



GUÍA N°2 CIENCIAS NATURALES

Objetivo:

- Describen el método de electrización por inducción de objetos, considerando las características que deben poseer y el tipo y cantidad de carga que adquieren.
- Explican los fenómenos de inducción y polarización eléctrica, como consecuencias de interacciones eléctricas.

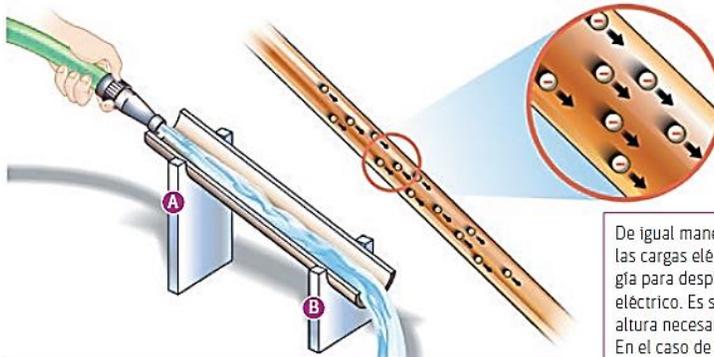
Cargas eléctricas en movimiento

Cuando observamos un río, podemos ver que el flujo de agua tiene una dirección, un sentido y una rapidez. Este se puede medir, siempre y cuando se conozca la cantidad de agua que circula en un tiempo determinado. En el caso de un material conductor, en lugar de agua lo que circula son cargas eléctricas negativas, es decir, electrones.

Cuando las cargas entran en contacto se mueven desde donde hay un mayor número de cargas negativas hacia donde hay menor cantidad, para quedar equilibradas. A este movimiento de cargas se le denomina corriente eléctrica.

¿Por qué las cargas eléctricas se mueven en un conductor?

Para entender que origina el movimiento de las cargas eléctricas en un conductor, retomemos la analogía del movimiento de agua. Observa la siguiente imagen:



¿Por qué el agua fluye?

Como puedes observar en la ilustración, para que el agua circule entre dos puntos (A y B), debe existir una diferencia de altura entre ellos, que entregue la energía necesaria para que fluya. En otras palabras, al agua se le debe entregar energía para conseguir que escurra.

De igual manera que en el caso del agua, las cargas eléctricas requieren energía para desplazarse en un conductor eléctrico. Es similar a la diferencia de altura necesaria para que el agua fluya. En el caso de las cargas eléctricas esta se denomina diferencia de potencial eléctrico o voltaje.

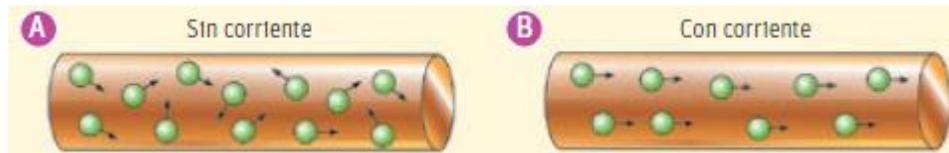


Para que las cargas puedan moverse al interior de un conductor, requieren energía. Esta debe ser proporcionada por una fuente de poder, la que puede ser una pila, una batería o un generador eléctrico. Es importante señalar que la distribución de energía eléctrica para cada carga dependerá del número de cargas que se desee mover. Así, a mayor número de cargas, menor será la energía que recibe cada una y viceversa. Por ello, es necesario introducir una nueva magnitud, la diferencia de potencial eléctrico o voltaje, que corresponde a la cantidad de energía que debe suministrar la fuente de poder por cada unidad de carga que se moverá. La unidad de medida del voltaje es el volt (V), en homenaje al físico italiano Alessandro Volta (1745- 1827), quien fue el inventor de la pila eléctrica.

Actividad 1:

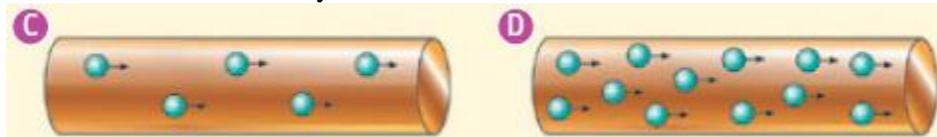
1. ¿Cómo se mueven las cargas eléctricas?

En la imagen se representan dos situaciones, A y B. En ellas existe el mismo conductor; sin embargo, en A no hay corriente eléctrica y en B sí la hay. Basándote en las observaciones, responde en tu cuaderno:



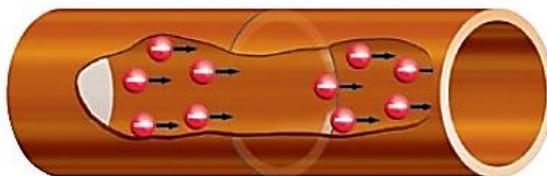
- ¿Qué diferencias observas entre las situaciones A y B?
- ¿Cuál crees que es la razón de que en una situación haya corriente y en la otra no?
- ¿Qué tipo de cargas crees que se presentan en la imagen?

Ahora, observa las situaciones C y D.



- ¿Qué diferencias observas entre las situaciones C y D?
- ¿Qué analogía puedes hacer entre las situaciones observadas en C y D y el flujo de un río?

¿Qué es la intensidad de la corriente eléctrica?



$$I = \frac{Q}{t}$$

donde:

I es la intensidad de corriente eléctrica, expresada en coulomb/segundos (C/s).

A esta división de unidades se le denomina **ampere (A)**.

Q = cantidad de carga (electrones), medida en coulomb (C).

t = tiempo, medido en segundos (s).

La **corriente eléctrica** **corresponde** a un flujo de cargas que se mueven por una determinada región de un conductor. Ella se desplaza siempre de una zona de mayor potencial a otra de menor potencial eléctrico. La **intensidad de la corriente eléctrica (I)** se define como la cantidad de carga que atraviesa una sección transversal (A) de un conductor en un tiempo determinado. Veamos cómo se aplica esta fórmula a un ejercicio:



A Renata le pidieron determinar la intensidad de la corriente eléctrica que circula a través de un conductor eléctrico. Ella sabe que la sección del conductor eléctrico es atravesada por una carga de 0,6 C en 3 s. Fíjate que el enunciado entrega los siguientes datos: carga eléctrica, 0,6 C y tiempo, 3 s.

Con estos datos, ella pudo determinar la intensidad de la corriente eléctrica, reemplazándolos en la fórmula de la siguiente manera:

$$I = \frac{Q}{t} \quad I = \frac{0,6\text{ C}}{3\text{ s}} \quad I = 0,2 \frac{\text{C}}{\text{s}} \quad I = 0,2\text{ A}$$

Por lo tanto, la intensidad de la corriente resulta igual a $I = 0,2\text{ A}$.

¿Qué diferencias hay entre la corriente continua y corriente alterna?

La **corriente continua** (c.c.) corresponde a un flujo regular de cargas entre dos puntos de un conductor a diferente potencial eléctrico. Las cargas en la corriente continua circulan siempre en un mismo sentido. La **corriente alterna** (c.a.) es aquella cuya magnitud y sentido cambian periódicamente. Su eficiencia de transmisión es mayor que en la corriente continua, ya que experimenta menos pérdidas de energía.

El inventor estadounidense Thomas Edison (1847-1931) fue el gran defensor del uso de la corriente continua; en contraposición, el ingeniero Nikola Tesla (1856-1943) defendió el uso de la corriente alterna. Finalmente, fue la corriente alterna la que se impuso, debido a las múltiples ventajas en su transmisión.

Así, se pueden encontrar los siguientes ejemplos:

- Corriente continua: es la corriente suministrada por una batería o pila. Sus aplicaciones se ven, por ejemplo, en las baterías de los automóviles y en las pilas utilizadas por los juguetes o linternas.
- Corriente alterna: es la corriente empleada en los circuitos eléctricos de nuestros hogares.

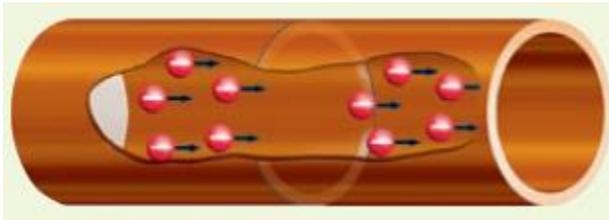


Actividad 2:

1. A Diego le presentaron el siguiente ejercicio: se tiene un conductor eléctrico por cuya sección transversal circulan 0,8 C en un tiempo de 0,2 s. Ayúdale a responder:

- ¿Cuál es la intensidad de la corriente eléctrica que circula por el conductor?
- ¿Qué sucederá con la corriente si la cantidad de carga que circula aumenta tres veces?
- ¿Qué ocurrirá si la carga se mantiene constante y el tiempo disminuye a la mitad?

2. A Javiera le presentaron la siguiente ilustración:



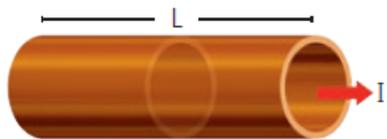
¿Cuál es el sentido del flujo de las cargas eléctricas? Ayúdale a Javiera a responder su pregunta.

¿Qué es la resistencia eléctrica?

Cuando una corriente eléctrica circula por un conductor también presenta dificultad en su avance: este fenómeno se conoce como **resistencia eléctrica (R)**.

¿Qué es la resistividad?

Todos los materiales presentan una dificultad característica al avance de la corriente; a dicha dificultad “específica” se le denomina **resistividad (ρ)**. Considerando un conductor de longitud (L) y área transversal (A), la resistencia R es directamente proporcional a su longitud. Es decir, mientras más largo sea el conductor, mayor será la dificultad al paso de la corriente eléctrica por él. La resistencia eléctrica también es inversamente proporcional al área.



$$R = \rho \frac{L}{A}$$

donde:

ρ es la resistividad medida en $\Omega \cdot m$

Dependiendo del valor de la resistividad, los materiales pueden clasificarse en conductores, **semiconductores** y **aislantes**, siendo más aislantes a mayor resistividad.



Leu de Ohm

Esta ley fue establecida por el físico alemán Georg Simón Ohm (1789-1854), quien estudio experimentalmente la relación entre la diferencia de potencial eléctrica en los extremos de un conductor y la intensidad de la corriente que circula a través de él, entregando la resistencia eléctrica del conductor. A partir de sus observaciones, propuso una expresión denominada **ley de Ohm**.

$$R = \frac{\Delta V}{I}$$

donde:

R es la resistencia eléctrica del conductor, medida en V/A equivalente a la unidad denominada ohm (Ω).

ΔV es la diferencia de potencial eléctrico, medido en volt (V).

I es la intensidad de la corriente, medida en ampere (A).

El símbolo Δ significa una diferencia en la variable.

Actividad 3:

1. De acuerdo a los datos de la tabla:

Material	Resistividad ρ ($\Omega \cdot m$)
Plata	$1,59 \times 10^{-8}$
Aluminio	$2,82 \times 10^{-8}$
Silicio	640
Caucho (goma)	75×10^{16}
Vidrio	10^{10} a 10^{14}
Cobre	$1,7 \times 10^{-8}$
Germanio	0,46
Hierro	10×10^{-8}
Oro	$2,44 \times 10^{-8}$

- Ordena los materiales desde el “mejor” al “peor” conductor eléctrico.
- ¿Qué significa que la resistividad de un material sea “muy elevada”?
- Entre la plata y el cobre, ¿cuál es mejor conductor de la electricidad?, ¿por qué?

Fuente: Serway, R.,
Jewett, J. (2005).
*Física para ciencias e
ingeniería*.
México: Thomson.



Potencial eléctrico:

En artefactos eléctricos, como la ampolleta o un equipo de música, la potencia eléctrica se define como la cantidad de energía que estos pueden suministrar (o transformar) por unidad de tiempo. Por ejemplo, las ampolletas de mayor potencia entregan mas energía lumínica, mientras que un equipo de música, cuya potencia es elevada, proporciona una mayor energía sonora. La potencia eléctrica se mide en **watt (W)**, en honor al inventor escoces James Watt (1736-1819), y se expresa como:

$$P = I \cdot \Delta V$$

donde:

I es la intensidad de la corriente eléctrica, medida en ampere (A).

ΔV es la diferencia de potencial, medida en volt (V).

La energía eléctrica

¿Cómo se puede determinar la energía eléctrica? Para ello, debemos conocer la potencia eléctrica de cierto artefacto y el tiempo, para aplicar la siguiente relación:

$$E = P \cdot t$$

donde:

E es la energía eléctrica.

P es la potencia.

t es el tiempo.

Es importante tener en cuenta que:

$$1 \text{ W} = 1 \frac{\text{J}}{\text{s}}$$

Como toda energía, la energía eléctrica se puede medir en joule (J). Sin embargo, es habitual medirla en kilowatt-hora (kWh), que corresponde a la energía necesaria para sustentar 1 000 W de potencia durante una hora. Su equivalencia en joule es:

$$\begin{aligned} & \text{energía} & \text{potencia} & \text{tiempo} \\ 1 \text{ kWh} & = & 1 \text{ kW} & \cdot & 1 \text{ h} \\ 1 \text{ kWh} & = & 1000 \text{ W} & \cdot & 3600 \text{ s} \end{aligned}$$

$$1 \text{ kWh} = 3,6 \times 10^6 \text{ J}$$



Ley de Joule:

¿Has notado que algunos artefactos eléctricos, después de un rato funcionando, aumentan su temperatura? Esto sucede porque la corriente se compone por un flujo de electrones en constante movimiento; estos poseen energía cinética que se transforma en calor debido a los choques que experimentan con los átomos que componen el material conductor. Esta transformación de energía hace que la temperatura del conductor se eleve. La energía disipada depende de variables como la diferencia de potencial, la corriente y el tiempo en que la corriente fluya a través del conductor. El fenómeno por el cual ocurre este proceso en un conductor se denomina efecto Joule, en honor al físico inglés James Prescott Joule (1818-1889).

Actividad 4:

1. En la tabla se entregan los valores de potencia de una serie de artefactos eléctricos de un hogar (considerando que se conectan a 220 V). A partir de la información contenida en la tabla, responde las siguientes preguntas:

Artefacto	Potencia (W)
Refrigerador	200
Televisor	120
Calefactor	1200
Ampolleta	75

- a) ¿Cuál es la energía consumida por cada uno de los artefactos en una hora?
- b) ¿Qué artefacto emplea menos energía en un mismo intervalo de tiempo?
- c) Busca información de los siguientes artefactos: microondas, secador de pelo y aspiradora. Luego, revisa en ellos la potencia que utiliza cada uno. Suponiendo que son utilizados durante 15 min, ordena de forma creciente su gasto energético.