



INTRODUCCIÓN ELECTRICIDAD

Desde la antigüedad se conocía la propiedad de algunos cuerpos, como el ámbar, de atraer pequeños objetos tras ser frotados con un paño o trozo de piel. Se atribuye a Tales de Mileto (siglo VI a.c.) haber sido el primero en descubrir dicha propiedad, la barra atraía objetos muy livianos, tales como plumas, cabellos, etc.

Varios años después William Gilbert (1544-1603) comenzó el estudio metódico de dichos fenómenos denominándolos “elektron” (del griego = ámbar), de donde derivó el nombre dado en la actualidad: *electricidad*.

De este modo comenzó a desarrollarse una de las ramas mas importantes y complejas de la física, que sin lugar a dudas contribuyó claramente a modificar la vida del hombre. La telefonía, la televisión, la radiotelefonía, las telecomunicaciones, los aparatos electrodomésticos, entre muchos otros ejemplos.

Electricidad por frotamiento

Las experiencias de Gilbert mostraron que no solo el ámbar se electriza por frotamiento, sino también otras sustancias, como el vidrio. Así, por ejemplo, la lapicera de plástico, previamente frotada con un paño de lana atrae pequeños trocitos de papel.

En muchos casos, la electrización se produce espontáneamente. Así, al ponerse o sacarse prendas fabricadas con fibras sintéticas se escuchan pequeños chasquidos; al tocar un automóvil que ha estado en movimiento se suele percibir pequeñas descargas eléctricas que se han originado por el roce con el aire, al pasar varias veces el peine por el cabello este se levanta porque se ha electrizado.

La electricidad que se produce en estos casos no circula por todo el cuerpo, sino que queda retenida y en reposo en la zona frotada, por lo cual se denomina *electricidad estática o electrostática*.

ELECTROSTÁTICA:

Parte de la electricidad que estudia las cargas en reposo y los campos que produce.



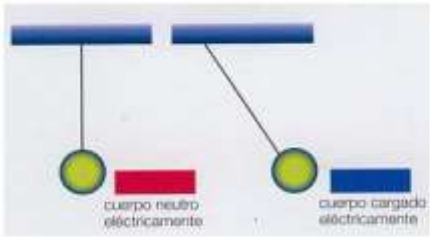
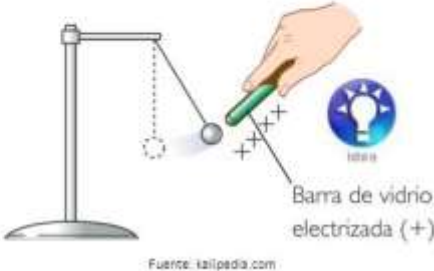
LAS CARGAS ELÉCTRICAS

Observaciones experimentales como las que se pueden apreciar en el video del link¹, donde se utiliza un péndulo eléctrico, llevaron a Charles Du Fay (1734) a sostener que existen dos clases de electricidad, electricidad negativa y electricidad positiva.

- Cargas positivas repelen cargas positivas.
- Cargas negativas repelen cargas negativas.
- Cargas negativas atraen cargas positivas y viceversa.

PÉNDULO ELÉCTRICO

Al acercar un cuerpo cargado eléctricamente a un péndulo cuyo estado de carga es neutro, el cuerpo polariza al péndulo, produciendo atracción entre ambos cuerpos. Si la varilla toca la esfera observarás en seguida una repulsión. Instrumentos tales como el péndulo eléctrico, que permiten acusar el estado eléctrico de los cuerpos se llaman *Electroscopios*.



Estas entre muchas otras evidencias experimentales, indican que los átomos están constituidos por protones (positivos), neutrones (sin carga eléctrica) y electrones (negativos). Como ya sabemos los neutrones y protones se agrupan en el núcleo del átomo y los electrones orbitan a su alrededor. El número de electrones y de protones es el mismo, por lo tanto, el átomo es eléctricamente neutro. Como los átomos conforman la materia esta resulta también eléctricamente neutra en su estado esencial.

¹ <https://www.youtube.com/watch?v=9TIOBYT1Sr4>



CARGA ELECTRICA: Propiedad fundamental de la materia.

Al frotar dos cuerpos se produce transferencia de electrones de un material a otro, provocando un desequilibrio de cargas eléctricas. El cuerpo que pierde electrones adquiere carga positiva y el cuerpo que gana electrones adquiere carga negativa.

Se ha demostrado que, si se cargan dos cuerpos por frotamiento, la carga eléctrica ganada es igual a la perdida por el otro. Este hecho también se ha comprobado en fenómenos a gran escala como las reacciones nucleares. Entonces se ha llegado a la conclusión de que la cantidad total de carga en un proceso no se modifica, por lo cual la *conservación de la carga* es una ley de la electricidad.

Además de la ya vista de atracción entre cargas de distinto signo y repulsión entre cargas de igual signo, existen dos propiedades muy importantes en la carga eléctrica, como se dijo la carga eléctrica se conserva, y esto quiere decir que no existe ningún fenómeno físico donde se crea o se destruya la carga. Además, la carga eléctrica está *cuantizada*. Esto quiere decir que existe un valor mínimo de la carga eléctrica que no puede dividirse. Este valor coincide con la carga del electrón.

Si llamamos a la carga fundamental del electrón e , la cantidad de carga q que adquiere un cuerpo al electrizarlo será un múltiplo de esta cantidad:

$$q = N \cdot e$$

Donde N es un número natural (1, 2, 3, etcétera). Por lo tanto, un cuerpo ha ganado 100 electrones, la carga total que ha ganado será:

$$q = N \cdot e \rightarrow q = 100 \cdot e \rightarrow q = 100 \cdot 1,6 \times 10^{-19} \text{ C} \rightarrow q = 1,6 \times 10^{-17} \text{ C}$$

Materiales aisladores, conductores y semiconductores

En el plástico, el vidrio, la loza, la porcelana, el caucho, la madera seca, la lana, etc. La electricidad se manifiesta solo en los puntos frotados, porque los electrones no pueden desplazarse a través de esos materiales. Estos cuerpos reciben el nombre de *aisladores*.

Otros materiales, tales como los metales (hierro, cobre, aluminio), el agua salada, el aire húmedo, el grafito, las soluciones de ácidos y bases, los seres vivos, etcétera,

No existen aisladores absolutos, aunque algunos materiales, como el cuarzo fundido, se comportan como tales en ciertas aplicaciones.



permiten que los electrones se muevan con facilidad, casi sin encontrar resistencia por todo el cuerpo y, por ello, se denomina *conductores*.

Entre los aisladores existe un grupo de materiales que son empleados con algunas transformaciones en aplicaciones eléctricas y fundamentalmente electrónicas y que se denomina semiconductores. Son sustancias no metálicas, tales como el silicio y el germanio, que conducen en forma imperfecta la corriente eléctrica y cuya conductividad aumenta rápidamente al incrementarse la temperatura o por el agregado de pequeñas cantidades de ciertas sustancias, llamadas impurezas.

Inducción electrostática

En general los cuerpos tienen misma cantidad de carga eléctrica de ambos signos, las que están distribuidas de manera uniforme en todas sus partes, por lo que se dice que están neutros y no se observan fenómenos eléctricos en ellos. En los casos en los que se aproxima a un cuerpo conductor aislado otro cuerpo cargado de electricidad, ya sea de signo negativo o positivo, se puede afirmar que se produce inducción electrostática.

INDUCCION ELECTROSTÁTICA

Es el fenómeno por el cual, en un cuerpo conductor aislado, se separan cargas eléctricas negativas de las positivas al acercarle un cuerpo eléctricamente cargado.

En el caso de los cuerpos aisladores también se produce la inducción electrostática, pero con bastante dificultad. Así, cuando un tubo de ensayo cargado con electricidad positiva se acerca a trocitos de papel, en estos se producen cargas negativas. Luego, como las cargas de distinto signo se atraen, los trocitos de papel por ser livianos se pegan al tubo de ensayo. Por último, como están en contacto cargas de signo diferente, se neutralizan y los papelitos se despegan del vidrio.

Un fenómeno similar sucede en el caso del péndulo eléctrico cuando es atraído por una lapicera de plástico o tubo de ensayo.

¿Cómo se electriza un cuerpo?

Un cuerpo puede adquirir electricidad estática por frotamiento, por contacto o por inducción.



POR FROTAMIENTO

Además de las formas anteriormente indicadas para obtener electricidad por frotamiento, existen maquinas electrostáticas que permiten cargar los cuerpos con una importante cantidad de electricidad, como en la denominada maquina de Van de Graaff.



POR CONTACTO

Se da al entrar en contacto las superficies de los cuerpos cargados. Cuando se electriza un cuerpo por contacto adquiere cargas del mismo signo que las del cuerpo que se las proporciona.

POR INDUCCION

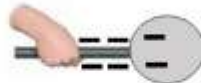
Un cuerpo puede electrizarse sin entrar en contacto directo con otro cuerpo cargado de electricidad utilizando la inducción electrostática.

Electrización

Frotamiento



Contacto



Inducción

