



Investigación de Física

Alava Rodriguez Jonathan Ismael

Facultad de Ciencias Técnicas, Universidad Estatal Del Sur De Manabí

Física

Edwin Antonio Mero Lino

Segundo semestre “B”

11 de Enero de 2023

Temas

- **Ley de coulomb**
- **Carga eléctrica**
- **Electrización**
- **Conductores e aislante**

Ley de Coulomb

La ley de Coulomb o ley de la electrostática es la relación que existe entre las interacciones de las cargas eléctricas, es decir, explica la fuerza que experimentan dos cargas eléctricas en reposo. Esta relación fue establecida por Charles-Augustin de Coulomb (1736-1806), físico francés (Semansky, 2009).

La carga eléctrica es una propiedad de las partículas que conforman la materia. Existen dos tipos de carga: positiva y negativa. Cuando se juntan una carga positiva con una negativa, estas se atraen, mientras que dos cargas del mismo signo se repelen.

La carga eléctrica de un cuerpo es resultado de las cargas de todas las partículas que lo forman. Se simboliza por la letra Q o q y su unidad de medida es el coulomb C .

"Entre dos cargas en reposo hay una fuerza directamente proporcional al producto de las cargas e inversamente proporcional al cuadrado de la distancia que las separa."

La fuerza de atracción o repulsión entre dos cargas eléctricas es proporcional al producto de la magnitud de las cargas e inversamente proporcional al cuadrado de la distancia de separación.

La ley de Coulomb es válida para un gran rango de distancias desde 10^{-16} metros hasta 10^6 m. Esta ley es correcta solo cuando las partículas cargadas están en reposo, ya que el movimiento produce campos magnéticos que alteran las fuerzas de las cargas.

Fórmula explicada de la ley de Coulomb

La fórmula vectorial de la ley de Coulomb se escribe de la siguiente forma

Donde q_1 y q_2 son dos partículas cargadas;

F_1 es la fuerza sobre la carga q_2 ;

F_2 es la fuerza que actúa sobre q_1 que es igual y opuesta a F_1 ;

e_{1-2} es el vector en la dirección de q_2 a q_1 ;

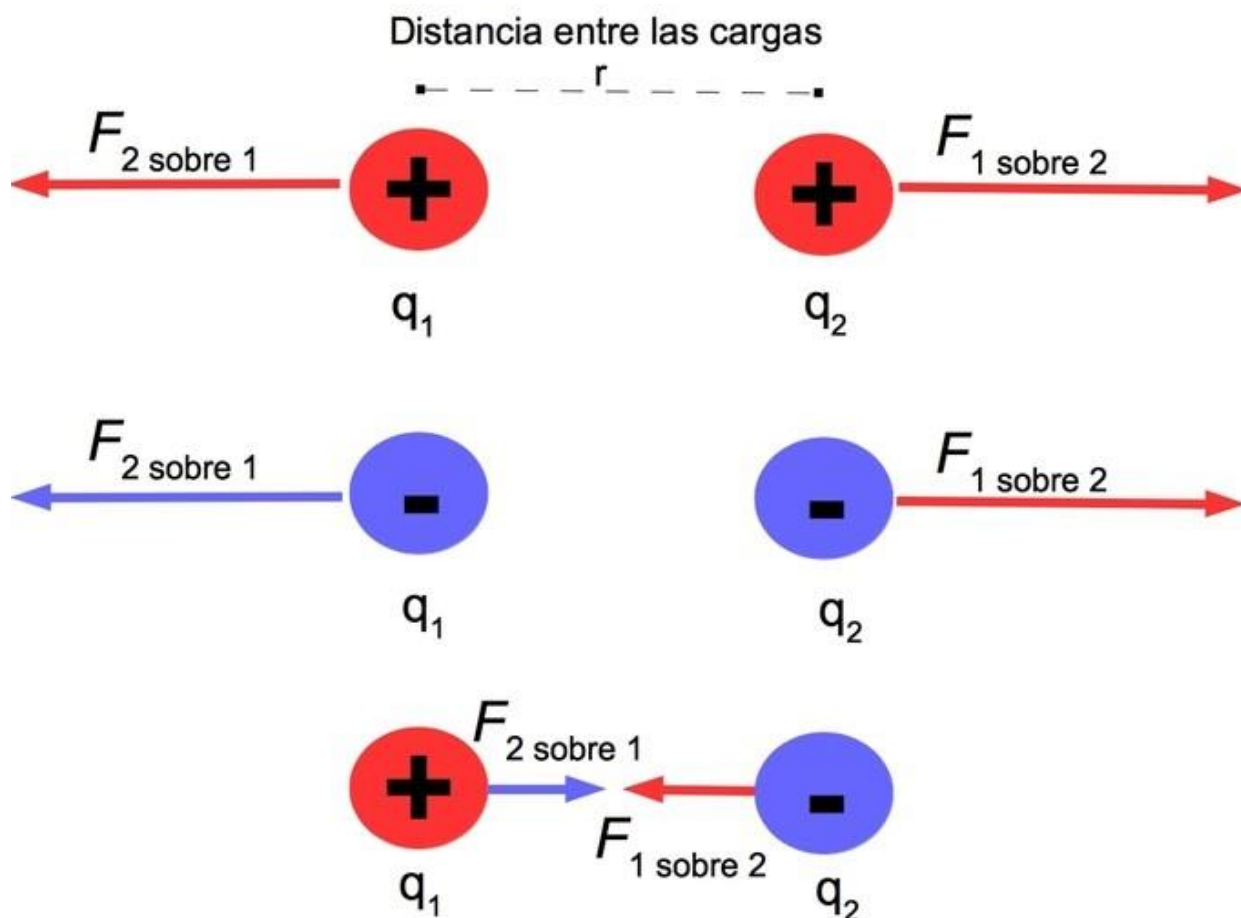
r_{1-2} es la distancia entre q_1 y q_2 .

La fórmula resumida de la ley de Coulomb es la siguiente:

$$F = k \frac{|q_1 q_2|}{r_{1-2}^2}$$

Los experimentos de Coulomb lo llevaron a demostrar que la fuerza eléctrica entre dos cargas es proporcional al inverso de la distancia al cuadrado $1/r^2$. Esto significa que a una cierta distancia entre las cargas, estas experimentan una determinada fuerza eléctrica; si se duplica la distancia, la fuerza disminuirá $1/4$.

También la fuerza entre las cargas depende directamente del producto de las mismas: $q_1 \times q_2$. Así, mientras más grande la carga, mayor la fuerza. Como todas las fuerzas en física, la fuerza eléctrica es un vector y tiene por unidades el newton N.



Constante de Coulomb

La constante de proporcionalidad de Coulomb se escribe como:

$$\frac{1}{4\pi\epsilon_0} = k$$

Por lo general, en resolución de problemas, se aplicará el valor de $k=9,0 \times 10^9 \text{ N.m}^2/\text{C}^2$

En la fórmula de la Ley de Coulomb se considera el valor absoluto de las cargas. La fuerza entre el protón y el electrón es una fuerza de atracción, pues las partículas consideradas tienen signos negativos.

Carga eléctrica

En física, se llama carga eléctrica a una propiedad de la materia que está presente en las partículas subatómicas y se evidencia por fuerzas de atracción o de repulsión entre ellas, a través de campos electromagnéticos.

La materia compuesta por átomos es eléctricamente neutra, es decir, no está cargada a menos que algún factor externo la cargue. Los átomos poseen la misma cantidad de partículas con carga eléctrica negativa (electrones) que de partículas con carga eléctrica positiva (protones).

Sin embargo, la materia puede cargarse eléctricamente, es decir, puede ganar o perder carga, y así quedar cargada en forma negativa o positiva. La materia cargada genera un campo eléctrico, un campo de fuerzas eléctricas. La fuerza electromagnética es una de las cuatro interacciones fundamentales de la naturaleza.

Las cargas eléctricas no pueden crearse ni destruirse. La cantidad de carga eléctrica en el universo es constante, no cambia con el tiempo.

Los materiales responden de distinto modo a la inducción electromagnética. Algunos son conductores de la electricidad y otros son aislantes, es decir, no la conducen.

Conforme al Sistema Internacional de Medidas (SI), las cargas eléctricas se miden en una unidad llamada Coulombios o Coulombs (C). Su nombre se estableció en honor al físico francés Charles-Augustin de Coulomb (1736-1806), uno de los mayores estudiosos de este tipo de fenómenos físicos.

Una unidad de Coulomb se define como la cantidad de carga que transporta una corriente eléctrica de un amperio por un conductor eléctrico en un segundo. Un amperio corresponde a $6,242 \times 10^{18}$ electrones libres.

Tipos de carga eléctrica



Las baterías presentan un polo de carga negativa y otro de carga positiva.

Las cargas eléctricas interactúan entre sí de acuerdo a su tipo: pueden ser positivas o negativas, como las llamó Benjamín Franklin. Estas denominaciones son arbitrarias, es decir, no hay nada que distinga a la positiva de la negativa, pero se las piensa igual que a un dipolo magnético, como una batería, que posee un polo positivo (o norte) y un polo negativo (o sur) (Coluccio, 2021).

La positiva se denota con el signo + y la negativa con el signo -, convencionalmente. Las cargas eléctricas de signos iguales se repelen. Las cargas eléctricas de signos opuestos se atraen.

Propiedades de la carga eléctrica

La carga eléctrica es una propiedad intrínseca de la materia, y reside en las partículas subatómicas: los electrones tienen carga negativa y los protones carga positiva (los neutrones carga neutra, como su nombre sugiere).

Cuando un objeto se carga eléctricamente, se debe a un desplazamiento en sus electrones, ya sea de pérdida (ganando carga positiva) o incorporación (ganando carga negativa). Por ende, un material con exceso de electrones en sus átomos exteriores presentará carga negativa, mientras que uno con déficit de ellos presentará carga positiva.

En un sistema cerrado, la carga eléctrica se mantiene constante, así como ocurre en cualquier reacción química.

Electrización

Existen tres formas de electrizar un cuerpo: electrización por fricción, '*conducción*' e inducción. En estos procedimientos siempre está presente el principio de conservación de la carga y la regla fundamental de la electrostática.

Fricción

Al frotar dos cuerpos eléctricamente neutros (número de electrones igual al número de protones), ambos se cargan, uno con carga positiva y el otro con carga negativa. Si se frota una barra de vidrio con un paño de seda, hay un traspaso de electrones del vidrio a la seda. Si se frota un lápiz de pasta con un paño de lana, hay un traspaso de electrones del paño al lápiz.

El vidrio adquiere una carga eléctrica positiva (mayor número de protones) al perder un determinado número de cargas negativas (electrones); estas cargas negativas son atraídas por la seda, con lo cual se satura de cargas negativas. Al quedar cargados eléctricamente ambos cuerpos, ejercen una influencia eléctrica en una zona determinada, que depende de la cantidad de carga ganada o perdida, dicha zona se llama campo eléctrico, una explicación sobre los materiales y cómo se cargan puede hallarse en el efecto triboeléctrico.

Contacto

En la electrización por contacto, el cuerpo conductor es puesto en contacto con otro cuya carga es nula. Aquel cuerpo que presente un exceso relativo de electrones los transferirá al otro. Al finalizar la transferencia los dos cuerpos quedan con carga de igual signo, ya que cargas iguales se repelen. Al mismo tiempo se crea una barra nuclear que impide el movimiento de partículas subiónicas nucleares.

Inducción

Cuando un cuerpo cargado se acerca a uno descargado sin llegar a tocarlo, las cargas en este último se reagrupan en dos regiones distintas del mismo, debido a que los electrones del cuerpo descargado son atraídos o repelidos a uno de los extremos según sea el caso; al alejarse nuevamente el cuerpo cargado desaparece ese reagrupamiento de cargas.

Carga por el efecto fotoeléctrico

Es un efecto de formación y liberación de partículas eléctricamente cargadas que se produce en la materia. En el efecto fotoeléctrico externo se liberan electrones en la superficie de un conductor metálico al absorber energía de la luz que incide sobre dicha superficie. Este efecto

se emplea en la célula fotoeléctrica, donde los electrones liberados por un polo de la célula, el fotocátodo, se mueven hacia el otro polo, el ánodo, bajo la influencia de un campo eléctrico.

Carga por electrólisis

La mayoría de los compuestos inorgánicos y algunos de los orgánicos se ionizan al fundirse o cuando se disuelven en agua u otros líquidos; es decir, sus moléculas se disocian en especies químicas cargadas positiva y negativamente.

Si se coloca un par de electrodos en una disolución de un electrólito (compuesto ionizable) y se conecta una fuente de corriente continua entre ellos, los iones positivos de la disolución se mueven hacia el electrodo negativo y los iones negativos hacia el positivo. Al llegar a los electrodos, los iones pueden ganar o perder electrones y transformarse en átomos neutros o moléculas; la naturaleza de las reacciones del electrodo depende de la diferencia de potencial o voltaje aplicado.

Carga por efecto termoelectrónico

Es la electricidad generada por la aplicación de calor a la unión de dos o más materiales diferentes. Si se unen por ambos extremos dos alambres de distinto material (este circuito se denomina como termopar), y una de las uniones se mantiene a una temperatura superior a la otra, surge una diferencia de tensión que hace fluir una corriente eléctrica entre las uniones caliente y fría. Este fenómeno fue observado por primera vez en 1821 por el físico alemán Thomas Muller, y se conoce como efecto Seebeck.

Conductores e aislantes

Las sustancias que disponen de una enorme cantidad de “electrones libres” que pueden moverse a través del material reciben el nombre de **conductores**. Todos los metales son conductores, especialmente los metales nobles tales como platino, oro o plata; aunque su gran inconveniente es el precio. Por este motivo se recurre a otros materiales que también conducen la electricidad suficientemente bien y son más económicos como el cobre y el aluminio.

En la foto de la derecha se puede observar un cable de cobre (conductor) recubierto de plástico (aislante).

Los materiales que no conducen la electricidad se llaman **aislantes** como por ejemplo los plásticos, el vidrio o la madera. En este caso los electrones están fuertemente unidos al núcleo.

Bibliografía

Coluccio, E. (15 de julio de 2021). *Concepto*. Obtenido de <https://concepto.de/carga-electrica/>
Semansky. (2009). *toda materia*. Obtenido de <https://www.todamateria.com/ley-de-coulomb/>