

# Corriente eléctrica (parte I)

Átomos (repaso de Química de 3<sup>er</sup> año)

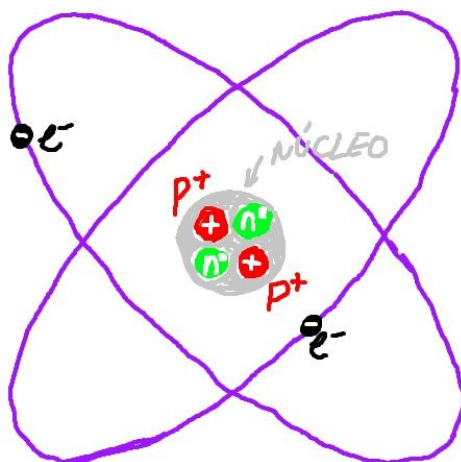
---

La menor unidad química de la materia son las **moléculas**, es decir:

*Estas representan la menor “porción” de materia que preserva todas sus propiedades químicas.*

A su vez las moléculas están formadas por **átomos**, iguales o diferentes entre si, los que a su vez, básicamente, están constituidos por un **núcleo** y por **electrones**. Los electrones se caracterizan por girar entorno al núcleo describiendo ciertas órbitas elípticas, con la particularidad de que:

*Por cada órbita solo puede existir un electrón, y cuanto más alejado del núcleo esté el electrón, mayor es su energía potencial.*



Por otro lado el núcleo atómico está constituido por **protones** y **neutrones**, que cuando no hay necesidad de distinguir entre ellos se les llama **nucleones**.

*La masa de los protones y de los neutrones son prácticamente iguales entre si, y a su vez la masa de estos es aproximadamente 1836 veces mayor a la masa de un electrón.*

De aquí se deduce que la masa de un átomo prácticamente se concentra en su núcleo. Se estima que un cucharita repleta de núcleos atómicos pesaría imil millones de toneladas!

**Los protones y los electrones son portadores de carga eléctrica.** Pero, ¿qué es la carga eléctrica?

*Es una propiedad fundamental e inseparable de algunas partículas cuánticas (como los electrones y los protones); del “tipo” positiva la de los protones, y del “tipo” negativa la de los electrones.*

Es precisamente la carga eléctrica opuestos entre protones y electrones la responsable de la existencia de **fuerzas eléctricas de atracción**, que mantienen a los electrones orbitando entorno al núcleo atómico.

Por otro lado los protones y neutrones permanecen unidos en el núcleo debido a la existencia de la **fuerza fuerte**, que entre ciertos límites dentro del núcleo es 40 veces más intensa que las **fuerzas eléctricas de repulsión** que surgen entre los protones debidos a sus cargas positivas, mientras que los neutrones, como lo sugiere su nombre, son eléctricamente neutros.

Más aun, en condiciones normales el átomo es eléctricamente neutro, ya que el número de protones es igual al número de electrones. Sin embargo, puede ocurrir que un átomo gane o pierda electrones, lo que significa que el átomo pierde su neutralidad eléctrica. En tal caso el átomo se convierte en un **ion**: positivo si pierde electrones, y negativo si gana electrones.

Haciendo referencia al tamaño de un átomo promedio, este tiene un diámetro que es del orden de la **cient millonésimas partes de un centímetro** ( $1 \times 10^{-8}$  cm), y el núcleo, dependiendo del átomo, tiene un diámetro entre 10 000 a 100 000 veces menor al diámetro atómico. Si suponemos que los átomos son del tamaño de la Tierra, el núcleo sería una esfera de 130 m de diámetro, mientras que los electrones serían del tamaño de una pelota de fútbol, y el más próximo de ellos estaría girando en torno al núcleo a una distancia mayor a 6000 km, razón por la cual se dice que:

*¡A nivel subatómico la materia es tan hueca  
como una pompa de jabón!*

## Noción de corriente eléctrica

---

Una corriente de agua representa un flujo de agua dirigido. Más concretamente, representa un flujo dirigido de moléculas de agua. Similarmente, diremos que:

*Una corriente eléctrica representa un flujo dirigido de electrones, u otras partículas portadoras de carga eléctrica.*

En este curso nos van a interesar solo las corrientes eléctricas “típicas”, que se producen en el interior de un metal que “favorece” la circulación de electrones, como por ejemplo, el cobre y el aluminio. A los electrones que forman la corriente eléctrica que circula dentro de estos metales, se les denomina electrones de **conducción**, y a la corriente eléctrica, **corriente de conducción** (para distinguirla de otras “formas” de corrientes eléctricas).

Ahora, para el surgimiento de una corriente eléctrica de conducción se necesita de:

1. Un “camino” cerrado, formado por materiales que “favorezcan” la circulación de los electrones de conducción. A este “camino” cerrado le llamaremos **circuito cerrado**.
2. Energía para mover los electrones de conducción, y al mismo tiempo, vencer los “obstáculos” que se les presentan a dichos electrones, cuando se mueven dentro de los materiales que forman el circuito cerrado. Por lo tanto, intercalado en el circuito, debe existir como condición indispensable un “proveedor” de energía, como por ejemplo, pilas, baterías, dinamos, alternadores, celdas fotovoltaicas. . . A estos “proveedores” de energía se les denomina comúnmente<sup>1</sup> fuentes de energía o voltaje.

---

<sup>1</sup>Pero quizás no correctamente.

Dentro de las corrientes de conducción, a su vez, se pueden distinguir otras “variantes”, como la corriente continua<sup>2</sup> (CC), y la corriente alterna (CA).

En una corriente continua, los electrones de conducción tienen un único sentido de circulación: en sentido horario ó antihorario.



En una corriente alterna, los electrones de conducción invierten regularmente su sentido de circulación. En nuestro país, la corriente eléctrica suministrada por la UTE, es alterna de 50 ciclos por segundo (o hertz). Esto significa que durante un centésima de segundo los electrones circulan en sentido horario, y a la siguiente centésima de segundo lo harán sentido antihorario.



### IMPORTANTE

En este curso solo nos interesarán las corrientes de conducción continuas (las “CC”).

### Sentido verdadero y convencional de una CC ---

Se entenderá por sentido **verdadero** o **real** de la corriente<sup>a</sup>, al sentido de circulación de los electrones que forman la corriente eléctrica: estos salen del polo negativo de la fuente (pila, batería, etc.) y entran a la misma por el polo positivo, y dentro de la fuente, del polo positivo al negativo, completando así el circuito cerrado.

Sin embargo no siempre fue así para los Físicos. Históricamente se asumía que el sentido de circulación de la corriente era exactamente el contrario: la corriente eléctrica circulaba del polo positivo al negativo. A este sentido de circulación se le denomina **convencional**, aun vigente y de amplio uso en la actualidad!



---

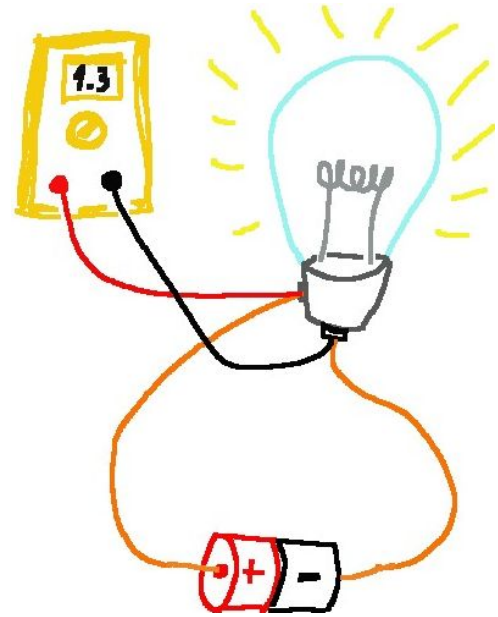
<sup>a</sup>Que podrá ser horario ó antihorario.

<sup>2</sup>O también corriente directa (CD).

Consideremos un circuito simple formado por una lamparita, un fuente de energía (como por ejemplo una pila), conectados por cables. Estando el circuito cerrado la lamparita estará encendido, ya que por por dicho circuito circulará una corriente eléctrica.

Si queremos medir el voltaje que hay entre los dos bornes de la lamparita, colocamos las puntas de las clavijas (sondas) del **voltímetro**<sup>a</sup> haciendo contacto con los bornes.

<sup>a</sup>El instrumento de medida para medir el voltaje.



Un voltio significa un joule de energía por cada culombio de carga entre los puntos en el que se mide el voltaje. Esto último se escribe como:

$$1 \text{ voltio} = \frac{1 \text{ joule de energía}}{1 \text{ coulomb de carga eléctrica}}$$

o en símbolos:

$$1 \text{ V} = \frac{1 \text{ J}}{1 \text{ C}}$$

*El voltaje entre dos puntos del circuito, es numéricamente igual a la energía que debe invertir la fuente de voltaje, para transportar una carga eléctrica de 1 C entre los dos puntos donde se mide el voltaje.*

Así por ejemplo, si en el dibujo de arriba, el voltímetro indica que entre los bornes de la lamparita hay un voltaje de 1,3 V, significa que la fuente de voltaje debe invertir una energía de 1,3 J, para transportar una carga eléctrica de 1 C entre los bornes de la lamparita.

¿Pero que se entiende por FEM? Significa Fuerza Electro Motriz; terminología introducida por **Alessandro Volta**, el inventor de la pila.

*La FEM es la causa que hace posible la existencia de una corriente eléctrica en un circuito cerrado, y que además, la sostiene en el tiempo; venciendo la resistencia eléctrica por fuera y dentro de la fuente de voltaje*

Eso sí, a tener en cuenta, la FEM **no** es una fuerza, su unidad internacional es el voltio, y se mide con voltímetro a la salida de la fuente de voltaje cuando el circuito está **abierto**, o no hay nada conectada (salvo el voltímetro) a dicha fuente de voltaje.

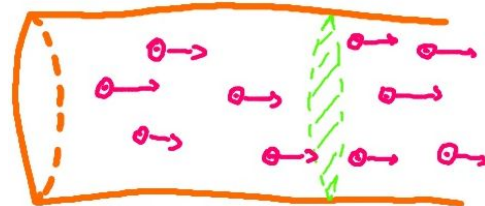


## Intensidad de corriente

---

Una característica importante de la corriente eléctrica es su intensidad<sup>a</sup>, y el instrumento de medida para conocer su valor es el **amperímetro**.

*La intensidad de la corriente es igual a la cantidad de carga eléctrica  $q$  que atraviesa cualquier sección transversal del conductor en un segundo (1 s).*



<sup>a</sup>Muchas veces se abusa del lenguaje y suele usarse el término “corriente” como sinónimo de “intensidad”, lo que por supuesto está mal, ya que se confunde el fenómeno “corriente eléctrica” con una característica de ella: su intensidad.

Matemáticamente lo anterior se escribe así:

$$I = \frac{q}{1 \text{ s}}$$

La unidad internacional de la intensidad de corriente es el **amperio** (A), en honor a **André-Marie Ampère**, y se define como:

$$1 \text{ amperio} = \frac{1 \text{ coulomb de carga eléctrica}}{1 \text{ segundo}}$$

o en símbolos:

$$1 \text{ A} = \frac{1 \text{ C}}{1 \text{ s}}$$

Una carga igual a 1 C, representa la carga sumada de 6,24 **trillones**<sup>3</sup> de electrones!

Por lo tanto, de lo anterior se deduce que:



<sup>3</sup>O sea  $6,24 \times 10^{18}$ .

*Si por un cable circula una corriente eléctrica con una intensidad igual 1 A, por cualquier sección de dicho cable, en un segundo, será atravesada por ¡6,24 trillones de electrones! (iguaaaaau!)*

## Resistencia eléctrica

---

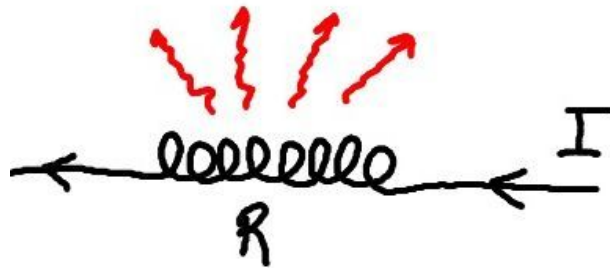
Todo cuerpo conductor, semiconductor, o aislante se opone al paso a través de él de la corriente eléctrica.

*La medida de la **oposición** ofrecida por los cuerpos al paso de la corriente eléctrica se denomina resistencia eléctrica.*

Alternativamente, diremos que:

*La resistencia eléctrica es una **propiedad** de la materia, que se caracteriza por transformar la energía eléctrica en energía térmica.*

Debido a la resistencia eléctrica, parte de la energía de la fuente se disipa en calor, y el resto de la energía se invierte en mover a los electrones que forman la corriente eléctrica.



La unidad internacional de la resistencia eléctrica es el **ohmio** ( $\Omega$ ).