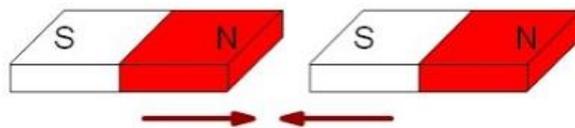
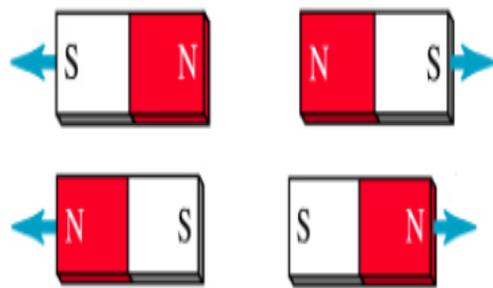


El imán era una curiosidad y sus aplicaciones prácticas eran escasas, hasta que alguien observó que, si se colgaba un imán de modo que quedara equilibrado horizontalmente, siempre señalaba hacia la misma dirección: aproximadamente el norte geográfico, esto dio origen a la invención de la brújula, instrumento que no solo serviría para mantener el rumbo sino también para el descubrimiento del electromagnetismo.

A diferencia de lo que sucede con una barra de ámbar electrizada por frotamiento, la cual atrae hacia sí todo tipo de objetos con la condición de que sean ligeros, un imán ordinario sólo ejerce fuerzas magnéticas sobre cierto tipo de materiales, en particular sobre el hierro. Este fue uno de los obstáculos que impidieron una aproximación más temprana entre el estudio de la electricidad y el del magnetismo. Las fuerzas magnéticas son fuerzas de acción a distancia, es decir, se producen sin que exista contacto físico entre los dos imanes. Esta circunstancia, que excitó la imaginación de los filósofos antiguos por su difícil explicación, contribuyó más adelante al desarrollo del concepto de campo de fuerzas.

Cuando se estudian las acciones entre barras magnetizadas se observan fuerzas de atracción y repulsión. El estudio del comportamiento de los imanes pone de manifiesto la existencia en cualquier imán de dos zonas extremas o polos en donde la acción magnética es más intensa, siendo prácticamente nula en el centro. Para distinguir los dos polos de un imán se les denomina polo norte y polo sur.

Si disponemos de 2 imanes alargados como una brújula e identificamos el extremo de cada uno que se oriente al norte geográfico y otro al sur geográfico e intentamos unir los extremos que se orientan hacia el norte apreciaremos que se repelen y si hacemos lo mismo con los extremos que se orientan hacia el sur obtendremos el mismo resultado. Si por el contrario unimos los extremos norte y sur se observará que se atraen.



Esta fue la primera ley del magnetismo, que de manera resumida se puede expresar:

Los polos de distintos nombres se atraen, los del mismo nombre se repelen

golpes fuertes o de mucha altura. Por otro lado, **estas propiedades pueden transferirse temporalmente a un material sensible**, por contacto (magnetización).

LEY DE COULOMB (Fuerza Magnética)

Las fuerzas magnéticas son fuerzas de acción a distancia, es decir, se producen sin que exista contacto físico entre los dos imanes. Esta circunstancia, que excitó la imaginación de los filósofos antiguos por su difícil explicación, contribuyó más adelante al desarrollo del concepto de campo de fuerzas. Experiencias con imanes y dinamómetros permiten sostener que la intensidad de la fuerza magnética de interacción entre imanes disminuye con el cuadrado de la distancia que los separa:

$$F_m \propto \frac{1}{r^2}$$

Mediante experiencias similares a las realizadas por Coulomb se pudo expresar la siguiente ecuación:

$$F_m = \frac{1}{4\pi\mu_0} \frac{m_1 m_2}{r^2}$$

Esta fórmula es la Ley de Coulomb aplicada al magnetismo donde m_1 y m_2 son las masas magnéticas y μ_0 es una constante llamada permeabilidad magnética del vacío. Aquí aparece una nueva magnitud física que es la Masa Magnética m , la cual se puede expresar en términos de las 4 magnitudes básicas (longitud, masa, tiempo y carga eléctrica). Por lo tanto, la masa magnética se la considera como una nueva magnitud básica y en el sistema MKS se llama WEBER (Wb). Un weber es la masa magnética del polo de un imán que actuando a 1 m de distancia de otro igual en el vacío, la repel con una fuerza de 107 Newtons.

CAMPO MAGNETICO

El campo magnético es la región del espacio alrededor de un imán en la cual se manifiestan y actúan sus fuerzas magnéticas, interactuando (atrayendo o repeliendo) objetos ferromagnéticos, corrientes eléctricas y otros imanes que se encuentren dentro del campo. Este campo es totalmente semejante con el campo de las cargas eléctricas, sólo que en lugar de signo (+) se le llama **Norte**, y en lugar de signo (-) se le llama **Sur**.

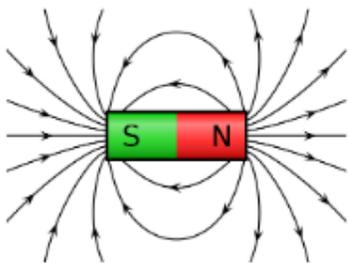


Figura 4. Imán

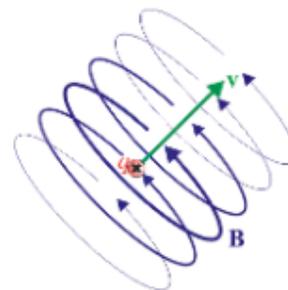


Figura 5. Campo de una carga

Con la llegada de las teorías del electrón de Lorentz y Poincaré, y de la relatividad de Einstein, quedó claro que estos paralelismos no se corresponden con la realidad física de los fenómenos, por lo que hoy es frecuente, sobre todo en física, que el nombre de campo magnético se aplique a B (por ejemplo, en los textos de Alonso-Finn y de Feynman).² En la formulación relativista del electromagnetismo, E no se agrupa con H para el tensor de intensidades, sino con B.

En 1944, F. Rasetti preparó un experimento para dilucidar cuál de los dos campos era el fundamental, es decir, aquel que actúa sobre una carga en movimiento, y el resultado fue que el campo magnético real era B y no H.³

Para caracterizar H y B se ha recurrido a varias distinciones. Así, H describe cuan intenso es el campo magnético en la región que afecta, mientras que B es la cantidad de flujo magnético por unidad de área que aparece en esa misma región. Otra distinción que se hace en ocasiones es que H se refiere al campo en función de sus fuentes (las corrientes eléctricas) y B al campo en función de sus efectos (fuerzas sobre las cargas).

El campo magnético de imanes permanentes puede ser bastante complicado, sobre todo cerca del imán. El campo magnético de un imán pequeño recta es proporcional al del imán fuerza (llamado su dipolo magnético momento m). Las ecuaciones no son triviales y también dependen de la distancia desde el imán y la orientación del imán. Por simples imanes, m apunta en la dirección de una línea trazada desde el sur al polo norte del imán. Voltrear un imán de barra es equivalente a rotación su m por 180 grados.

El campo magnético de los imanes de mayor tamaño se puede obtener mediante el modelado de ellos como una colección de un gran número de pequeños imanes, llamados dipolos que tienen cada uno su propio m . El campo magnético producido por el imán a continuación, es el campo magnético neto de los dipolos. Y, ninguna fuerza neta sobre el imán es el resultado de la suma de las fuerzas de los dipolos individuales.

Hay dos modelos que compiten por la naturaleza de estos dipolos. Estos dos modelos producen dos campos magnéticos diferentes, H y B. Fuera de un material, sin embargo, los dos son idénticos (salvo una constante multiplicativa) por lo que en muchos casos la distinción puede ser ignorada. Esto es particularmente cierto para los campos magnéticos, como los que debido a las corrientes eléctricas, que no son generadas por los materiales magnéticos.

modelo de polo magnético y el campo H

