

El magnetismo

Es un fenómeno físico por el que los objetos ejercen fuerzas de atracción o repulsión sobre otros materiales. Hay materiales que presentan propiedades magnéticas detectables fácilmente, como el níquel, el hierro o el cobalto, que pueden llegar a convertirse en un imán.

Existe un mineral llamado magnetita que es conocido como el único imán natural. De hecho este mineral proviene el término de magnetismo.

Sin embargo, todos los materiales son influidos, de mayor o menor forma, por la presencia de un campo magnético.

Historia del magnetismo: sus orígenes



"Magnetita Fe₃O₄", obra de Beatrice Murch

La magnetita es un mineral ferromagnético, formado principalmente por óxido ferroso férrico

Los fenómenos magnéticos fueron conocidos por primera vez por los antiguos griegos, a través de una mineral llamado magnetita (de ahí surge el término magnetismo). Se dice que se pudo observar por primera vez en la ciudad de Magnesia, en Asia Menor. Originariamente se pensó que la magnetita se podría utilizar para mantener la piel joven. De hecho, Cleopatra dormía con una magnetita en la frente para retrasar el proceso de envejecimiento.

Esta reputación terapéutica de la magnetita se transmitió también a los griegos, los cuales la usaban para la curación de dolencias. En el siglo III a.C., Aristóteles escribió acerca de las propiedades curativas de los imanes naturales, que llamaba "imanes blancos".

Posteriormente las aplicaciones basadas en el magnetismo fueron desarrollándose. Por el siglo 12 d.C., los marineros chinos ya utilizaban magnetitas como brújulas para la navegación marítima.

¿Para qué sirven los imanes?

Un gran número de médicos y sanadores utilizaron los imanes para curar diferentes problemas médicos a lo largo de la historia. Hoy en día la ciencia médica utiliza el magnetismo más que nunca, por ejemplo:

La magnetoencefalografía (MEG) se utiliza para medir la actividad cerebral.

La terapia de choque para volver a iniciar corazones.

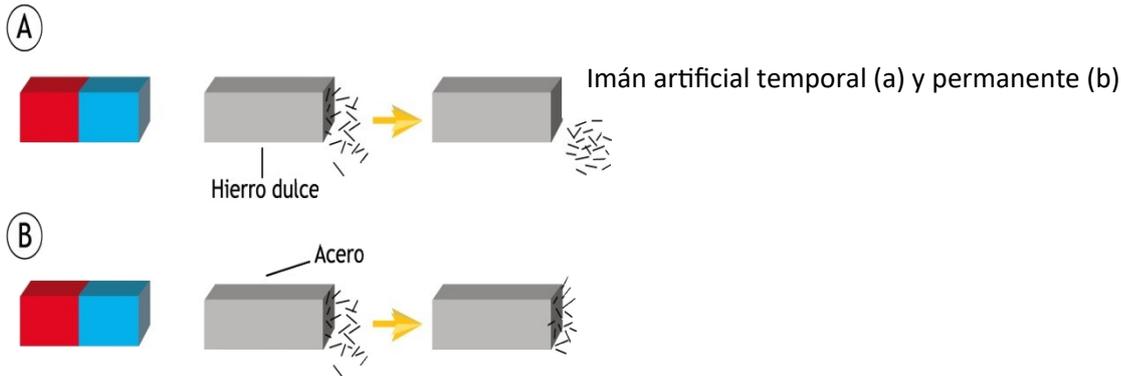
El uso de imanes en aplicaciones industriales y mecánicas también es muy común. Los imanes son la fuerza motriz básica para todos los motores eléctricos y generadores eléctricos.

Los imanes

¿Qué es un imán?

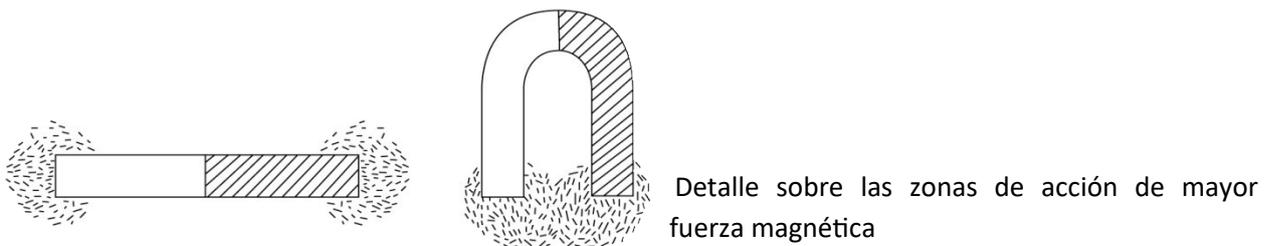
Los imanes son los materiales que presentan las propiedades del magnetismo. Hay que destacar que estos pueden ser naturales o artificiales. El más común de los imanes naturales es un mineral llamado magnetita.

Los imanes pueden ser permanentes o temporales, según el material con el que se fabriquen y según la intensidad de campo magnético al que le sometan.



Partes de un imán: los polos magnéticos

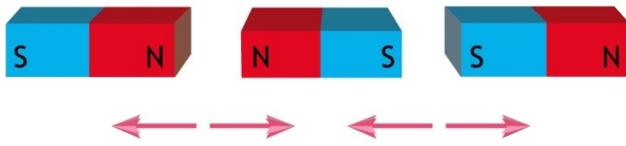
Cualquier imán presenta dos zonas donde las acciones se manifiestan con mayor fuerza. Estas zonas están situadas en los extremos del imán y son los denominados polos magnéticos: Norte y Sur.



Una de las propiedades fundamentales de la interacción entre imanes es que los polos iguales se repelen, mientras que los polos opuestos se atraen.

El efecto de atracción y repulsión tiene que ver con las líneas de campo magnéticas. Las líneas de campo magnéticas exteriores suelen ir del polo Norte al polo Sur. Por lo tanto, cuando se acercan dos polos opuestos, estas líneas tienden a saltar de un polo a otro: tienden a pegarse. Y según sea la distancia entre los dos imanes esta atracción será mayor o menor.

En cambio, cuando se acercan dos polos iguales, estas líneas de campo no tienden a saltar de un polo a otro, si no que se empiezan a comprimir hacia su propio polo. Cuando esta compresión es máxima, las

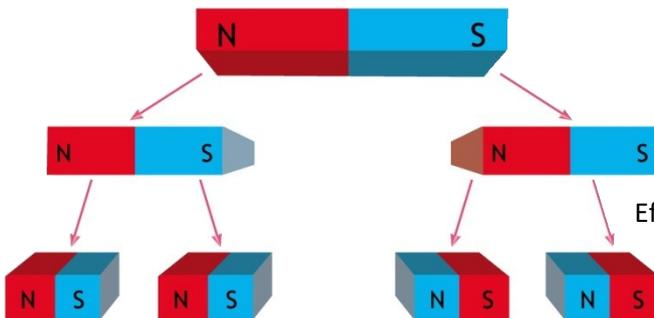


líneas de campo tienden a expandirse, lo que provoca que los polos iguales de dos imanes no puedan acercarse y se repelen.

Efecto repulsión y atracción en un imán



Otra característica de los imanes es que los polos no se pueden separar. Si un imán se rompe en dos partes no se obtienen un polo norte y un polo sur sino que se obtienen dos imanes, cada uno de ellos con un polo norte y un polo sur.



Efecto de un imán al ser dividido Efecto de un imán al ser dividido en varias partes

Si tenemos un imán suspendido por un hilo colocado en su centro de gravedad, observamos que siempre queda orientado hacia una misma dirección. Uno de los polos se orienta hacia el norte y otro hacia el sur, pues los polos del imán se alinean según los polos magnéticos de la Tierra, que actúa como imán natural.



Las propiedades magnéticas de la materia

Las líneas de campo magnético atraviesan todas las sustancias. No se conoce ninguna sustancia que impida la penetración del campo magnético, pero no todas las sustancias se comportan de la misma manera. Según su comportamiento, los materiales se pueden clasificar de la siguiente manera:

Materiales ferromagnéticos

Cuando a un material ferromagnético se le somete a un campo magnético este se magnetiza y se consigue un imán artificial. Este fenómeno se conoce como imantación. Una vez que se aleja el imán del material ferromagnético y según la intensidad de campo magnético aplicada, este puede quedarse imantado permanentemente o mantener sus propiedades magnéticas durante un periodo determinado de tiempo (imán temporal). El ferromagnetismo está presente en el cobalto, el hierro puro, en el níquel y en todas las aleaciones de estos tres materiales.

Propiedades de materiales ferromagnéticos

- Inducción magnética alta al utilizar un campo magnético
- Concentra líneas de campo magnético fácilmente y acumula la densidad de flujo magnético elevando
- Delimitan y dirigen campos magnéticos en trayectorias definidas
- Ayuda a máquinas para que tengan una estabilidad de volumen razonable y menos costosas.

Características

- Imantarse rápidamente de los otros materiales (permeabilidad relativa)
- Inducción magnética intrínseca máxima elevada
- Relación no lineal entre módulos de inducción magnética y campo magnético
- Imantación mientras se suprime el campo magnético
- Se opone a inversiones de sentido una vez imantados.

Materiales paramagnéticos

Los materiales paramagnéticos son aquellas sustancias, como el magnesio, el aluminio, el estaño, titanio, wolframio que al ser colocados dentro de un campo magnético se convierten en imanes y se orientan en la dirección del campo magnético. Al cesar el campo magnético desaparece el magnetismo inmediatamente y, por tanto, dejan de actuar como imanes.

Materiales diamagnéticos

Los materiales diamagnéticos son aquellas sustancias, como el agua, el bismuto metálico, el hidrógeno, el helio y los demás gases nobles, el cloruro de sodio, el cobre, el oro, el silicio, el germanio, el grafito, el bronce y el azufre, que al ser colocadas dentro de un campo magnético, se magnetizan en sentido contrario al campo aplicado. Es lo opuesto a los materiales paramagnéticos los cuales son atraídos por los campos magnéticos o sea el diamagnetismo es una propiedad de los materiales que consiste en repeler los campos magnéticos

La permeabilidad relativa

El hecho de que los materiales ferromagnéticos, se queden imantados permanentemente, y que tengan la propiedad de atraer y de ser atraídos con más intensidad que los paramagnéticos o diamagnéticos, es debido a su permeabilidad relativa.

La permeabilidad relativa es el resultado del producto entre la permeabilidad magnética y la permeabilidad de vacío (constante magnética).

$$\mu_r = \frac{\mu}{\mu_0}$$

La permeabilidad del vacío es una constante magnética cuyo valor es:

$$\mu_0 = 4 \cdot \pi \cdot 10^{-7} \text{Wb/m} \cdot \text{A}$$

Para los materiales ferromagnéticos esta permeabilidad relativa tiene que ser muy superior a 1, para los paramagnéticos es aproximadamente 1, y para los diamagnéticos es inferior a 1.

Fuentes

http://www.endesaeduca.com/Endesa_educa/recursos-interactivos/conceptos-basicos/magnetismo

<http://blogthinkbig.com/experimentos-magnetismo/>

El campo magnético, flujo magnético e intensidad de campo magnético

El campo magnético es la agitación que produce un imán a la región que lo envuelve. Es decir, el espacio que envuelve el imán en donde son apreciables sus efectos magnéticos, aunque sea imperceptible para nuestros sentidos.

Para poder representar un campo magnético utilizamos las llamadas líneas de campo. Estas líneas son cerradas: parten (por convenio) del polo Norte al polo Sur, por el exterior del imán. Sin embargo por el interior circulan a la inversa, de polo Sur a polo Norte.

Las líneas de campo no se cruzan, y se van separando, unas de otras, tangencialmente a la dirección del campo en cada punto.

El recorrido de las líneas de fuerza recibe el nombre de circuito magnético, y el número de líneas de fuerza existentes en un circuito magnético se lo conoce como flujo magnético.

Estas líneas nos dan una idea de:

Dirección que tendrá el campo magnético. Las líneas de campo van desde el polo sur al polo norte en el interior del imán y desde el polo norte hasta el polo sur por el exterior.

La intensidad del campo magnético, también conocida como intensidad de campo magnético, es inversamente proporcional al espacio entre las líneas (a menos espacio más intensidad).

En un campo magnético uniforme, la densidad de flujo de campo magnético que atraviesa una superficie plana y perpendicular a las líneas de fuerza valdrá:

$$B = \frac{\Phi}{S}$$

Donde la letra griega phi es el flujo magnético (cantidad de magnetismo) y su unidad es el Weber (Wb). S tiene unidad de superficie y la unidad de B es el tesla

En el caso de que la superficie atravesada por el flujo magnético no sea perpendicular a la dirección de este tendremos que:

$$\Phi = B \cdot S \cdot \cos\alpha$$

Detalle de un imán con la dirección de las líneas de campo

