

# UNIDAD 14

## La electricidad y los materiales

Conocemos la electricidad porque en nuestra época muchos artefactos funcionan con energía eléctrica: lámparas, radios, herramientas, etc.

Cuando estudiaste las formas de energía, seguramente aprendiste que la energía eléctrica se transmite desde el lugar en dónde se la genera –la central eléctrica– hasta las viviendas, a través de larguísimos cables metálicos. Y también que, además de la energía eléctrica proveniente de centrales, hay aparatos que usan otras fuentes de energía eléctrica, como las pilas. Sin ir más lejos, los automóviles almacenan la energía eléctrica en las baterías, que son grandes pilas recargables.

Aunque la electricidad parezca tan moderna, las primeras referencias que se conocen de este fenómeno tienen unos 2.600 años de antigüedad. La palabra “electricidad” proviene de la palabra griega *elektron*, que significa “ámbar”, un tipo de material producido por la resina natural fosilizada de algunos árboles primitivos. Los antiguos griegos descubrieron que, cuando el ámbar se frota, atrae pequeñas partículas de polvo. Este fenómeno de atracción se denomina electricidad estática. La energía eléctrica se observa cuando cuerpos cargados eléctricamente se atraen o se repelen. Pero debió pasar mucho tiempo, miles de años, hasta que se elaboraron las ideas que permitieron comprender la electricidad. En esta unidad, vas a comenzar por estudiar qué son las cargas eléctricas y cómo aparecen en los cuerpos. También podrás investigar qué sucede con la electricidad en diferentes materiales y de qué manera podemos emplearlos con distintos propósitos.



En el texto que acabás de leer, aparecen distintas cuestiones sobre la electricidad. Para comenzar a pensar sobre estos temas, también podés revisar la unidad 3, donde encontrarás temas vinculados con la energía eléctrica. Para resolver las siguientes consignas, si es posible, reunite con algún compañero y conversen las respuestas entre varios antes de escribirlas en la carpeta. Se trata nuevamente de preguntas que te permitirán expresar algo de lo que ya sabés sobre el tema para poder después comparar tus respuestas con lo que vayas estudiando a través de la unidad.

### TEMA 1: LA CARGA ELÉCTRICA



#### 1. Lo que conocemos sobre electricidad

- Hacé una lista de artefactos que funcionan con energía eléctrica y otra lista de artefactos que funcionan con otro tipo de energía.
- Antes de que se inventaran los aparatos eléctricos, ¿había electricidad?
- Además de en los aparatos eléctricos, ¿dónde hay hoy electricidad? Si conocés algún hecho donde creés que haya intervenido la electricidad comentalo.

d) ¿Alguna vez viste un cuerpo (es decir, algún objeto o trozo de materia o ser vivo) cargado eléctricamente? ¿Cómo podrías darte cuenta si un cuerpo tiene carga eléctrica?

e) ¿Por qué los cables son metálicos y están recubiertos de plástico? ¿Qué materiales conducen la electricidad?



Podés comprobar la manifestación de la electricidad con una serie de experiencias. Para obtener buenos resultados, tenés que hacerlas un día en que no haya mucha humedad ambiente; consultá con tu maestro para elegir un día apropiado. Como siempre, si podés, reunite con un compañero, para comentar ideas y opiniones.



Para las experiencias necesitarás:

- Dos globos.
- Un objeto alargado de plástico, como un marcador grueso o birrome o regla.
- Una varilla de vidrio de unos 10 cm de largo o un tubo de ensayos.
- Un trozo de tejido de lana.
- Pedacitos de telgopor o de una bolsa plástica.
- Un poco de sal y pimienta.
- Hilo de algodón.
- Una canilla de la que salga agua y en la que se pueda regular un chorrito bien fino.



## 2. Experimentos de electricidad por frotación

En todas las experiencias que siguen, tendrás que frotar cuerpos con el paño de lana. Cada vez que lo hagas cuidá que tu piel no entre en contacto con el objeto: sostenelo siempre envolviéndolo con el paño.



a) Realizá los experimentos siguiendo las instrucciones que se presentan a continuación.

**Paso 1.** Tomá uno de los globos. Inflalo y frotalo varias veces con el tejido de lana. Tené cuidado de no tocar con tus manos la zona frotada. Acercá esa zona a los pedacitos de telgopor o a pequeños trocitos de la bolsa de polietileno. Anotá lo que observes que sucede.

**Paso 2.** Mantené el globo en la misma posición. Esperá un ratito y anotá los cambios que observes.

**Paso 3.** Formá un montoncito con sal y pimienta mezcladas. Volvé a frotar el globo y acercalo a unos centímetros del montoncito. Anotá qué sucede.

.....

b) Reemplazá el globo por el marcador o la regla de plástico bien frotados.

**Paso 1.** Repetí los pasos que realizaste en el punto a), ahora con el nuevo objeto.

**Paso 2.** Observá qué sucede en cada caso y anotalo.

**Paso 3.** ¿Qué similitudes o diferencias observás con lo que ocurrió cuando experimentaste frotando el globo?

.....

c) Preparate para trabajar cerca de la canilla.

**Paso 1.** Ajustá la canilla de manera que salga de ella un chorrito bien delgado.

**Paso 2.** Frotá la regla o el marcador y acercalo inmediatamente al chorro. Observá si notás algún cambio. Si practicás un poco, podrás lograr que el chorro se desvíe notoriamente.

d) Repetí algunas de las experiencias anteriores, pero frotando el globo y la regla más energicamente y durante un rato más largo. Anotá todas las diferencias que observes.

e) En esta parte de la actividad, vas a reflexionar sobre lo que observaste en las experiencias realizadas. Respondé las preguntas siguientes.

1. El globo frotado, ¿hace fuerza sobre los pedacitos de telgopor?, ¿y sobre la sal?, ¿y sobre la pimienta?, ¿y sobre el agua del chorrito? ¿Cómo te das cuenta?
2. ¿Qué propiedad adquiere el plástico del marcador o la regla después de ser frotado?
3. Si frotás más intensamente y durante más tiempo, ¿cómo influye el proceso de frotación sobre el “poder” que adquieren los materiales que frotaste?
4. ¿Hace falta que el globo toque los pedacitos de telgopor para que se manifieste su “poder”? Si se lo aleja de los pedacitos, ¿se manifiesta de la misma manera?
5. ¿Qué sucede con el “poder” de los cuerpos frotados al cabo de un rato?

f) Leé el texto siguiente y fijate si habría que agregar o modificar algo de lo que respondiste en las preguntas 1 a 5 del punto anterior.

### • • • Fuerzas de atracción y carga eléctricas

El látex del globo, el plástico de la regla o el vidrio del tubo después de ser frotados adquieren un “poder” mediante el que atraen a otros materiales (el telgopor, el papel o el agua, por ejemplo). Cuando los físicos observan esta atracción entre dos cuerpos afirman que:

- **entre los dos cuerpos existe una fuerza de atracción eléctrica**, y que
- **los dos cuerpos tienen carga eléctrica**.

Habrás comprobado que, cuanto más frotás el globo, más “poderoso” se hace; es decir que su “poder” de atraer otros cuerpos resulta más intenso. Así, se dice que el globo tiene una carga eléctrica mayor. También habrás observado que, si tocás el material cargado con las manos, su “poder” desaparece, que pierde su carga eléctrica. En este caso, se dice que el material se **descarga**, ya que la carga que estaba en él ha pasado a las manos. Esto muestra que, a veces, las cargas eléctricas pueden pasar de un cuerpo a otro que se pone en contacto con él.

Los días de mucha humedad es más difícil cargar los cuerpos frotándolos, porque las cargas no se acumulan en ellos, sino que pasan enseguida a las gotitas de humedad que flotan en el aire.

## A 3. Más cargas eléctricas

Teniendo en cuenta lo que ya leíste, vas a seguir investigando sobre la carga eléctrica. Necesitás trabajar en un lugar donde el aire esté bien quieto (sin brisa ni corrientes de aire).

a) Copiá en tu carpeta una tabla como la siguiente. Tenela preparada porque vas a completarla con las opciones atracción / repulsión a medida que realices las experiencias.

	Vidrio	Látex	Plástico
Vidrio			
Látex			
Plástico			



b) Ahora, reunite con un compañero y procedé con los pasos que se indican a continuación.



**Paso 1.** Tomá dos globos, atá a cada uno un piolín y colgalos de un soporte, de manera que queden al mismo nivel, uno a 3 cm del otro.

**Paso 2.** Cargá los globos frotándolos con el paño y volvé a dejarlos colgar. ¿Ejerce fuerza uno respecto del otro?

**Paso 3.** Completá la tabla indicando en el casillero correspondiente al látex / látex si hay atracción o repulsión entre los globos.

**Paso 4.** Explicá la diferencia que observás respecto de lo que sucede cuando los globos no están cargados.

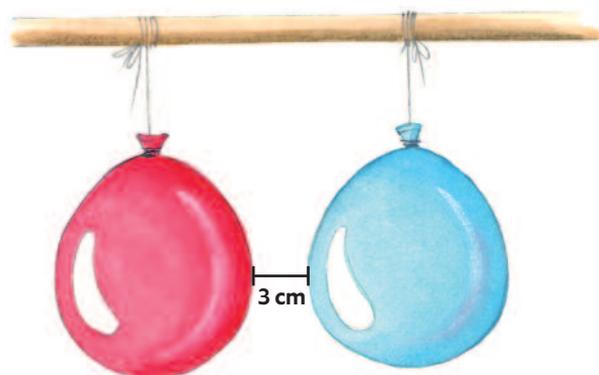
**Paso 5.** Pasá tus manos sobre cada globo durante unos instantes y dejalos colgar nuevamente. Explicá si siguen cargados.

**Paso 6.** Cargá, mediante el frotamiento, uno de los globos colgados y la regla. Acercá la regla al globo (ambos cargados).

**Paso 7.** Observá qué ocurre y completá la tabla, con la opción que corresponda (atracción / repulsión) al comportamiento entre los materiales de los dos cuerpos.

**Paso 8.** Repetí el procedimiento, pero con un globo y el tubo de vidrio. ¿Se atraen? ¿Se repelen? Completá la tabla con tu observación.

**Paso 9.** Colgá de un hilo la regla de plástico, cargala frotándola mientras un compañero frota el tubo de vidrio para cargarlo. Acercá el tubo de vidrio a la regla de plástico que cuelga. ¿Se atraen o se repelen? Completá la tabla con esta observación.



c) En el siguiente texto vas a encontrar información que te ayudará a terminar de entender la idea de la carga eléctrica. Después de leerlo, respondé en tu carpeta las preguntas que figuran a continuación.

### • • • La carga eléctrica

Las experiencias muestran que, después de frotar ciertos cuerpos, a veces aparecen entre ellos fuerzas de atracción, otras veces fuerzas de repulsión y otras veces, ninguna fuerza. Todos los cuerpos pueden clasificarse en tres grandes grupos, según la fuerza eléctrica que hacen entre sí: los que se atraen mutuamente, los que se repelen y los que no se atraen ni se repelen.

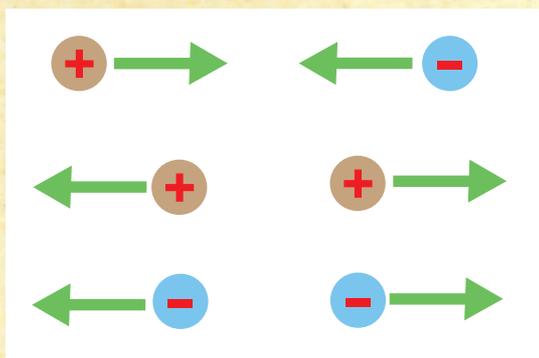
Hacia 1750, a algunos científicos se les ocurrió la idea de que esta clasificación se podía explicar de la siguiente manera: si entre dos cuerpos aparece una fuerza eléctrica, esos cuerpos tienen “algo”, una propiedad muy particular. La llamaron **carga eléctrica**.

La carga eléctrica puede ser de dos tipos diferentes: **positiva** o **negativa** (eligieron este nombre, pero también las podrían haber llamado blanca y negra o cualquier par de palabras que signifiquen opuestos).

- Dos cuerpos con carga eléctrica del mismo tipo **se rechazan**.
- Dos cuerpos con carga de tipos diferentes **se atraen**.
- Y si entre dos cuerpos no aparece fuerza eléctrica es porque alguno de los dos, o los dos, **no tienen carga eléctrica**.

**no tienen carga eléctrica.**

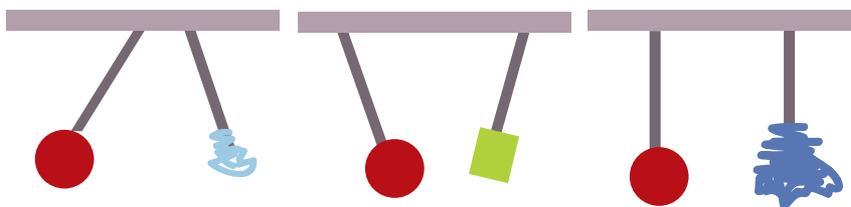
También arbitrariamente –es decir, por convención–, se escogió un signo para uno de los grupos. La convención que se usa para el signo de las cargas es la siguiente: el plástico frotado con la lana tiene carga negativa (–) el vidrio, en cambio, se carga positivamente (+) cuando se lo frota.



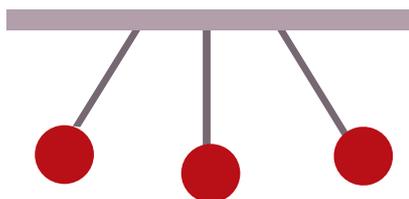
Esquemas de fuerzas entre cuerpos según los signos de sus cargas. Las flechas que parten de las cargas representan las fuerzas de atracción o repulsión.

1. El globo y el vidrio cargados se atraen eléctricamente. Explicá en tu carpeta si pueden tener carga eléctrica del mismo signo.
2. De acuerdo con lo que observaste durante las experiencias y según la convención que se adopta para el signo de las cargas, indicá el signo de la carga de un globo después de ser frotado con la lana.

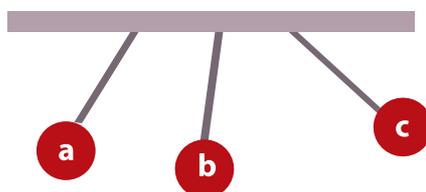
- Al frotarlos con un mismo paño, dos globos se cargan con carga del mismo signo. Explicá si esta afirmación está de acuerdo con tus experiencias. Indicá también si la fuerza que observaste entre dos globos cargados es atractiva o repulsiva.
- Las siguientes imágenes muestran cuerpos cargados que cuelgan uno cerca del otro. Copialas en tu carpeta. Si el cuerpo rojo tiene carga eléctrica de signo positivo, indicá en tus dibujos el signo de la carga de cada uno de los otros cuerpos.



- Los tres cuerpos de la imagen siguiente son idénticos y han sido frotados con el mismo paño. Copiá la imagen y representá con flechas las fuerzas eléctricas que aparecen entre ellos.



- Los tres cuerpos de la imagen que sigue son idénticos y han sido frotados con el mismo paño, pero algunos más que otros. Copiá la imagen y explicá la situación que muestra la figura. Indicá cuál de los tres cuerpos tiene más carga que los demás.



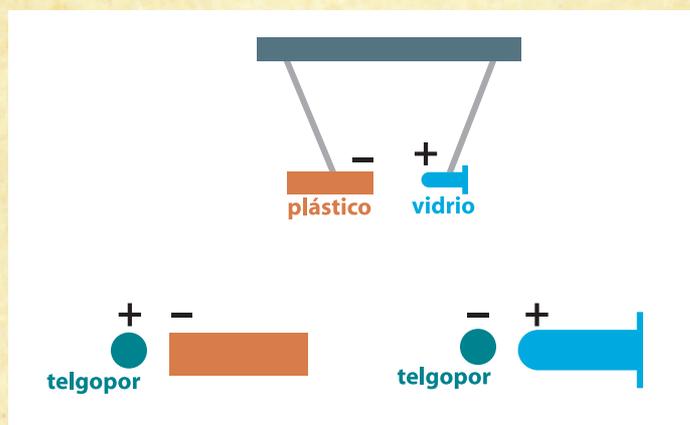
En las actividades 2 y 3, habrás comprobado que el vidrio y el plástico frotados se atraen, es decir que adquieren carga eléctrica de signos contrarios. También habrás podido observar que cada uno de estos materiales atrae los pedacitos de telgopor, la pimienta o el agua que sale de la canilla. Esto puede parecer contradictorio: ¿cuál es el signo de la carga de, por ejemplo, los pedacitos de telgopor si lo atraen tanto el vidrio como el plástico, que tienen cargas contrarias? Para resolver esta contradicción, vas a resolver la actividad siguiente.



#### 4. ¿Cómo se explican las cargas eléctricas?

a) Leé el texto siguiente. En él aparece un modelo científico muy importante: la **teoría atómica**.

##### • • • Las cargas eléctricas y los átomos



De las imágenes presentadas arriba se deduce que, evidentemente, el signo de la carga del telgopor depende del cuerpo cargado que se le acerca: un cuerpo con carga negativa hace que el telgopor se cargue positivamente y un cuerpo con carga positiva hace que el telgopor se cargue negativamente. Se dice que cada cuerpo cargado induce una carga de signo opuesto a su propia carga, en este caso en el telgopor.

El mecanismo de este proceso (y de todos los fenómenos eléctricos) puede explicarse si se tiene en cuenta que toda la materia que forma los diferentes cuerpos contiene cargas eléctricas positivas y negativas en su interior.

La **teoría atómica** o **modelo atómico de la materia** propone que cualquier material está compuesto por millones y millones de **átomos**. Y que a su vez cada átomo tiene una parte central llamada **núcleo**, con carga eléctrica positiva, rodeado de una **nube de electrones**, con carga eléctrica negativa, tal como se representa en el esquema de un modelo del átomo.

Como la cantidad de carga negativa de un átomo es la misma que la de carga positiva, su carga total es cero. Por eso, los materiales comunes, formados por millones y millones de átomos, tienen carga cero aunque en su interior hay tanta carga negativa como positiva.

Así, toda la materia está hecha por partículas eléctricas; pero, como en general los materiales contienen tantas cargas positivas como negativas, no encontramos muchos efectos de la electricidad en nuestra vida cotidiana.

Cuando los cuerpos se **cargan eléctricamente**, no se crean cargas eléctricas, sino que se las separa y **se produce un desbalance** entre la cantidad de cargas positivas y negativas en cada cuerpo.

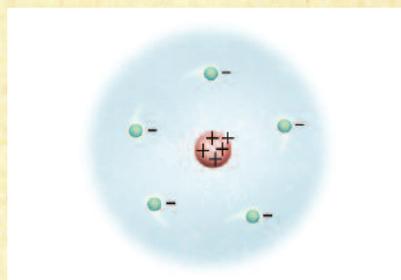
Las **cargas negativas** —es decir, los **electrones** de los átomos— **pueden pasar de un material a otro**. Las cargas positivas están muy “agarradas” en los núcleos de los átomos y es muy difícil arrancarlas del material.

Por ejemplo, después de ser frotado con un paño, el vidrio queda cargado positivamente porque el paño arrancó algunos electrones de la superficie del vidrio. Por este motivo, el vidrio queda con más cargas positivas que negativas y, a la vez, el paño queda cargado negativamente. La cantidad de carga positiva que queda en un cuerpo es la misma cantidad de carga negativa que queda en el otro.

Este tipo de proceso se genera porque la superficie de un cuerpo, **al entrar en contacto** con la superficie del otro cuerpo, “toma” cargas. Este proceso, en el que las cargas pasan de un material al otro, se denomina **transmisión de carga eléctrica**.

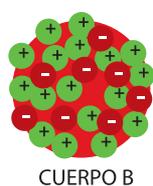
Otra manera de producir el desbalance de cargas en un material es la **inducción de carga eléctrica**. En este tipo de proceso, el desbalance de cargas eléctricas se produce entre dos regiones de un cuerpo descargado (cuerpo B en la figura 1), aunque ningún otro cuerpo entre en contacto con él. Basta con que se acerque un cuerpo cargado con exceso de cargas positivas (cuerpo A en la figura 2).

Como las cargas de signo opuesto se atraen, en el cuerpo B (figura 2) las cargas negativas se desplazarán un poco hacia el cuerpo A. En el cuerpo B quedan dos zonas con carga de signos opuestos: una de carga negativa que enfrenta al cuerpo A y otra positiva, en la cara opuesta de B. Estas zonas tienen la misma cantidad de carga, pero de signos opuestos. Se dice que el cuerpo A induce en el cuerpo B dos zonas con carga de signos opuestos.



El núcleo de un átomo tiene carga positiva y la nube de electrones que lo rodea, carga negativa; de manera que la carga total de un átomo es cero.

Figura 1



CUERPO B

Figura 2



CUERPO A

CUERPO B

**b)** En la información que acabás de leer se plantean explicaciones de los fenómenos que observaste en las experiencias. Tenelas en cuenta para responder en tu carpeta las siguientes consignas.

1. A un material que tiene carga eléctrica de signo positivo, ¿le agregaron o le quitaron electrones?
2. ¿Cuál es el mecanismo mediante el cual un cuerpo puede cargarse por contacto? Mediante este mecanismo, ¿puede cargarse un único cuerpo y ningún otro?
3. Explicá por qué un material cargado por frotamiento pierde su carga cuando lo tocamos con las manos.
4. El telgopor, con carga cero, es atraído cuando se lo acerca al vidrio con carga negativa; ¿cómo podés ahora explicar esto? ¿Qué ocurriría en el telgopor cuando alejes el vidrio cargado? ¿Qué ocurriría si le acercaras un plástico con carga positiva?
5. Como seguramente ya observaste, los pedacitos de telgopor se adhirieron al globo y se desprendieron después de unos segundos. Explicá por qué sucede que primero el globo atrae el telgopor y, después, el telgopor se descarga. Indicá un proceso de inducción de carga y uno de contacto o transmisión de carga de un cuerpo al otro.



Para realizar el próximo experimento, necesitás conseguir:

- Un frasco de vidrio transparente con tapa de plástico (es muy importante sea de este material).

- Un clip metálico (de los que sirven para sujetar papeles).
- Dos tiras de 1 x 4 cm de papel de aluminio.
- Otro pedazo más grande de papel de aluminio.

## TEMA 2: LAS CARGAS ELÉCTRICAS EN DISTINTOS MATERIALES



### 5. El electroscopio: instrumento detector de cargas

Ahora que estudiaste cómo las cargas pueden pasar de la superficie de un cuerpo a la del otro, podrás entender cómo funciona el **electroscopio**, que es un instrumento muy utilizado en los laboratorios para verificar si un cuerpo está cargado o no, determinar su tipo de carga e incluso para comparar la carga de dos cuerpos. Te proponemos que construyas uno y experimentes su funcionamiento.



- a) Seguí las instrucciones para construir un electroscopio como el de la figura.

*Es importante que se extraiga la mayor parte posible del aire y de la humedad interna del frasco antes de taparlo. Para lograrlo se puede:*

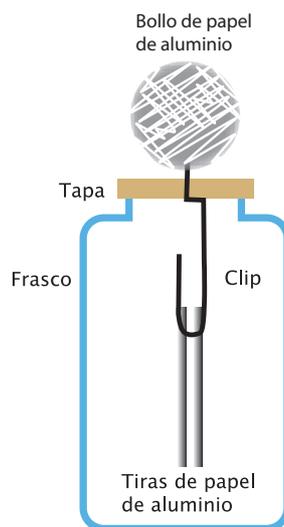
- secar muy bien el frasco por dentro y
- calentar la base del frasco sin la tapa, colocándolo sobre la llama de una vela, por ejemplo, durante medio minuto.

**Paso 1.** Abrió el clip en la forma que muestra la figura y atravesá con él el centro de la tapa de plástico, de manera que quede vertical.

**Paso 2.** Encimá las dos tiras de aluminio y atravesalas con el clip. Ubicalas de manera que queden colgando del clip.

**Paso 3.** Tapá el frasco, de manera que el clip y las hojas queden dentro de él, sin tocarse.

**Paso 4.** Con el trozo de papel de aluminio más grande fabricá un bollo bien compacto alrededor del tramo del clip que sale del frasco.



Electroscopio.



**b)** Ahora vas comenzar a experimentar con el electroscopio. Seguí los pasos y, a medida que vayas avanzando con tus observaciones, respondé las preguntas en tu carpeta.

**Paso 1.** Por frotación, cargá la regla o el marcador de plástico y ponelo en contacto con el bollo de papel. ¿Qué ocurre con las tiras de papel de aluminio dentro de la botella? ¿Qué sucede cuando retirás el plástico?

**Paso 2.** Repetí el proceso para que las tiras queden separadas y, sin retirar el cuerpo cargado, tocá el bollo de metal con tus dedos. ¿Qué ocurre con las tiras?

**Paso 3.** Repetí el proceso, pero frotando el plástico bastante más tiempo, luego tocá con él el bollo del electroscopio. ¿Cómo es la separación entre las tiras comparada con la que observaste cuando frotaste al plástico menos veces?

**Paso 4.** Repetí los pasos anteriores, pero usando vidrio en vez de plástico. Observá y anotá qué sucede.



**c)** En esta parte de la actividad vas a necesitar la ayuda de un compañero para seguir trabajando, pero ahora con el plástico y el vidrio al mismo tiempo.

**Paso 1.** Volvé a cargar el plástico frotándolo como ya sabés y pedile a un compañero que frote el tubo de vidrio con otro trozo del mismo paño.

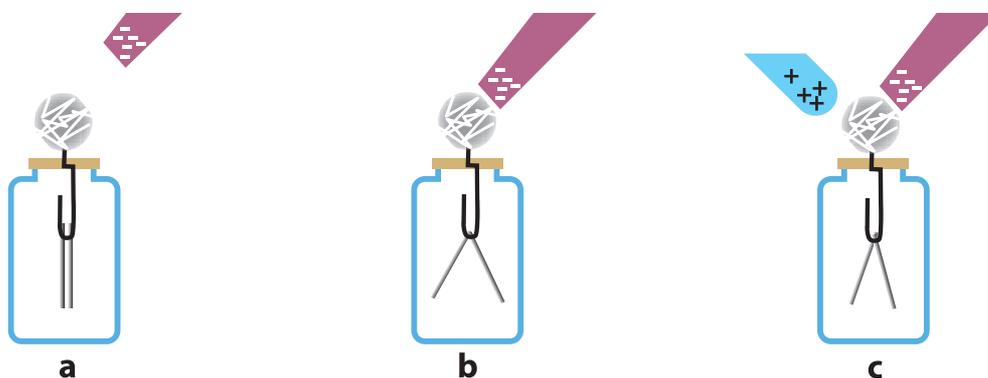
**Paso 2.** Tocá el bollo del electroscopio con el plástico, para que las tiras queden separadas y, sin retirar el plástico, acercá al bollo de aluminio la varilla de vidrio cargada. ¿Cómo se modifica la separación entre las tiras?

**d)** Ahora vas a reflexionar sobre tus observaciones. Para eso, resolvé en tu carpeta las siguientes cuestiones.

1. Cuando las hojas cuelgan verticalmente están descargadas. ¿Qué hecho observado permite asegurar esto?

2. Cuando un cuerpo cargado toca el bollo metálico, las tiras se cargan. ¿Cómo te das cuenta? ¿Ambas tiras tienen carga del mismo signo o de signos opuestos? ¿Por qué?

3. Si el cuerpo que toca el bollo está más cargado, la separación entre las tiras resulta mayor; ¿están las tiras más o menos cargadas que cuando las hojas se separan menos? ¿Mediante qué mecanismo te parece que se cargan las tiras? ¿Quedan con carga del mismo signo o de signo contrario a la carga del cuerpo que toca el bollo?
4. Cuando tocás el bollo con el plástico (con carga negativa) y luego acercás al bollo el vidrio (con carga positiva), ¿disminuye o aumenta la carga de las tiras? ¿Cómo te das cuenta?
5. Completá en el esquema el signo de las cargas en las tiras y de cada zona del bollo en cada paso de la experiencia:



Los diversos materiales se comportan de manera diferente con la electricidad; por ejemplo, habrás comprobado que no todos se cargan al ser frotados. En la siguiente actividad, mediante el electroscopio, podrás comprobar que los metales no se comportan eléctricamente de la misma manera que, por ejemplo, la madera, el plástico o la goma.

En tus experiencias con el electroscopio habrás comprobado que, cuando un cuerpo cargado toca el aluminio del bollo, instantáneamente se produce un desbalance de carga, no sólo en la zona de contacto, sino también en todas las partes metálicas del electroscopio. Por eso, las dos tiras de aluminio se cargan con el mismo signo, lo que hace que se repelan. ¿Sucede lo mismo con otros materiales?

Para resolver esta pregunta, tendrás que recurrir a todo lo que estudiaste en las actividades anteriores de esta unidad. Si te hace falta, antes de continuar revisá lo que ya hiciste.



## 6. Materiales conductores y aislantes de la electricidad

a) En el siguiente texto, hay una explicación de cómo se puede trabajar con el electroscopio para comprobar que hay materiales en los que se transmiten los desbalances de carga eléctrica y otros en los que esto no ocurre. También encontrarás información sobre qué materiales son de cada tipo. Después de leerlo contestá las preguntas que siguen. Preguntá a tu maestro si vas a realizar los experimentos para hacer las comprobaciones.

### • • • ¿Cuáles son los materiales buenos y malos conductores de la electricidad?

Para responder esta pregunta, se podría utilizar el electroscopio reemplazando el bollo de papel de aluminio por otros materiales, asegurándolos al clip. Primero se podría probar reemplazar el bollo por trozos de otros metales. Y luego por papel común, un corcho, un pedazo de plástico, de madera, goma, lana y otros.

Así se verificaría que todos los metales tienen una propiedad particular: si en una zona de ellos se produce un desbalance de cargas, este se transmite a todo el material. Por ejemplo, si se agregan cargas negativas en una zona del metal, inmediatamente todo el metal se carga negativamente, como si las cargas se distribuyeran en todo el cuerpo. Se dice que los metales **son buenos conductores de la electricidad** debido a que en ellos hay cargas eléctricas que pueden cambiar fácilmente de posición.

Otros materiales, como la lana, el plástico, la goma o la madera, **son malos conductores de la electricidad o aislantes eléctricos**, ya que, cuando se agregan cargas a una zona de ese material aislante por contacto con un cuerpo cargado, las cargas quedan concentradas en esa zona y no se observa ningún cambio en otras regiones del material. Esto es porque las cargas que forman el material aislante están tan fuertemente unidas entre sí que no pueden cambiar de posición. El aire, por ejemplo, es aislante eléctrico; por eso, las cargas no pasan de los cuerpos cargados a otros cuerpos a través de él. Pero si la carga acumulada junta mucha energía, puede “romper” la resistencia del aire y atravesarlo hacia otros cuerpos, como sucede con los relámpagos y las chispas.

1. ¿Por qué todos los cables de los aparatos eléctricos son metálicos? ¿Por qué están recubiertos de plástico?
2. ¿Puede haber algún material buen conductor de la electricidad en cuyo interior no hubiera cargas que se mueven fácilmente? Justificá tu respuesta.
3. En una zona de un material buen conductor se agregaron cargas, todas del mismo signo. ¿Por qué se dispersan?
4. Imaginá que hay dos cuerpos de un mismo material buen conductor. Uno de los cuerpos es mucho más grande que el otro. Si se agrega a cada uno de los cuerpos la misma cantidad de carga, ¿en cuál de los cuerpos la carga agregada quedará más concentrada?



## 7. Un final con cargas y descargas eléctricas

a) Para comprobar cuánto aprendiste sobre las cargas eléctricas vas a interpretar los siguientes textos. El primero explica la formación de las chispas y el segundo presenta una experiencia, que podrás reproducir voluntariamente. Leelos con atención y luego resolvé por escrito las preguntas en tu carpeta.

### • • • Las chispas

Un material aislante eléctrico puede, en determinadas circunstancias, convertirse en conductor. Muchas veces vemos que saltan chispas entre las patas de un enchufe y el tomacorrientes o entre la punta de una soldadora eléctrica y el metal que se suelda. Las chispas son producidas por las cargas eléctricas que se mueven entre estos dos puntos a través del aire. En este caso, el aire se ha vuelto conductor. Esto se debe a que la concentración de cargas en los metales llega a ser tan grande que la fuerza entre ellas logra vencer la resistencia del aire al paso de los electrones.

Las **chispas** son una entre tantas manifestaciones de la **energía eléctrica**. Cuando frotás un cuerpo con un paño y lo cargás eléctricamente, gastás energía para mover el paño de acá para allá. Una parte de esa energía que vos gastás se usa para arrancar cargas del cuerpo y pasarlas al paño (o viceversa). Esta energía queda acumulada en las cargas, y ellas pueden transmitírsela a otros cuerpos. Por ejemplo, cuando encendés una lamparita, se produce luz porque hay cargas eléctricas acumuladas que comienzan a circular por los cables y transmiten su energía al filamento de la lamparita, que la convierte en luz y en calor.

### • • • Saque chispas cuando quiera

#### Materiales necesarios

- Una tartera metálica o placa metálica liviana.
- Una cubeta o bandeja de plástico más grande que la tartera.
- Un paño de lana.
- Un vasito de plástico (como los de cumpleaños) o cualquier recipiente plástico bien liviano.
- Cinta adhesiva o de papel o masilla o cualquier pegamento con el que se pueda adherir el recipiente plástico al metal.

#### Procedimiento

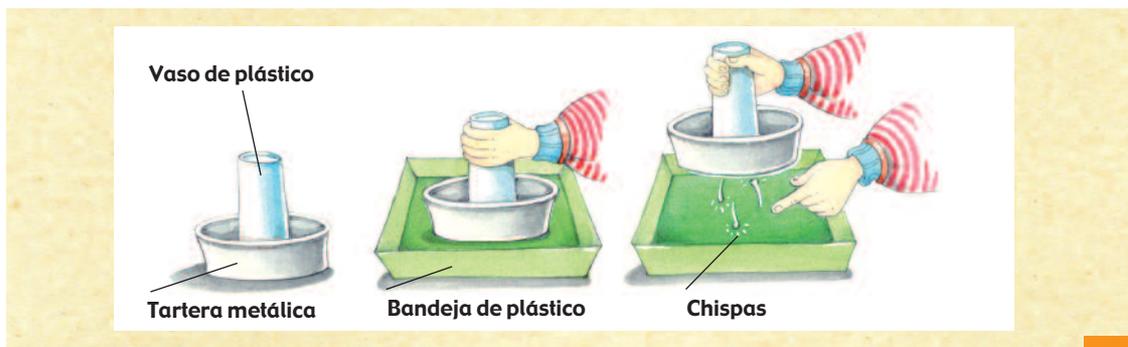
**Paso 1.** Pegá firmemente el vaso en el centro de la tartera para que funcione como manija.

**Paso 2.** Apoyá la bandeja plástica boca abajo en una mesa de madera y frotala fuertemente con el paño durante un minuto.

**Paso 3.** Tomá la tartera por la manija y apoyala sobre la bandeja, presionándola fuertemente hacia abajo. Tené cuidado de no tocar el metal ni el plástico de la bandeja.

**Paso 4.** Apagá la luz de la habitación y levantá la tartera por la manija acercándole muy lentamente el dedo de la otra mano, hasta unos milímetros de la tartera. Verás cómo se produce una **descarga eléctrica**.

**Paso 5.** Si presionás nuevamente la tartera contra la bandeja y volvé a acercarle el dedo, podrás lograr otra chispa, sin necesidad de frotar nuevamente la bandeja plástica.



1. ¿La bandeja se carga por contacto o por inducción? ¿Y la tartera? El signo de la carga en la tartera, ¿es el mismo o el opuesto al de la bandeja?
2. Cuando se introduce el dedo, se inducen cargas en su superficie. Explicá esto mediante un esquema que muestre el dedo entre la tartera y la bandeja y los signos de todas las cargas. ¿Por qué se producen las chispas?
3. El plástico que sirve de manija pegado a la tartera, ¿es buen conductor o mal conductor de la electricidad? ¿Cómo te das cuenta?
4. Si el plástico que sirve de manija fuera buen conductor, ¿observarías las chispas? ¿Qué sucedería con las cargas si apoyaras la tartera sobre la bandeja plástica cargada?
5. Las pinzas, los destornilladores y otras herramientas metálicas que usan los electricistas tienen los mangos recubiertos de plástico; ¿por qué te parece que esto es así?
6. Cuando frotás la bandeja plástica con el paño se carga eléctricamente con carga negativa. La bandeja cargada ¿tiene la misma cantidad de átomos que cuando está descargada? ¿Tiene la misma cantidad de electrones en ambos casos?

## Para finalizar

En la naturaleza, la electricidad no se hace muy evidente. Alguien que no haya estudiado un poco sobre la electricidad probablemente sólo pueda mencionar un relámpago. Sin embargo, como viste, la electricidad está en todos lados, porque toda la materia contiene cargas aunque no lo notemos.

Para estudiar y llegar a aprovechar la electricidad que es energía potencial, el ser humano necesitó primero encontrar maneras de ponerla al descubierto. Todas las formas que inventó de “generar” electricidad son, en realidad, modos de hacer evidente la electricidad, de “separar” la materia de una manera muy particular. Por eso, sería más correcto decir separar electricidad que generar electricidad. Para hacerlo, es necesario invertir energía, es decir, convertir algún tipo de energía en energía eléctrica.

Cuando vemos el relámpago estamos viendo cómo la energía eléctrica almacenada entre el cielo y las nubes repentinamente se convierte en energía luminosa; un televisor transforma la energía eléctrica en luz, sonido y calor; una licuadora, en cambio, la transforma en energía de movimiento, sonido y calor.

En la unidad siguiente, vas a seguir estudiando otros fenómenos físicos en los que aparece otro tipo de fuerza a distancia: la fuerza magnética. El magnetismo y la electricidad tienen algunas similitudes y, después de muchos años de investigación, se descubrió que ambos fenómenos son manifestaciones de la carga eléctrica.