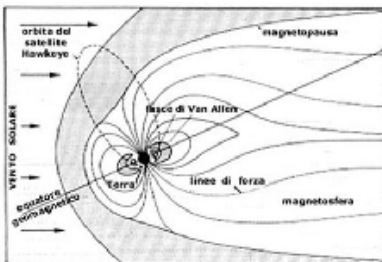


# MAGNETISMO

## EXPERIMENTOS:

1. La rana voladora
2. Polos Opuestos
3. Halla el campo magnético
4. Construye una brújula
5. Monedas que ruedan: una gira a favor del campo magnético y la otra perpendicular
6. Asociación magnetismo y electrostática: Experiencia de Faraday
7. Asociación magnetismo y electrostática: Experiencia de Oersted

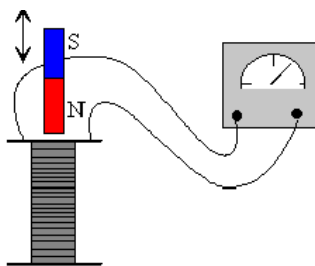
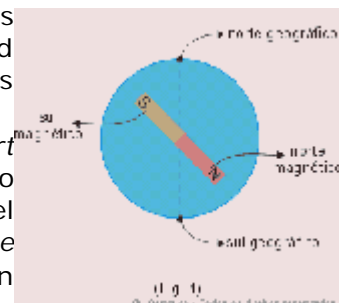
## CONCEPTOS PREVIOS:



Desde siglos antes de Cristo se conocía que algunos minerales de hierro, como la magnetita ( $\text{Fe}_3\text{O}_4$ ), atraían pequeños trozos de hierro. Esta propiedad se llamó *magnetismo* y a los cuerpos que la poseían *imanes*.

En 1600 *William Gilbert* realizó el primer estudio minucioso sobre el magnetismo. En su libro *De Magnete*

se considera a la Tierra, por primera vez, como un gran imán natural.



En 1831, M. Faraday observó que si se aproxima un imán a un conductor en movimiento, éste origina una corriente eléctrica. Ambas experiencias tienen el mismo fundamento: *las cargas en movimiento producen fuerzas magnéticas*.

Los *imanes* pueden ser *naturales*, como la magnetita, o *artificiales*, si se preparan por la magnetización del hierro o de algunos de los metales ferromagnéticos: cobalto, manganeso, gadolinio y disprosio. La mayor parte de los imanes comerciales se fabrican de ALICO son una aleación de aluminio, cobalto y cobre.

Tanto unos como otros presentan las siguientes **propiedades**:

1. Todo imán presenta su máxima atracción en los extremos, que reciben el nombre de **polos magnéticos**. Entre los polos existe una zona neutra en donde el imán no ejerce ninguna atracción.
2. Un imán tiene dos polos que se conoce con los nombres de Norte y Sur, porque se orienta según los polos geográficos de la Tierra.
3. Los polos, aunque distintos, no se pueden separar.
4. Los polos de un mismo nombre se repelen y polos de distinto nombre se atraen.

Las propiedades magnéticas de los imanes naturales son consecuencia también de las cargas móviles: un imán natural posee una gran cantidad de átomos, cuyos electrones en su movimiento de giro producen minúsculos campos magnéticos cuya resultante puede producir un magnetismo exterior estable. Un electrón es el imán más pequeño que existe y también tiene sus polos norte y sur inseparables.

A los imanes atómicos se les denomina **dipolos magnéticos**. Estos dipolos pueden surgir tanto por el movimiento orbital de los electrones como por el movimiento de rotación de los mismos (spin).

No todas las sustancias tienen propiedades magnéticas puesto que la mayor parte de los cuerpos tienen sus imanes orientados al azar.

Según el comportamiento magnético de las sustancias, se pueden clasificar en:

**1. Sustancias ferromagnéticas.-** Son fuertemente atraídas por un imán y fácilmente imantables. Entre ellas se encuentra el hierro, el cobalto, el níquel, el acero y las aleaciones de dichos metales. En un material ferromagnético no imantado los dominios están orientados al azar. Pero en presencia de un campo magnético externo la mayoría de los dominios se orientan en la misma dirección y sentido que el imán exterior.

**2. Sustancias paramagnéticas.-** Son atraídas débilmente por un imán y, prácticamente no se imantan. Ej: el aluminio. En estas sustancias la orientación de sus dipolos es muy débil.

**3. Sustancias diamagnéticas.-** Son repelidas por un imán. Esto es debido a que algunos dipolos magnéticos se orientan en sentido contrario al campo magnético exterior. Ej: plata, cobre, plomo, etc.

Se puede destruir el magnetismo de una sustancia magnética por calentamiento y se restablece cuando el material se enfría de nuevo. Existen sustancias, como el gadolinio, que a temperatura ambiente no es magnético, pero si lo introducimos en nitrógeno líquido se convierte en una sustancia ferromagnética.

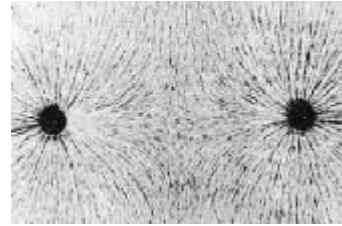
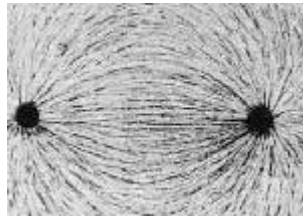
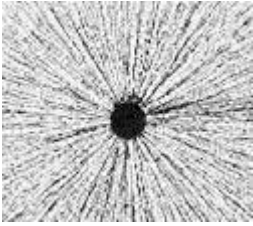
## **CAMPO MAGNÉTICO Y LÍNEAS DE FUERZA**

El campo magnético de un imán con sus dos polos es semejante al campo eléctrico producido por dos cargas semejantes y opuestas.

Todo imán está rodeado por un espacio en el cual ejerce efectos magnéticos sobre limaduras de hierro, sobre una brújula, sobre otros imanes y sobre cargas eléctricas en movimiento. Esta zona del espacio se llama **campo magnético**. El campo magnético viene determinado por el vector **B** que recibe el nombre de **inducción magnética**. Más correcto sería denominarlo *intensidad de campo magnético*, pero esa denominación se le asignó por razones históricas al vector **H** también relacionado con el campo magnético.

El campo magnético se puede representar mediante **líneas de campo o líneas de inducción magnética**. La dirección del campo es tangente en cada punto a las líneas de inducción.

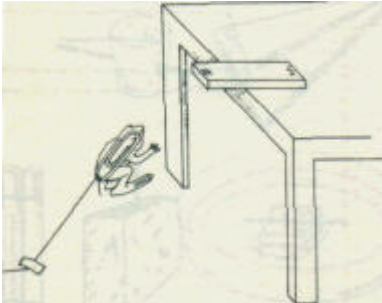
1. Las líneas de inducción magnética salen del polo norte y entran en el polo sur



2. Las líneas de campo magnético son cerradas: por dentro del imán van de sur a norte

## La rana voladora

• Dibuja una rana en un papel de poco peso.



- Pinta la rana de verde y añádele los ojos.
- Recórtala.
- Ata un trozo de hilo de coser a un clip pequeño.
- Con pegamento, pega el clip en la parte trasera de la rana. No utilices mucho pegamento, ya que añadirías demasiado peso a la rana.
- Deposita una barra imantada o cualquier otro tipo de imán intenso en el borde de una mesa.
- Cuando el pegamento se haya secado, sostén la rana de forma que el clip se pegue al imán.

## Polos opuestos

### POLOS OPUESTOS

Cada imán tiene un polo norte y un polo sur, como la Tierra. Los polos son los extremos opuestos de un imán, donde su potencia es más intensa. En los experimentos que vienen ahora podrás saber cómo identificarlos y por qué los imanes se comportan extrañamente al juntarse. En la página opuesta aprenderás a fabricarte tus imanes, así como una extraordinaria tortuga que funciona como una brújula.



## **Halla el campo magnético**

Prepara tres recipientes con limaduras de hierro. Extiéndelos homogéneamente y sitúa bajo cada recipiente un imán con forma diferente. Observa las llamadas líneas de campo.

## **Construye una brújula**

Imanta una aguja frotándola continuamente en la misma dirección con un imán rectangular. Sujétala con un hilo a un soporte vertical y observa cómo se orienta en la dirección del campo magnético terrestre.