

EL MAGNETISMO

PRÁCTICAS DE LABORATORIO

Asignatura: Laboratorio de Ciencias

Curso: 4ºESO

Profesora: Gema Carrica Cruchaga

ÍNDICE

NIVEL BÁSICO

1. <u>Los materiales magnéticos y no magnéticos</u>	3
2. <u>Investigando la fuerza magnética</u>	
• Experimento 1. Distinguiendo la fuerza eléctrica de la fuerza magnética.....	3
• Experimento 2. La fuerza de un imán.	3
• Experimento 3. Los polos opuestos se atraen	3
• Experimento 4. Observación de las líneas de campo magnético.....	4
• Experimento 5. ¿Qué alcance tiene la fuerza magnética?.....	4
3. <u>El magnetismo inducido</u>	
• Experimento 1. Imantando materiales.....	5
• Experimento 2. Magnetismo remanente.....	5
• Experimento 3. Imán- brújula.....	5
• Experimento 4. Construcción de una brújula.....	6

NIVEL AVANZADO

1. Sustancias Paramagnéticas y Diamagnéticas.....	7
2. Reproducción del experimento de Oersted.....	7
3. Experimento Ley de Faraday.....	8
4. Construcción de un electroimán.....	9
5. Construcción de un motor sencillo.....	10

NIVEL BÁSICO

1. Los materiales magnéticos y no magnéticos.

Se proporciona a los alumnos varios imanes y una bandeja con distintos objetos (tornillos, monedas de diferente valor, agujas, llaves, piezas de plástico, cerámica...) de forma que tienen que clasificarlos en dos grandes grupos: los magnéticos y los no magnéticos.

Para ello los alumnos observan si al poner en contacto su imán con uno de los objetos, aparece una fuerza de atracción entre ellos, y por lo tanto es necesario ejercer otra fuerza, en sentido contrario, para despegarlo.

A continuación, se les propondrán una serie de cuestiones:

- ¿Cómo se llama la fuerza de atracción del imán? → *Fuerza magnética*
- ¿Qué requisitos tiene que tener un material para ser atraído por un imán? → *Solo son magnéticos los materiales que contienen hierro, cobalto o níquel (los llamados ferromagnéticos).*

2. Investigando la fuerza magnética

Experimento 1. Distinguiendo la fuerza eléctrica de la fuerza magnética

En esta actividad se pedirá a los alumnos que cojan un bolígrafo tipo bic, lo froten contra su pelo y lo acerquen a una serie de trocitos de papel que tendrán sobre la mesa → los papeles son atraídos por el bolígrafo por la *fuerza de atracción eléctrica*.

Sin embargo, si acercamos el imán a los trozos de papel, estos no se ven atraídos.

Si acercamos el imán a un clip, este se verá atraído → *el imán atrae al clip por acción de la fuerza magnética*.

Experimento 2. La fuerza de un imán

Atamos un clip a uno de los extremos de un hilo y sujetamos con nuestra mano el otro extremo del hilo como si fueran un péndulo. Acercamos el hilo con el clip a las diferentes regiones del imán y observamos y anotamos qué es lo que sucede.

En esta práctica los alumnos podrán ver experimentalmente que *no todas las regiones del imán ejercen la misma fuerza de atracción. Los materiales ferromagnéticos son atraídos con una fuerza nula en la zona centro del imán y con una gran fuerza en los extremos o polos. También podrán observar que la fuerza magnética es una fuerza que no requiere contacto entre los diferentes cuerpos materiales, fuerza a distancia.*

Experimento 3. Los polos opuestos se atraen

Para la realización de la práctica necesitamos 2 imanes de barra.

1. Comenzamos colocando en un soporte uno de los imanes de manera que gire libremente.
2. Cogemos el otro imán y lo aproximamos con cuidado los polos del mismo símbolo (polos homónimos).
3. Repetimos el mismo procedimiento, pero ahora con dos polos de distinto símbolo (polos heterónimos)
4. Observamos lo sucedido y lo anotamos en el cuaderno de prácticas.

En esta práctica los alumnos podrán *observar que los polos opuestos de un imán se atraen y los polos del mismo signo se repelen.*

Experimento 4. Observación de las líneas de campo magnético

Para la realización de la práctica necesitaremos imanes, una cartulina y limaduras de hierro.

1. Sobre un imán de barra se coloca una cartulina en la cual se espolvorean limaduras de hierro golpeando con cuidado para que vibre.
2. Repetimos el mismo experimento, pero con dos imanes de barra colocados frente a frente ligeramente separados entre sí como caras de distintos símbolos, o sea, polos distintos.
3. Se repite el mismo experimento con dos imanes de barra colocados frente a frente ligeramente separados entre sí, pero con polos del mismo símbolo.

Los alumnos deberán tomar notas de todo lo observado durante la práctica, dibujando en su cuaderno las imágenes observadas durante el experimento e intentar dar una explicación a lo observado.

En esta práctica observamos las líneas de campo magnético. Las líneas de campo magnético van del polo norte al sur por la parte externa, retornando del sur al norte por la parte interna del imán

Experimento 5. ¿Qué alcance tiene la fuerza magnética?

En esta práctica experimentaremos con imanes que ejercen diversas fuerzas, materiales ferromagnéticos (llaves, tornillos...) y distintos materiales no magnéticos de distinto espesor: folio, cartulina, cuaderno, mano, mesa...

Colocamos el material no magnético entre el imán y el material ferromagnético. Anotamos lo que sucede.

Los alumnos observarán que unos imanes ejercen mayor fuerza que otros y en muchos casos la fuerza de atracción sobre éstos continúa a pesar de la distancia.

También podrán observar que la fuerza de un imán puede atravesar materiales no magnéticos. ¿Cuál crees que es la relación entre la fuerza y la distancia al objeto? *A mayor distancia, la fuerza que ejerce el imán es menor.*

3. El magnetismo inducido

Experimento 1. Imantando materiales

Con un imán atraemos los distintos materiales de los que disponemos en la bandeja y que contienen hierro en su composición: monedas, agujas, clavos, llaves, clips, tuercas...

Observamos que la fuerza del imán se prolonga. Por ejemplo, el imán atrae a una llave que a su vez atrae una tuerca, y ésta a su vez a un clip, ...

¿Qué ocurrirá si quitamos el imán? La llave y el clip no se atraen cuando no está el imán, ni éste es tan potente como para atraer al clip a la distancia a la que se encuentra si la llave no está interpuesta entre ambos. Podemos cambiar esta llave por una de aluminio y veremos que no atrae al clip.

¿A qué conclusión llegamos? *Cuando un objeto de material magnético se encuentra cerca de un imán, se convierte él mismo en imán. El fenómeno se llama magnetismo inducido, ya que las propiedades magnéticas que aparecen en el objeto son inducidas por el imán.*

Experimento 2. Magnetismo remanente

Para esta práctica necesitamos un imán, unas tijeras de acero que sean magnéticas y una llave.

1. Sujetamos las tijeras con una mano y colocamos el imán cerca de la mitad del largo del acero, después lo arrastramos hasta una punta. Repetimos el proceso varias veces rozando el imán siempre en la misma dirección y sentido. Mientras más lo hagas, más magnetizado se volverá el acero.
2. Separamos las tijeras del imán y las acercamos a la llave. Vemos como la llave es atraída por las tijeras.

Observamos que las tijeras se han magnetizado y se han convertido en imanes (magnetismo residual o remanente).

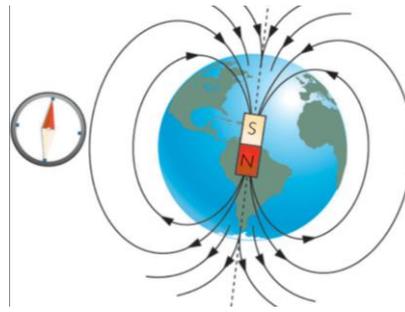
- ¿Se pueden desmagnetar? ¿Cómo? *Invirtiendo los polos magnéticos.*
- ¿Cuánto tiempo pueden permanecer imantadas? *Dependerá del material ya que los aceros se fabrican con distintas proporciones de Fe y C. MATERIALES MAGNÉTICOS DUROS Y BLANDOS.*

Experimento 3. Imán- brújula

Para la realización de esta práctica se requiere una brújula y un imán de barra.

- 1- Acerca un polo del imán de barra a la brújula.
- 2- Repite lo mismo en el otro polo del imán.
- 3- Ahora toma el imán de herradura y acérquelo a la brújula.
- 4- Observa que es lo que sucede y anótalo

La brújula es un instrumento de orientación que utiliza una aguja imantada para señalar el norte magnético terrestre. Su funcionamiento se basa en el magnetismo terrestre, por lo que señala el sur magnético que corresponde con el norte geográfico



Experimento 4. Construcción de una brújula

Objetivo: Construir una brújula con materiales que sean fáciles de conseguir.

Material: Un imán, una aguja de coser, un corcho y un recipiente con agua.

Procedimiento: Una brújula es una aguja magnética situada sobre un pivote. Lo importante es que dicha aguja esté montada de forma que pueda girar libremente y alinearse con los polos de la Tierra. En primer lugar, debes imantar la aguja. Lo puedes hacer frotándola con un imán, siempre en el mismo sentido. Repite la operación unas veinte veces. Comprueba que la aguja atrae una chincheta. De esta manera estarás seguro de que está imantada. Introduce la aguja en el corcho de manera que quede nivelada. Coloca suavemente el conjunto en el recipiente con agua. Cuando sueltes el corcho, observa que la aguja gira para alinearse con los polos norte y sur.

NIVEL AVANZADO

1. Sustancias Paramagnéticas y Diamagnéticas.

Las sustancias paramagnéticas son aquellas que se ven afectadas bajo la acción de un campo magnético, como el producido por un imán. Si la acción que ha provocado el imán sobre esa sustancia permanece a lo largo del tiempo, a este tipo de sustancias se les conoce como ferromagnéticas. Un ejemplo de sustancias ferromagnéticas es el acero. Sin embargo, una sustancia será diamagnética si no se ve afectada por la acción del campo magnético, como le ocurre al aluminio.

Objetivo

Determinar cuál es la composición química de las sustancias paramagnéticas, ferromagnéticas y diamagnéticas.

Materiales

- Imanes.
- Monedas de 5, 10, 20, 50 céntimos y de 1 y 2 euros.
- Tijeras.
- Llaves.
- Bote de refrescos.

Procedimiento

Acerca el imán a cada uno de los materiales y anota cuáles son atraídos por el imán. Aquellos que han sido atraídos, frótale el imán siempre en el mismo sentido, y observa si ahora son ellos también imanes acercándolos a otros materiales.

Cuestiones

1. Clasifica los diferentes materiales de la práctica en paramagnéticas, ferromagnéticas o diamagnéticas.
2. Infórmate de qué sustancias están hechas cada una de ellas e indica, por tanto, qué elementos químicos son paramagnéticos.

2. Reproducción del experimento de Oersted

En 1820 Hans Christian Oersted, un científico danés, realizó un experimento crucial en la historia de la Física, ya que con él se demostró la unión entre electricidad y magnetismo. El experimento de Oersted fue muy sencillo: colocó una aguja imantada próxima a un conductor por el que circulaba una corriente eléctrica. Increíblemente la aguja se desvió evidenciando la presencia de un campo magnético. La conclusión era bastante sencilla: *las corrientes eléctricas generan campos magnéticos, demostrándose de esta manera la relación entre corrientes eléctricas y campos magnéticos.*

Objetivo

Comprobar la relación entre la corriente eléctrica y el campo magnético. (Regla de la mano derecha).

Materiales

- Pila petaca.
- Cable (hilo conductor).
- Brújulas.
- Trozo de corcho.

Procedimiento

1. Coloca el cable encima de una brújula, en la misma dirección que la aguja de la brújula, y conecta el cable a la pila. Observa y anota lo que sucede.
2. Repite el procedimiento anterior, pero colocando el cable debajo de la brújula. Observa y anota lo que sucede.
3. Repite nuevamente el procedimiento 1 pero conectando la pila al revés. Observa y anota lo que sucede.
4. Coge ahora el trozo de corcho y hazle un orificio por el cual vamos a pasar el hilo conductor.

Coloca 4 brújulas rodeando al cable. Conecta el cable a la pila. Sujeta el cable con la mano derecha, indicando con el dedo pulgar el sentido de la corriente. Observa qué sentido indican el resto de los dedos de la mano ¿de las agujas del reloj o contrario a las agujas del reloj?

Por convenio se ha decidido que el sentido de la corriente es del polo o electrodo positivo (cátodo) al polo o electrodo negativo (ánodo).

Repite el procedimiento conectando al revés la pila.

Cuestiones

1. ¿Se ha desorientado la brújula al hacer pasar corriente por el cable? ¿Por qué ha sucedido esto?
2. Realiza un dibujo del procedimiento 4.
3. ¿Qué relación existe entre la corriente eléctrica y el campo magnético generado por esta?

3. Experimento Ley de Faraday.

La ley de Faraday o la de inducción electromagnética es el proceso por el cual se puede inducir una corriente eléctrica por medio de un cambio en el campo magnético.

Objetivo de la práctica

Comprobar como al variar el flujo de un campo magnético a través de una bobina se genera corriente eléctrica.

Materiales

- Bobina.
- Imán.
- Amperímetro.

Procedimiento

1. Conecta la bobina al amperímetro. Acerca el imán a la bobina y observa si hay paso de corriente eléctrica. Haz lo mismo introduciendo el imán dentro de la bobina.

2. Ahora saca y mete el imán varias veces a través de la bobina y observa si hay paso de corriente eléctrica y cómo varía su valor.

Cuestiones

1. ¿Qué has observado en cada uno de los pasos del procedimiento?
2. ¿Qué concluyes tras tus observaciones?

Aunque el imán en reposo puede producir un gran campo magnético, no induce ninguna FEM, pues el flujo a través de la bobina no cambia. Cuando el imán se acerca a la bobina, el flujo se incrementa rápidamente hasta que el imán se encuentra dentro de esta. Conforme la atraviesa, el flujo magnético comienza a decrecer. Consecuentemente, la FEM inducida se revierte

4. Construcción de un electroimán.

Los imanes son objetos naturales fascinantes. Su poder de atracción nos ha seducido desde pequeños y por ello podemos pasar horas jugando y experimentando con ellos. Un simple objeto metálico, como un clavo o tornillo, puede convertirse también en un imán por medio de la electricidad, y en este caso se trata de un electroimán. Este tipo de imanes utilizan la corriente eléctrica de una pila para producir magnetismo. El magnetismo en estos objetos se produce por medio de un solenoide o bobina, que es un alambre conductor enrollado alrededor del objeto que se quiere magnetizar. Para que se produzca magnetismo, el objeto debe estar hecho de hierro; su efecto magnético desaparece cuando se interrumpe la corriente eléctrica, de manera que el electroimán puede levantar y dejar caer los objetos con sólo cerrar o abrir el circuito eléctrico conectado a la pila.

Objetivo de la práctica.

Construir un electroimán a partir de materiales sencillos y conocer el efecto de inducción magnética que se produce por medio de la corriente eléctrica.

Materiales.

- Una pila tipo de 1.5 voltios, de 4.5 V y 6V.
- Cable eléctrico (2 metros).
- Un clavo largo y grueso.
- Unas pinzas para cortar alambre.
- Diferentes objetos metálicos pequeños. (tuercas, alfileres, clips, etcétera).
- Un clavo de aluminio.

Procedimiento.

1. Forma una bobina enrollando el alambre de cobre alrededor del clavo. Deja aproximadamente 30 cm de alambre en cada uno de los extremos de la bobina.
2. Use las pinzas y quite un trozo de plástico en los dos extremos del cable, de manera que asome 1 cm del metal.

3. Fija un extremo del alambre a la terminal positiva (+) de la pila y el otro extremo a la terminal negativa (-). Asegúrate de que haya una buena conexión entre las terminales de la pila y el alambre.
4. Mantén el clavo enrollado cerca de objetos metálicos pequeños y cuenta cuántos objetos puede sostener, antes de que empiecen a caerse. Repite este paso para cada una de las pilas.
5. Desconecte uno de los extremos del cable de la pila y observe qué pasa con los objetos pegados al clavo.
6. Desenrolle el alambre del clavo y compruebe si éste mantiene propiedades magnéticas acercándolo a los objetos metálicos pequeños.
7. Repita el experimento utilizando ahora el clavo de aluminio.
8. Anota todas sus observaciones en la hoja de respuestas

Hoja de respuestas.

1. ¿Cómo quedó su electroimán? Dibújalo.
2. ¿Qué pasó cuando conectó los extremos del cable a la pila?
3. ¿Qué pasó cuando acercó los objetos metálicos pequeños al clavo enrollado?
4. ¿Qué pasó con los objetos cuando desconectó una de las terminales? ¿Por qué?
5. ¿Con qué pila has atraído más cantidad de materiales metálicos?
6. ¿Funcionó el electroimán al usar otros materiales, como el aluminio? ¿Por qué cree que sucedió esto?
7. Describa cuál es la función de cada parte (pila, alambre y cable) que constituye su electroimán.
8. ¿Qué aplicación le podría dar al electroimán

5. Construcción de un motor sencillo

Los motores eléctricos son máquinas que transforman la energía eléctrica en energía mecánica por medio de campos electromagnéticos, siendo este proceso aplicado en una gran variedad de actividades industriales y comerciales.

Objetivo de la práctica

Observar el funcionamiento básico de un motor eléctrico, utilizando materiales muy sencillos.

Materiales

- Imán circular de neodimio.
- Un trozo de hilo de cobre
- Una pila de 1,5V

Procedimiento

- 1- Apoyamos el imán sobre una superficie horizontal y le colocamos encima el polo negativo de la pila.
- 2- Doblamos el hilo de cobre de la siguiente forma:



3- Colocamos el cable encima de la pila y observamos que empieza a girar.

