

Profesor Julio Mariano Sachi

Electrotecnia I, 4º año G del ciclo de especialización de la especialidad de Técnico Electrónico Profesional

Texto de consulta sobre Electrostática:

<https://www.edu.xunta.es/espazoAbalar/sites/espazoAbalar/files/datos/1464947843/contido/index.html>

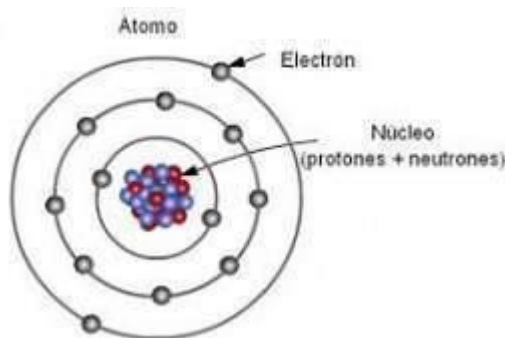
Texto imprescindible:

La carga eléctrica.

La materia está constituida por unas partículas elementales llamadas **átomos**.

Dentro de cada átomo es posible distinguir dos zonas. La zona central llamada **núcleo**, concentra unas partículas subatómicas que tienen carga eléctrica positiva llamadas **protones** y otras partículas neutras, desde el punto de vista de la carga eléctrica, llamados **neutrones**.

Rodeando al núcleo se localiza la **corteza**. En esta zona se mueven los **electrones**, que son partículas con carga eléctrica negativa, girando en orbitales que envuelven al núcleo.



Los responsables de todos los fenómenos eléctricos son los electrones, porque pueden escapar de la órbita del átomo y son mucho más ligeros que las otras partículas.

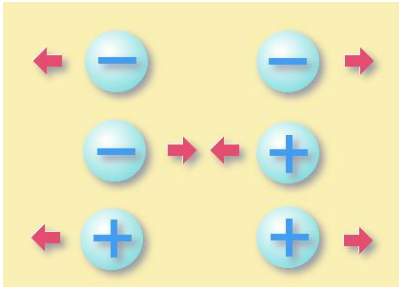
En general, los materiales son neutros; es decir, el material contiene el mismo número de cargas negativas (electrones) y positivas (protones). Sin embargo, en ciertas ocasiones los electrones pueden moverse de un material a otro originando cuerpos con **cargas positivas** (con **defecto de electrones**) y cuerpos con carga **negativa** (con **exceso de electrones**), pudiendo actuar sobre otros cuerpos que también están cargados. Por tanto, para adquirir **carga eléctrica**, es decir, para **electrizarse**, los cuerpos tienen que **ganar o perder electrones**.

Tenemos entonces que:

Si un cuerpo está cargado negativamente es porque tiene un exceso de electrones.

Si un cuerpo está cargado positivamente es porque tiene un defecto de electrones.

Una característica de las cargas, es que **las cargas del mismo signo se repelen, mientras que las cargas con diferente signo se atraen.**



Podemos definir entonces...

Carga eléctrica

La carga eléctrica es una propiedad física propia de algunas partículas subatómicas que se manifiesta mediante fuerzas de atracción y repulsión entre ellas. La materia cargada eléctricamente es influida por los campos electromagnéticos, siendo a su vez, generadora de ellos.

Y paralelamente tenemos que...

Campo eléctrico

Un campo electromagnético es un campo físico de fuerzas producido por aquellos elementos cargados eléctricamente, que afecta a partículas con carga eléctrica.

El campo eléctrico debido a la carga de prueba q esta determinado por la siguiente ecuación

$$E=F/q$$

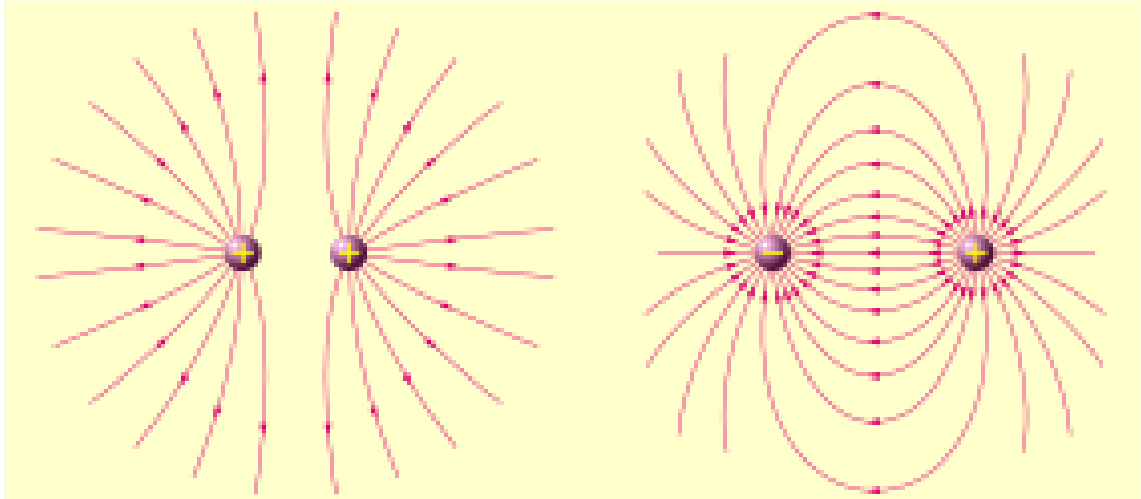
Donde: E = Intensidad del campo eléctrico (N/C)

F = Fuerza (N)

q = Carga (C)

El campo eléctrico (o intensidad de campo) lo mismo que la fuerza, es una cantidad vectorial, ya que, posee modulo, dirección y sentido. El sentido del campo eléctrico en un punto, es el mismo que el de la fuerza ejercida sobre una carga de prueba positiva colocada en el punto. El campo eléctrico se le da la carga positiva y llega a la negativa.

La dirección de la intensidad del campo eléctrico, es la misma de una carga positiva (+q) cuando se coloca en dicho punto.



La electricidad estática



La electricidad estática es un tipo de electricidad que se produce de forma natural cuando en un cuerpo se acumulan **cargas eléctricas**. Muchos cuerpos se cargan al frotarlos.

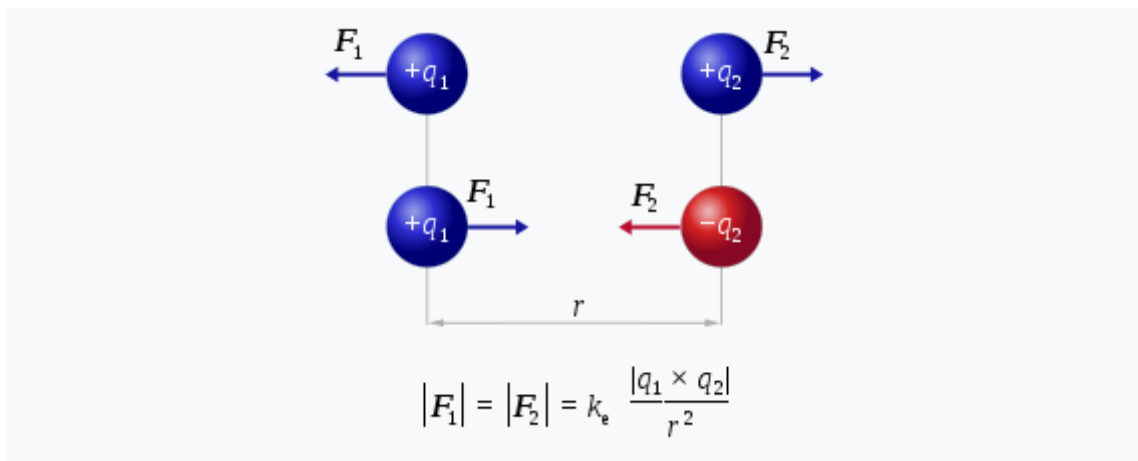
Para adquirir carga eléctrica, es decir, para **electrizarse**, los cuerpos tienen que **ganar o perder electrones**. Si frotamos un bolígrafo con nuestro jersey de lana o con un paño veremos que este es capaz de atraer pequeños trozos de papel. Decimos que el bolígrafo se ha electricizado. Este fenómeno se explica porque al frotar pasan electrones de la lana al bolígrafo y este se carga negativamente.

Cuerpos con electricidad del mismo signo se repelen y cuerpos con electricidad de diferente signo se atraen.

Puedes experimentar la electricidad estática de alguna de las formas que se proponen en el siguiente enlace: *7 Formas de Jugar con la Electricidad Estática – experiencia*. <http://www.experiencia.com/experimentos-electricidad-estatica/>

Si quieres saber algo más sobre la electricidad estática, puedes ver el siguiente artículo de la wikipedia: *Electricidad estática – Wikipedia*. http://es.wikipedia.org/wiki/Electricidad_est%C3%A1tica

Ley de Coulomb



Ley de Coulomb expresando los signos de cargas de diferente signo, y de cargas del mismo signo

La **ley de Coulomb**, nombrada en reconocimiento del físico francés Charles-Augustin de Coulomb (1736-1806), que enunció en 1785 y forma la base de la electrostática, puede expresarse como:

La magnitud de cada una de las fuerzas eléctricas con que interactúan dos cargas puntuales en reposo es directamente proporcional al producto de la magnitud de ambas cargas e inversamente proporcional al cuadrado de la distancia que las separa y tiene la dirección de la línea que las une. La fuerza es de repulsión si las cargas son de igual signo, y de atracción si son de signo contrario.

La constante de proporcionalidad depende de la constante dieléctrica del medio en el que se encuentran las cargas. Las magnitudes que manejamos aquí son de fuerza y distancia.

Potencial eléctrico

El **potencial eléctrico** en un punto, es el trabajo a realizar por unidad de carga para mover dicha carga dentro de un campo electrostático desde el punto de referencia hasta el punto considerado,¹ ignorando el componente irrotacional del campo eléctrico. Dicho de otra forma, es el trabajo que debe realizar una fuerza externa para traer una carga positiva unitaria q desde el punto de

referencia hasta el punto considerado, en contra de la fuerza eléctrica y a velocidad constante. Aritméricamente se expresa como el cociente:

El potencial eléctrico se define solo para un campo estático producido por cargas que ocupan una región finita del espacio. En cambio, para cargas en movimiento debe recurrirse a los potenciales de Liénard-Wiechert para representar un campo electromagnético que además incorpore el efecto de retardo, ya que las perturbaciones del campo eléctrico no se pueden propagar más rápido que la velocidad de la luz.

Si se considera que las cargas están fuera de dicho campo, la carga no cuenta con energía y el potencial eléctrico equivale al trabajo necesario para llevar la carga desde el exterior del campo hasta el punto considerado. La unidad del Sistema Internacional es el voltio (V).

Todos los puntos de un campo eléctrico que tienen el mismo potencial forman una superficie equipotencial. Una forma alternativa de ver al potencial eléctrico es que a diferencia de la energía potencial eléctrica o electrostática, él caracteriza sólo una región del espacio sin tomar en cuenta la carga que se coloca ahí.

Considérese una carga de prueba positiva q_0 en presencia de un campo eléctrico y que se traslada desde el punto **A** al punto **B** conservándose siempre en equilibrio. Si se mide el trabajo que debe hacer el agente que mueve la carga, la *diferencia de potencial eléctrico* se define como:

$$V_A - V_B = W_{AB}/q_0$$

El trabajo W_{AB} puede ser positivo, negativo o nulo. En estos casos el potencial eléctrico en **B** será respectivamente mayor, menor o igual que el potencial eléctrico en **A**. La unidad en el SI para la diferencia de potencial que se deduce de la ecuación anterior es **Joule/Coulomb** y se representa mediante una nueva unidad, el **voltio**, esto es:

$$\mathbf{1 \text{ voltio} = 1 \text{ joule/coulomb.}}$$

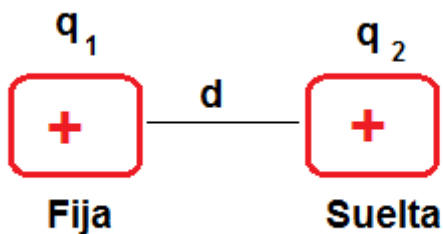
Un **electronvoltio (eV)** es la energía adquirida para un electrón al moverse a través de una diferencia de potencial de 1 V, $1 \text{ eV} = 1,6 \times 10^{-19} \text{ J}$

Guía de Trabajo Práctico n°1

Leer el texto anterior y consultar el texto del link, si hace falta, y responder las siguientes preguntas para el Lunes 30 de marzo. Enviar en lo posible en pdf.

Preguntas:

- 1)- ¿Qué es el átomo y que partículas y cargas lo componen?.
- 2)- ¿Cómo se carga positivamente un cuerpo? ¿y negativamente?.
- 3)- ¿Cuándo hay diferencia de cargas entre dos cuerpos?.
- 4)- ¿Qué ocurre con cuerpos con electricidad del mismo signo y cuerpos con electricidad de diferente signo?.
- 5)- Aplicando la ley de coulomb resuelva: Dos cargas de igual valor $q = 1 \times 10^{-6}$ culombios están separadas 1 metro, y su $K_e = 1$. ¿Cuál es la magnitud de la fuerza de atracción (una positiva y la otra negativa) entre ellas?
- 6)- ¿Atendiendo al modelo gráfico, se esperaría que la carga q_2 , se mueva hacia la izquierda, derecha, en diagonal o no se mueva?



7)- Si consideramos dos cargas q_1 y q_2 separadas una distancia (d), de igual magnitud y de diferente signo, ¿qué es correcto? afirmar que:

- a- La fuerza entre ellas es de atracción?
- b- La fuerza entre ellas es de repulsión?
- c- La fuerza entre ellas es neutra?
- d- O No existe fuerza entre ellas?

8)- ¿Cuál es la respuesta correcta? Considere un sistema de dos cargas Q separadas una distancia r . Si una de las cargas cambia de signo y la distancia se acorta $1/2$ de r , entonces:

a-La fuerza disminuye a la mitad?

b-La fuerza cambia de sentido y se convierte en atractiva?

c-La fuerza aumenta 4 veces?

d-La fuerza cambia de sentido y se convierte en repulsiva?

9)- Considérese una carga de prueba positiva $q_0 = 0,0001$ culombios, que realiza un trabajo de 100 joules en presencia de un campo eléctrico. ¿Cuál es su diferencia de potencial?

10)- ¿Qué es una línea de fuerza de campo eléctrico?