



SERVICIOS  
EN ARQUITECTURA E INGENIERIA  
AREA EDUCATIVA

uarquimides@yahoo.com

## ELECTROSTATICA

### I. OBJETIVOS:

Que el estudiante:

1. Identifique y analice el objeto de estudio de la electrostática.
2. Explique la analogía entre el modelo atómico de Bohr y el sistema solar.
3. Explique correctamente la unidad natural de carga eléctrica y la unidad de carga eléctrica en el sistema internacional de unidades (SI )
4. Analice correctamente ejemplos hipotéticos de interacción electrostática con barras de vidrio y plástico.

La materia ordinaria, formada por sólidos, líquidos y gases, está compuesta por átomos, cada uno de ellos tiene un núcleo rodeado por multitud de electrones.

El objeto de estudio de cargas eléctricas en reposo corresponde a la electrostática.

Al describir un átomo de neón, en el centro de este átomo hay un núcleo formado por 10 protones y 10 neutrones empacados en forma muy apretada. El diámetro de este núcleo es aproximadamente de  $6 \times 10^{-15}$  m.

En torno de este núcleo se mueven 10 electrones, que están confinados en una región aproximadamente esférica de unos  $3 \times 10^{-10}$  m de diámetro.

Entre estos dos mundos (el de los átomos y el sistema solar), uno microscópico y el otro macroscópico existe una analogía, el átomo se parece un poco al sistema solar, donde el núcleo está representado por el sol y los electrones por los planetas.

En el sistema solar, la fuerza que mantiene a un planeta cerca del sol es gravitacional. En el átomo la fuerza que mantiene a un electrón cerca del núcleo es la fuerza eléctrica de atracción entre él y los protones en el núcleo.

Esta fuerza eléctrica se parece a la gravitacional, porque disminuye en proporción al inverso del cuadrado de la distancia. Pero la fuerza eléctrica es mucho mayor que la gravitacional.

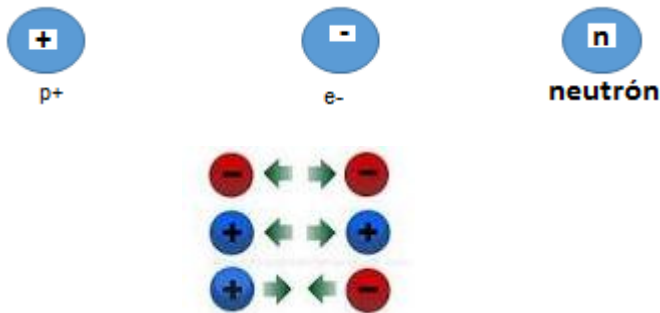
La fuerza de atracción entre un electrón y un protón a cualquier distancia es aproximadamente a  $2 \times 10^{39}$  veces mayor que la atracción gravitacional.

La fuerza gravitacional siempre es de atracción, mientras que las fuerzas eléctricas pueden ser de atracción, de repulsión o nulas.

En cuanto a la carga eléctrica, se dice que las partículas que ejercen fuerzas eléctricas tienen una carga eléctrica y las que no ejercen fuerzas eléctricas no la tienen.

Se puede percibir la carga eléctrica como la fuente de la fuerza eléctrica, de igual manera que la masa es la fuente de la fuerza gravitatoria.

Los protones y los electrones tienen carga eléctrica, los neutrones no tienen.



En el SI la unidad de carga eléctrica es el coulomb ( C ).

$e^- = -1.60 \times 10^{-19} \text{ C}$  carga del electrón

$p^+ = 1.60 \times 10^{-19} \text{ C}$  carga del protón

La magnitud de la carga del electrón o del protón es una unidad natural de carga eléctrica. Toda cantidad observable de carga eléctrica es siempre un múltiplo entero de esta unidad básica y se dice que la carga está cuantizada.

magnitud masa del protón, electrón y el neutrón.

$m_p = \text{masa del protón} = 1.67 \times 10^{-27} \text{ kg}$

$m_e = \text{masa del electrón} = 9.11 \times 10^{-31} \text{ kg}$

$m_n = \text{masa del neutrón} = 1.67 \times 10^{-27} \text{ kg}$

La carga eléctrica neta de un cuerpo que contenga cierta cantidad de electrones y de protones es la suma ( algebraica ) de las cargas de ellos.

La carga eléctrica neta de un átomo que contenga cantidades iguales de electrones y protones es cero. ( el átomo es eléctricamente neutro ).

En algunas ocasiones los átomos pierden un electrón y en otras ganan un electrón adicional. Los átomos con electrones faltantes o con electrones adicionales se llaman iones.

El número de protones o de electrones de un átomo neutro es el número atómico del elemento.

Si se separa uno o más electrones de la estructura restante, esta queda con carga positiva, es un ion positivo. Un ion negativo es un átomo que ha ganado uno o más electrones.

Algunos ejemplos de interacción electrostática entre barras de vidrio o de plástico, son los siguientes:

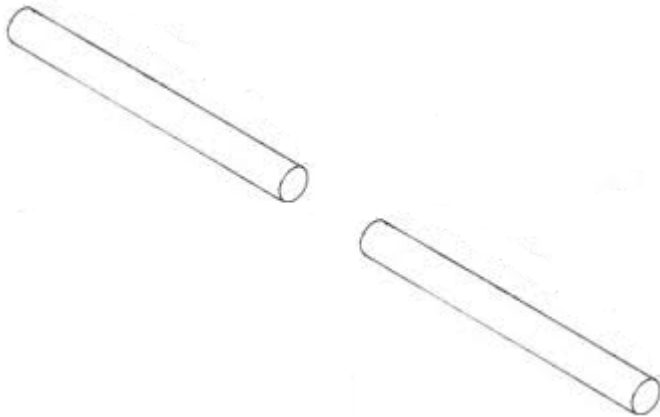
Cuando se frota ámbar con lana, el ámbar atrae otros objetos. Decimos que el ámbar ha adquirido una carga eléctrica, es decir, que se ha cargado eléctricamente.

Otras formas de adquirir carga eléctrica son las siguientes:

- Frotando los zapatos con una alfombra de nylon.
- un peine haciéndolo pasar a través del cabello seco.
- una barra de plástico frotada con piel.

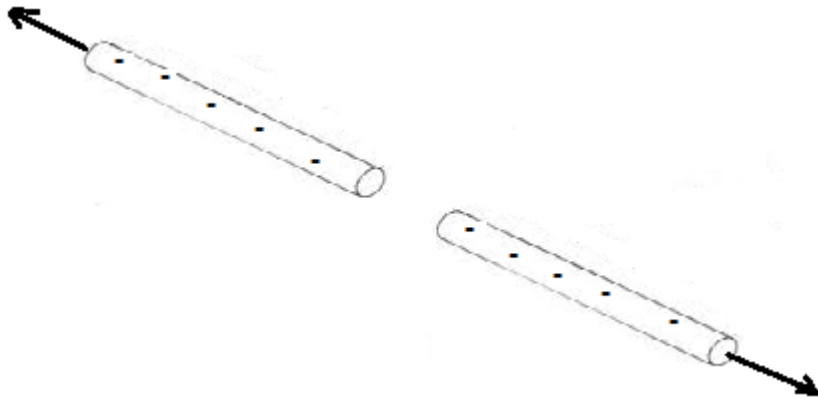
Ejemplo hipotético.

1. Inicialmente dos barras de plástico no se atraen ni se repelen.



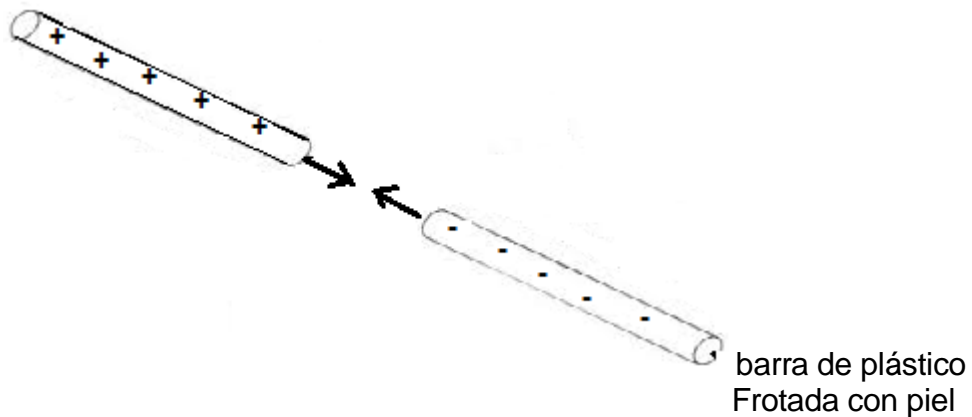
Las barras se encuentran eléctricamente neutras. No se observa ninguna interacción entre ellas.

2. Las barras de plástico son frotadas con piel, adquieren cada una una carga negativa.



Se observa una repulsión entre ellas.

3. Inicialmente las barras no se atraen ni se repelen.
4. La barra de vidrio se frota con seda y la barra de plástico se frota con piel.  
Barra de vidrio  
Frotada con seda



La interacción eléctrica entre ambas barras al aproximarlas es una atracción eléctrica.