

# 1. ANÁLISIS DEL COMPORTAMIENTO ELÉCTRICO DE LOS MATERIALES

Ya hemos visto que algunos materiales, al ser frotados, presentan la propiedad de atraer objetos ligeros. Con el propósito de proceder a un análisis lo más completo posible sobre el comportamiento eléctrico de los materiales conviene plantearse, en primer lugar, si es posible electrizar todo tipo de sustancias.



**A.2.** Considerad de nuevo las experiencias de la actividad anterior con el fin de establecer si es posible electrizar todos los materiales.

Seguramente habréis apreciado que algunos objetos, como las tijeras, las llaves, etc., no parecen presentar la propiedad eléctrica y, por tanto, la respuesta obvia, a «simple vista», es que la propiedad de electrizarse no es una propiedad general de todos los materiales. No obstante, debemos recordar que también parecía obvio que los gases no tienen masa y, sin embargo, no es así.

Es ésta una cuestión crucial a la que no podemos responder a partir de sólo unos pocos resultados cualitativos. A este respecto, podríamos también pensar que el hecho de que, para algunos materiales, no se observe comportamiento eléctrico sea debido a que las fuerzas son muy pequeñas y no las estamos detectando. Para salir de dudas es necesario diseñar y construir instrumentos más sensibles, capaces de detectar pequeñas fuerzas eléctricas.

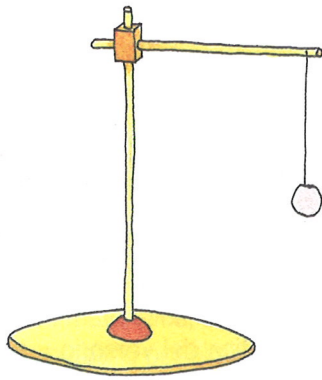


**A.3.** Diseñad algunos instrumentos sencillos y suficientemente sensibles para la detección de pequeñas fuerzas eléctricas.

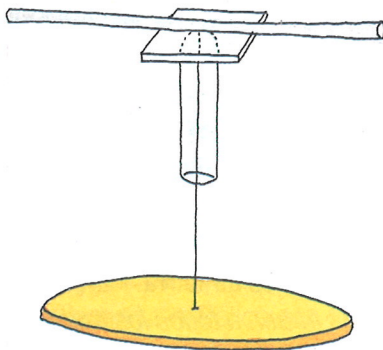
**A.4.** Proceded a la construcción de alguno de los instrumentos diseñados.

Dos instrumentos sencillos son el péndulo eléctrico y el versorio. Pueden fabricarse buenos péndulos eléctricos con esferas de corcho blanco de embalar («porespán»). Para evitar que se descarguen rápidamente, es conveniente que no tengan puntas o aristas y que estén recubiertos de pintura metálica («purpurina»). También se puede utilizar una pequeña lámina plana de papel de aluminio. Como varilla sirve una simple pajilla de las que se usan para beber refrescos, y como soporte se puede utilizar un simple

trozo de plastilina. La bolita de corcho blanco o la laminilla de papel metálico se cuelgan del soporte mediante un hilo fino (preferiblemente de seda)<sup>2</sup>.

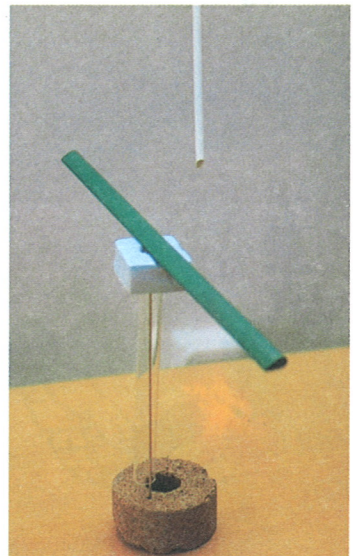
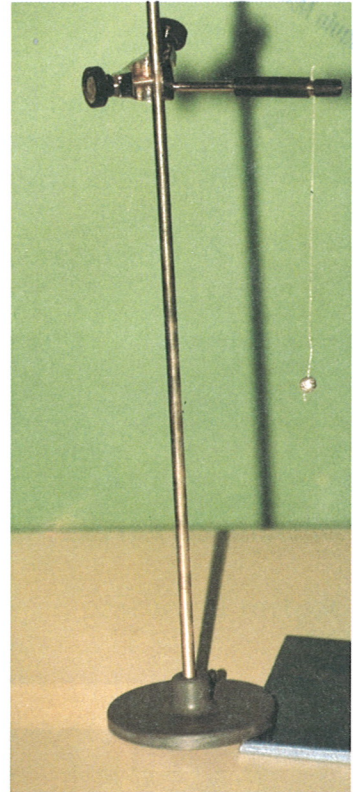


Por lo que se refiere al «versorio», fue un instrumento diseñado y utilizado por Gilbert. Al confeccionarlo, debéis tener en cuenta que la base sobre la que se pone la varilla u objeto debe ser aislante y que, al mismo tiempo, también se electrizará al acercarse un cuerpo electrizado. Por tanto, conviene que sea pequeña, y que el objeto sea largo.



Podemos construir versorios mediante un lápiz (o aguja) con punta afilada, un trozo de plastilina, un tubo de ensayo y una lámina de corcho blanco, dispuestos como se sugiere en el esquema. Calentando suavemente el fondo de un tubo de ensayo y aplicándolo al centro del corcho blanco, es posible hacer un poco de hueco donde encajarlo. En caso necesario se puede poner también un poco de plastilina, para que quede más fijo. Con un montaje como el propuesto, el conjunto formado por el tubo de ensayo, la plataforma de corcho y el objeto que se disponga sobre ella puede

<sup>2</sup> El hilo del péndulo también es fuertemente atraído, aunque no importa si se utiliza sólo como detector.

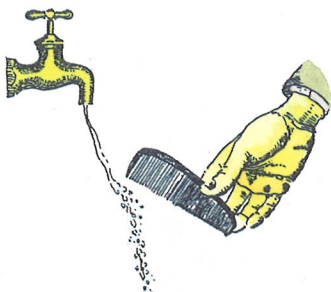
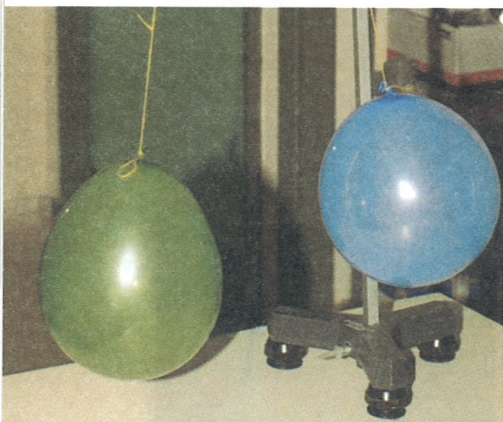
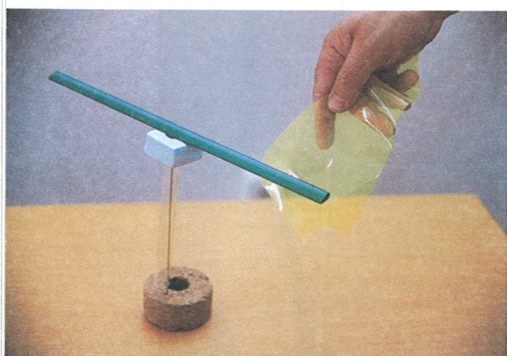


girar fácilmente bajo la acción de pequeñas fuerzas. Así ocurre, por ejemplo, cuando se coloca encima del corcho una regla de plástico y se le acerca a uno de sus extremos la parte previamente frotada de otra regla.



A.5. Utilizad los instrumentos contruidos para averiguar:

- ¿Qué materiales se electrizan por frotamiento y cuáles no?
- ¿Qué ocurre al acercar un cuerpo electrizado a otro neutro (no electrizado)?
- ¿Qué ocurre al acercar dos cuerpos electrizados?



La utilización sistemática del versorio y del péndulo eléctrico permite dar respuesta a algunas de estas preguntas.

Así, por lo que se refiere a la capacidad de los materiales para ser electrizados, habréis comprobado que, mientras algunos (plásticos, cera, lacre, papel...) son fáciles de electrizar por frotamiento (intenso) con la lana de un jersey, otros (como el vidrio) resultan difícilmente electrizables al frotarlos con lana, pero no tanto si se frota con un paño de seda o con «piel de gato». En cambio, hay un tercer grupo de materiales (los objetos metálicos) que no se electriza por frotamiento, sea cual sea la materia con la que se froten. Además, en algunos objetos electrizados, como reglas de plástico, sólo se observa la existencia de la propiedad eléctrica en la parte que se ha frotado, y no en la opuesta.

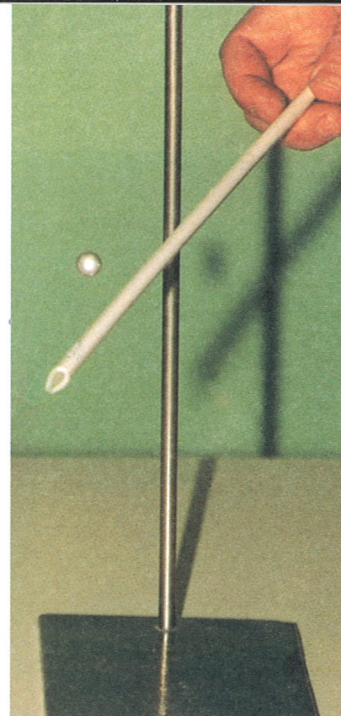
En cuanto a qué ocurre al acercar un cuerpo electrizado a otro «neutro» (colocado sobre el versorio), sin que exista contacto (¡sin saltar chispas!), al colocar una regla electrizada sobre el versorio y acercar la mano, o cuando se frota un globo y se acerca a una pared, la fuerza siempre es atractiva. Parece, pues, que *todos los objetos electrizados atraen a todos los materiales no electrizados* (por supuesto, con una intensidad variable). Este fenómeno no se limita a los materiales en estado sólido, sino que también se presenta en líquidos y en gases. Para comprobarlo, podéis realizar la experiencia de acercar un objeto electrizado, como un peine, a un fino hilo de agua y ver que éste es desviado.

Por lo que respecta a las acciones entre cuerpos electrizados, habréis visto que éstas pueden ser atractivas o repulsivas, dependiendo del tipo de objeto y de cómo se hayan electrizado. Más concretamente, *objetos del mismo material frotados del mismo modo* (por ejemplo, con un mismo paño) *se repelen*. En cambio, *determinados objetos de tipo distinto, electrizados, se atraen*. Por

otra parte, en ocasiones, a una atracción inicial entre dos objetos electrizados puede seguir una repulsión. Esto puede ocurrir al tocar con el extremo frotado de una regla de plástico una laminilla metálica (péndulo eléctrico).

En todas estas experiencias se comprueba también que la fuerza eléctrica disminuye rápidamente al aumentar la distancia entre los objetos cargados y, de hecho, en muchas ocasiones las acciones entre los objetos electrizados sólo se notan si la distancia es suficientemente pequeña.

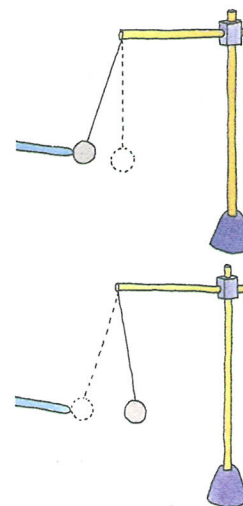
Tras el análisis de los fenómenos anteriores, que nos han permitido determinar características muy importantes del comportamiento eléctrico de los materiales, abordaremos la cuestión de si es posible electrizar un objeto por algún procedimiento distinto del frotamiento.



**A.6.** Sugierid alguna forma de electrizar objetos distinta del frotamiento.

**A.7.** Diseñad y realizad experiencias para poner en práctica el método ideado para electrizar objetos sin frotarlos.

Probablemente hayáis pensado en tocar, con un cuerpo electrizado, otro sin electrizar y comprobar, después, si este último adquiere la propiedad de atraer, por ejemplo, al péndulo eléctrico o al versorio. Al probar esto con distintos materiales, constataremos que de esta manera sí que conseguimos electrizar los metales. Así, cuando, con una varilla de plástico electrizada, tocamos la laminilla metálica de un péndulo eléctrico, se comprueba que la atracción inicial va seguida de una repulsión notable. Si, a continuación, tocamos la laminilla metálica con la mano, la repulsión desaparece y vuelve a ser atraída por el extremo frotado de la varilla de plástico (¡probadlo!). Este fenómeno hace pensar que los metales sí pueden ser electrizados y que, quizás, el hecho de



Joaquín Martínez Torregrosa

