

Leer con atención y realizar las actividades propuestas en la carpeta, sin excepción.

Dichas actividades se entregarán el primer día de clases luego de iniciadas las actividades áulicas

Recordamos conceptos importantes:

MATERIA	está formada →	ÁTOMOS ↓	a (sin) tomo (división).
			Es todo aquello que forma la materia.
			Es la mínima división de la materia.
están formados por			
NEUTRONES ↓		PROTONES ↓	ELECTRONES ↓
localizados en el núcleo y sin carga eléctrica		carga positiva y se ubican en el núcleo ↓	con carga eléctrica negativa y se ubican en orbitales atómicos donde giran alrededor del núcleo ↓
		*El nº de protones es igual al nº de electrones → ÁTOMO NEUTRO *Como los electrones son mucho más pequeños que los protones, prácticamente toda la masa de un átomo está concentrada en el núcleo.	
Masa de 1 protón = Masa de 1 neutrón = Masa de 1837 electrones			
Los átomos pueden adquirir carga positiva o negativa por ganar o perder electrones, y no protones.			
*Cuando un átomo gana electrones queda con un exceso de carga negativa (anión)			
*Cuando un átomo pierde electrones queda con un exceso de carga positiva (catión)			
*Los electrones de valencia o electrones libres son las partículas responsables de los fenómenos eléctricos (a partir del proceso de ionización) porque pueden “escapar” de la órbita del átomo y son mucho más ligeros que las otras partículas. ↓			
Al movimiento de cargas eléctricas se lo conoce como corriente eléctrica . La corriente puede estar producida por cualquier partícula cargada eléctricamente en movimiento ; lo más frecuente es que sean electrones, pero cualquier otra carga en movimiento produce una corriente.			

Evolución histórica de los fenómenos eléctricos.

Aunque los fenómenos eléctricos eran conocidos desde la Antigüedad, fue a partir del siglo XVIII cuando los científicos comenzaron a entenderlos realmente. Desde entonces, la energía eléctrica empezó a ser utilizada transformada y transportada, cada vez en mayor medida, hasta llegar a convertirse en la energía responsable de múltiples aplicaciones cotidianas.

La palabra electricidad, tan usada en la actualidad, tiene su origen o el nombre que daban los antiguos griegos al ámbar, una resina fósil, de textura semejante al plástico, que muestra una singular capacidad. En efecto, luego de frotar una porción de ámbar con un paño, este material tiene propiedad de atraer pequeños cuerpos colocados cerca de él, como trozos de papel, por ejemplo.

Esa cualidad del ámbar fue señalada por el filósofo griego Tales de Mileto (624-546 a.C.). La palabra que usaban los griegos para referirse al ámbar era electrón, por lo tanto, llamaban electrizados a los cuerpos que se comportaban como ese material. Mucho más adelante, a tal capacidad atractiva se la denominó electricidad.

Además, existen textos clásicos en los que figuran relatos legendarios acerca de otras sustancias que poseían propiedades semejantes. Por ejemplo, Teofrasto (372-288) hablaba de la piedra linguriona que, según él, atraía paja y limaduras de hierro y de cobre. Plinio (23-79) mencionaba el lignito que, al ser calentado al sol o frotado con los dedos, podía atraer hojas de papiro. Por otra parte, existe numerosos registros que prueban que los antiguos ya conocían las propiedades de los peces eléctricos. En un texto romano del siglo I de nuestra era, se aconsejaba curar el dolor de cabeza exponiendo al paciente a la corriente eléctrica del pez torpedo (lo que constituye un ejemplo anticipado de la aplicación de la electroterapia).

Esto no significa, sin embargo, que los antiguos interpretaran esos fenómenos según la noción actual de electricidad; por el contrario, ellos pensaban que los objetos poseían un alma que se manifestaba de distintos modos, entre otros, a través de los fenómenos eléctricos.

En general, puede afirmarse que las representaciones acerca de la naturaleza de la electricidad fueron escasas e insuficientes, tanto en la Antigüedad como en toda la Edad Media.

A partir del siglo XVII, se inició la observación minuciosa de los fenómenos eléctricos y la construcción de los instrumentos que permitirían caracterizar y medir esos fenómenos.

En este sentido, se debe destacar la labor del británico William Gilbert (1544-1603) que realizó uno de los primeros estudios sistemáticos sobre la electrización; por esta razón, muchos historiadores de la ciencia lo consideraban el fundador de la Electroestática.

No obstante sus esfuerzos, Gilbert pudo avanzar muy poco en la comprensión de la electricidad; recién un siglo después, se destacaron los experimentos realizados por el alemán Otto von Guericke (1602-1686) y el inglés John Wallis (1616-1703), quien, además, propuso una explicación del trueno y del relámpago que se aproxima mucho a la actual.

En 1729 se descubrió que la electricidad se propaga en los conductores, y apareció en escena un grupo de investigadores, cuyo aporte fue fundamental para la explicación de los fenómenos eléctricos. Entre ellos, se destacan:

*Charles Du Fuy (francés, 1698-1739). Constató la existencia de dos tipos de fuerzas debidas a la electricidad: la atractiva y la repulsiva.

*Benjamin Franklin (estadounidense, 1706-1790). Explicó gran parte de los fenómenos eléctricos que se conocían en su época, mediante el desarrollo de una serie de experiencias. Inventó el pararrayos, como resultado sus estudios sobre la electricidad atmosférica.

*Charles Coulomb (francés, 1736-1806). Consiguió demostrar que la fuerza eléctrica es inversamente proporcional al cuadrado de las distancias entre las cargas, independientemente de que sea de atracción o repulsión.

*John Canton (inglés, 1718-1772). Comprobó que un mismo cuerpo puede cargarse positiva o negativamente, según la naturaleza del material con que se lo frote y del grado de pulido de la superficie.

*Franz Aepinus (alemán, 1724-1802). Descubrió la polarización eléctrica y explicó el fenómeno de inducción señalado por primera vez por el físico ruso G.V. Rijman (1711-1753).

*Alessandro Volta (italiano, 1745-1827), Descubrió la electricidad de origen químico y construyó la primera pila eléctrica, es decir, la primera fuente de electricidad artificial; la pila de Volta contribuyó enormemente a hacer adelantar tanto la práctica como la teoría de los fenómenos eléctricos.

*Georg Simon Ohm (alemán, 1789-1854) Sus estudios se enfocaron en las corrientes eléctricas y demostrar la relación de una intensidad de corriente eléctrica, su fuerza electromotriz y la resistencia.

*Michael Faraday (británico, 1791-1867). Entre otros temas, introdujo los conceptos de líneas de fuerza y estableció la relación entre carga inducida e inductora.

*James Clerk Maxwell (escocés, 1831-1879). Estudió los dieléctricos demostró la naturaleza eléctrica de las ondas luminosas.

*William Thomson, lord Kelvin (irlandés, 1824-1907). Desarrolló una serie de instrumentos destinados a la investigación de los fenómenos eléctricos.

ACTIVIDAD 1: Lee el texto y realiza un cuadro sobre la evolución de los fenómenos eléctricos.

(Ejemplo: Científico/año/fenómeno)

Electrostática → Es la rama de la física que se dedica al estudio de la propiedad y el comportamiento de las cargas eléctricas en reposo.

La carga eléctrica es una propiedad física propia de algunas partículas subatómicas que se manifiesta mediante fuerzas de atracción y repulsión entre ellas. La materia cargada eléctricamente es influida por los campos electromagnéticos, siendo a su vez, generadora de ellos.

La carga eléctrica de un cuerpo se dice que es:

*Negativa, cuando tiene más electrones que protones → ha ganado electrones

*Positiva, cuando tiene menos electrones que protones → ha perdido electrones

*Neutra, cuando tiene igual número de electrones que de protones.

La carga es una magnitud medible y cuantificable. En el Sistema Internacional, la unidad de carga eléctrica es el culombio, que equivale a la carga eléctrica de unos seis trillones de electrones.

$$1 C = 6,24 \cdot 10^{18} \text{ electrones}$$

Otra unidad de medida (submúltiplos de Coulombio) es el microculombio (μC) o el miliculombio (mC)

$$1\mu C = 10^{-6} C$$

$$1mC = 10^{-3} C$$

La carga de un electrón en culombios es $Q_e = -1,602 \cdot 10^{-19} C$ → se considera una carga del tipo negativo.

La carga de un protón tiene el mismo valor, pero de signo opuesto $Q_p = +1,602 \cdot 10^{-19} C$

ACTIVIDAD 2: Responde en tu carpeta:

1- ¿Qué es la electrostática?

2- ¿Qué significa que un cuerpo tenga carga positiva, negativa o neutra?

3- ¿Cuál es la unidad de carga eléctrica en el sistema internacional? ¿Cuáles son sus submúltiplos más utilizados?

Primer principio de la electrostática:

El francés Charles Du Fuy demostró que los fenómenos eléctricos pueden ser de atracción o de repulsión. Este hecho le sugirió la existencia de dos tipos de electricidad, a las que el norteamericano Franklin distinguió convencionalmente con los signos + y -. Para establecer esa convención, Franklin frotó una barra de vidrio con un trozo de seda. Como el vidrio adquiriría propiedades eléctricas solo cuando se lo frotaba, sostuvo que con esa acción era cargado eléctricamente. Por ello, denominó carga eléctrica a la cantidad de electricidad que poseía un cuerpo; la carga eléctrica se simboliza con la letra q. Luego, Franklin decidió identificar como carga positiva (+) a la del vidrio y carga negativa (-) a la de la seda, y, a partir de su análisis, estableció lo siguiente:

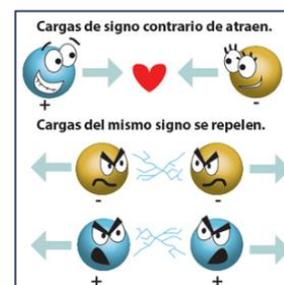
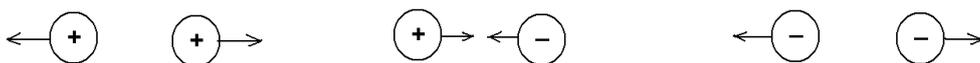
*Todo cuerpo repelido por la barra de vidrio está cargado positivamente.

*Todo cuerpo que es atraído por la barra de vidrio tiene carga negativa.

*Análogamente, por su parte, la seda electrizada repele cargas negativas y atrae cargas positivas.

De este modo, se logró establecer el Primer Principio de la Electroestática, cuyo enunciado es el siguiente:

Las cargas eléctricas del mismo signo se repelen, y las cargas de signos opuestos se atraen.



Segundo principio de la electrostática

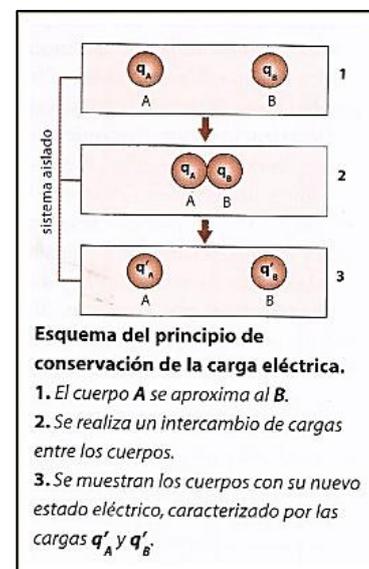
La carga eléctrica no puede ser creada ni destruida. Solo es posible transferirla desde un cuerpo hacia otro. En el ejemplo de la barra de vidrio frotada con un trozo de seda, inicialmente las dos sustancias (vidrio y seda) eléctricamente neutras; sin importar qué resultados se obtuvieron luego de la fricción, la carga eléctrica (en valor absoluto, es decir, sin tener en cuenta su signo) continúa igual en ambos materiales.

Esta idea, que se conoce también como Principio de conservación de la carga eléctrica, constituye uno de los conceptos más importantes de la Física puede enunciarse de la siguiente forma:

En un sistema eléctricamente aislado, la suma algebraica de las cargas positivas y negativas es constante.

En la figura los cuerpos A y B están electrizados con una carga total q_A y q_B , respectivamente. Luego de permanecer en contacto, cada uno de esos cuerpos adquieren la carga q'_A y q'_B de tal modo que la carga total del sistema permanece constante:

$$q_A + q_B = q'_A + q'_B$$



ACTIVIDAD 3: Enuncia los principios de la termodinámica.

Los materiales y la conducción de la carga eléctrica:

La electrización consiste en el pasaje de la carga eléctrica de unos cuerpos hacia otros. Pero los cuerpos están constituidos por diferentes materiales que conducen de diferente modo la carga eléctrica. Al estudiar la conducción de la carga eléctrica, pueden distinguirse distintos tipos de materiales:

***Conductores.** Son materiales en los que las cargas pueden moverse libremente, aunque se observa que tienden a ubicarse en la superficie de los cuerpos y no en su interior. Basta con frotar una parte del cuerpo para que su estado eléctrico se manifieste en toda la superficie. Son conductores, por ejemplo, los metales y las aleaciones, el cuerpo humano, la Tierra.

***Semiconductores.** Antiguamente, a los materiales que no eran ni buenos conductores ni buenos aislantes (por ejemplo, la madera), se los conocía como semiconductores. Actualmente, tal denominación se usa solo para ciertos elementos (como el germanio y el silicio) que se utilizan en la industria electrónica para fabricar, por ejemplo, transistores.

***Superconductores.** A muy bajas temperaturas, los electrones de ciertos materiales se pueden mover incesantemente, lo que favorece mucho la transmisión de la electricidad. Estos materiales se denominan superconductores.

***Aisladores.** Son materiales en los que la carga eléctrica no puede moverse. El estado eléctrico se produce y se manifiesta solo en cierto punto del material. Son aisladores, por ejemplo, el vidrio, el azufre, los plásticos, el lacre.

↓ Dieléctrico:

Al contrario de los conductores eléctricos, existen materiales en los cuales los electrones están firmemente unidos a sus respectivos átomos, es decir, esas sustancias no poseen electrones libres (o el número de electrones libres es relativamente pequeño). Por lo tanto, no será posible el desplazamiento de carga eléctrica libre a través de los cuerpos, los que se denominan aislantes eléctricos o dieléctricos. La porcelana, el caucho (o hule), el vidrio, el plástico, el papel, la madera, etc.

Cabe destacar que la distinción entre conductores o aisladores es relativa y depende de la aplicación en que utilicen esos materiales por lo que conviene hablar de buenos y malos conductores de la electricidad, ya que es difícil hallar un aislador absoluto.

ACTIVIDAD 4: Anota la diferencia entre materiales conductores y aisladores.

Cómo se electrizan los cuerpos.

Para que los cuerpos se electricen (es decir para que adquieran carga) debe producirse una interacción entre ellos. Esa interacción puede realizarse de tres formas diferentes: por frotamiento, por contacto y por inducción.

Método de contacto:

Al tocar un cuerpo eléctricamente neutro con otro cuerpo que está cargado negativamente, parte de las cargas en exceso que tiene este último pasan al otro cuerpo, dejándolo también cargado. En este caso, los dos cuerpos **quedan cargados con el mismo tipo de carga**. Una vez separados los cuerpos, el total de la carga corresponderá a la que tenía el cuerpo inicialmente cargado, de acuerdo con el principio de conservación de la carga.

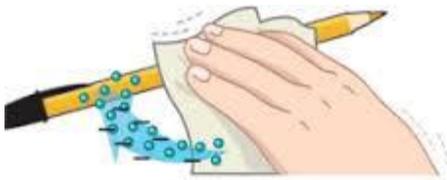


(a) Varilla de vidrio cargada positivamente y conductor neutro (antes del contacto); (b) La varilla de vidrio toca al conductor y lo carga positivamente al extraer de él algunos electrones; (c) Al separarlos nuevamente, la varilla de vidrio sigue cargada positivamente pero con una carga menor que antes del contacto, y el conductor (que inicialmente era neutro) queda cargado positivamente.

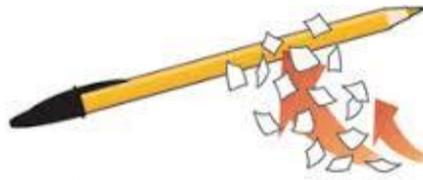
Otro ejemplo: Al pasar la mano por la pantalla del televisor o del monitor de la computadora, se siente un cosquilleo e incluso se pueden observar chispitas. Mientras está encendida la pantalla se carga electrostáticamente y parte de esas cargas pasan al cuerpo cuando se la toca, dando sensación de cosquilleo o erizado del vello de la mano.

Método de carga por frotamiento

La electrización por frotamiento se conoce desde la Antigüedad. Siempre que se frote un cuerpo contra otro, se produce un fenómeno eléctrico. Ambos cuerpos, el que queda cargado (electrizado) y el que carga al primero, resultan con exceso de carga eléctrica de diferente signo. Por ejemplo, cuando nos peinamos, el peine adquiere cargas negativas del cabello, que queda cargado positivamente. Otro ejemplo de carga por frotamiento se produce cuando se frota un paño con un birome.

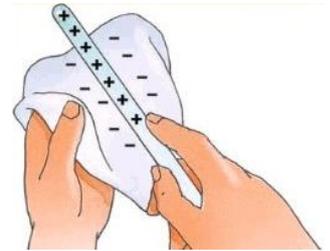


El bolígrafo se electriza



El bolígrafo atrae a los papelitos

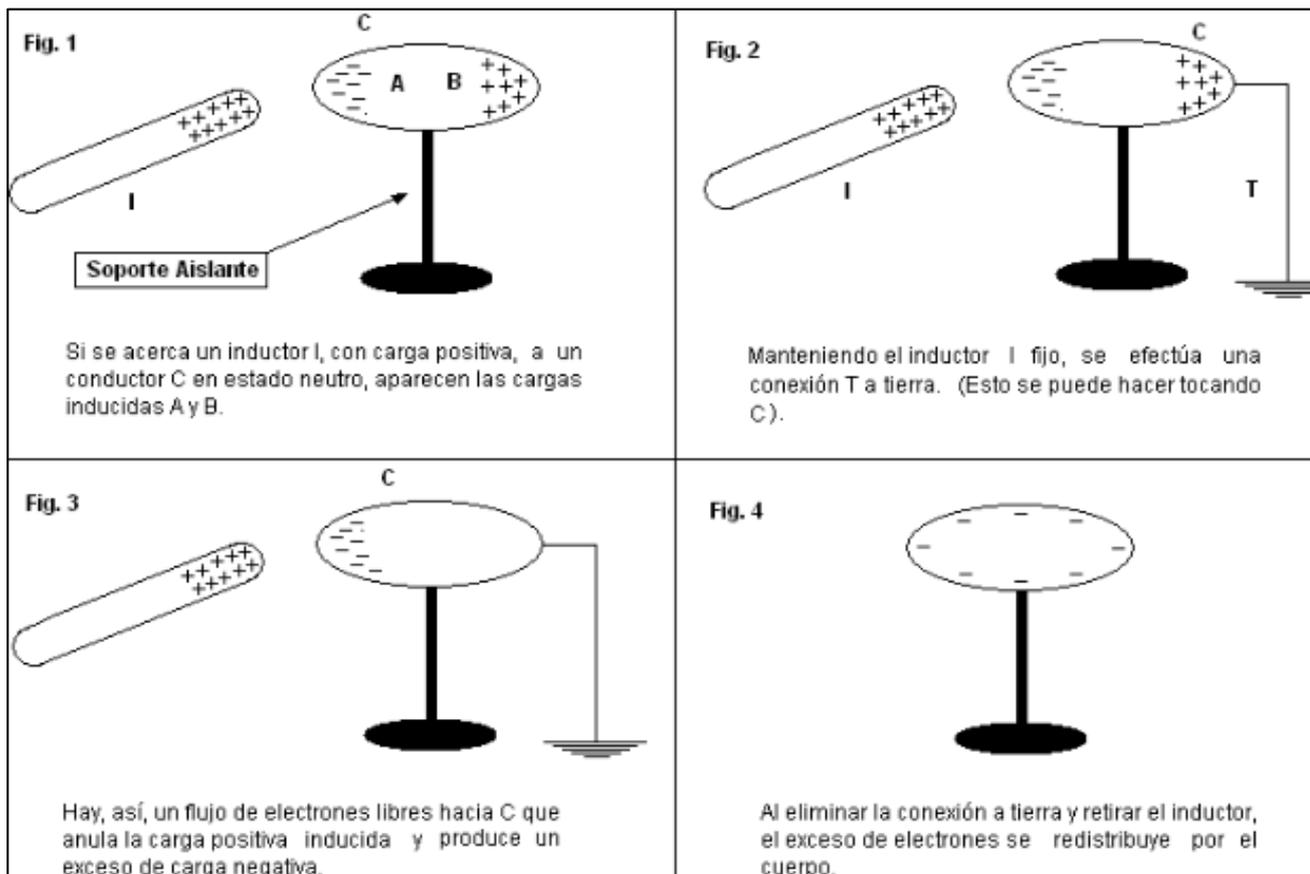
Que cuerpo queda con carga positiva y cual con carga negativa depende de los materiales que se estén frotando. Por ejemplo, si se frota una varilla de vidrio con un paño de lana, la lana arranca electrones superficiales al vidrio, por lo tanto, la varilla queda cargada positivamente y la lana queda cargada negativamente; pero si se frota una varilla de ámbar también con lana, en este caso el ámbar quedará cargado negativamente al arrancarle los electrones a la lana. En el caso de la seda con la piel humana (al sacarse una camisa de seda), el cuerpo se carga negativamente y la camisa, positivamente.



Método de carga por inducción:

En el procedimiento de carga por inducción, el desequilibrio de la distribución de carga presente en un cuerpo es provocado por la aproximación de otro cuerpo cargado, llamado inductor. Este efecto se conoce como polarización. Muchas veces el desbalance desaparece cuando se aleja el inductor.

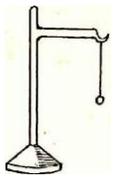
Aquellos materiales cuyas cargas están poco ligadas, como los metales que tienen gran cantidad de electrones libres (de carga negativa), se pueden polarizar muy fácilmente. Si el signo de la carga del inductor es positivo, entonces los electrones menos ligados a la estructura del material neutro responderán a la atracción electrostática. Se ubicarán en la zona más próxima posible al inductor, y dejarán menos pobladas electrónicamente las zonas alejadas de él. Mediante un conductor, se puede descargar, normalmente a tierra, la carga de signo contrario al que se desea conservar. El procedimiento de descarga por contacto a tierra se basa en el hecho de la carga por contacto: en este caso uno de los conductores es enorme (el planeta Tierra), por lo que la carga que se ubica en la superficie de los cuerpos vinculados está casi en su totalidad en la Tierra y solo una proporción mínima en el cuerpo.



ACTIVIDAD 5: Explica brevemente los tres métodos de electrización de los cuerpos (contacto, frotamiento, inducción)

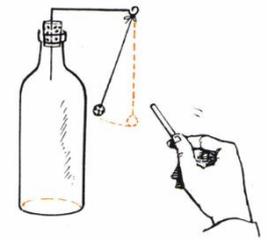
Péndulo eléctrico

Es un dispositivo que permite comprobar si un cuerpo está o no cargado eléctricamente.



Se puede construir con una base de madera o una botella con un corcho, y un alambre doblado, un hilo de coser y una bolita de telgopor envuelta en papel aluminio.

Si se frota enérgicamente un tubo de vidrio o una regla plástica y la acercamos al péndulo, se verá que la bolita es atraída, pero en cuanto se pone en contacto con la regla, es rechazada violentamente. Todo esto es bastante misterioso, sobre todo el hecho de que primero la bolita es atraída y luego es rechazada.



Estos materiales fueron electrizados por *frotamiento*

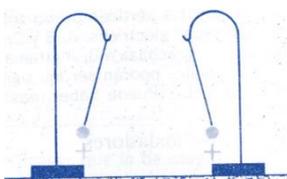
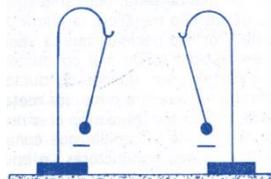
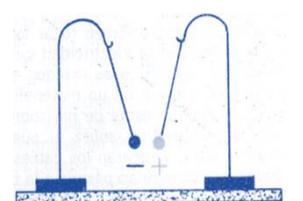
Se dice que un cuerpo que ha ido electrizado ha recibido cierta cantidad de electricidad o carga eléctrica, se ha cargado.

Cuando ponemos un cuerpo cargado en contacto con un conductor se puede dar una transferencia de carga de un cuerpo a otro y así el conductor queda cargado, positivamente si cedió electrones y negativamente si los ganó.

EJEMPLO: Una mascada o pañuelo de seda contra un peine o varilla de plástico, la mascada atrae electrones del material de plástico, por lo que este último queda con una carga positiva, mientras que la seda gana electrones y queda electrizada negativamente debido al exceso de electrones que contiene después del frotamiento.

Un experimento casero para comprobar el primer principio de la electricidad:

Con dos péndulos eléctricos, una barra de vidrio y otra de plástico (en lugar de resina):

<p>1-Frotar la barra de vidrio y tocar con ella las bolitas de los péndulos → ambas adquieren carga positiva, recibida de la barra. Si ahora se coloca las bolitas frente a frente, se rechazarán</p> 	<p>2- Frotar la barra de plástico y tocar con ella las bolitas de los péndulos → ahora ambas adquieren carga negativa. Si ahora se coloca las bolitas frente a frente, se rechazarán.</p> 	<p>3- Luego frotar las dos barras, con al de vidrio tocar una de las bolitas y con la de plástico la otra. Al colocarlas frente a frente se verá que las bolitas se atraen.</p> 
---	--	---

El electroscopio:

Este aparato consta de dos hojas metálicas, muy delgadas y livianas, que cuelgan de una varilla también metálica; el conjunto está en un recipiente de vidrio. Si se toca la bolita en la que termina la varilla con una barra de vidrio o con una regla de material plástico previamente frotadas, se observará que las hojas se separan. Si se la toca sin frotar previamente la barra, las hojas permanecen inmóviles debido a que no reciben electricidad. El electroscopio permite, pues decidir si un cuerpo tiene electricidad o no, de allí su nombre: electro = electricidad y scopio = mirar

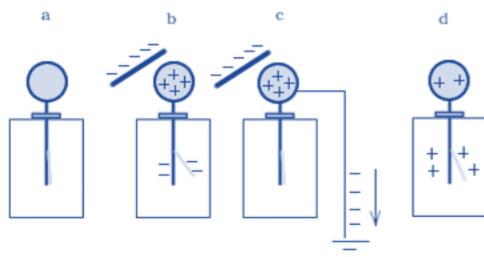
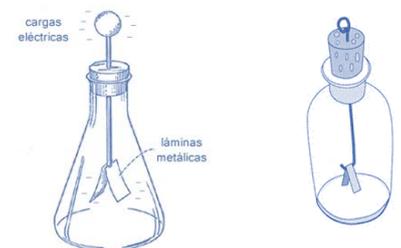


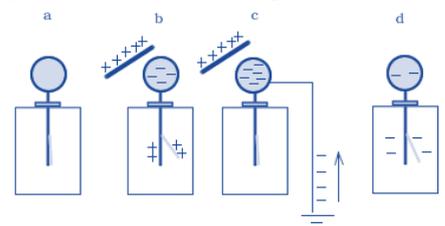
Figura a: el electroscopio está descargado, igual cantidad de cargas negativas como positivas (neutro)

Figura b:

Figura c: Si mantenemos la barra frotada cerca del electroscopio y tocamos con un dedo la esfera del mismo, las cargas tanto de la varilla metálica como de las láminas tratan de alejarse rápidamente de la barra cargada, yendo de este modo a tierra; y como consecuencia de esto, la varilla metálica y las láminas se vuelven a juntar.

Figura d: al retirar la conexión a tierra y quitar la barra, las cargas de la esfera se alejan unas de las otras, lo que produce la separación de las láminas y el electroscopio queda cargado con cargas de signo contrario al de la barra acercada.

Si se emplea un cuerpo cargado positivamente, se realizaría un proceso inverso al mencionado anteriormente, tal como se observa en la siguiente figura.



ACTIVIDAD 6: ¿Para qué se utilizan el péndulo eléctrico y el electroscopio? Explica el funcionamiento de ambos.

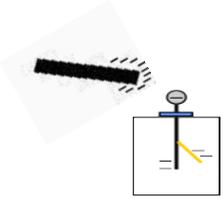
ACTIVIDAD 7: Indica la opción correcta.

1- Un cuerpo está cargado negativamente cuando tiene:

- a) cierto número de electrones libres b) déficit de electrones c) exceso de electrones

2- ¿Qué sucede con las hojuelas si se acerca el cuerpo?

- a) se separan aún más b) se acercan c) permanecen igual



3- Observando la figura se puede afirmar que:

- a) la barra se polariza b) la esfera se polariza c) la barra y la esfera se atraen.



4- Al poner en contacto 2 cuerpos, uno cargado positivamente y el otro neutro, se espera que:

- a) ambos quedan cargados positivamente b) ambos queden negativos c) ambos queden neutros
d) un cuerpo queda positivo y el otro negativo e) que los cuerpos mantengan su estado eléctrico