

Tema 3. Iniciación a la electricidad



Víctor M. Acosta Guerrero
José Antonio Zambrano García
Departamento de Tecnología
I.E.S. Maestro Juan Calero

Tema 3. Iniciación a la electricidad.

1. INTRODUCCIÓN.

Hacia el año 600 A.C. Thales de Mileto descubrió que frotando una barra de ámbar con un paño de seda, lograba atraer pequeños objetos. A este fenómeno se le llamó “elektron”, que significaba “ámbar”, y que es la raíz de la palabra electricidad.

A lo largo de muchos años de desarrollo, la electricidad se ha hecho indispensable en nuestras vidas, siendo fuente de luz y calor, así como la fuente energética que permite el funcionamiento de los motores y máquinas que hacen nuestra vida más fácil.

A lo largo del presente tema vamos a estudiar las principales magnitudes eléctricas, que nos ayudarán a entender el funcionamiento de la electricidad. Posteriormente analizaremos los principales tipos de circuitos, así como los componentes que los forman y la principal Ley que rige su funcionamiento.

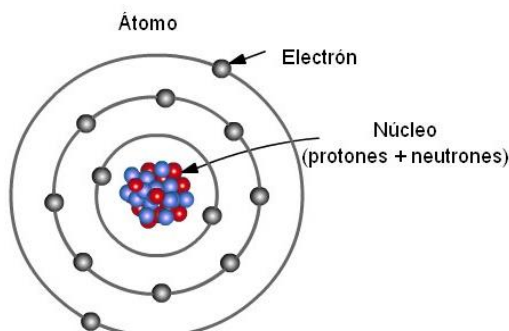
Puedes recurrir a los siguientes enlaces para ampliar tu conocimiento sobre la electricidad y los principales tipos de circuitos eléctricos:

<http://concurso.cnice.mec.es/cnice2006/material081/index.swf>

http://www.linalquibla.com/TecnoWeb/electricidad/electro_index.htm

2. ESTRUCTURA ATÓMICA.

Para entender cómo funcionan los fenómenos eléctricos es necesario repasar la estructura atómica de la materia, en la que los electrones son los responsables de los fenómenos eléctricos.



El átomo es una agrupación más o menos compleja de partículas elementales llamadas partículas subatómicas, entre las que destacan los protones (carga positiva), los neutrones (sin carga) y los electrones (carga negativa). Estos últimos dan vueltas alrededor del núcleo.

En estado de reposo, cada átomo posee el mismo número de protones que de electrones. Como la carga de estas partículas es de igual valor pero de signo contrario, la materia resulta eléctricamente neutra.

Si por algún procedimiento logramos extraer o añadir un electrón a la estructura de un átomo, habremos modificado el equilibrio de cargas, por lo que la materia quedará cargada positiva o negativamente. Se llama *carga eléctrica* de un cuerpo al exceso o defecto de electrones que posee.

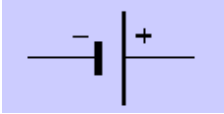





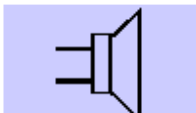
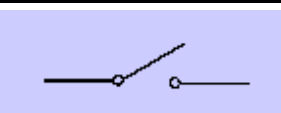
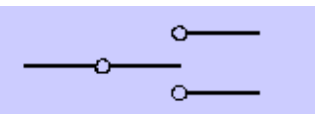
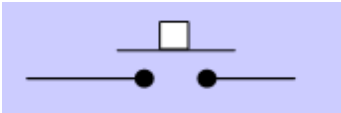
3. EL CIRCUITO ELÉCTRICO.

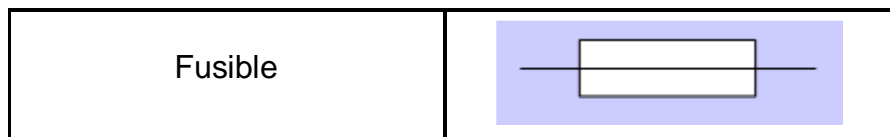
Definimos la corriente eléctrica como un desplazamiento de electrones a través de un medio conductor. Para que pueda establecerse es necesario disponer de un circuito eléctrico. Un circuito eléctrico es por tanto un conjunto de elementos conectados entre sí de manera que permiten la circulación de la corriente eléctrica. Los componentes fundamentales de un circuito eléctrico son:

- **Generador.** Es el encargado de transformar cualquier forma de energía en energía eléctrica. Son ejemplos habituales las pilas, baterías, dinamos, etc...
- **Receptores.** Son los encargados de transformar la energía eléctrica en otra forma de energía más útil, como mecánica, luminosa o térmica. Estos elementos son los motores, las lámparas y las resistencias respectivamente.
- **Conductores.** Son los cables que unen los elementos del circuito y permiten la circulación de la corriente, y suelen ser de cobre o aluminio. En la mayoría de los casos se encuentran aislados por medio de un material plástico.
- **Elementos de maniobra o control.** Permiten controlar el paso de corriente por el circuito o por los receptores. Destacan los interruptores, los conmutadores, los pulsadores y los finales de carrera.

- **Elementos de protección.** Protegen posibles accidentes a los elementos del circuito y a los usuarios. El más sencillo es el fusible, aunque en circuitos más complejos se utilizan interruptores magnetotérmicos y diferenciales.

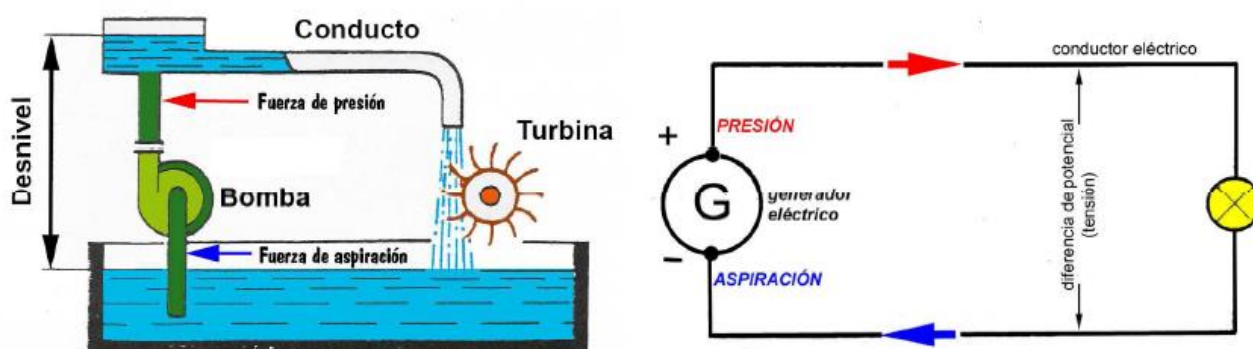
Para representar circuitos eléctricos se emplea una simbología normalizada, que es muy extensa. Los principales símbolos que emplearemos serán los siguientes:

Componente	Símbolo
Pila	
Batería	
Conductor	
Lámpara	
Resistencia	
Motor	
Altavoz	
Interruptor	
Conmutador	
Pulsador	



4. MAGNITUDES ELÉCTRICAS FUNDAMENTALES.

Para el estudio de las magnitudes eléctricas fundamentales recurriremos a un ejemplo o símil hidráulico (mediante el que compararemos un circuito eléctrico con un circuito hidráulico). Así, vamos a considerar el siguiente esquema:



Teniendo en cuenta el esquema anterior, el agua circularía desde el depósito superior al inferior gracias a la diferencia de altura o desnivel que existe entre ellos. De la misma forma, en un circuito eléctrico, para que los electrones se desplacen de un punto a otro, dichos puntos tienen que tener distinto potencial eléctrico.

A esta **diferencia de potencial**, se le suele llamar también **tensión eléctrica** o **voltaje**, y su unidad de medida es el **Voltio**. A la tensión eléctrica se le suele llamar con la letra U, aunque también la podemos encontrar con la letra V.

La tensión eléctrica (U), se mide en Voltios (V).

Como hemos comentado, al existir una diferencia de altura, existe un trasvase de agua desde el depósito superior al inferior. Por tanto, podemos decir que a través de la tubería que sale del depósito superior pasan un determinado número de litros de agua por segundo.

En el caso de un circuito eléctrico, esto sería similar al número de electrones por segundo que pasan a través del conductor, y a esto es a lo que se conoce como

intensidad o **corriente eléctrica**. A la corriente eléctrica la nombramos con la letra I, y se mide en **Amperios**.

La intensidad eléctrica (I) se mide en Amperios (A).

Por otra parte, la tubería ejerce un rozamiento sobre el agua que circula por ella, haciendo que ésta pierda velocidad. En el circuito eléctrico, tanto los conductores como los receptores, “frenan” el avance de los electrones. A esto es a lo que se llama **resistencia eléctrica**, que nombramos con la letra R y que se mide en **Ohmios**.

La resistencia eléctrica (R) se mide en Ohmios (Ω)

Por último, para mantener una circulación continua entre del agua entre los depósitos, es necesario colocar entre ellos una bomba. De la misma forma, es necesario que en un circuito eléctrico exista un elemento que establezca una diferencia de potencial entre dos puntos, para que entre ellos puedan circular los electrones. Esto es una fuente de **fuerza electromotriz**, que no es más que un generador o pila.

La fuerza electromotriz (f.e.m.) se mide en Voltios (V)

5. LEY DE OHM.

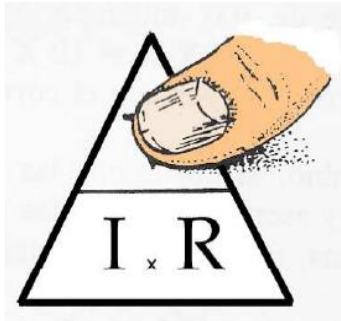
La Ley de Ohm es la relación matemática existente entre las magnitudes eléctricas fundamentales. Se puede comprobar que si establecemos una diferencia de potencial entre los extremos de un conductor, se producirá inmediatamente una corriente eléctrica a través de él, cuyo valor dependerá de la resistencia que ofrezca el conductor. La intensidad de corriente que circula por un conductor en un circuito cerrado es directamente proporcional a la tensión aplicada, e inversamente proporcional a la resistencia del conductor.

$$I = \frac{U}{R}$$

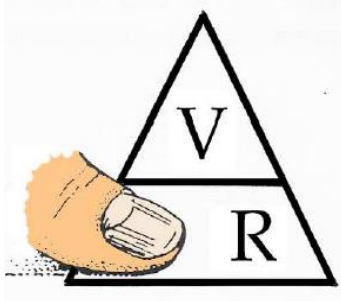
, donde:

- R = Resistencia (Ω).
- I = Intensidad (A).
- U = Tensión (V).

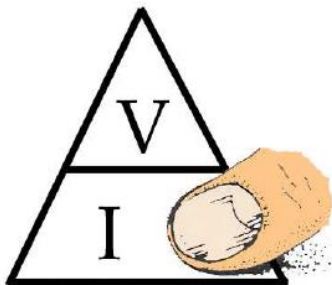
Para recordar esta Ley más sencillamente puedes emplear la regla del “triángulo mágico”:



Si quisiéramos saber el valor de la tensión en un circuito, conociendo los valores de la resistencia y la intensidad, el valor de la tensión aparecerá multiplicando la intensidad por la resistencia.

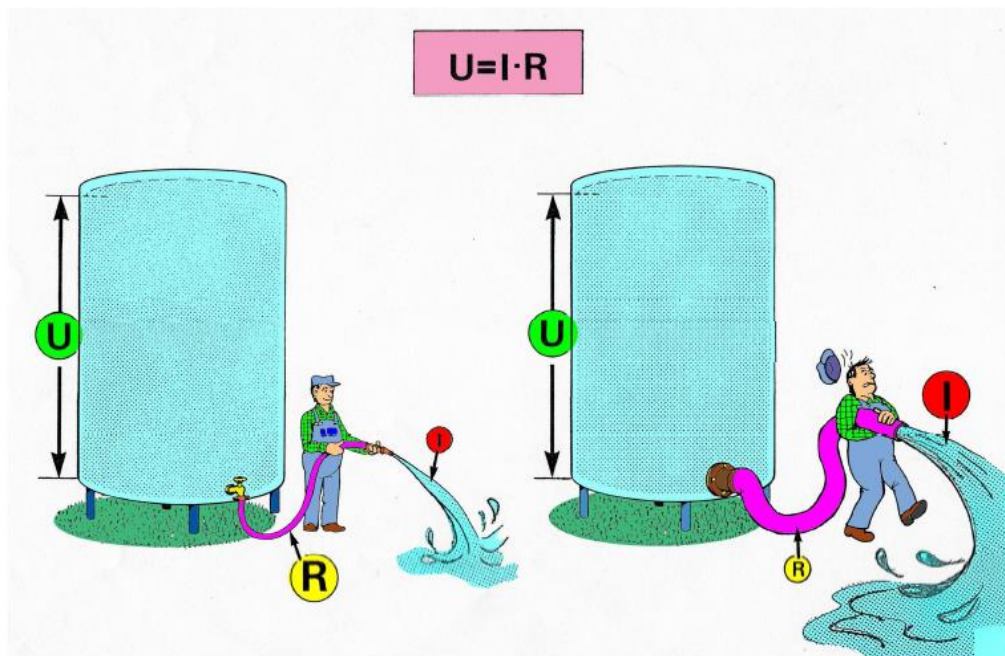
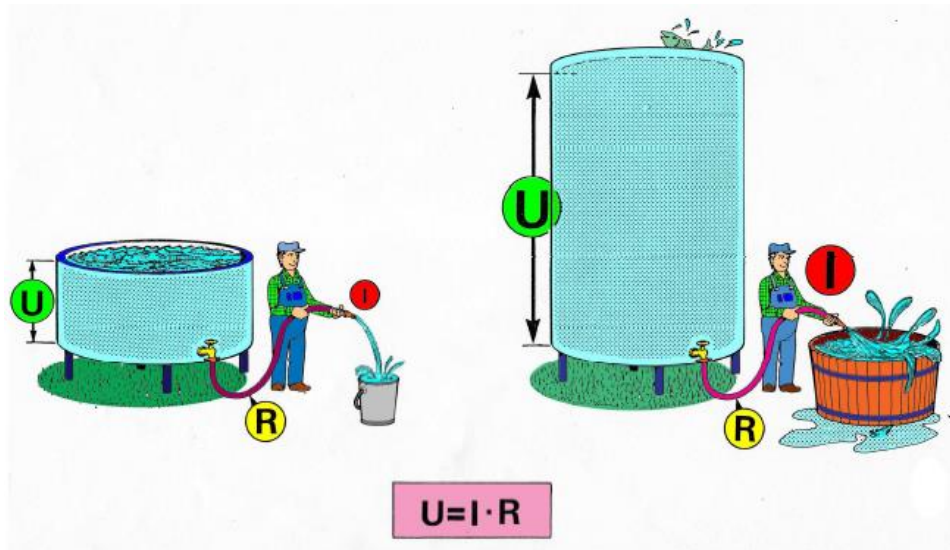


Si quisiéramos saber el valor de la intensidad en un circuito, conociendo los valores de la tensión y la resistencia, el valor de la intensidad aparecerá dividiendo la tensión por la resistencia.



Si quisiéramos saber el valor de la resistencia en un circuito, conociendo los valores de la tensión y la intensidad, el valor de la resistencia aparecerá dividiendo la tensión por la intensidad.

Esta ley muestra la relación que existe entre la corriente, la tensión y la resistencia que concurren en un circuito eléctrico, que es la misma relación que habría en un circuito hidráulico entre el caudal, las dimensiones de la tubería y la diferencia de altura o presión, como podrás observar en los siguientes ejemplos:



Así pues, se cumple que la intensidad de la corriente en un circuito eléctrico aumenta si aumenta la diferencia de potencial (voltaje), siempre que la resistencia se mantenga constante. De la misma forma se cumple, que la intensidad de la corriente (Amperios) disminuye si la resistencia aumenta, siempre que la tensión (diferencia de potencial) se mantenga constante.

Empleando la Ley de Ohm es fácil calcular cualquier magnitud eléctrica fundamental, conociendo las otras dos.

Ejemplo. Calcula la resistencia de un conductor por el que circulan 3 A bajo una tensión de 12 V. Sol. 4 Ω .

Ejemplo. Por un conductor de 2 Ω de resistencia circula una corriente de 10 A. Calcula la tensión entre sus extremos. Sol. 20 V.

Ejemplo. Calcula la intensidad de corriente que circulará por una resistencia de 5 Ω sobre la que se aplica una tensión de 20 V. Sol. 4 A.

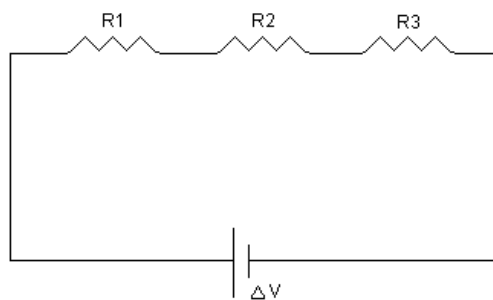
6. TIPOS DE CIRCUITOS ELÉCTRICOS.

La mayor parte de los circuitos no contiene un único receptor. En el caso de que existan varios receptores, existen tres formas fundamentales para conectarlos: en serie, en paralelo, o en montaje mixto.

Para los esquemas vamos a utilizar resistencias, aunque podríamos emplear cualquier componente en su lugar.

6.1. Circuitos en serie.

Dos o más elementos están conectados en serie cuando por ellos discurre la misma intensidad, y se encuentran conectados uno a continuación de otro:



Los circuitos serie se caracterizan por lo siguiente:

- Todos los elementos conectados en serie están atravesados por la misma corriente eléctrica.

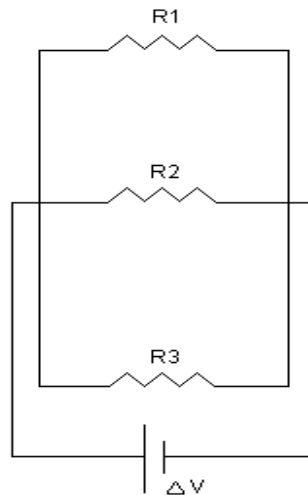
$$I_T = I_1 = I_2 = I_3$$

- La tensión eléctrica entre los extremos de la asociación, es igual a la suma de las caídas de tensión en cada uno de los elementos.

$$U_T = U_1 + U_2 + U_3$$

6.2. Circuitos en paralelo.

Dos o más elementos de un circuito están conectados en paralelo cuando todos sus orígenes se conectan a un mismo punto, y todos sus finales a otro.



Los circuitos en paralelo se caracterizan por lo siguiente:

- La intensidad de corriente que recorre el circuito es igual a la suma de las intensidades que atraviesan cada uno de los componentes.

$$I_T = I_1 + I_2 + I_3$$

- La diferencia de potencial es la misma entre los extremos de cada componente.

$$U_T = U_1 = U_2 = U_3$$

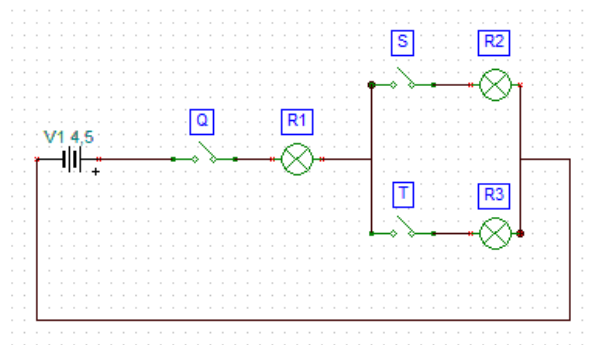
A modo de recordatorio, y para diferenciar qué ocurre en los circuitos serie y paralelo, puedes consultar la siguiente tabla:

	U	I
S	≠	=
P	=	≠

6.3. Circuitos mixtos.

Los circuitos mixtos tienen partes en serie y partes en paralelo, por lo que cumplen las leyes de ambos tipos de circuito.

Ejemplo: ¿Qué ocurriría si cerramos el interruptor Q?. ¿Y si cerramos el Q y el S?. ¿Y el Q, el S y el T?. Si todos están cerrados, ¿qué ocurre si abrimos el Q?.



Compara los dos circuitos, e intenta identificar cada uno de los elementos:

