

DEMO 173

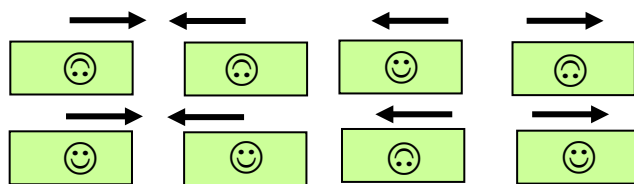
Introducción al magnetismo: imanes, brújula y magnetita

Autora de la ficha	Chantal Ferrer Roca
Palabras clave	Magnetismo, imanes, fuerza entre imanes, magnetita, brújula.
Objetivo	Visualizar las líneas de campo magnético creado por varios tipos de fuente de campo magnético (imanes, en este caso), tanto mediante limaduras de hierro como por campos de brújulas (en 1, 2 ó 3 dimensiones)
Material	Fragmento de magnetita, imanes de barra, brújula comercial, aguja imanada
Tiempo de Montaje	2 min

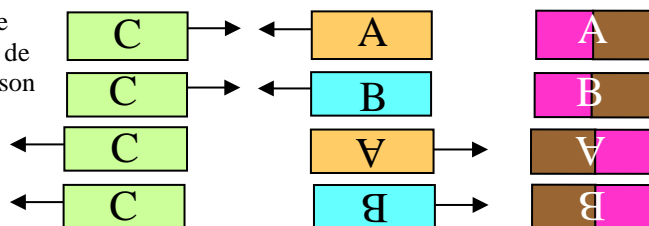
Descripción

Demostración 1: fuerza de atracción y repulsión entre imanes

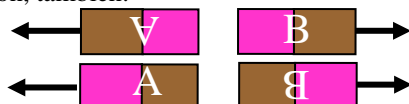
- Tomamos dos imanes de barra idénticos y uniformes, solo hay una marca como referencia. Para una cierta orientación de los imanes éstos se atraen, y también se atraen si se invierten las posiciones de ambos. Sin embargo, si solo se invierte la posición de uno de los dos, se repelen. No importa que par de imanes elijamos, siempre sucede lo mismo. **CONCLUSIÓN:** los extremos de los imanes no son iguales, ya que producen efectos diferentes. No obstante, por ahora no sabemos si los extremos que se atraen son iguales o diferentes (y viceversa). Hay que seguir indagando.




- Usamos un tercer imán C para decidir qué diferencias existen entre los dos lados de los dos imanes A y B. Llamamos **rosa** al extremo de los imanes A y B que es atraído por C. Al girar los imanes A y B, son repelidos por C. Al lado repelido por C lo llamamos **marrón**.



Ahora si comprobamos que los extremos rosa enfrentados se repelen entre sí, y los marrón, también.

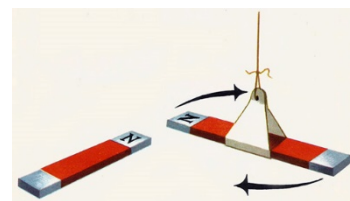


CONCLUSIÓN: extremos o *polos* iguales se repelen, mientras que extremos o polos opuestos se atraen (los extremos marrones se repelen entre sí, los rosa se repelen entre sí, y entre extremos rosa y marrón, hay atracción).

Eso, además, nos permite decidir que el imán C está colocado con la orientación: . El razonamiento anterior no habría cambiado, aunque el imán C hubiera estado invertido.

Demostración 2 – orientación de un imán que pende de un hilo al acercarlo a otro imán

Deja suspendido el imán de barra (rojo-azul) mediante el hilo atado a su centro y espera a que se quede quieto. Acerca un imán por el extremo que es igual (rojo-rojo o bien, azul-azul) de forma que se encuentre a unos centímetros del que cuelga. Se observa que el imán que pende del hilo se gira, de forma que quedan enfrentados los extremos opuestos que se atraen (azul-rojo o rojo-azul).



Demostración 3 – Orientación de un imán que pende de un hilo. LA BRÚJULA

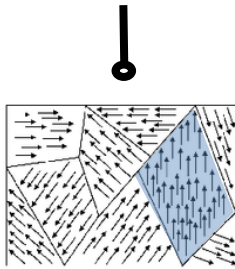
Al colgar un imán de un hilo, este se orienta en la dirección norte-sur geográfica. Si lo desviamos de esta orientación volverá a ella tras oscilar un rato alrededor de esta. Si nos fijamos en la orientación de la brújula, comprobamos que tiene la misma que el imán suspendido. De hecho, UNA BRÚJULA es simplemente un imán construido de forma que pueda girar.

Por convención, el extremo de imán que se orienta hacia el norte geográfico se denomina **polo norte del imán**, y se suele indicar con el color rojo. Su extremo opuesto, **polo sur del imán** y se suele indicar con color azul.

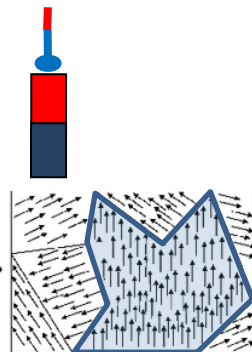
Si los imanes o brújulas se orientan es porque hay una especie de imán de proporciones gigantescas que les obliga a ello, ya que el fenómeno se verifica en todo el planeta. Además, según lo concluido en la demostración 2, SI EL POLO NORTE DEL IMÁN APUNTA AL NORTE GEOGRÁFICO, ESO SIGNIFICA QUE AHÍ SE ENCUENTRA EL POLO SUR MAGNÉTICO DE LA TIERRA. (ver la [Demo 52 \(Visualización-simulación del campo magnético terrestre\)](#))

Demostración 4: un material ferromagnético es atraído por AMBOS polos del imán. Imanes permanentes.

Podemos observar cómo objeto de hierro (un clip, un alfiler) es atraído por ambos polos del imán. Pegado al imán, el clip atrae a otro, y este a otro aún, etc.

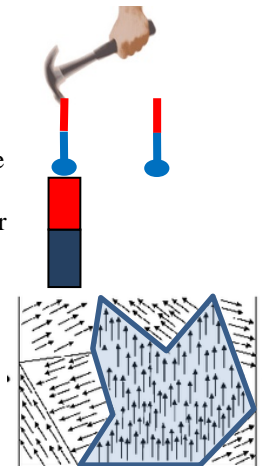


A nivel microscópico, los objetos ferromagnéticos están formados por dominios magnéticos. En cada dominio predomina una dirección de imanación diferente, pero al haber muchos, la imanación global es cero.



Al acercar el objeto a un imán, aquellos dominios cuya dirección coincide con la del imán, se agrandan y aparece una imanación neta que desaparece al separarlo.

Esta imanación se vuelve permanente si aportamos algo de energía: golpear o frotar el objeto junto al imán.



Demostración 5: la magnetita atrae pequeñas piezas de hierro y material ferromagnético

Una de las piedras de magnetita se encuentra en un contenedor con grapas, que quedan adheridas a la piedra en diferentes puntos. Otra de las piedras se encuentra en un contenedor con limaduras de hierro. Extraerla y ver cómo las limaduras se amontonan y se adhieren en diferentes partes de la superficie de la piedra. Acercar la brújula a la magnetita para averiguar su polaridad.

La magnetita es un mineral rico en óxido de hierro que a veces contiene también maghemita e iones de titanio y manganeso, que permiten que se convierta en un imán permanente. Se cree que la magnetita magnética que se encuentra de forma natural se imanó con el impacto de rayos que impactaron la superficie de la Tierra a lo largo de millones de años. Las corrientes eléctricas típicas de estos rayos son del orden de 1 MA (10^6 Amperios), y generan un campo magnético suficientemente elevado como para convertir la magnetita en imán permanente natural.

Existen muchas fuentes clásicas, griegas y romanas con referencias al comportamiento magnético de estas piedras que, según Lucrecio y otros autores, se encontraban de forma abundante en Magnesia. Existe una leyenda citada por Nicandro (II aC) y Plinio (I dC), sobre el pastor Magnes, a quien los clavos de las botas y el puntal del bastón se le adherieron a ciertas piedras mientras sus ovejas pacían en el monte Ida (actual Turquía). En realidad, todas las civilizaciones conocieron el magnetismo natural: la egipcia, india, china, griega y varias mesoamericanas, de las que han quedado notables artefactos.



Sugerencias

Ver las demostraciones [Demo 18 \(Visualización de campos magnéticos\)](#) y [Demo 52 \(Visualización del campo magnético terrestre\)](#)