

Electromagnetismo 1

S01 - Carga eléctrica

Josue Meneses Díaz

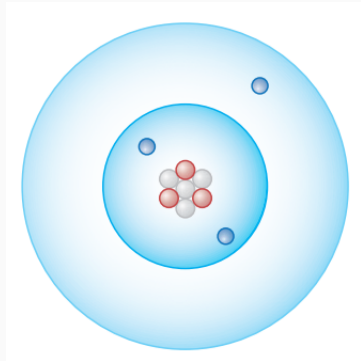
Carga eléctrica

Considerando:

- Una fuerza análoga a la gravitacional $F \propto 1/r^2$
 - Un billón de billón de billones más intensa que la fuerza gravitacional.
($10^{12} \cdot 10^{12} \cdot 10^{12}$)
- A diferencia de la fuerza gravitacional, que es solo atractiva, esta puede ser atractiva y repulsiva de dos tipos; positiva (+) y negativa (-):
 - Misma clase se repelen
 - Diferente clase se atraen

¿Qué ocurriría si tenemos un conjunto gran conjunto de elementos negativos y positivos en igual cantidad?

- ¿Por qué se mantiene estable el átomo?
- ¿Por qué el nucleo se mantiene unido?



Partículas y materia

La naturaleza de la materia se define mediante la interacción de fuerzas eléctricas, fuerzas nucleares y fenómenos cuánticos, los cuales determinan las propiedades macroscópicas de la materia como la dureza y el peso.

En consecuencia, la composición de la materia se caracteriza por la presencia de tres tipos fundamentales de partículas:

- Protones (carga positiva, +),
- Electrones (carga negativa, -),
- Neutrones (carga neutra, 0)

Tipos de materiales

- **Conductores:** fácil flujo de corriente eléctrica a través de ellos. Esto se debe a la presencia de electrones libres que pueden moverse con facilidad. Ejemplos cobre, oro.
- **Aislantes:** son materiales que dificultan el flujo de corriente eléctrica. Tienen pocos electrones libres y, por lo tanto, no permiten que la electricidad pase fácilmente a través de ellos. Ejemplos de aislantes incluyen plásticos, vidrio y madera.
- **Semiconductores:** Los semiconductores tienen propiedades intermedias entre conductores y aislantes. Pueden conducir electricidad mejor que los aislantes pero no tan eficientemente como los conductores. Los semiconductores son fundamentales en la electrónica y la tecnología moderna. El silicio y el germanio son ejemplos comunes de semiconductores.

Cuantificación de la carga

La unidad de carga se denomina Coulomb (C). La unidad más pequeña de carga “libre” conocida en la naturaleza es la carga de un electrón o protón, que tiene una magnitud de

$$e = 1,602 \times 10^{-19}\text{C}.$$

La carga de cualquier materia ordinaria se cuantifica en múltiplos enteros de e .

- Protones (carga positiva, $+e$),
- Electrones (carga negativa, $-e$),
- Neutrones (carga neutra, 0)

En un sistema cerrado, **la cantidad total de carga se conserva**, ya que la carga no se puede crear ni destruir. Sin embargo, una carga puede transferirse de un cuerpo a otro.

Table 1: Carga y masa de electrones, protones y neutrones

Partícula	Carga [C]	Masa [kg]
Electrón (-e)	$-1.602\,176\,5 \times 10^{-19}$	$9.109\,4 \times 10^{-31}$
Protón (+e)	$1.602\,176\,5 \times 10^{-19}$	$1.672\,62 \times 10^{-27}$
Neutrón (0)	0	$1.674\,93 \times 10^{-27}$

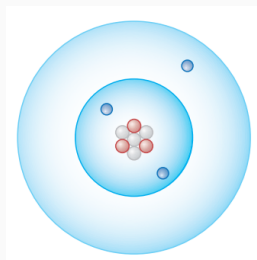


Figure 1: Átomo neutro de litio (Li)

Efecto triboeléctrico (contacto/frotación)

El **efecto triboeléctrico** es un tipo de electricidad (electrostática) causado por el contacto con otro material. En este sentido, la carga electrostática por frotación o contacto es el mismo fenómeno, pero la frotación incentiva el flujo de cargas.

Este fenómeno:

- Requiere contacto físico entre los materiales.
- Se basa en la electronegatividad de ambos materiales.

Carga por inducción

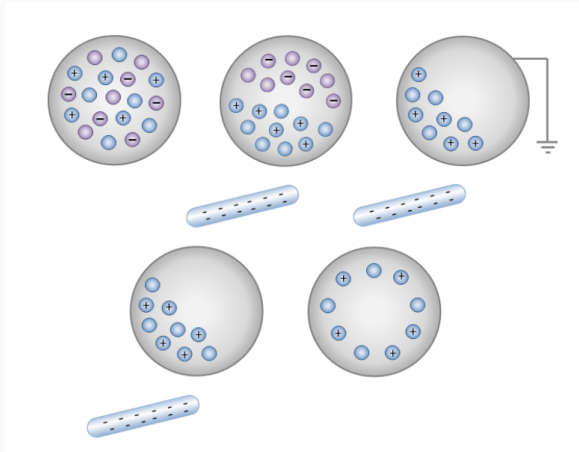


Figure 2: Inducción de carga sobre una esfera conductora.

- Carga eléctrica: Carga positiva (+), Carga negativa (-), Carga neutra (0)
- Tipos de materiales: Conductores, Aislantes y semiconductores
- Las cargas estan cuantificadas: unidad básica la carga del electrón: 1.602×10^{-19} [C]
- Carga electrostática:
 - Carga por contacto (efecto triboeléctrico)
 - Carga por inducción

Referencias

- Serway, Raymond A., and John W. Jewett. "23 Campos Eléctricos. 23.1 Propiedades de Las Cargas Eléctricas 23.2 Objetos de Carga Mediante Inducción." In Física Para Ciencias e Ingeniería Con Física Moderna, 7ma ed. Vol. 2. CENGAGE learning, 2005.
- Freedman, Young, and S. Zemansky. "21 CARGA ELÉCTRICA Y CAMPO ELÉCTRICO. 21.1 Carga Eléctrica - 21.4 Campo Eléctrico y Fuerzas Eléctricas." In Física Universitaria, 2009.