

# ELECTROSTÁTICA

En esta primera unidad, estudiaremos la interacción entre cargas eléctricas.

En particular, nos concentraremos en el concepto de carga eléctrica y sus propiedades.

La electrostática es el estudio de las cargas eléctricas en reposo.

En la vida cotidiana, usted habrá podido apreciar fenómenos relacionados con electrostática, por ejemplo:

\*frotar una regla y atraer papelitos.

\*observar chispas al quitarse un buzo de acrílico.

\*experimentar un cosquilleo al tomar un pestillo luego de acariciar un gato.

(si no experimentó aún ninguno de ellos, ¡hágalo!)

## Concepto de carga

El concepto de carga eléctrica se utiliza innumerables veces en la experiencia cotidiana. Esto hace que sea muy difícil de definir (al igual que pasa como otros conceptos: materia, por ejemplo).

Podríamos decir que:

**La carga eléctrica es una propiedad de la materia, vinculada con la atracción y la repulsión.**

Como usted habrá notado, esto no es una verdadera definición, pues definir carga eléctrica, es imposible.

Por esto, para entender mejor qué es la carga eléctrica, hablaremos un poco sobre la evolución histórica del concepto y analizaremos algunas experiencias sencillas con cargas eléctricas.

## Evolución histórica

**Grecia, Siglo V ac.** . En la Jonia, una colonia griega en Asia Menor, se descubre que un material llamado ámbar (una resina), atraía pequeños trocitos de pasto y semillas.

Tan grande fue la curiosidad que despertó, que ahí comienza el estudio de este fenómeno. De hecho, la palabra "electricidad" se deriva de la palabra griega para ámbar, "electrón". Y la confusión de estos primeros científicos y filósofos originó, un poco místicamente, el **concepto de carga** eléctrica: el ámbar, al frotarse, se carga, queda "cargado" de un poder que antes no tenía.

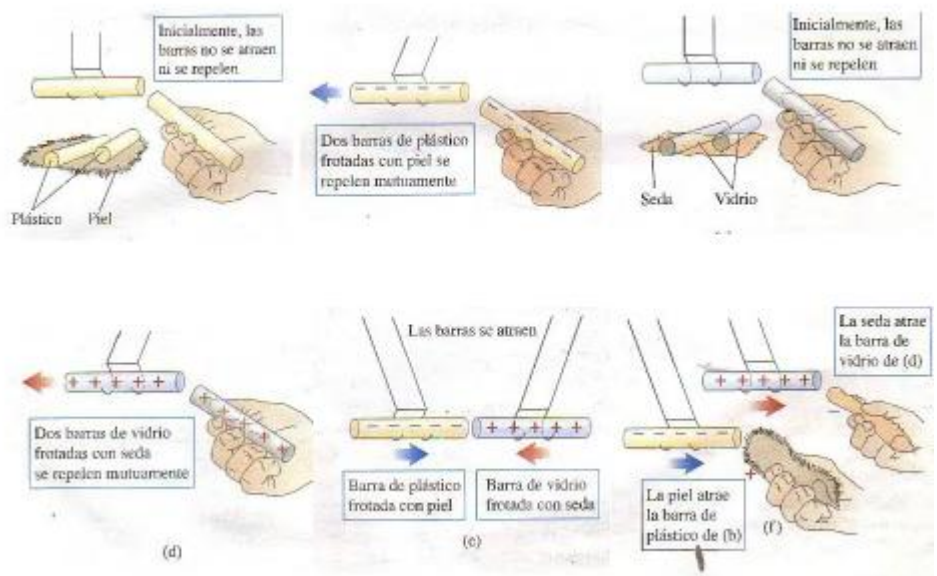
O sea, ellos explicaban la propiedad del ámbar de atraer paja, porque el cuerpo "adquiría carga", cuando se lo frotaba.

-1600, Gilbert (Inglaterra) pudo probar que no solo el ámbar adquiere propiedades al ser frotado. Y un siglo después, un científico, Du Fay, llegó a la conclusión que **existen dos tipos de carga**.

-A Benjamin Franklin se le ocurrió que toda sustancia tiene cierta cantidad de electricidad y que, al frotarlos, se transfieren: uno queda con exceso y otro con defecto de electricidad.

Cuando se frota vidrio con seda, se le transfiere electricidad, por eso los cuerpos que se cargan como el vidrio al ser frotado con seda, se dice que adquieren carga positiva.

El caucho frotado con piel, según Franklin, perdía electricidad, por lo que a todos los cuerpos que se comportaban como él se les atribuyó carga negativa.



-Hoy lo vemos distinto. Y nuestra visión tiene se relaciona con el modelo de átomo que se conoce desde principios del siglo XX, el de Rutherford y Bohr

Los protones se repelen entre sí, y atraen los electrones.

Por convención, decimos que los protones tienen carga positiva, y que los electrones tienen carga negativa.

Entendemos que el objeto se cargue porque, al frotar, la energía de frotamiento alcanza para arrancar electrones de valencia (los más lejanos al núcleo) a la piel, que queda con carga positiva.

-O sea, la materia, originalmente, es neutra, tiene un balance exacto de carga positiva y negativa.

El mundo que percibimos oculta, en su interior, gran cantidad de carga positiva y negativa, que generalmente cancelan entre sí sus efectos externos. Solo cuando se perturba este equilibrio, vemos a simple vista fenómenos relacionados con la electrostática. Como al acariciar un gato, al caminar por una alfombra y luego tocar un pestillo,

*¿Dónde encontramos cargas eléctricas?*

Durante el siglo XX se profundiza el conocimiento sobre el **átomo** y se consolida un modelo atómico que incluye, como partículas subatómicas, a partículas cargadas (modelo de Bohr).

Encontramos:

- En el núcleo: protones-- carga eléctrica positiva ( $p^+$ ).
- En la periferia: electrones-- carga eléctrica negativa ( $e^-$ ).

RECUERDE:

- El ÁTOMO es NEUTRO, porque tiene igual cantidad de protones que de electrones.
- Si queremos cargar eléctricamente un cuerpo hay que romper el balance de cargas.
- Esto se hace arrancando o cediendo electrones al cuerpo (quitar o agregar un protón requiere una energía enorme, en situaciones cotidianas, NO SUCEDE)

## Interacciones entre cargas eléctricas

**-Las cargas del mismo signo se repelen, y las de signo contrario, se atraen.**

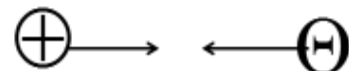
Esta es una **ley fundamental**: no sabemos por qué es así, sencillamente sabemos que ocurre, que se verifica en la naturaleza. Lo que tiene que ver con su causa, más que con su descripción, pertenece a un plano del conocimiento que escapa del ámbito científico al filosófico.

## Resumiendo:

Cargas eléctricas de IGUAL signo se REPELEN.



Cargas eléctricas de DISTINTO signo se ATRAEN.



La carga eléctrica es una **magnitud** (se puede medir).

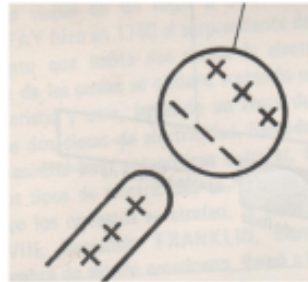
- Símbolo:  $q$
- Unidad de medida: coulomb (C)

Subunidades: Milicoulomb  $mC$   $\cdot 10^{-3} C$     Microcoulomb  $\mu C$   $\cdot 10^{-6} C$

# Formas de cargar un cuerpo

- Carga por **frotamiento**: es un proceso muy conocido: al acariciar un gato, al peinarse, por ejemplo. Hay transferencia de electrones por fricción al rozar dos superficies.

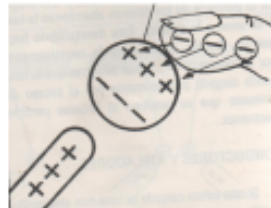
- Carga por **inducción**: si se acerca un objeto cargado a una superficie conductora, sus electrones se mueven aún sin contacto físico.



-La inducción tiene algunas particularidades:

- el inductor no toca el cuerpo que se quiere cargar, y, por lo tanto, no se descarga.
- Un cuerpo cargado puede usarse indefinidamente para cargar a otros por inducción.

El objeto sigue siendo neutro pero se polariza (las cargas se separan).



- Carga por contacto:

## Propiedades de la carga eléctrica

### • Cuantización

- **la carga está cuantizada**, -La carga aparece en pequeños "paquetes", cuya carga es la carga fundamental, que coincide con la carga del electrón.  $e = 1,6 \cdot 10^{-19} \text{ C}$

- Siempre que pensamos en carga hablamos de pérdida o ganancia de electrones.

### • Conservación

- Cuando un cuerpo queda cargado negativamente, ha ganado electrones. Entonces, otro cuerpo ha perdido electrones, y ha quedado cargado positivamente. Es decir, la carga no se crea de la nada, sino que se transfiere de un cuerpo a otro.

### • Simetría

Una carga positiva atrae a una negativa. A la vez, una carga negativa, atrae a una positiva.

Una carga negativa repele a otra negativa, y una positiva repele a otra positiva.

### • Invarianza

La carga eléctrica de un cuerpo medida desde cualquier sistema de referencia arroja el mismo resultado

PARA LA PRÓXIMA:

Hacer el cuestionario correspondiente a esta lectura.

Lectura: ley de Coulomb