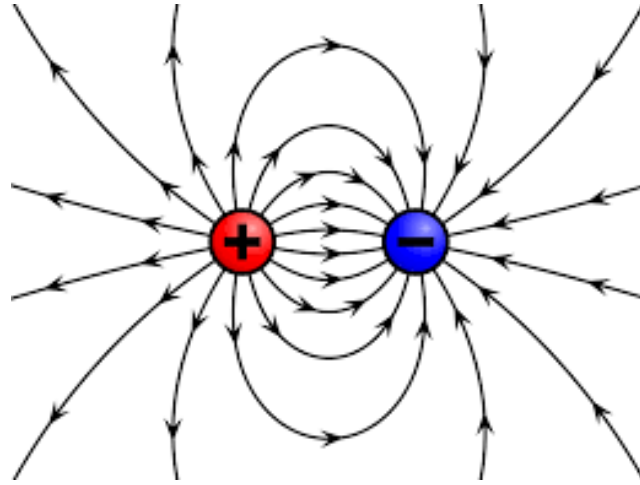


- fenómeno físico
- forma de energía
- propiedad fundamental de la materia
- propiedad física.

## CARGAS ELÉCTRICAS

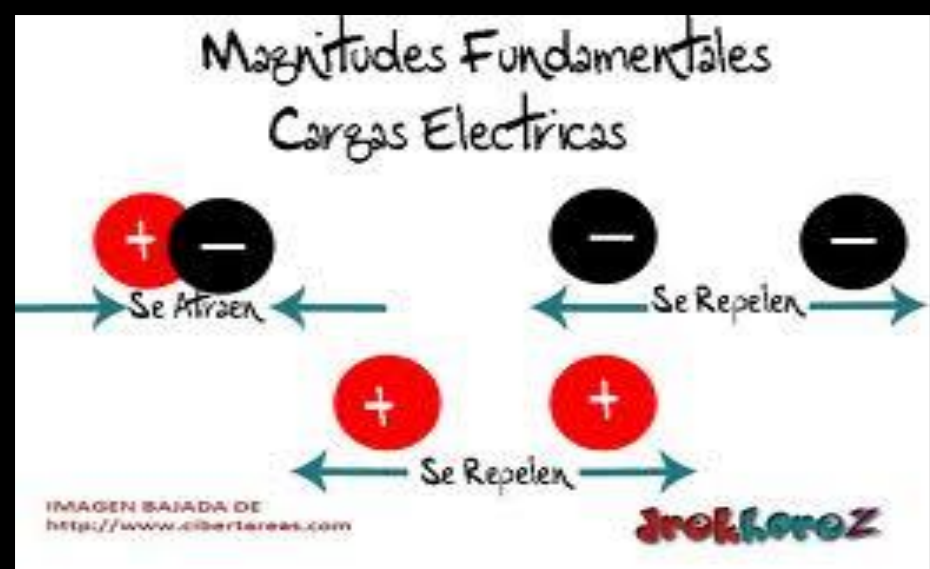
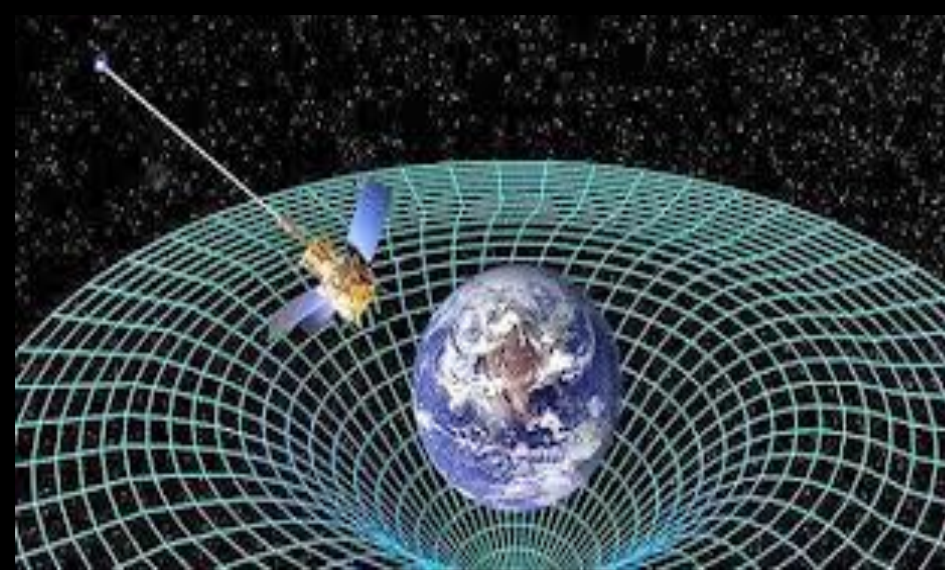


# CARGA ELÉCTRICA



Es una propiedad intrínseca de algunas partículas, al igual que lo es la masa.

Es la causa de una de las interacciones fundamentales: La interacción electromagnética, la cual causa repulsiones y atracciones entre partículas.



**Caracterizamos la interacción gravitatoria atribuyéndole a cada cuerpo una masa gravitatoria. De la misma forma, caracterizamos el estado de electrificación de un cuerpo, definiendo una carga eléctrica.**

**Así, cualquier porción de materia o cualquier partícula está caracterizada por dos propiedades fundamentales independientes. Masa y carga.**



Culombio (C)

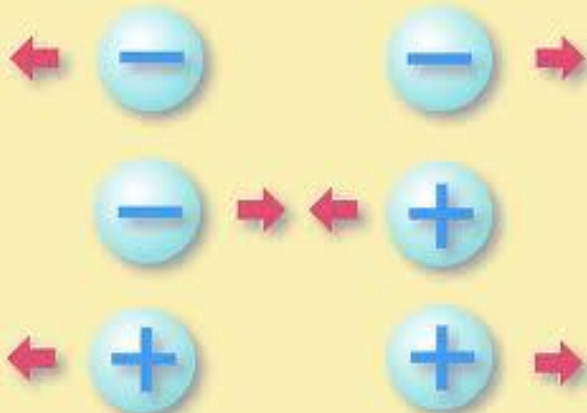
La carga eléctrica de un protón  $1,602 \times 10^{-19}$  C.

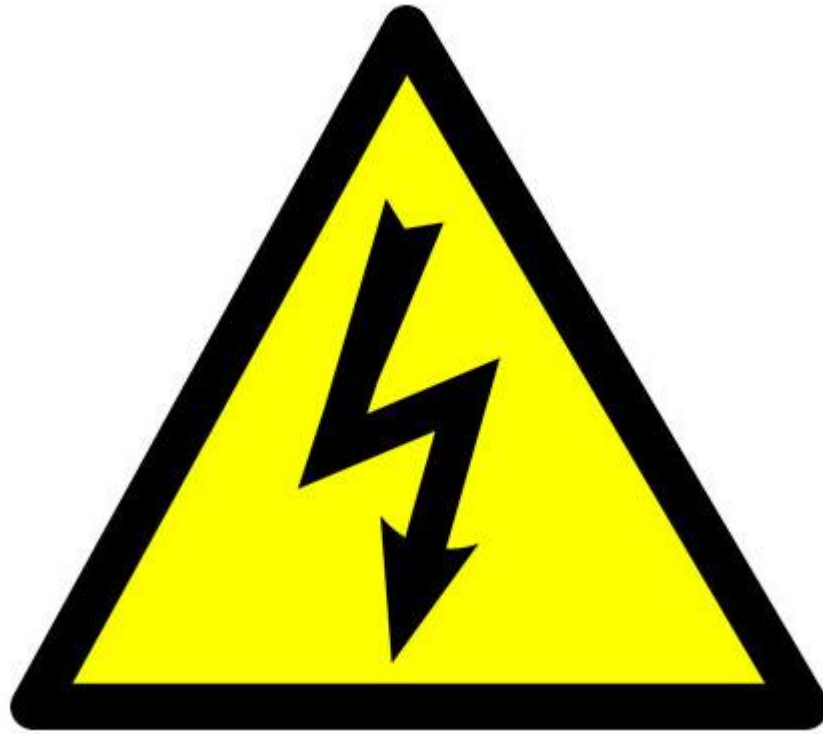
La carga eléctrica de un electrón  $1,602 \times 10^{-19}$  C.

La carga está cuantizada



$1\text{C} = 6,241 \times 10^{18}$  portones





**VOLTAJE Y CORRIENTE**

# CORRIENTE

Velocidad de cambio de la carga respecto al tiempo.

Se mide en Amperios

$$i \triangleq \frac{dq}{dt}$$

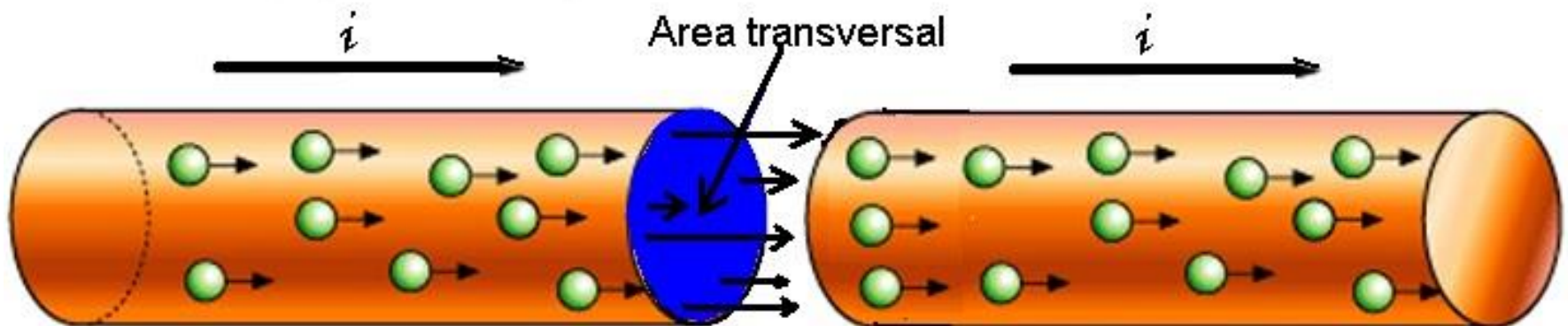




$$i(t) = \frac{dq(t)}{dt}$$

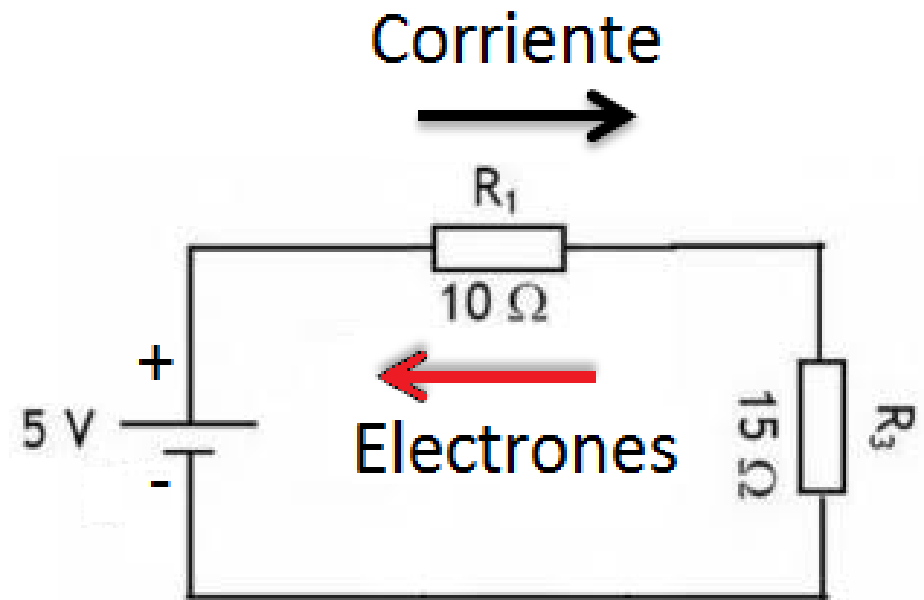
# CORRIENTE (INTENSIDAD)

- Flujo de carga por unidad de tiempo que recorre un material.
- Circulación de cargas o electrones a través de un circuito eléctrico cerrado que se mueven siempre del polo negativo al positivo de la fuente de suministro de fuerza electromotriz (FEM).



$i$  = Cantidad de electrones / segundo

¿Y EN QUE DIRECCIÓN SE MUEVEN ESOS ELECTRONES? ¿ Y EN QUE DIRECCIÓN VA LA CORRIENTE?



¿Y POR QUÉ?

CORRIENTE

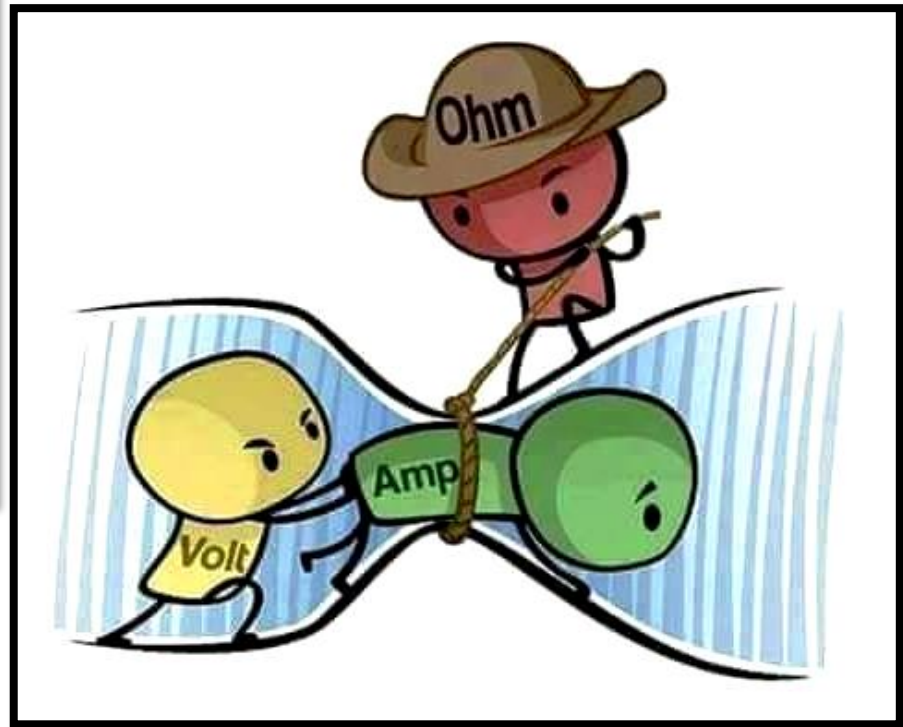


MOVIMIENTO DE  
ELECTRONES

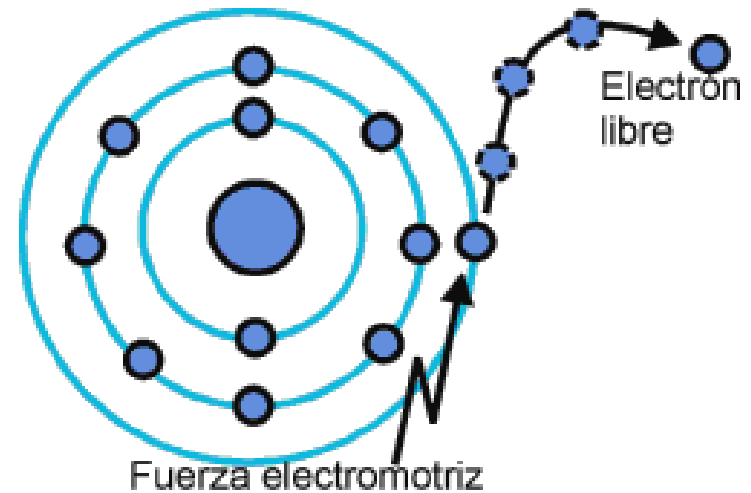
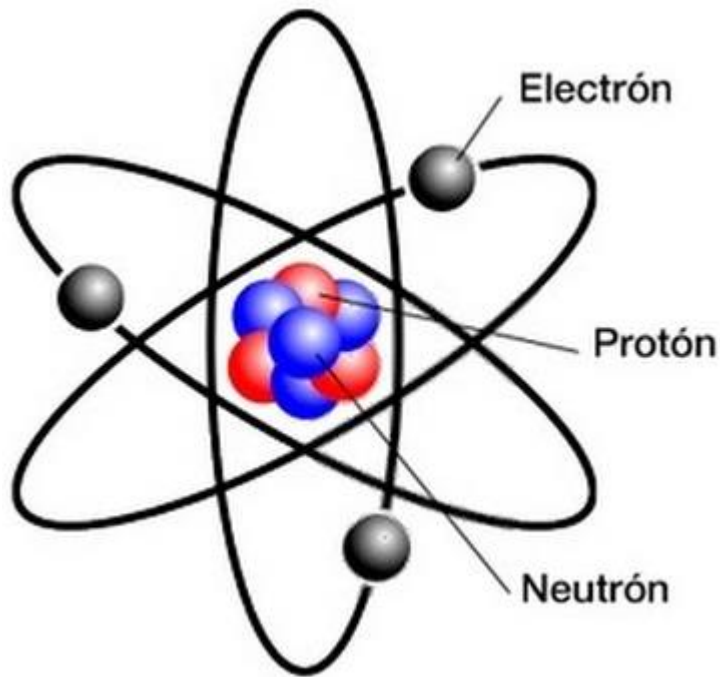
ENTONCES POR LO TANTO LOS ELECTRONES  
TIENEN QUE “DESPRENDERSE” DE SU ÁTOMO Y  
MOVERSE

¿Y POR QUÉ?





¿ Y TODOS LOS ELECTRONES PUEDEN ANDAR «CAMINANDO» POR UN CIRCUITO?





Según la estructura que tenga un determinado material, este puede o no favorecer los fenómenos de conducción eléctrica.

**Conductores**



**Semiconductores**



**Aislantes**



# VOLTAJE (TENSIÓN)

Tensión (o diferencia de potencial) es la energía requerida para mover una carga unitaria a través de un elemento.

Se mide en voltios

$$V_{ab} \triangleq \frac{dw}{dq}$$

DANGER HIGH VOLTAGE

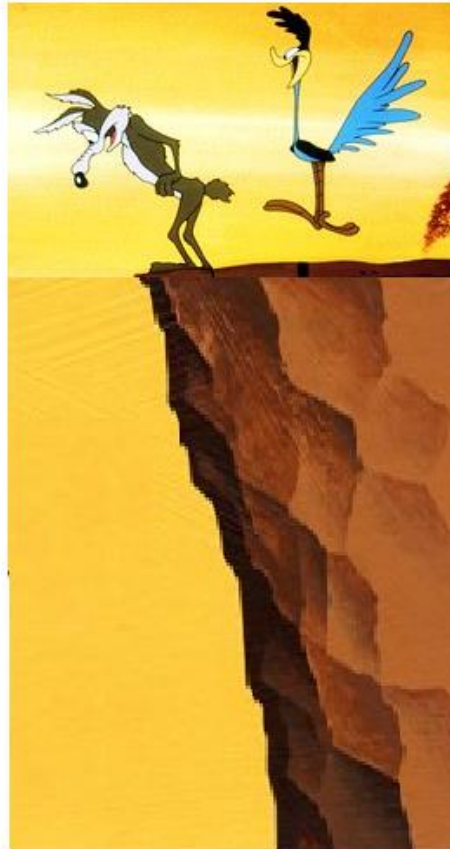


# **VOLTAJE (TENSIÓN ELÉCTRICA, DIFERENCIA DE POTENCIAL)**

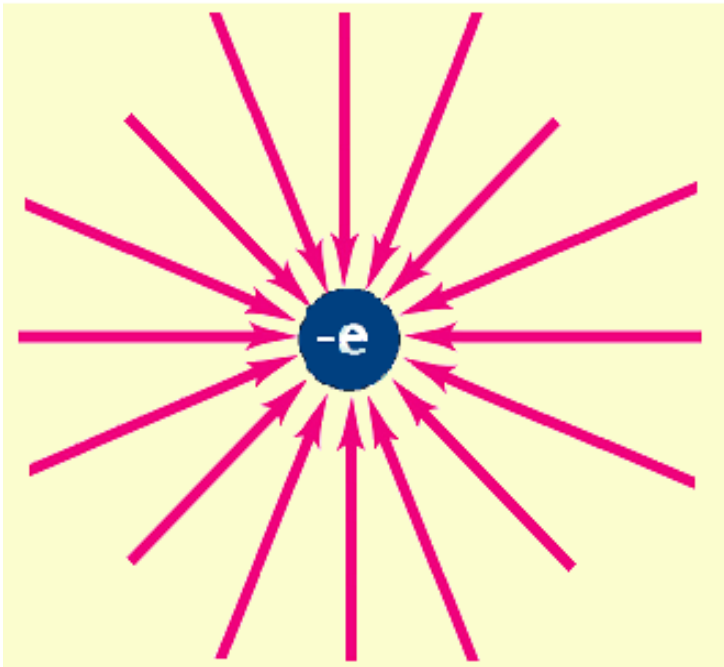
- Magnitud física que cuantifica la diferencia de potencial eléctrico entre dos puntos.
- Presión que ejerce una fuente de suministro de energía o fuerza electromotriz (FEM) sobre las cargas eléctricas en un circuito cerrado para que se establezca un flujo de corriente.
- Trabajo por unidad de carga ejercido por el campo eléctrico sobre una partícula cargada para moverla entre dos puntos.

# RECORDEMOS: ENERGÍA POTENCIAL

la energía potencial GRAVITACIONAL tiene que ver con la capacidad que tiene un sistema para realizar un trabajo en función exclusivamente de su posición



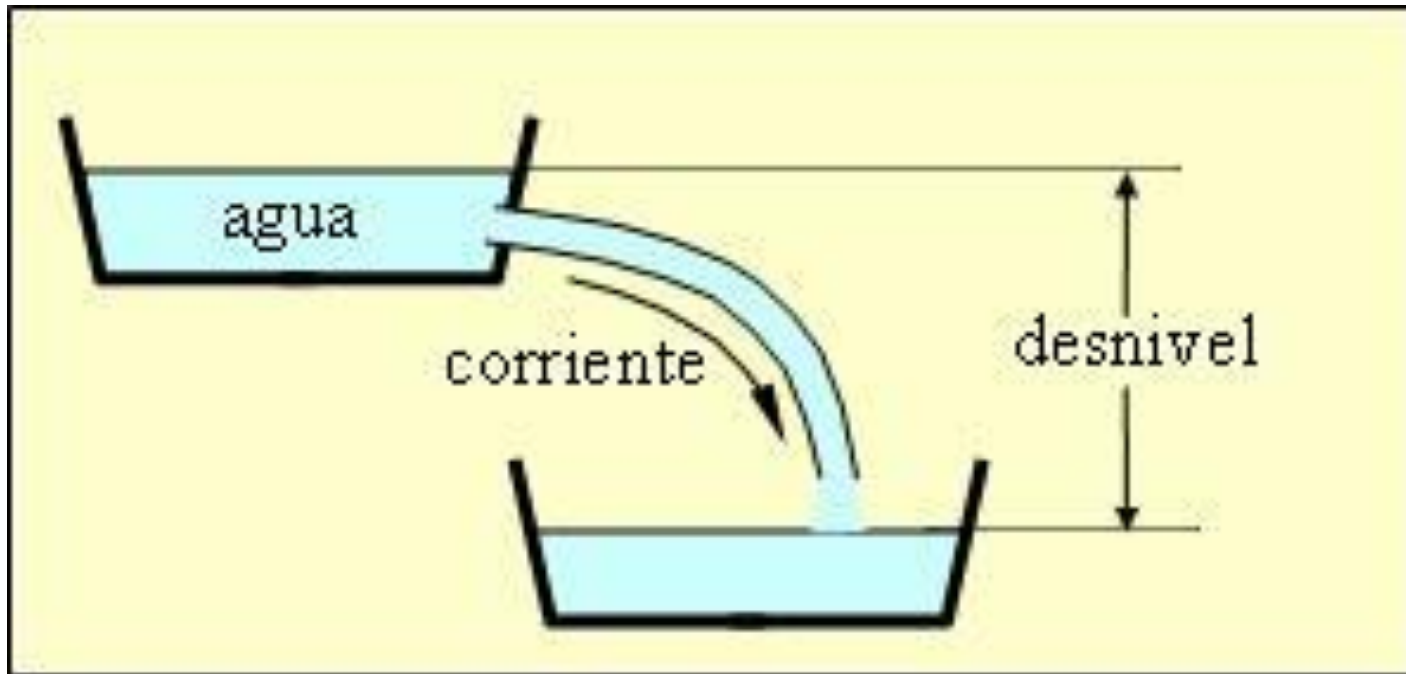
Y así como existe un potencial gravitacional, existe un potencial eléctrico. Que no está relacionado con la materia, si no con la carga eléctrica.  
(campo eléctrico)



Igual que una diferencia de potencial gravitacional puede causar movimiento de la materia, una diferencia de potencial eléctrico puede causar movimiento de cargas



# Una forma de entenderlo



# POTENCIA

Variación  
respecto al  
tiempo de la  
entrega o  
absorción de  
energía.

Se mide en  
Watts



1 vatio = 1 joule / segundo

$$P \equiv \frac{dw}{dt}$$

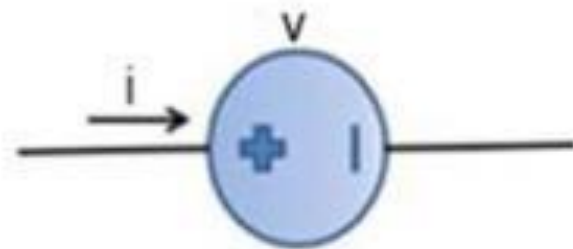
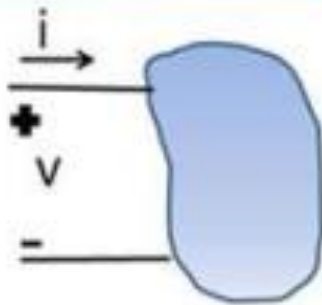
# POTENCIA

- La potencia, tanto eléctrica como mecánica, es la rapidez con la que se realiza un trabajo, es decir, trabajo por unidad de tiempo.
- Es la velocidad con la que se consume la energía.
- Cantidad de energía entregada o absorbida por un elemento en un tiempo determinado.

$$P=I \times V$$

# Convención pasivo de signos

## CONVENCIÓN PASIVA DE SIGNOS



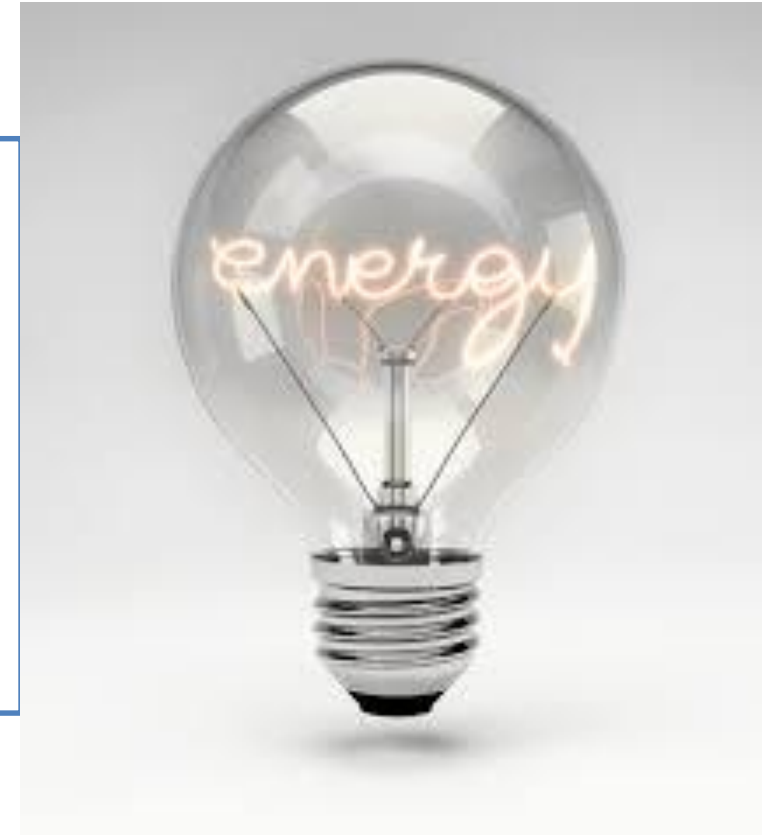
La punta de flecha de la corriente entra por la terminal positiva

$Si p = vi < 0$	Entonces el elemento	Genera, suministra, produce energía
$Si p = vi > 0$	Entonces el elemento	Gasta, consume, absorbe energía

# ENERGÍA

Es la capacidad para  
realizar trabajo.

Se mide en Joules





# ¿MUCHAS COSAS?

- Carga
- Corriente
- Voltaje
- Potencia



# SIMBOLOS



Cable conductor



Interruptor



Pila



Batería



Bombilla



Amperímetro



Voltímetro



Condensador



Resistencia




Resistencia




Resistencia variable




Elemento termoeléctrico




Termistor o  
resistencia térmica




RDL (resistencia  
dependiente de la luz)




Diodo sentido permitido  
(convencional)



Inductancia



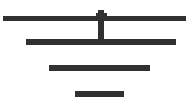
Fuente de  
corriente alterna



Motor

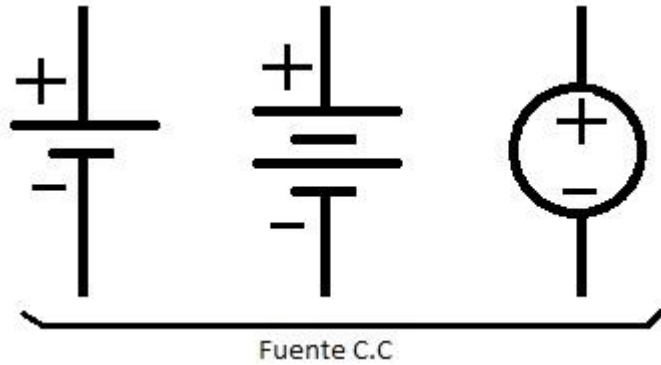


Diodo emisor de luz

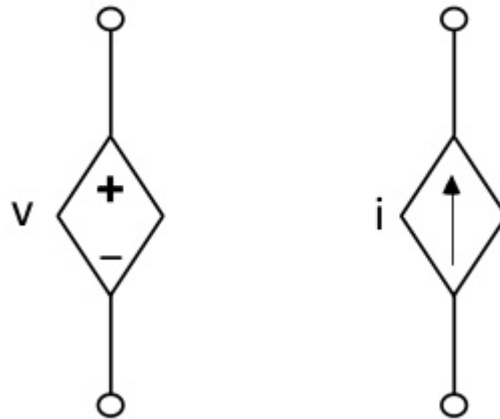


Toma de tierra

# FUENTES DE ALIMENTACIÓN



Fuente de voltaje

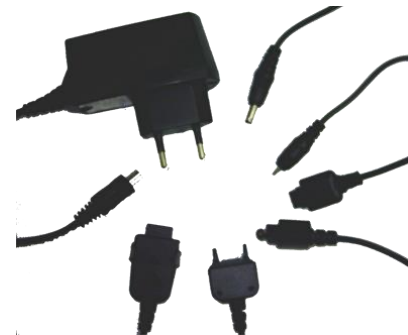
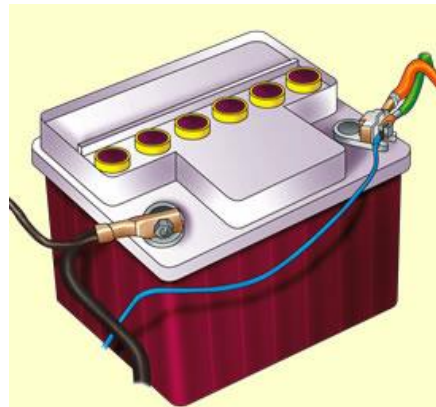


Fuentes dependientes

# FUENTES DE VOLTAJE



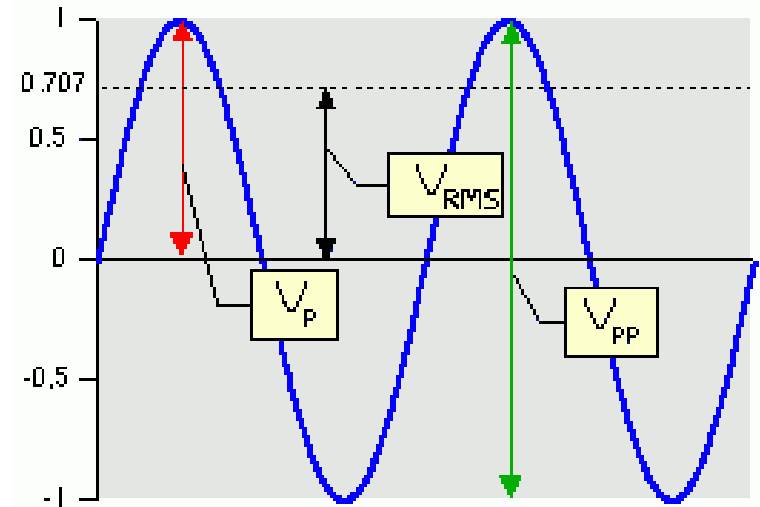
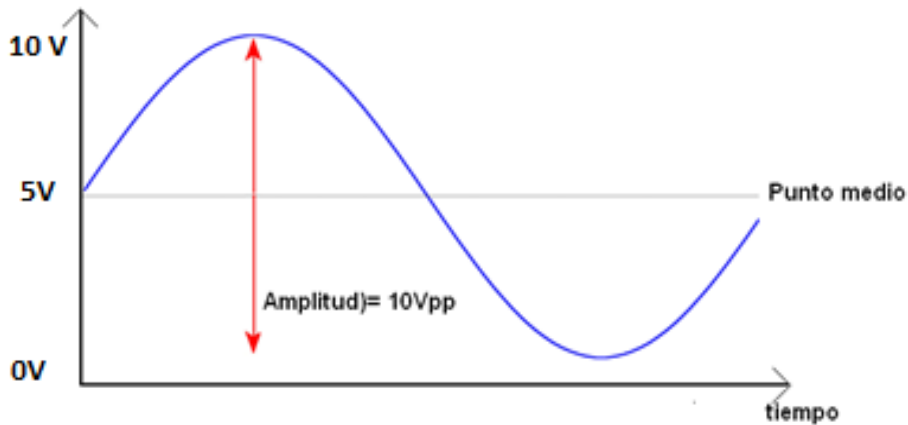
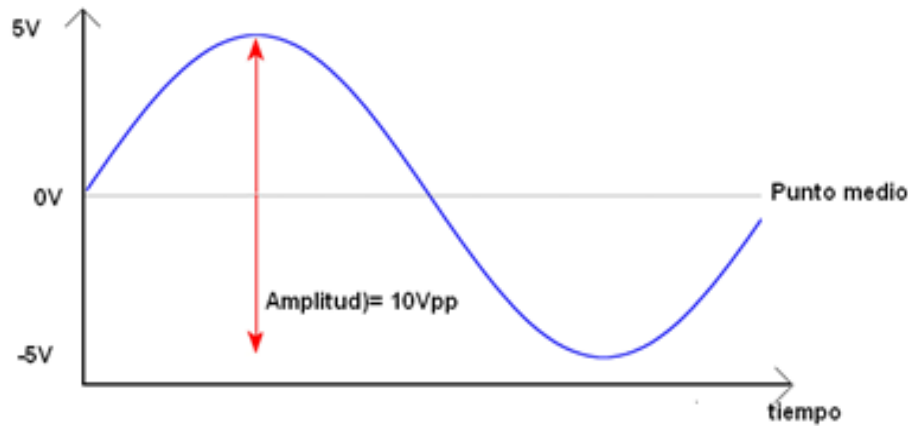
Download more graphics at [www.psdgraphics.com](http://www.psdgraphics.com)



# FUENTES AC Y DC



# FUENTES AC

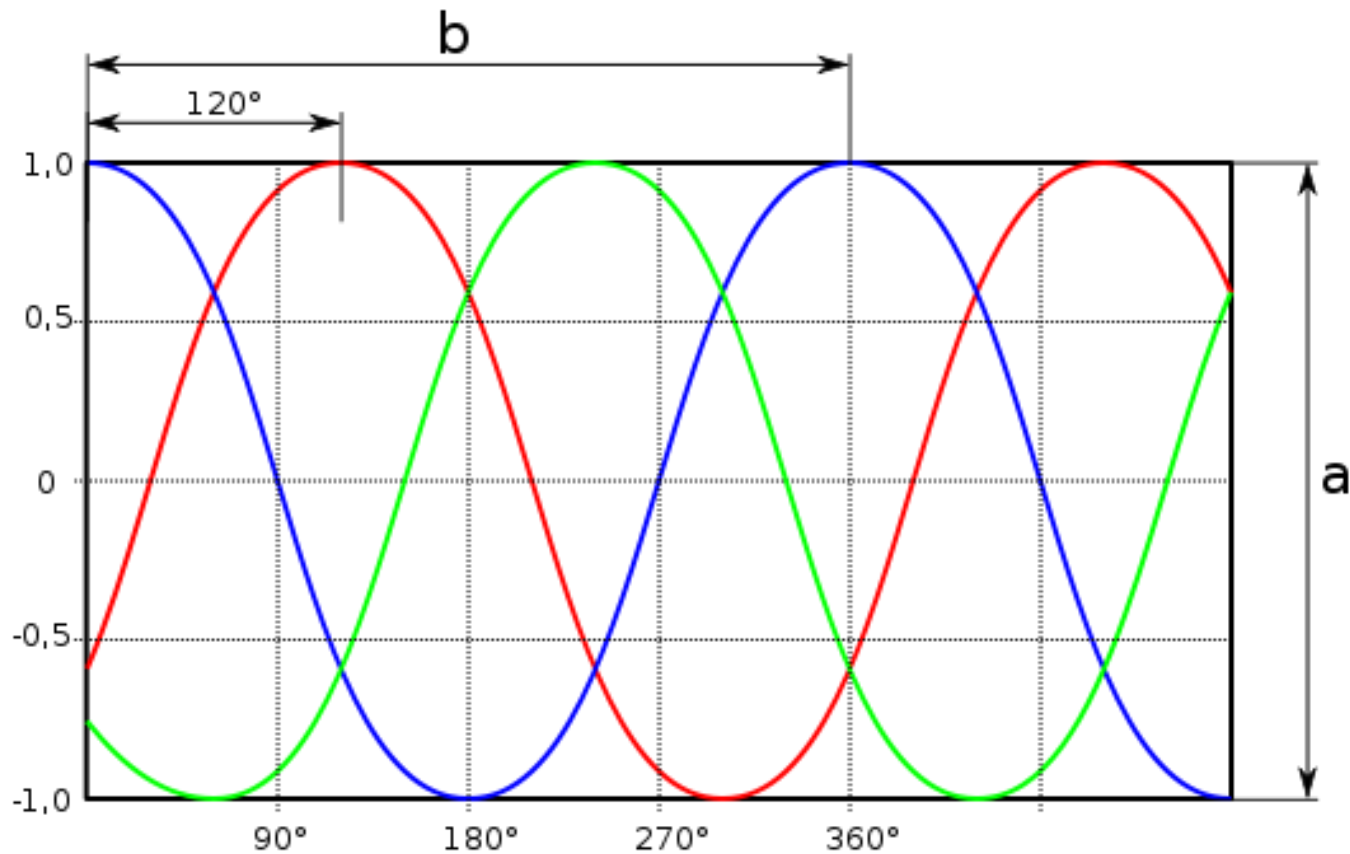


$$V_{RMS} = \sqrt{\frac{1}{T} \int_0^T (v(t))^2 \cdot dt}$$

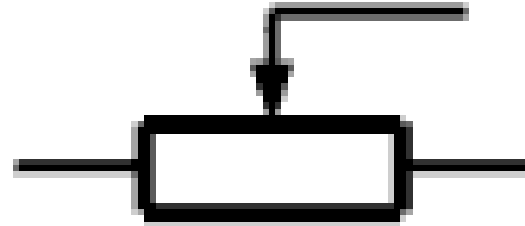
Para una señal senoidal  $V_{RMS}=0,707V_p$



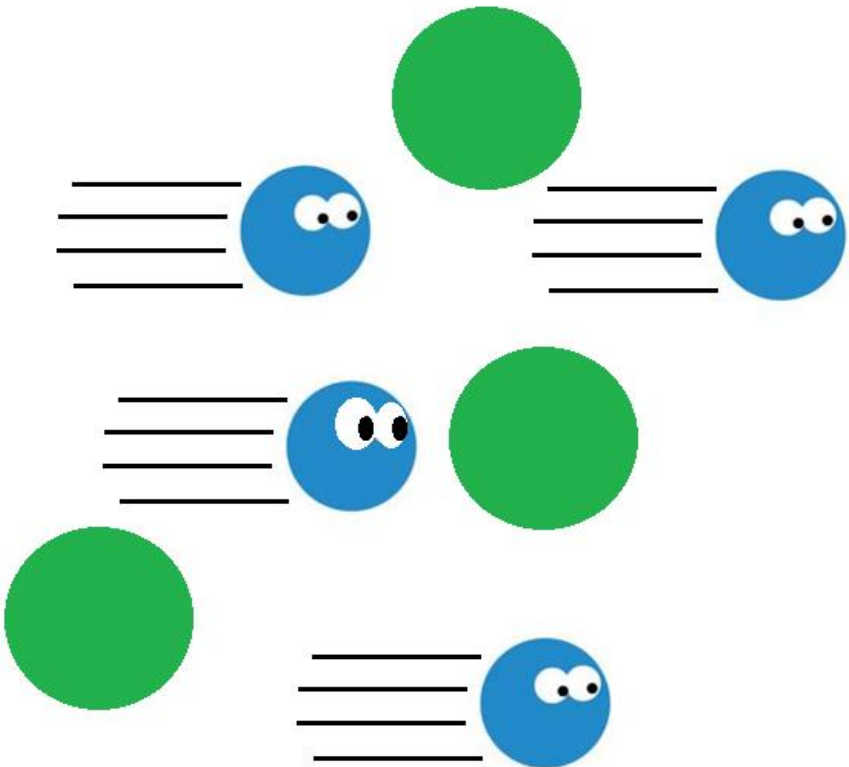
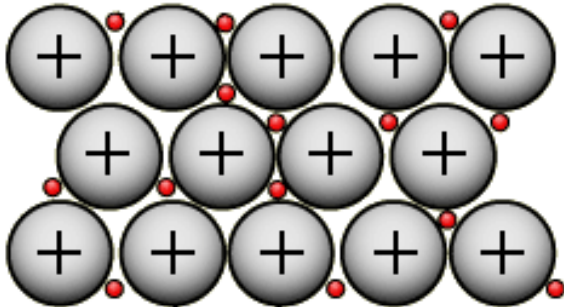
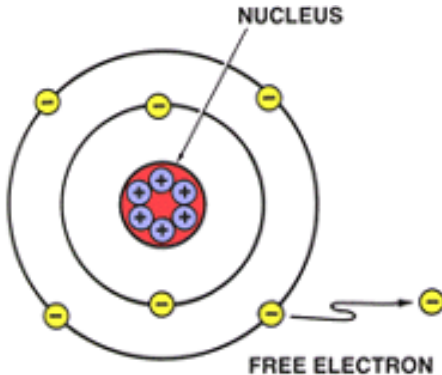
# FUENTE AC TRIFÁSICA



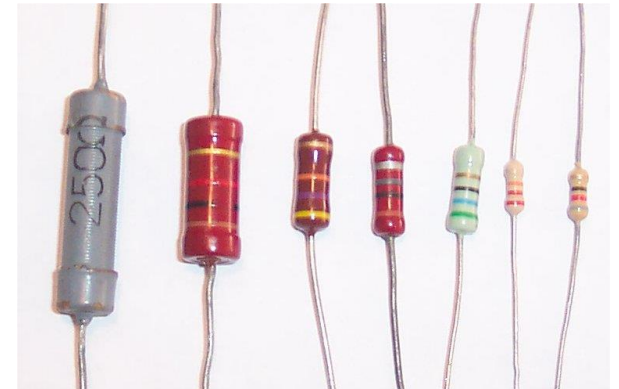
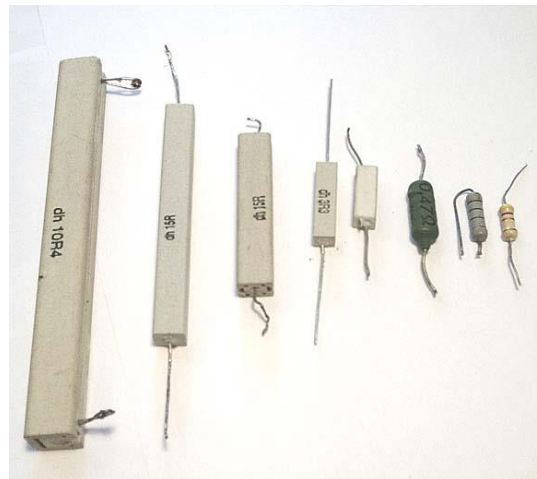
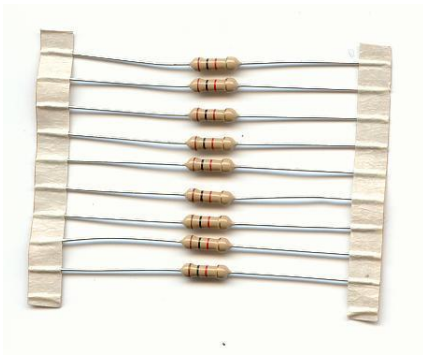
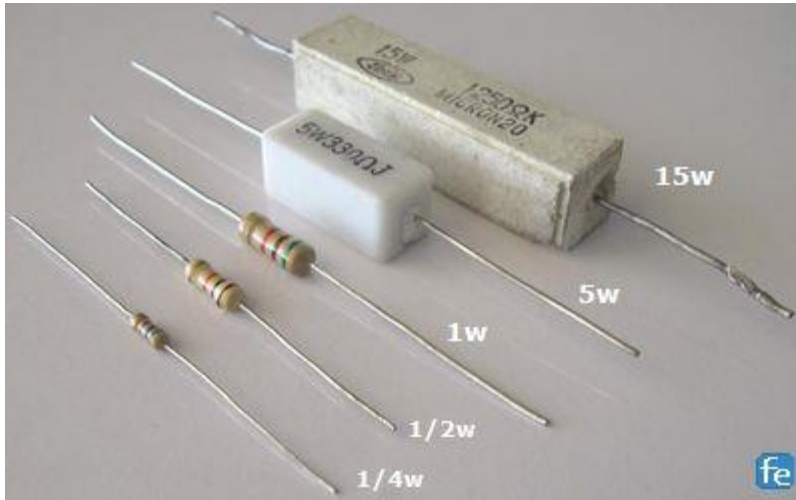
# RESISTENCIAS O RESISTORES



# RESISTENCIA

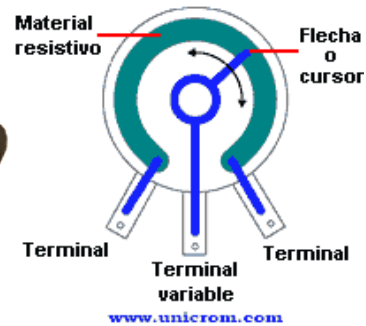
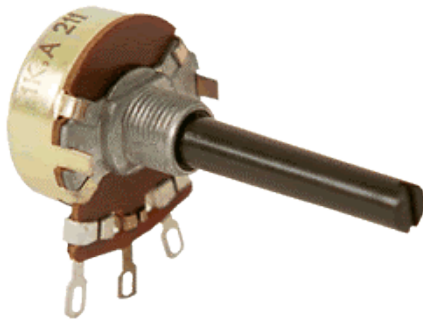


# RESISTOR

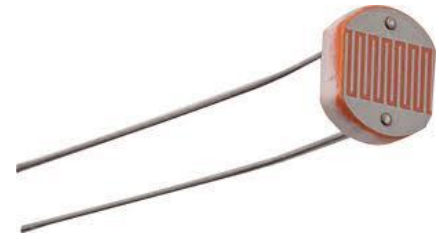
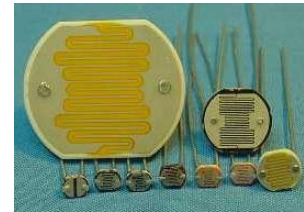


# OTROS TIPOS DE RESISTENCIA

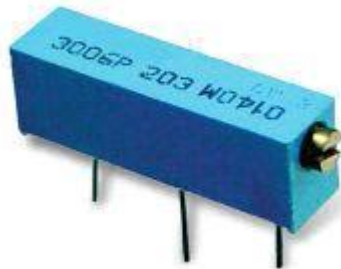
## Potenciómetro



## Fotoresistencia





## Trimer



## Termoresistencia



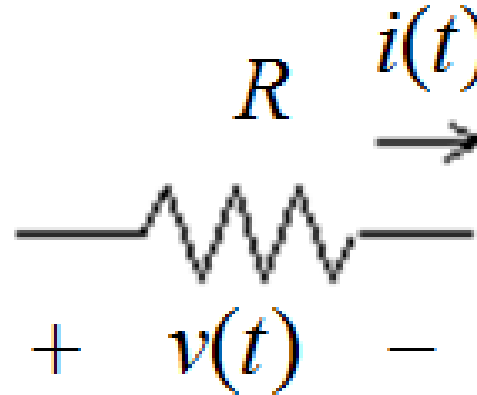
# CÓDIGO DE COLORES

 <p>0 1 2 3 4 5 6 7 8 9</p> <p>0 Negro</p> <p>1 Marrón</p> <p>2 Rojo</p> <p>3 Naranja</p> <p>4 Amarillo</p> <p>5 Verde</p> <p>6 Azul</p> <p>7 Purpura</p> <p>8 Gris</p> <p>9 Blanco</p> <p>±1% Marrón</p> <p>±2% Rojo</p> <p>±5% Dorado</p> <p>±10% Plateado</p>	 <p>fe</p> <p>±1%</p> <p>±2%</p> <p>±5%</p> <p>±10%</p> <p>1.5K</p> <p>0 X 1</p> <p>1 1 X 10</p> <p>2 2 X 100</p> <p>3 3 X 1000</p> <p>4 4 X 10000</p> <p>5 5 X 100000</p> <p>6 6 X 1000000</p> <p>7 7 ÷ 10</p> <p>8 8 ÷ 100</p> <p>9 9</p>
<p>Código de Colores</p>	<p>Resistencias de 4 Bandas</p>



# Lo que necesitamos saber sobre R

- Parámetro:  
Resistencia
- Símbolo:  $R$
- Unidades: Ohmios
- Relación funcional:

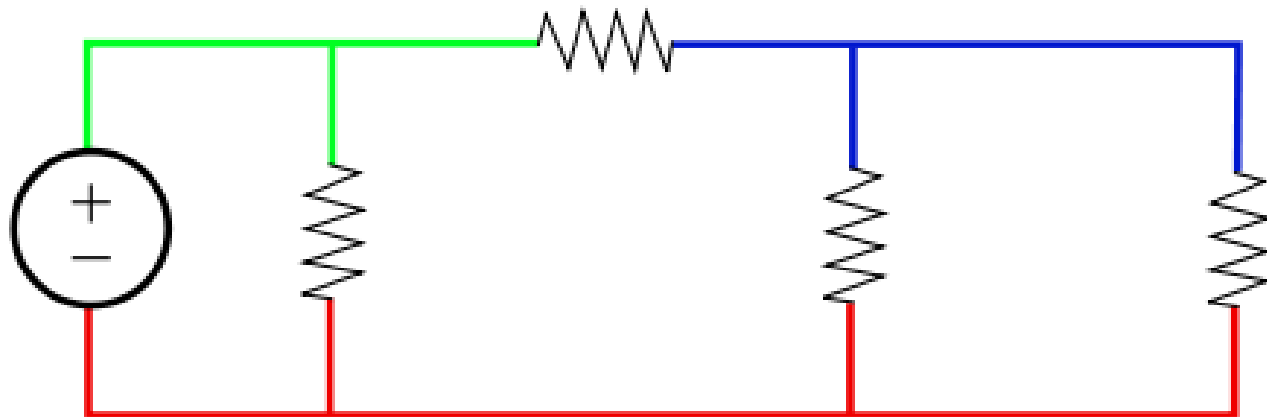
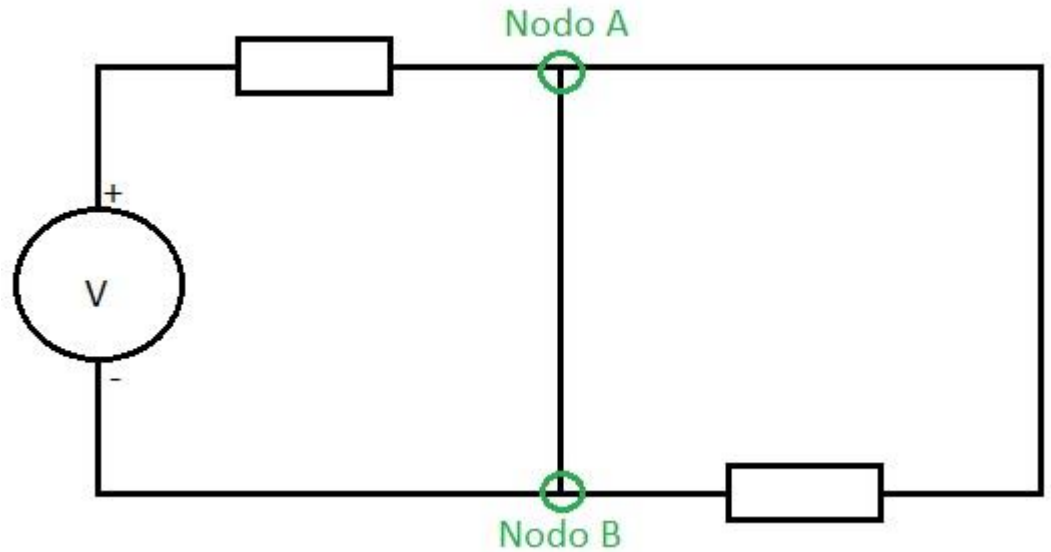
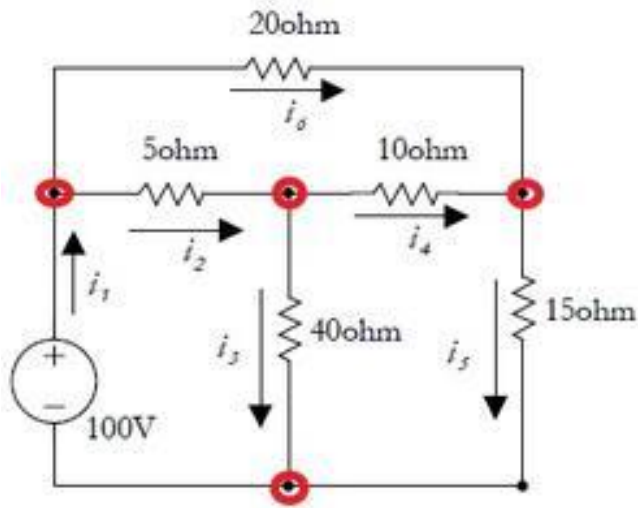


$$v(t) = R i(t)$$

- Utilidad: introducir una oposición al paso de corriente. Con esto se logra producir una caída de voltaje.
- Así se controlan corrientes y voltajes en un circuito

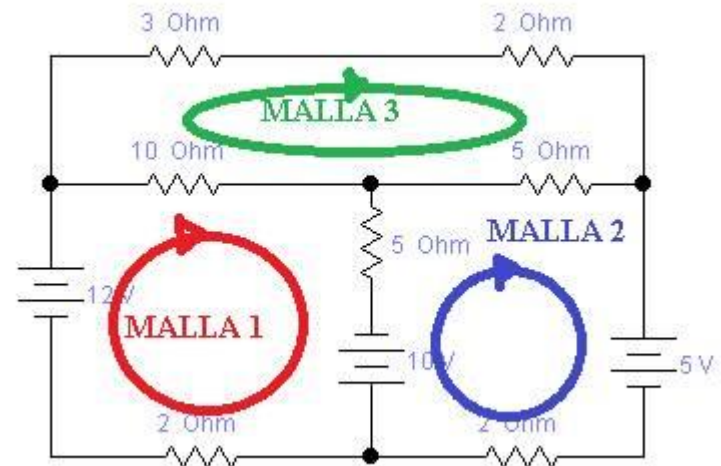
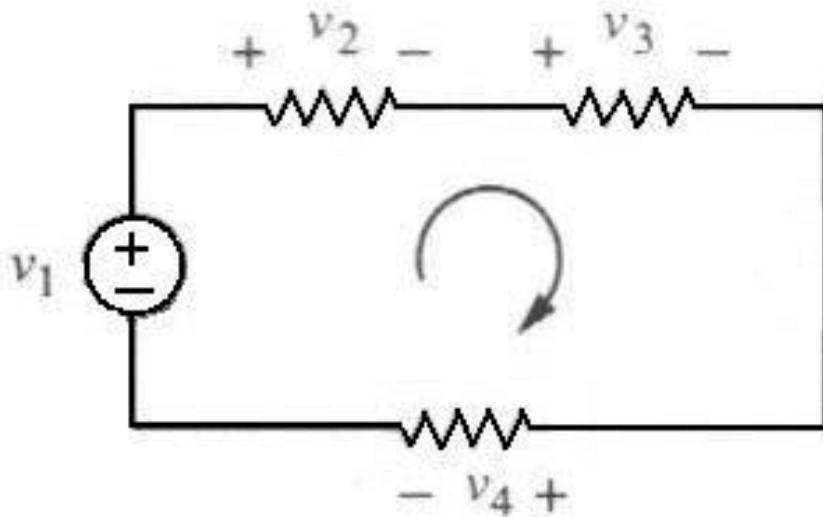
# NODO

Es un punto en un circuito donde se unen dos o más elementos.

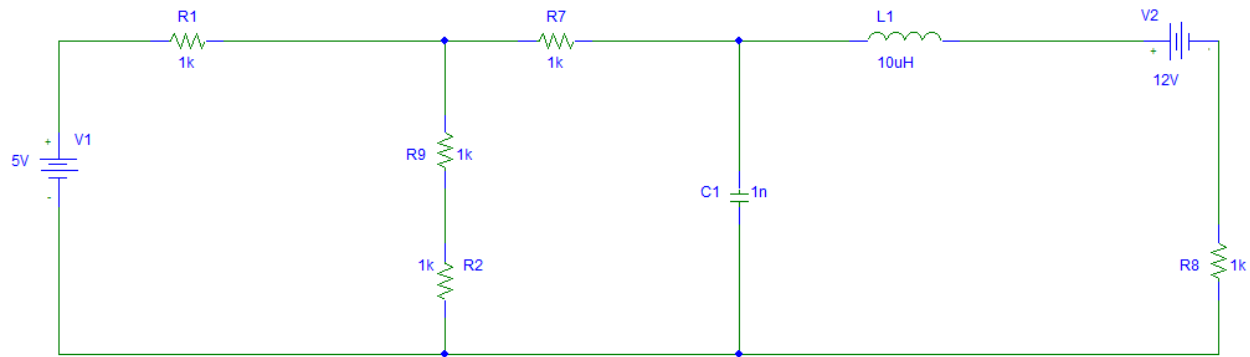
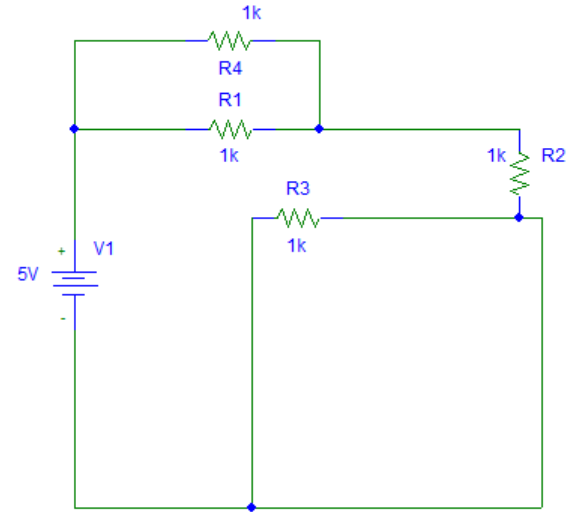
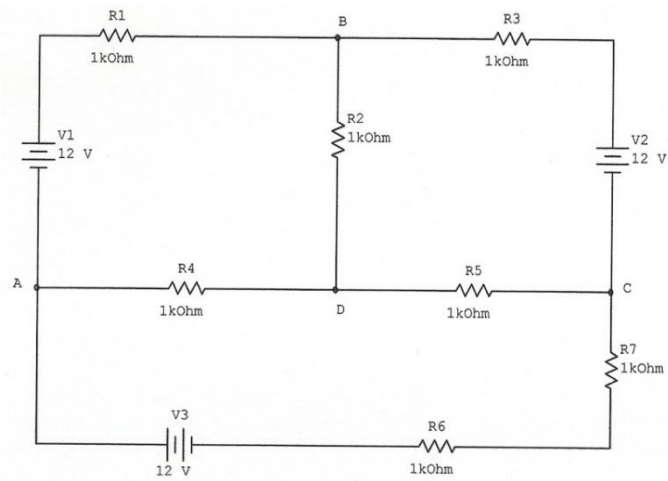


# MALLA

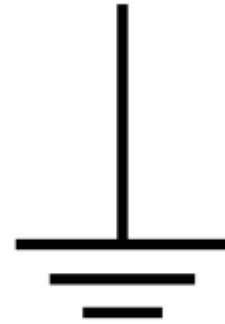
Es una trayectoria cerrada en un circuito por la cual puede circular corriente.

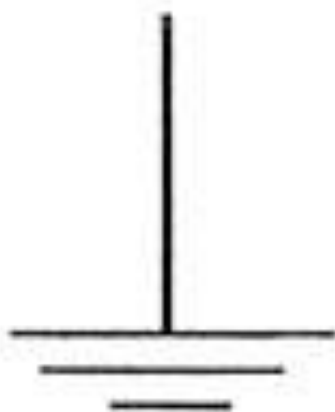
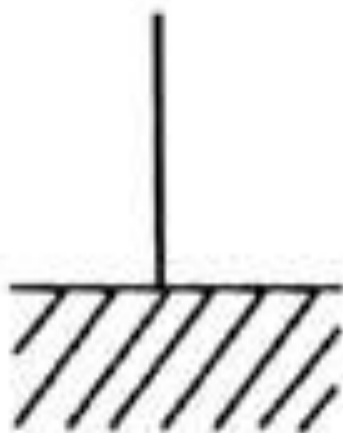
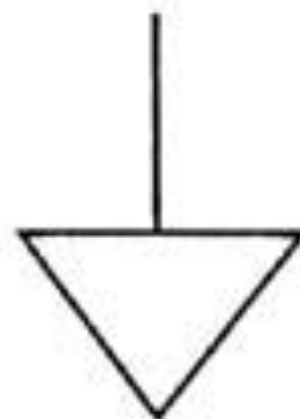
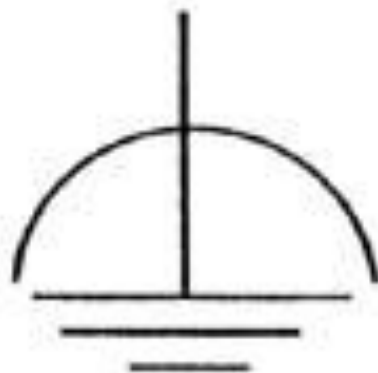
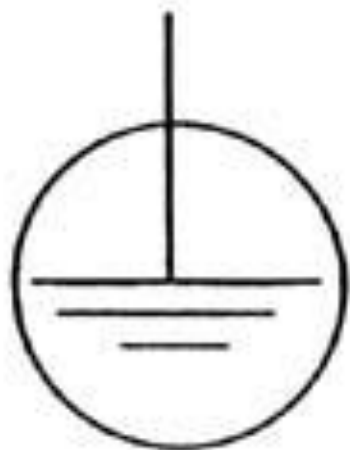


# IDENTIFICAR NODOS Y MALLAS

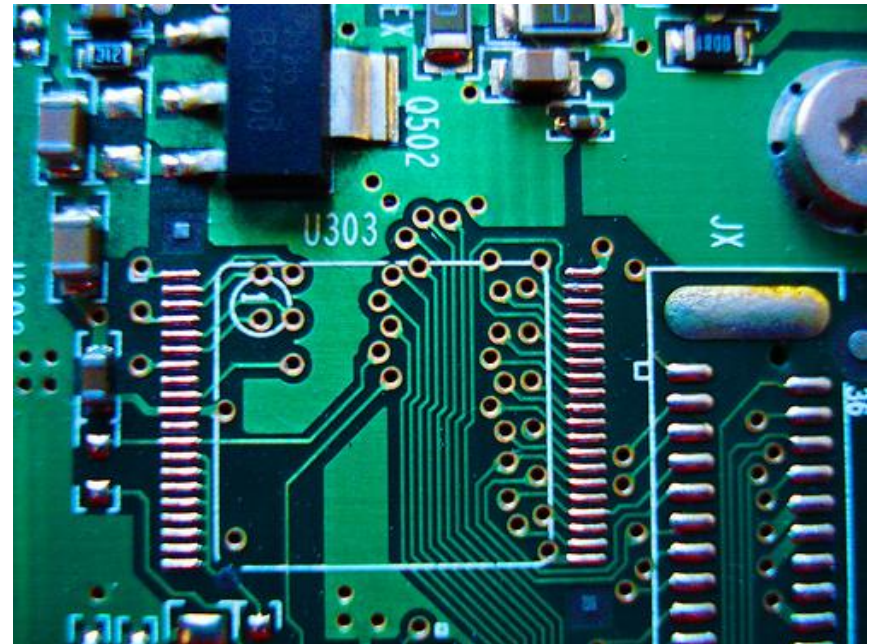
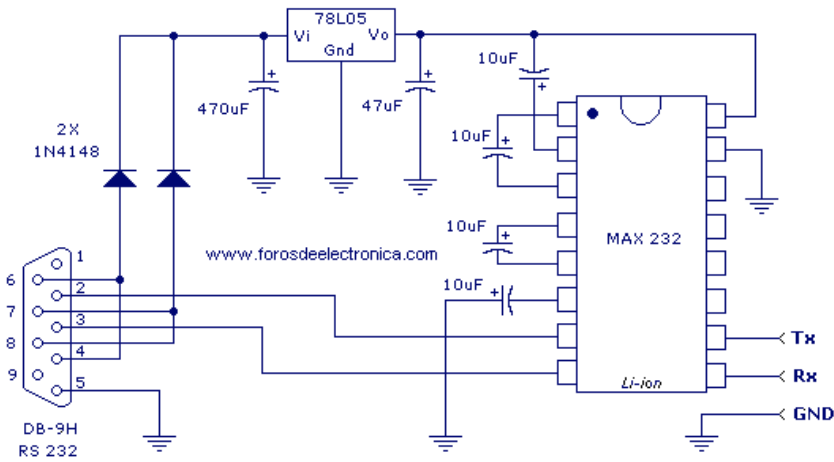
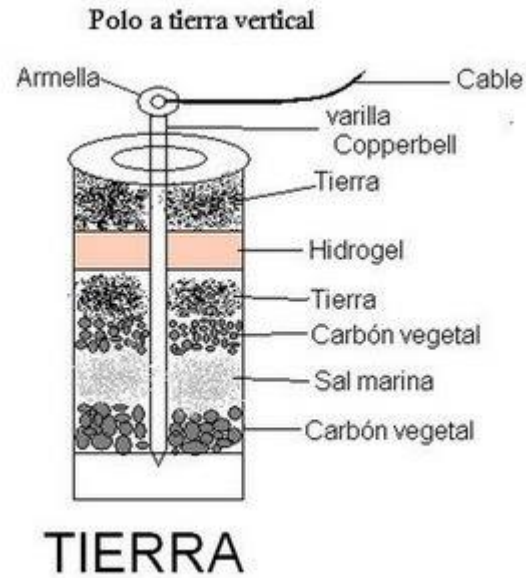


# LA TIERRA- GND

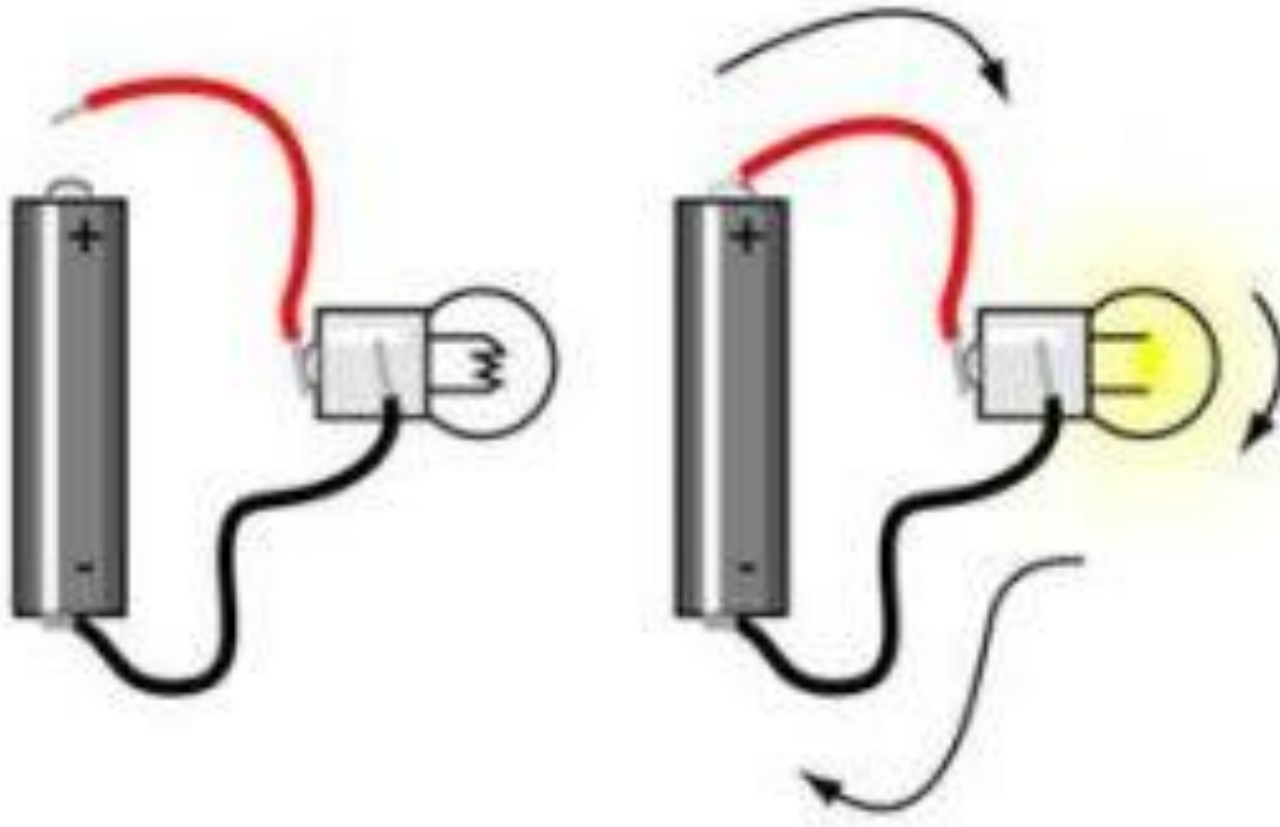




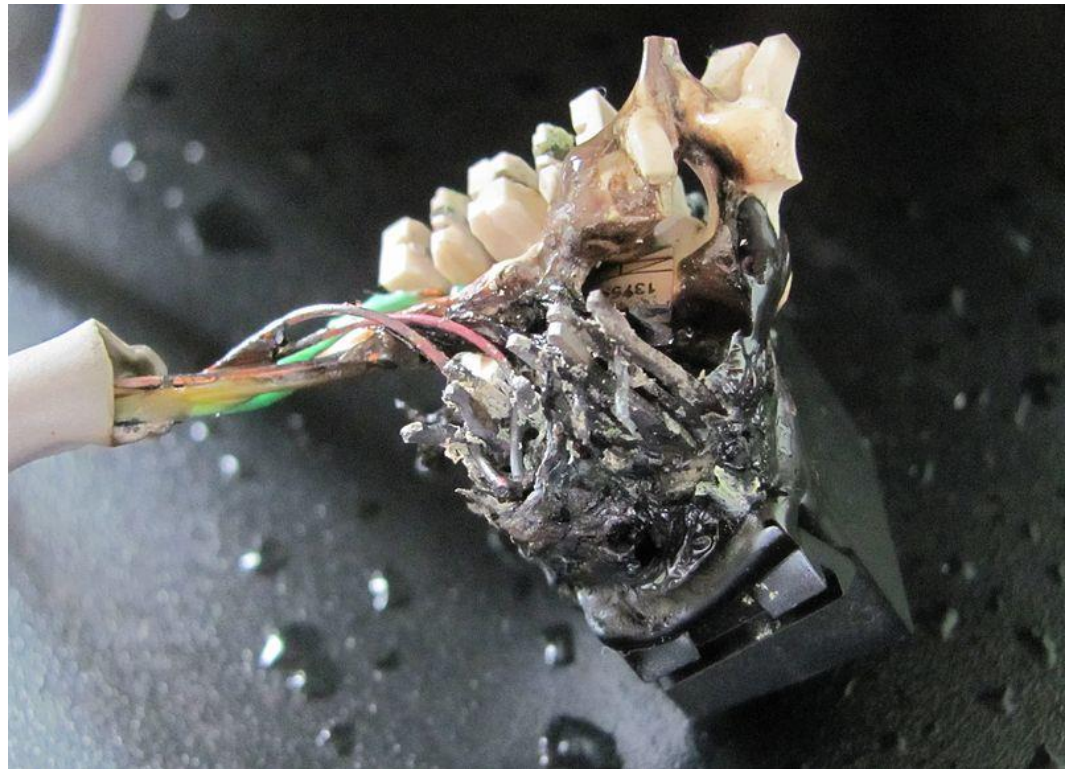




# CIRCUITO ABIERTO



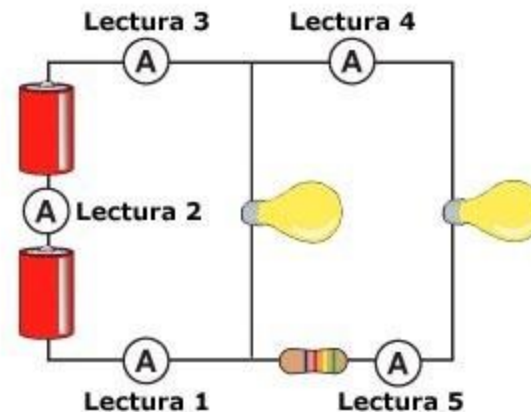
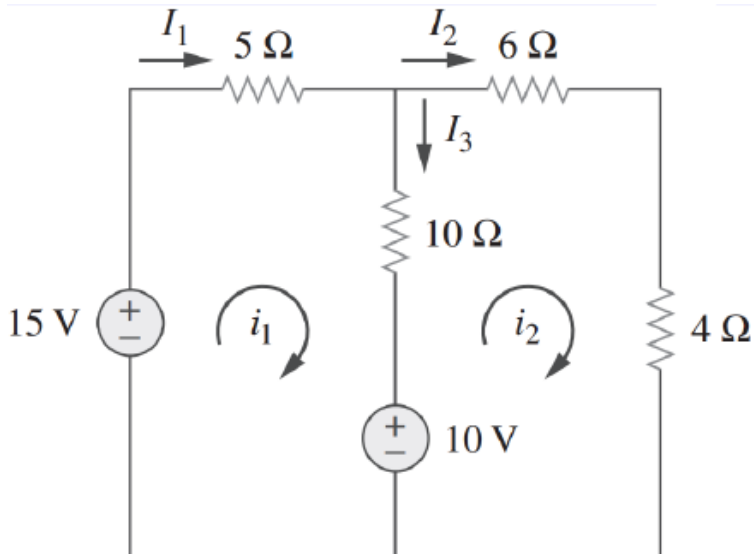
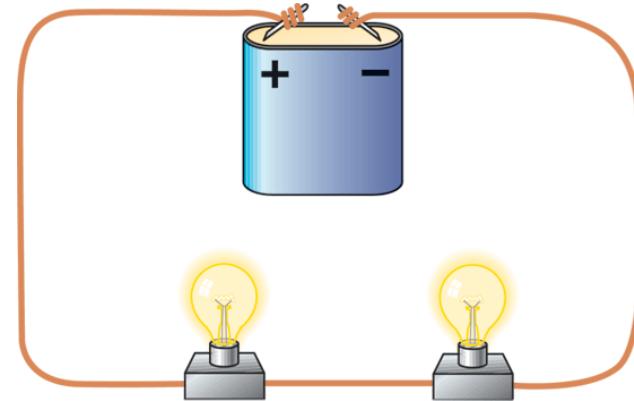
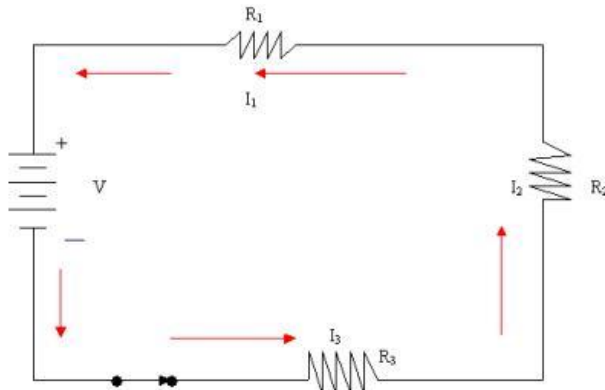
# CORTOCIRCUITO





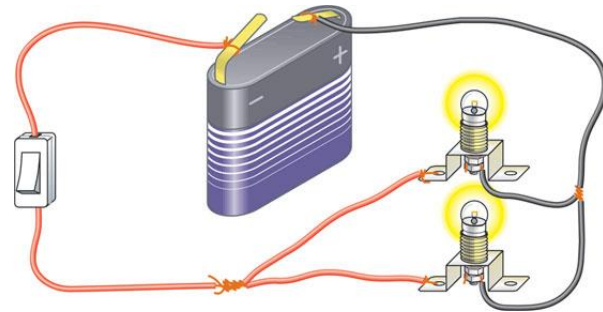
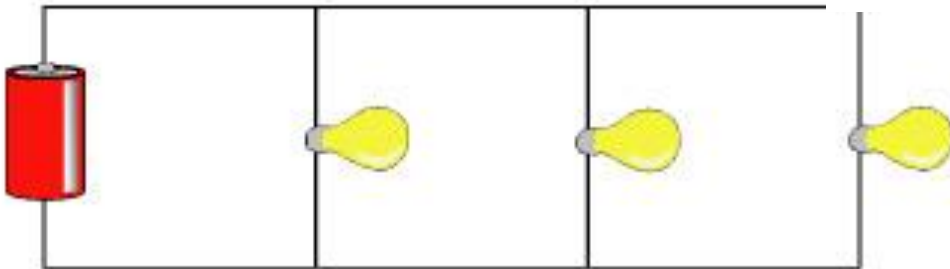
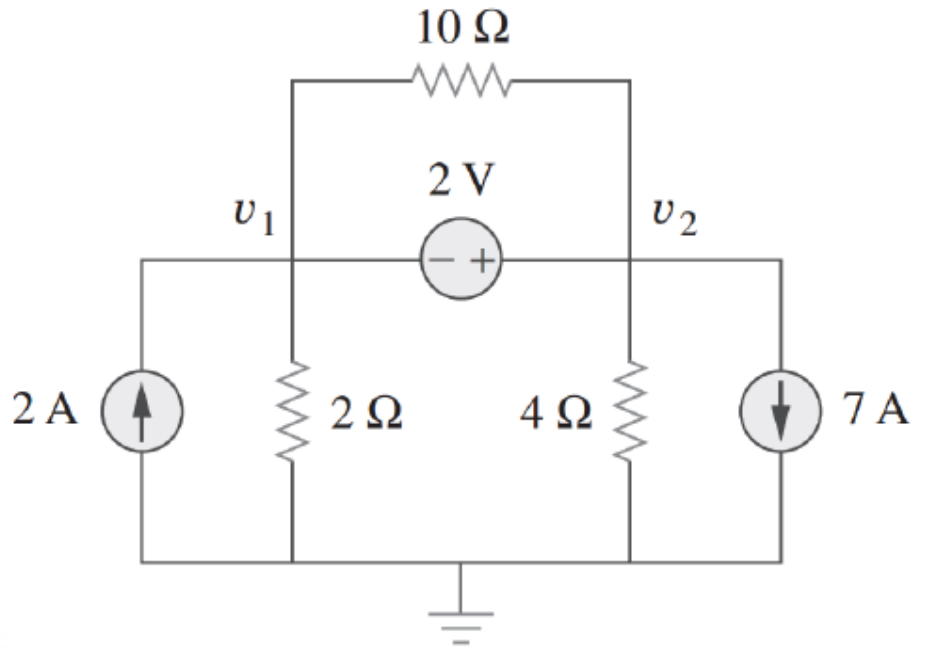
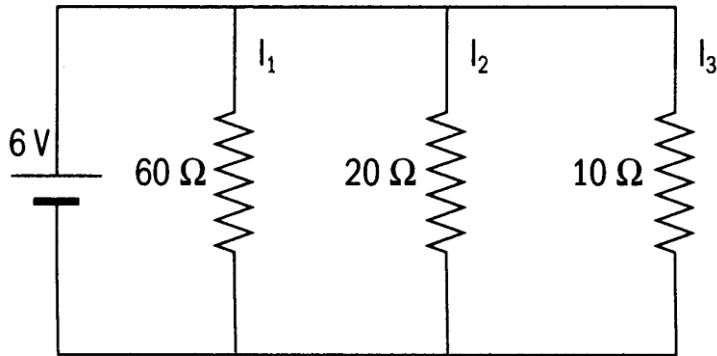
# ELEMENTOS EN SERIE

Dos (o mas) elementos están en serie si comparten exclusivamente un solo nodo y conducen la misma corriente. Esto quiere decir que en el nodo que comparten no hay ningún otro elemento conectado.

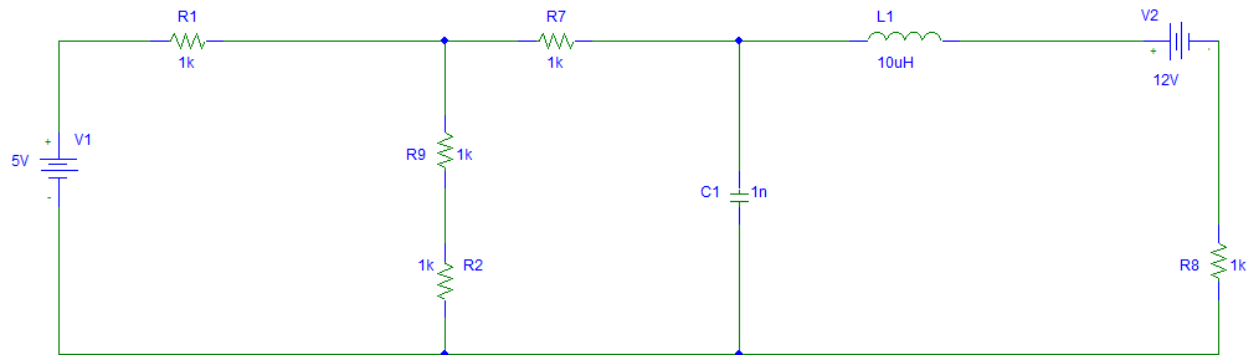
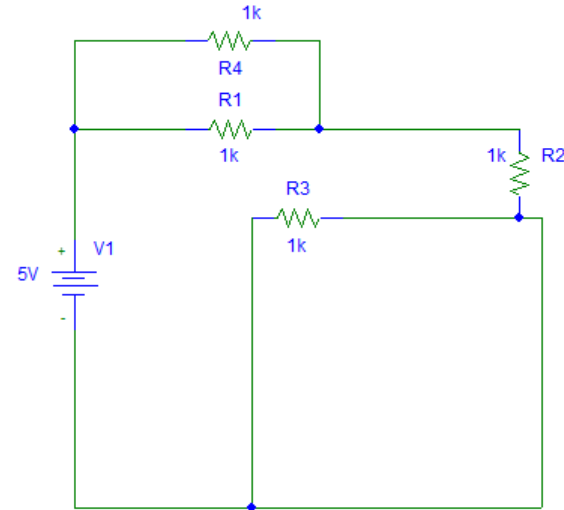
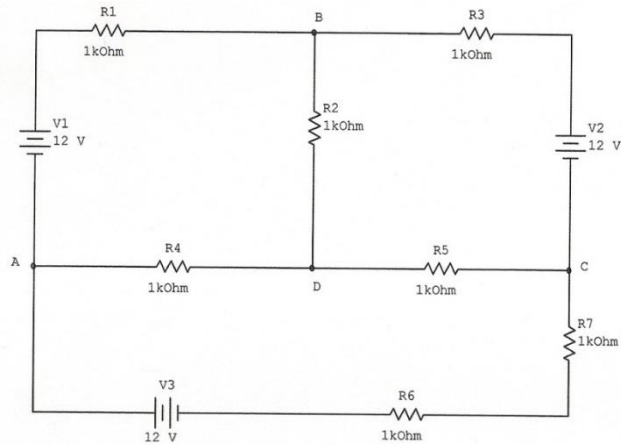


# ELEMENTOS EN PARALELO

Dos (o mas) elementos están en paralelo si están conectados a los dos mismos nodos y tienen en consecuencia el mismo voltaje entre sus terminales

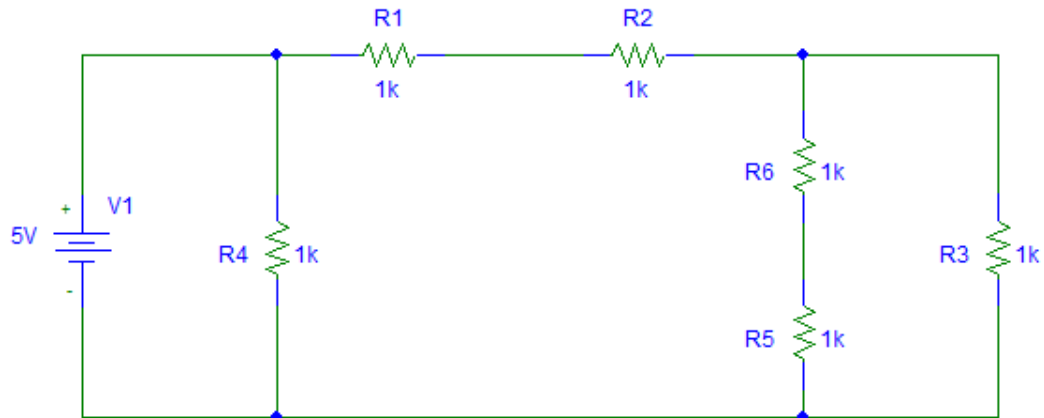
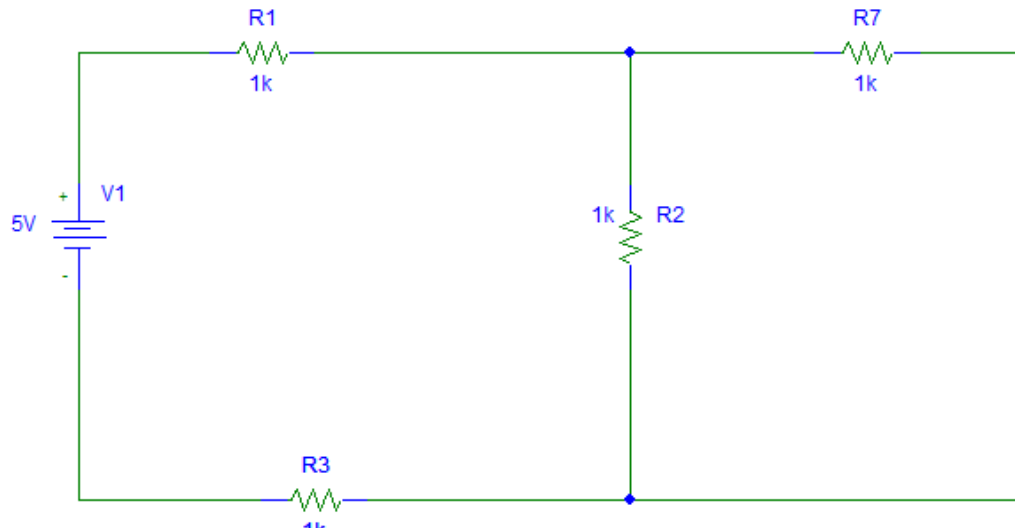


# ¿Qué elementos están en serie o en paralelo?

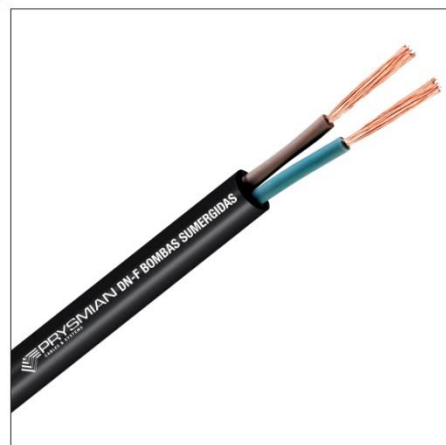
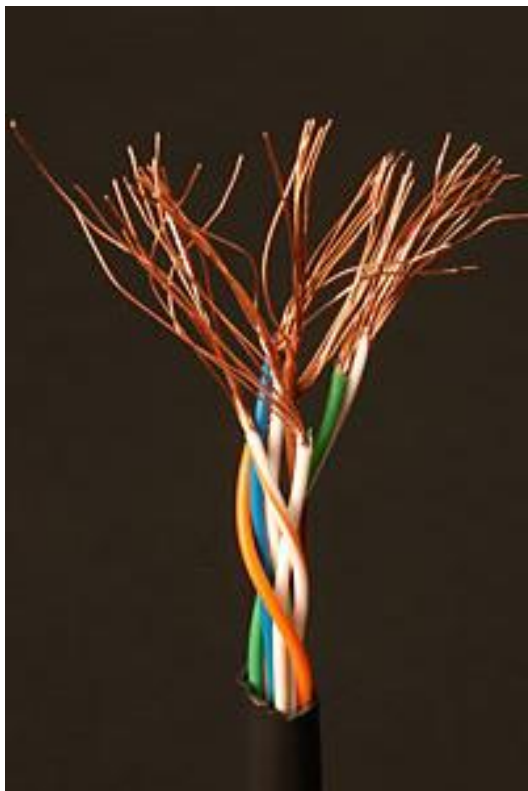




# ¿Qué elementos están en serie o en paralelo?



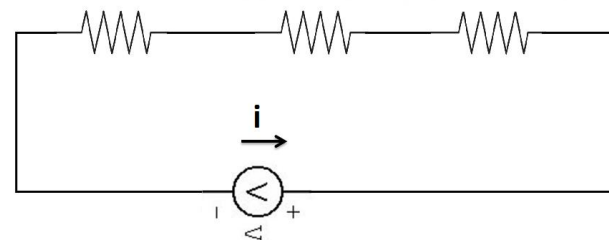
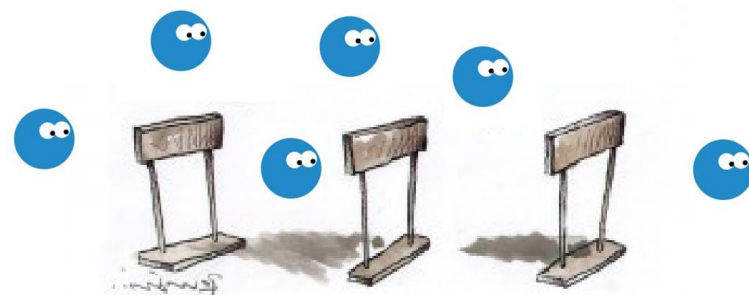
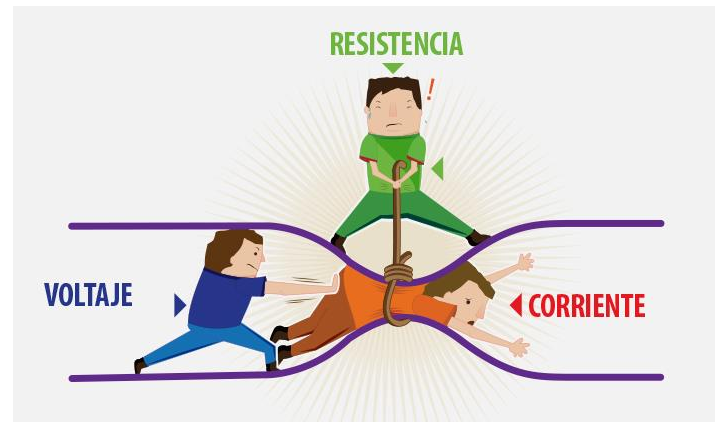
# CONTINUIDAD



# LEY DE OHM

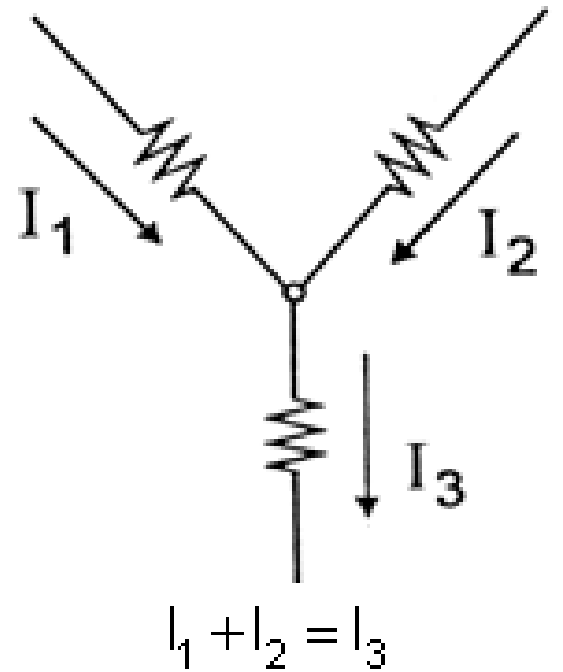
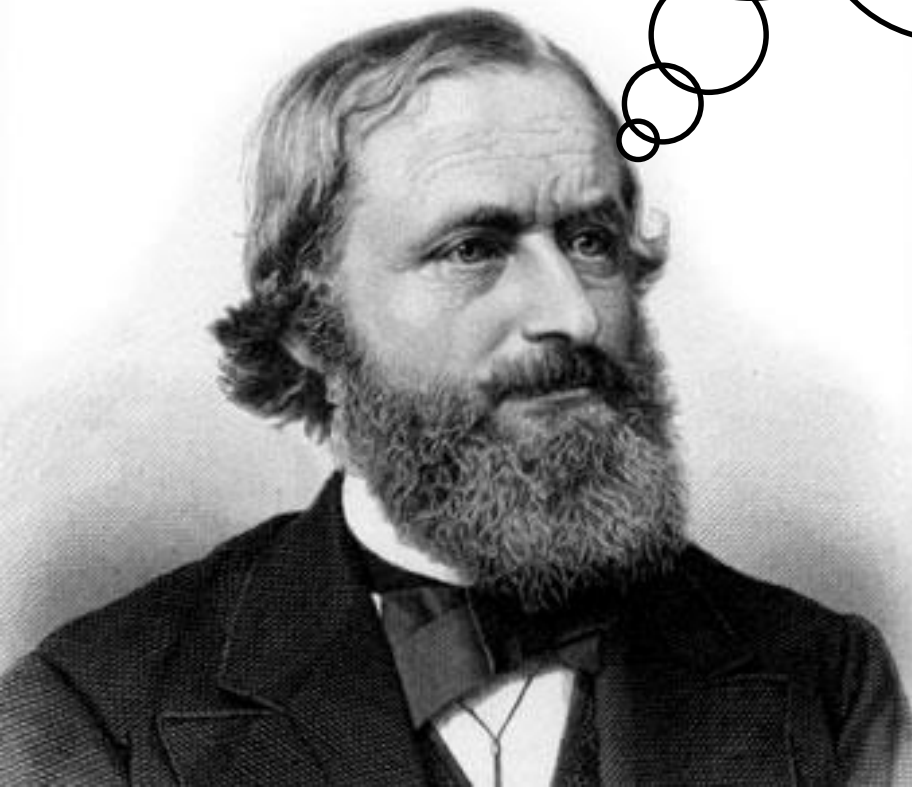
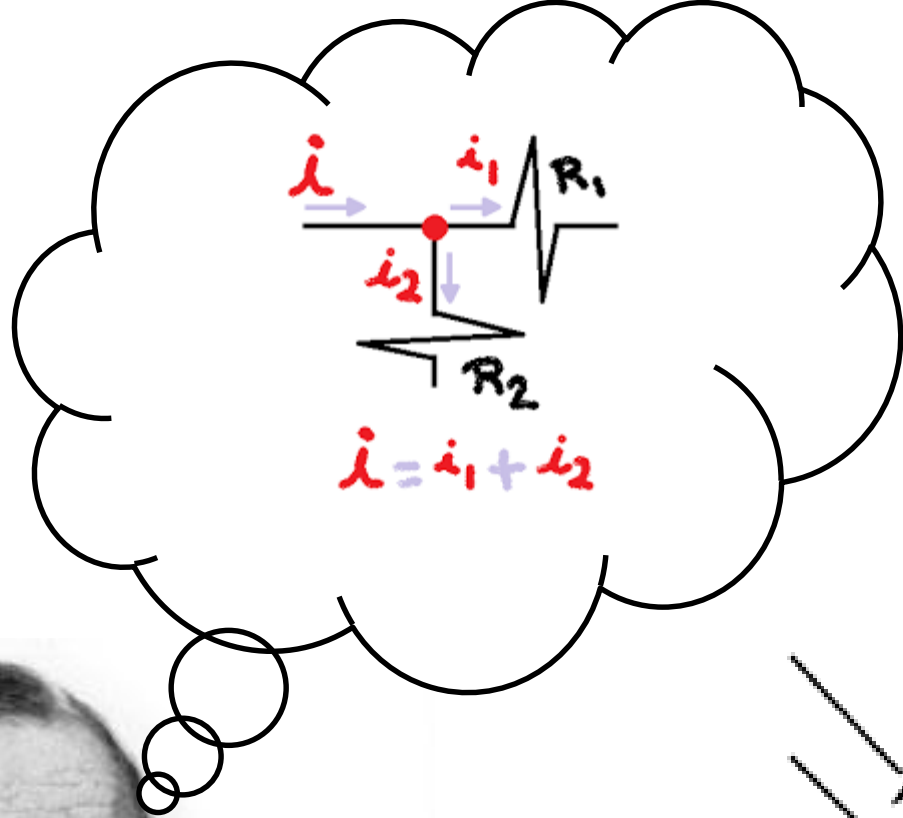
$$V = i \times R$$

**voltaje**      **corriente**      **resistencia**

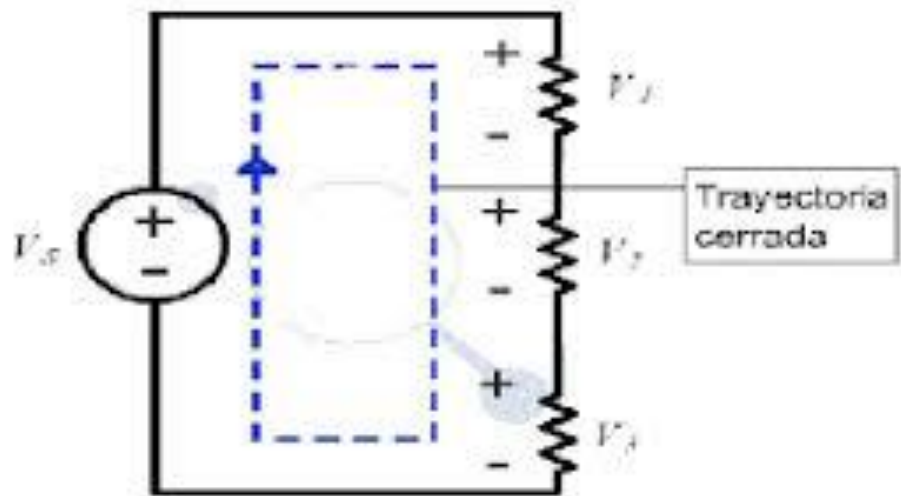
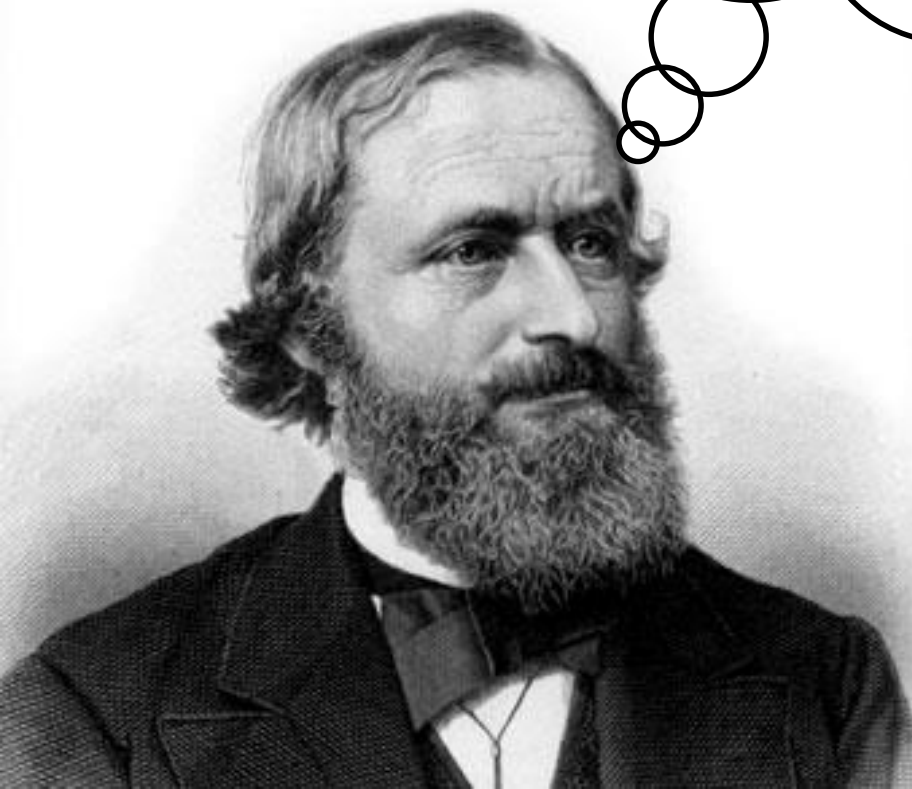


**LEYES DE  
KIRCHHOFF**



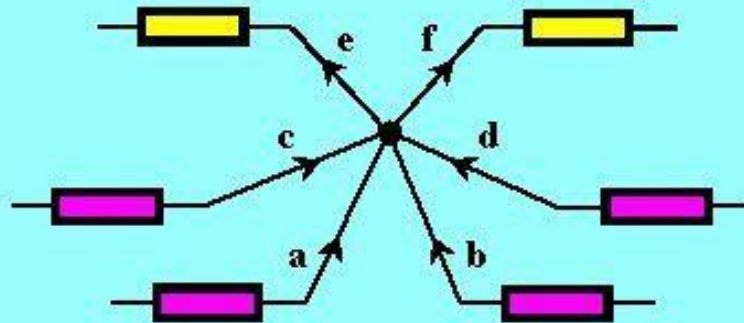


$$\sum \mathbf{v} = 0$$



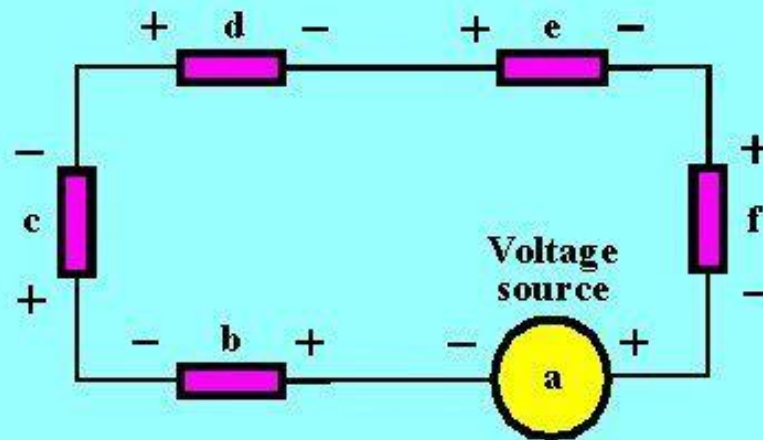
$$V_s = V_1 + V_2 + V_3$$





### First Law

$$a + b + c + d = e + f$$



### Second Law

$$a + b + c + d + e + f = 0$$