

**Jueves
25
de noviembre**

**Segundo de Secundaria
Ciencias. Física**

Fuerza eléctrica

Aprendizaje esperado: Describe, explica y experimenta con algunas manifestaciones y aplicaciones de la electricidad e identifica los cuidados que requiere su uso.

Énfasis: Explicar cómo se mide la fuerza con la que se atraen o repelen dos cargas eléctricas.

¿Qué vamos a aprender?

Experimentarás la fuerza de atracción y la de repulsión como dos tipos de carga y conocerás el significado de electricidad estática.

¿Qué hacemos?

En sesiones anteriores estudiaste lo que significaba que un cuerpo estuviera electrizado y las formas de electrizarlo. Iniciarás por saber que es la carga eléctrica.

Carga eléctrica

Es una propiedad intrínseca de la materia, ya que todos los cuerpos están formados por átomos. El núcleo atómico está constituido por protones, con carga positiva, y neutrones, que no tienen carga eléctrica. Mientras que a su alrededor se encuentran los electrones, con carga negativa.

Los átomos de cualquier elemento son eléctricamente neutros, ya que tienen el mismo número de protones —con carga positiva— que de electrones —con carga negativa—.

Esto hace que la carga positiva se anule con la negativa, dando como resultado una carga neta, o total, igual a cero.

Pero en algunos casos, los electrones que se encuentran en niveles de energía muy externos no están ligados con mucha fuerza al átomo, y pueden salir de éste. Además, existen átomos que aceptarán electrones extras

Cuando un átomo gana o pierde electrones, su carga eléctrica deja de estar en equilibrio. Si gana electrones, éstos serán más que los protones, por lo que la carga total del átomo será negativa.

Por otro lado, si el átomo pierde electrones, estos serán menos que los protones del núcleo. Entonces la carga neta del átomo será positiva
Este efecto lo puedes observar cuando electrizas por frotamiento o por contacto.

Por ejemplo, cuando frotas una varilla de vidrio con un trozo de seda. La varilla cede electrones al trozo de seda, esto hace que la varilla quede con una carga neta positiva, ya que pierde electrones; y la seda quede con una carga neta negativa, porque gana electrones.

La electrización por contacto se da cuando un cuerpo que tiene un exceso de electrones cede algunos a otro cuerpo con el que tiene contacto.

También puede ocurrir si un cuerpo al que le faltan electrones toca otro, quitándole electrones.

Electrización por contacto

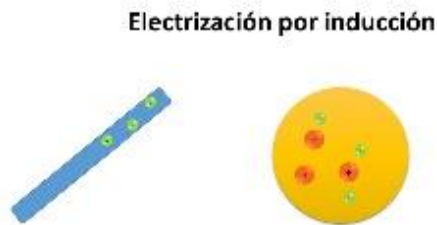


Puedes producir una carga eléctrica neta diferente de cero de forma local. Cuando electrizas por inducción.

Recuerda que, al acercar un material eléctricamente cargado a otro neutro sin tocarlo, las partículas del segundo se moverán dependiendo del signo de la carga que tiene el

objeto que acercamos; por lo que tendrás una zona alta en electrones, es decir, que en ese lugar tendrás una carga neta negativa.

Mientras que, en la zona restante, habrá átomos a los que les falten electrones, por lo que la carga total en ese lugar será positiva; aunque el objeto en sí permanezca neutro, ya que no ha perdido ni ganado electrones.



La electrización nos sirve para recordar dos conceptos.

El primero es la definición de fuerza.

¿Recuerdas cómo se define la fuerza?

Fuerza

Una fuerza es aquello que produce un cambio en el estado de movimiento o reposo de un objeto, o lo deforma.

Pero... ¿qué tiene que ver la fuerza, con esto de la electrización?

En los cuerpos electrizados, los electrones que no están fuertemente ligados al átomo se mueven dentro del material. Ya sea que pasen de un objeto a otro, o se aglutinen en zonas específicas, dependiendo del tipo de electrización que estén experimentando.

¿Quiere decir que se les aplicó una fuerza? Así es.

No olvides que cuando hablas de fuerza te refieres a interacciones entre cuerpos u objetos. Y las cargas eléctricas interactúan entre sí mediante fuerzas electrostáticas, responsables de los fenómenos eléctricos, como, por ejemplo, los chispazos que a veces sentimos cuando tocamos a alguien o nos quitamos un suéter de lana. O a mayor escala, lo podemos observar en los rayos y las tormentas eléctricas.

Recuerda que el movimiento de las cargas depende de su signo, incluso en ocasiones se usa como un refrán popular.

La ley de las cargas eléctricas nos dice que:

Las cargas del mismo signo se repelen, mientras que las cargas de signo opuesto se atraen.



Como el dicho popular, que dice que los polos opuestos se atraen.

Benjamín Franklin, a través de sus experimentos con cometas y su invención del pararrayos, ayudó a formular lo que hoy en día conocemos como el principio de conservación de la carga eléctrica, que dice:

La carga eléctrica no se crea ni se destruye.
En todo proceso electrostático, la carga total de un sistema aislado se conserva.

¿El movimiento de atracción o repulsión es producido por la fuerza electrostática?
¿De qué depende la magnitud de esta fuerza?

Para responder estas preguntas, vas a realizar dos experimentos que te ayudarán mucho.

Observar la repulsión y la atracción.

Necesitarás los siguientes materiales.

- Un globo
- Un trozo de hilo de 40 cm
- Un trozo de franela
- Una regla de plástico
- Y un vaso de vidrio

¿Qué tiene que ocurrir para que dos cuerpos se atraigan o se repelan?

No olvides ir anotando tus observaciones, así como las dudas que surjan.

Pasos:

1. Infla el globo y amárralo a un extremo del hilo.
2. Lo sujetaras del otro extremo,
3. Con la ayuda del trozo de franela frota toda la superficie del globo.
4. Toma la regla y también frótala con la franela.
5. Acércala al globo lentamente y
6. Observa que es lo que pasa.

Puedes ver que el globo se aleja de la regla, se repelen. Eso significa que tienen carga del mismo signo.

7. Frota el vaso de vidrio con la franela
8. Después acércalo al globo

Ahora se está atrayendo. El globo se mueve en dirección al vaso. En este caso las cargas de ambos deben ser de signo contrario.

Estos principios son parte de nuestra vida cotidiana y estas en contacto todo el tiempo con ellos.

La ciencia está en todas partes, en este caso, puedes observar el fenómeno de la carga electrostática, en actividades tan comunes como cepillarte el cabello, o en fenómenos impresionantes como los rayos y tormentas eléctricas.

Elabora un esquema acerca del procedimiento que se realizó en este experimento. Acompáñalo con argumentos que expliquen lo que sucedió en cada caso. Puedes guiarte con las siguientes preguntas:

¿Qué diferencias observaron?

¿Por qué frotar con la tela afectó las cargas en los distintos objetos que usaste?

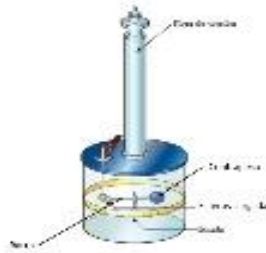
La experimentación es una parte primordial de la ciencia, en especial de la Física.

Acabas de experimentar la atracción y la repulsión entre las cargas eléctricas. En 1777 el matemático, físico e ingeniero francés Charles-Augustin de Coulomb inventó un aparato al que llamó balanza de torsión.

Éste consistía en una barra que colgaba de un hilo que se podía torcer, llamado fibra de torsión. La barra sostenía en un lado, una esfera que podía ser cargada electrostáticamente y al otro extremo un contrapeso.

Si se le acercaba otra esfera cargada la barra se movía, torciendo el hilo, y esto permitía cuantificar la magnitud de la fuerza con la que se movía la barra.

Balanza de torsión



Coulomb estudió la fuerza que movía a los cuerpos cargados electrostáticamente. Observó que cuando cargaba ambas esferas con carga del mismo signo y las acercaba, la esfera que estaba amarrada a la fibra de torsión se movía en dirección opuesta a la otra esfera.

Del mismo modo que pasó con el globo. Como se podía mover, cuando le acercaste la regla, se movía en dirección contraria. Eso quiere decir que el globo sentía una fuerza electrostática de repulsión.

Las investigaciones de Coulomb fueron más allá de sólo observar el movimiento de las esferas. Encontró que la magnitud de la fuerza que sentían variaba con respecto a dos características. Además, se dio cuenta que la fuerza siempre tenía la misma dirección de la línea que unía a las cargas.

Pero su sentido podía variar dependiendo si las cargas eran iguales o de signo diferente.

Ejemplo:

Si tienes dos cargas que no están fijas ni sostenidas por nada, y que además tienen el mismo signo, consideras que ¿van a sentir una fuerza de repulsión o de atracción?

Como tienen carga de signo igual, van a sentir una fuerza de repulsión. Como es una fuerza de repulsión, eso quiere decir que las va a separar. Para conocer hacia donde apuntarán los vectores de fuerza, debes trazar una línea que una el centro de nuestras cargas.

Continúa con el experimento:

Pasos

1. Infla un globo y anúdalo.
2. Toma el globo del experimento anterior anudado a un hilo (como lo hiciste antes).
3. Frótalo con la franela. Trata de frotar toda la superficie de ambos globos.
4. Trata de juntarlos

¿Qué es lo que pasa?

Ambos se están separando, entonces los dos sienten la fuerza de repulsión.

Ambos globos se pueden mover, por lo tanto, los dos experimentan la fuerza. Antes, cuando habías acercado la regla al globo obviamente la regla no se movía, porque tú la estaba sosteniendo.

En el ejemplo de dos partículas, la fuerza se representaría por dos vectores que apuntan en sentidos contrarios, pero en la misma dirección que la recta que las une.



¿Y qué pasaría si las cargas fueran de sentido contrario?

¿Hacia dónde apuntarían los vectores?

Como son de signo diferente, entonces la fuerza las atraería, por lo tanto, los vectores deben apuntar en dirección hacia la otra carga.

Ahora, ya puedes responder tu primera pregunta, si el movimiento de atracción y repulsión de las cargas tiene que ver con la fuerza electrostática.



Aún falta saber ¿de qué depende la magnitud de la fuerza electrostática?

Los experimentos de Coulomb resolvieron esa incógnita. Ayudado de su balanza de torsión, observó dos fenómenos muy característicos.

Para entenderlo mejor, haz tu propia balanza.

Los materiales que utilizaras son:

- Una esfera pequeña de unicel
- Papel aluminio
- Hilo
- Alambre de cobre
- Un corcho o una goma
- Un globo inflado
- Un vaso de vidrio

- Una regla
- Y un trozo de franela

Pasos

1. Vas a forrar la pelota de unicel con el papel aluminio.
2. Vas a clavar el alambre en el corcho o la goma y lo vas a curvar
3. Vas a colgar la pelota del hilo, puedes amarrarla, pegarla con cinta adhesiva o con pegamento.
4. Vas a colgar el otro extremo del hilo al alambre.
5. Vas a frotar el globo con la franela de nuevo
6. Lo vas a acercar a la bolita hasta tocarla.
7. Vuelve a frotar el globo y ve acercándolo a la pelota lentamente

Observa qué pasa conforme te acercas más.

Cuando el globo está muy lejos la pelota no se mueve. Pero conforme te acercas, la fuerza de repulsión la empuja.

¿Entonces la magnitud de la fuerza depende de qué tan cerca esté?

De este modo Coulomb se dio cuenta de que la magnitud de la fuerza era inversamente proporcional a la distancia que separaba las cargas. Es decir que entre mayor sea la distancia menor será la magnitud de la fuerza. Y, al contrario, entre menor era la distancia, mayor era la fuerza que sienten las cargas.

Ahora vas a realizar el experimento con un bolígrafo.

1. Toca con tu mano la pelota para descargarla.
2. Frota el bolígrafo con la franela y con él toca la pelotita.
3. Vuelve a frotar el bolígrafo con la franela
4. Acércalo a la pelota a una distancia de 2 centímetros.

Observa cuánto se separa. Apenas se separó.

5. Descarga la pelota tocándola con tu mano.
6. Frota el vaso de vidrio con la franela y
7. Toca la pelota con él.
8. Vuelve a frotar el vaso y acércalo a la pelota a la misma distancia de 2 centímetros.

Se separó más, ¿por qué ocurrió esto si estaban a la misma distancia el bolígrafo y el vaso?

Porque otro factor del que depende la magnitud de la fuerza electrostática es la cantidad de carga. Entre mayor sea la magnitud de las cargas, más grande será la

fuerza que sientan. Y a la inversa, si las cargas son pequeñas, la fuerza es proporcional al tamaño de la carga.



Por todas estas aportaciones que realizó Coulomb, hoy en día se nombra la unidad de carga en su honor.

Es decir, la cantidad de carga que posee un cuerpo se mide en Coulombs.

Con eso ya puedes contestar tu segunda pregunta.

La magnitud de la fuerza electrostática depende tanto de la distancia como del tamaño de las cargas involucradas.

El Reto de Hoy:

Lleva a cabo los experimentos en familia a partir de lo aprendido en esta sesión.

Investiga más acerca de la electricidad, los fenómenos electrostáticos, sobre la Ley de Coulomb.

¡Buen trabajo!

Gracias por tu esfuerzo.

Para saber más:

Lecturas

<https://www.conaliteg.sep.gob.mx/>