

CÓMO VER LAS LÍNEAS DE FUERZA DEL CAMPO MAGNÉTICO EN 3D

FUNES, Santiago Federico

Esc. 9-001 Normal Superior - Gral. José de San Martín, Mendoza.

Profesor guía: DÍAZ, Eduardo

EXPECTATIVAS DE LOGRO:

A través de esta experiencia, se reconocerán las líneas de fuerza del campo magnético.

FUNDAMENTO TEÓRICO:

Desde tiempos remotos se conoce la piedra imán. Esta piedra, también llamada magnetita es un mineral de hierro de color negruzco, opaco, casi tan duro como el vidrio, cinco veces más pesado que el agua, y que tiene la propiedad de atraer el hierro, el acero y en grado menor algunos otros cuerpos. Es una combinación de dos óxidos de hierro, a veces cristalizada. Un imán es un cuerpo o dispositivo con un campo magnético significativo. Existen tres tipos de imanes:

Mineral

Un imán artificial es un cuerpo de material ferromagnético al que se ha comunicado la propiedad del magnetismo, bien mediante frotamiento con un imán natural, bien por la acción de corrientes eléctricas aplicadas en forma conveniente (electroimanación).

Un electroimán es una bobina (en el caso mínimo, una espira) por la cual circula corriente eléctrica. Esto genera un campo magnético isomórfico al de un imán de barra.

Por lo general un imán tiene dos polos, uno norte y otro sur; pero hay imanes que tienen más, es decir que se repiten. Estos polos no se pueden aislar

Un campo magnético tiene dos fuentes que lo originan: una de ellas es la corriente eléctrica de convección, que da un campo magnético estático; y la otra por una corriente en desplazamiento.

Se denomina campo magnético de un imán a toda región del espacio en donde se hace sentir su influencia. El campo de cualquier imán es infinito; pero en la práctica su influencia solo es perceptible a una distancia más o menos grande, según el poder del imán y la sensibilidad del objeto empleado para detectarlo.

Los campos magnéticos suelen representarse con "líneas de fuerza" o "líneas de campo magnético" (lo que se quiere explicar con este experimento).

En cualquier punto, la dirección del campo magnético es igual a la dirección de las líneas de fuerza, y la intensidad del campo es inversamente proporcional al espacio entre las líneas.

En el caso de un imán, las líneas son cerradas, es decir el número neto de las líneas de campo que entran en una superficie, es igual al número de líneas que salen de la misma superficie.

MATERIALES:

5 imanes, preferentemente cilíndricos, para que el efecto se muestre adecuadamente.

Base, que puede ser de cartón (que supere los 2mm de espesor y no sea corrugado) o madera.

Alambre de aluminio o cobre (para que no exista atracción)

Cinta de papel
 Pinzas
 Tijeras
 Brújula
 Limaduras de hierro (mas de 200 g)
 o lana de acero en trozos pequeños
 (Menores un 1 cm)
 Lápiz corrector
 Adhesivo instantáneo
 Soporte universal



PROCEDIMIENTO EXPERIMENTAL:

Con la ayuda de la brújula determinar los polos de los imanes. Para esto se procede de la siguiente manera:

Posicionar el extremo de la brújula en uno de los lados de imán. Dependiendo de lo que esta indique se le deberá asignar el polo opuesto a ese lado. (Ej.: si la brújula indica el norte es porque el lado del imán es el sur).

Una vez que se han detectado los polos, marcarlos con el corrector



Figura N° 1

Luego preparar las dos bases de 20cm x 20cm (mínimo) y anclar a ellas los imanes:

En la primera base (A) colocar los imanes de forma que se atraigan, o sea que se enfrenten el polo norte de uno y el sur del otro; a unos 4 cm de distancia.

Para fijar los imanes, es necesario marcar previamente los bordes donde van a ir sujetos, como lo muestra la figura N° 2; y realizar perforaciones en los contornos de dichas siluetas, de modo que se puedan atravesar los trozos de alambre.

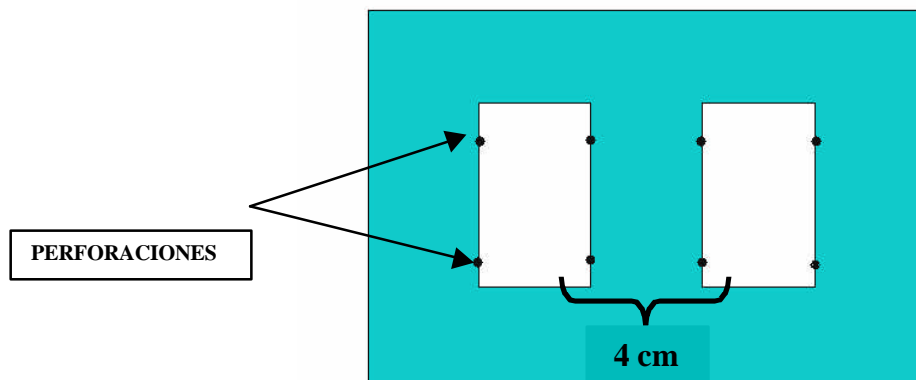


Figura N° 2

Cuando estén listas las perforaciones, adherir los imanes de la forma prevista, utilizando el pegamento o la cinta, es paso debe realizarse para no tener problemas al cruzar los alambres; como muestra la figura N° 3

Cortar cuatro trozos de alambre de unos 15 cm, e introducirlos en los orificios. En el caso que se hubiese utilizado algún tipo de cinta, para el paso anterior, tendrá que ser retirada completamente para evitar inconvenientes en los pasos posteriores.

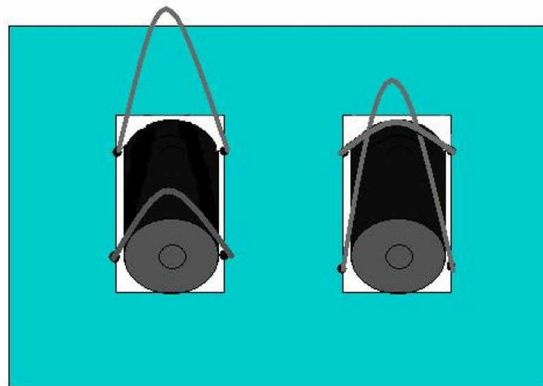


Figura N° 3

Luego de que colocaron los alambres, girar la base para poder ajustarlos con las manos o con la pinza, pero se debe tener precaución porque este tipo de alambre es muy frágil.

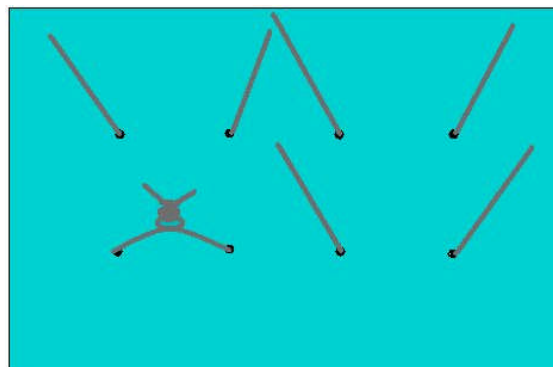


Figura N° 4

En la segunda base (**B**) los imanes tienen que mostrar fuerzas de repulsión, es decir, que estén enfrentados por ejemplo los polos norte o sur.

Proceder de la misma forma que el punto anterior, respetando los 4 cm de distancia.

Una vez que estén montadas las dos bases con los imanes, se deberá esparcir en cada una, lenta y uniformemente las limaduras de hierro o los trozos de lana de acero, hasta que se forme una capa de aproximadamente 3 cm de espesor. Mientras se realiza esta tarea se pondrá de manifiesto una fuerte atracción por parte de los imanes hacia las limaduras; también se observarán la formación de pequeñas “fibras”. Al concretar este paso en las dos bases, tomarlas y voltearlas cuidadosamente, para sacar el excedente de limaduras.

Cabe destacar que este experimento también puede realizarse suspendido en el aire, con la ayuda de soportes universales, etc.

El quinto imán (C) se utilizará para comprobar el efecto individual: colocar el imán en posición horizontal, ubicar el centro y enrollar por él un trozo de alambre de aproximadamente 25cm. (una o dos vueltas) A su vez dejar un extremo del alambre para que se pueda dejar suspendido en el aire.

Tomar ese extremo libre e introducirlo en un recipiente con limaduras de hierro. Se obtendrá una forma casi esférica, que se deberá agitar enérgicamente y con mucha precaución para retirar el excedente. Colocarlo en un soporte.

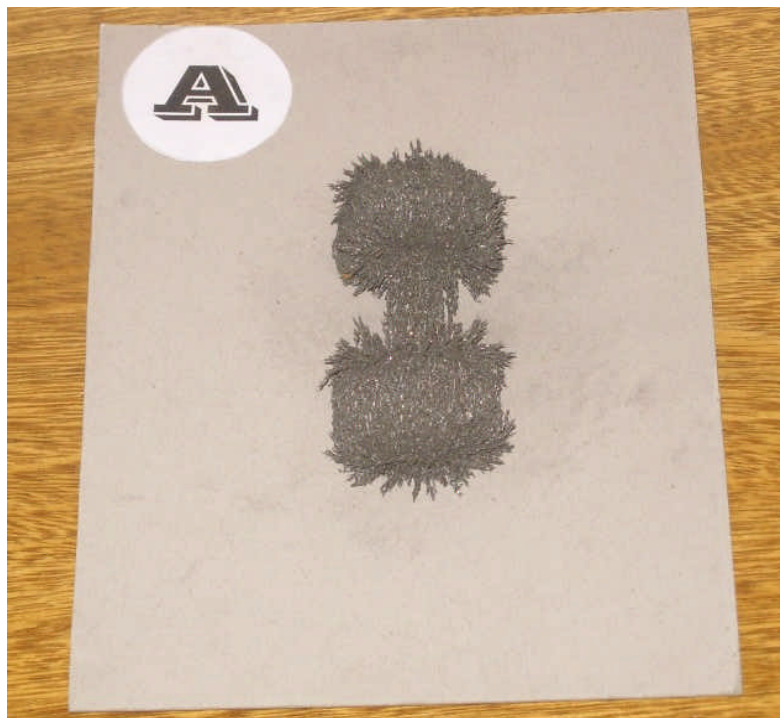
RESULTADOS OBTENIDOS:

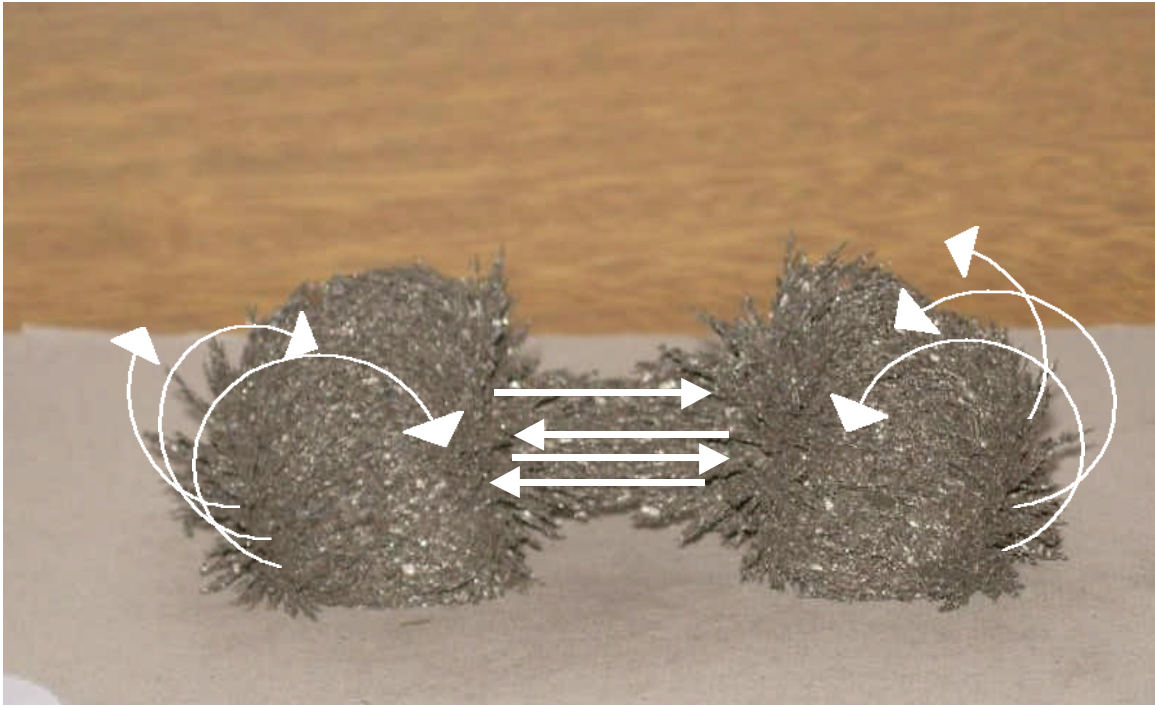
Este experimento se puede dividir en tres partes:

- 1) Fuerzas de atracción entre dos imanes
- 2) Fuerzas de repulsión entre dos imanes
- 3) Fuerzas de atracción entre los polos de un mismo imán.

Parte 1: base **A**

En esta base los imanes experimentan fuerzas de atracción. Se pueden observar líneas rectas (entre los dos imanes) y curvas (entre los polos de un mismo imán). Esto ocurre por que las limaduras se orientan siguiendo las líneas de fuerza y permiten así visualizar su estructura. La forma que adquieren las limaduras es más dilatada

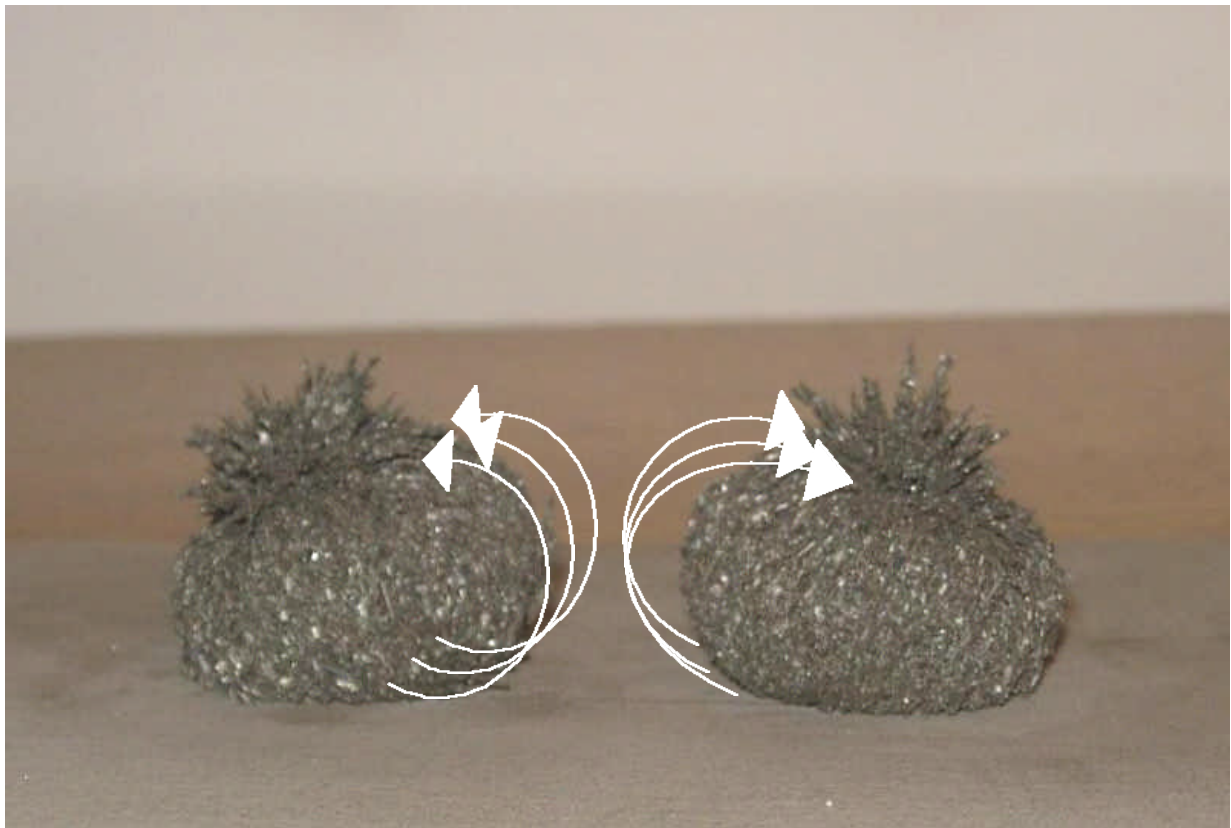


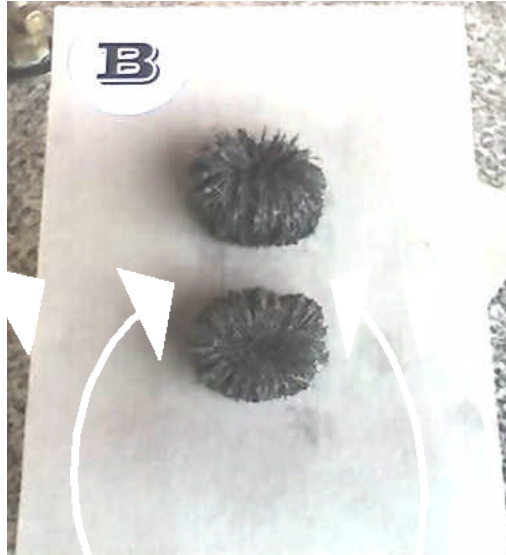


Parte 2: base B

En esta base lo imanes se están repeliendo, es decir que se han enfrentado dos polos con el mismo signo. Se han formado dos bolas simétricas sin conexión alguna, ya que las líneas rebotan.

También se observa algo particular a diferencia de la base anterior, que lo dos imanes se aíslan, es decir, que sus líneas están mas comprimidas. Solo en la parte superior se distinguen algunas líneas que salen.

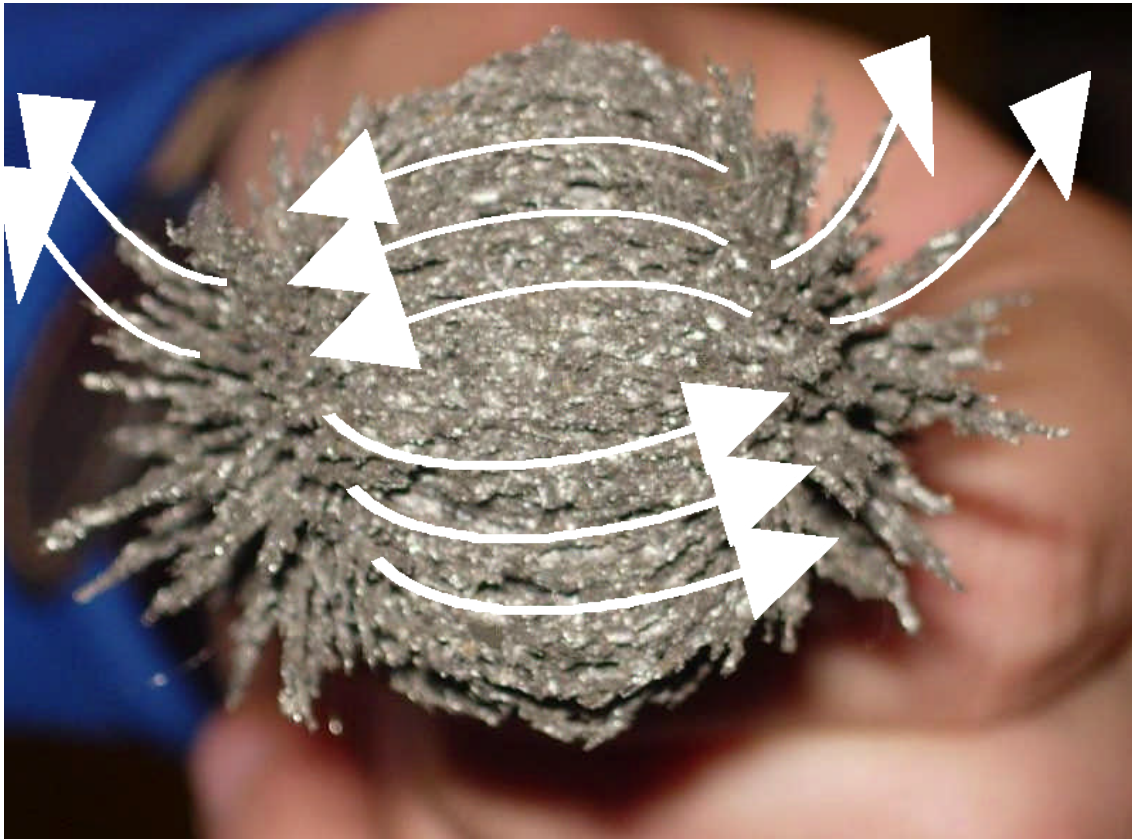




Parte 3: **C**

Aunque medianamente la atracción entre los polos de un mismo imán quedó demostrada; se puede decir que en la parte C, al realizarse el experimento individualmente, se reafirma más este efecto. Se puede observar, en el caso de que el imán sea cilíndrico, líneas entrando y saliendo en los distintos polos, de menor y mayor intensidad. Las de mayor intensidad (cercanas a los polos) permanecen en forma más agrupada y no se cortan, en cambio la de menor intensidad, o sea las más lejanas, se presenta en una forma mas desordenada y son discontinuas, pero esto no es así, si se sigue su trayectoria se completa el semicírculo.





CONCLUSIÓN:

La realidad tal como la percibimos es en tres dimensiones; por eso con este sencillo experimento podemos ubicar la posición espacial de las líneas de fuerza del campo magnético. Los polos de los imanes no se pueden aislar, es decir, que siempre va a existir un polo norte o positivo, y otro sur o negativo. Esto nos dice que además de la atracción entre dos imanes, también existe una atracción entre los polos de un mismo imán, que se pone en evidencia con la realización de esta experiencia, ya que se forman semicírculos. Esta atracción se ve en las líneas de fuerza

También se prueba que las líneas son curvas y cerradas, es decir el número neto de las líneas de campo que entran en una superficie, es igual al número de líneas que salen de la misma superficie estas líneas pueden considerarse como bucles cerrados. Esto se debe a que en el campo magnético, a diferencia del campo eléctrico (monopolos eléctricos), solo existen dipolos magnéticos (producidos por el movimiento de partículas cargadas)

Según su forma y su fuerza magnética, los distintos tipos de imán producen diferentes esquemas de líneas de fuerza.

La intensidad del campo magnético es mayor cerca de los polos. Por otra parte en los espectros magnéticos, se observa que cerca de los polos, las líneas de fuerza están más apretadas, de modo que resulta natural aceptar que el campo magnético tiene mayor densidad (número de líneas atrapadas por cm^2) de las líneas de fuerza.

BIBLIOGRAFÍA:

- MAIZTEGUI ~ SABATO “Física II” _Bs. As. Argentina_ Editorial Kapelusz_ Mayo del 2005
- HALLIDAY ~ RESNICK ~ KRANE “Física Vol. 2” _ México_ Editorial Continental _ 1999
- www.wikipedia.org