

# “Del espacio a los imanes”

C.E.I.P. NTRA. SRA. DE GRACIA. Málaga.



Tutora de Educación Primaria (5º curso):  
Mercedes Jiménez Castillo.

[EL CSIC EN](#)  
[LA ESCUELA](#)

**CEPma1**

**ASESORA DEL  
CEP: CARMEN  
ORTÍZ**



## MAGNETISMO TERRESTRE

- El inicio: *“La Tierra es un imán”*
- La búsqueda de información: *“La piedra-imán, el interior de la Tierra y el magnetismo terrestre”*
- La experimentación: *“Acción entre imanes, la esfera de Gilbert y el experimento de Oersted”*
- Sin perder el Norte
- Lo aprendido

## MAGNETISMO TERRESTRE

- **El inicio: “La Tierra es un imán”**

Al volver de las vacaciones de Navidad las niñas y los niños plantearon trabajar sobre el espacio, entonces yo no tenía en mente el incluir la experiencia del magnetismo para la documentación del curso del csic, lo había olvidado. El tiempo va pasando, seguimos enganchados al espacio y en febrero tomo conciencia (ante la convocatoria de la reunión) del compromiso del curso del magnetismo. Andábamos inmersos en conocer un poco más sobre los planetas, otros astros, la vida de astrónomos... Habían planteado curiosidades sobre los planetas y entre ellas la aportación como idea previa de Alberto “La Tierra es un imán” que también fue apoyada por algunos compañeros.

¿Qué significa que la Tierra es un imán? Podría plantear profundizar, trabajar esta afirmación, a ver donde nos llevaba. Por un lado conectábamos con lo que habíamos estado trabajando, por otra parte podríamos abordar el magnetismo desde otra dimensión, “llegar a los imanes a través del espacio”

En los materiales facilitados por el csic, aparecía un texto de Neckam que describía como se orientaban los navegantes en la antigüedad, lo seleccioné para que en pequeños grupos lo argumentarán echando mano de sus conocimientos y recrearan *el utensilio de la aguja*.

También tendrían que comprobar que el utensilio funcionara, para ello pidieron de forma espontánea una brújula.

### **TEXTO DE ALEXANDER NECKAM (1157-1217)**

De su obra “*De Utensilibus y de Naturis Rerum*”

*“Los navegantes, cuando se encuentran en el mar con un cielo cubierto por nubes y no pueden orientarse estudiando el camino del Sol, o cuando navegan en una noche oscura y no pueden determinar su rumbo, emplean una aguja que se ha imantado (poniéndola en contacto con una piedra-imán) y que colocan flotando dentro de un recipiente. Esta aguja gira sobre si misma y cuando este movimiento cesa uno de sus extremos señala exactamente al Norte”*



El grupo de Yousrra, Isabel y Justo escribió:

*“Si señala al Norte es porque otro imán le atrae y ese imán puede ser la Tierra”*

Yousrra:

*“Pensábamos que el Norte tiene un imán y la gravedad nos atrae para que no nos vayamos”*

Justo:

*“El magnetismo no es lo mismo que la gravedad, porque el magnetismo atrae todo lo que sea metal y la gravedad si lo atrae todo, las plantas chocarían”*

Pequeños científicos pensando y acercando dos fuerzas invisibles Magnetismo y Gravedad.

Grupo de Afrae, Alberto y Jose Ar.

*“La piedra-imán es un mineral llamado magnetita “ Alberto*

*“Creemos que la aguja mira al Norte porque el Norte está en el centro del mundo, ahí está el gran imán. Ese gran imán atrae al metal”*

Jorge y Cristian

*“El centro de La Tierra está formado por piedras volcánicas y esas piedras están formadas por imanes”*

Jose S. Óscar y Carolina

*“Se ha inventado una aguja para señalar al Norte. Dentro de La Tierra hay un imán enorme que hace mover a la aguja, la aguja tiene que ser de metal.*

*¿Entonces como salen las naves de la Tierra si dentro de La Tierra hay un imán?*

*Dentro de las naves tiene que haber una aguja que se vaya levantando al Norte?”*



Miguel y Pablo

*El imán atrae la flecha de la brújula, porque su mayor parte está en el Norte y hay una atracción mayor que los imanes.*

Dudas, hipótesis, planteamientos... unos basados en conocimientos previos, otros mezcla de imaginación... todos en un intento de dar una explicación “lógica” a lo que pasaba, al por qué la aguja apuntaba al Norte.

Una vez trabajado en pequeño grupo, hicimos una puesta en común en la que consensuamos una serie de ideas que eran compartidas por todas y todos y que nos serviría de guión para nuestro trabajo de investigación.

#### CONCLUSIONES:

- La aguja señala al Norte por la atracción del imán que hay dentro de la Tierra.
- La aguja es un imán (está imantada) y señala al Norte y hace que no se vaya para otro lado.
- En el Norte tiene que haber hierro o algo (minerales, placas metálicas), porque el imán siempre los atrae.
- Creemos que la aguja mira al Norte, porque el Norte es el centro de la Tierra y hay ahí un metal.
- La piedra imán es un mineral que se llama magnetita, tiene la propiedad del magnetismo y atrae a los metales.
- La Tierra tiene la fuerza de la gravedad.
- El magnetismo no es lo mismo que la gravedad. El magnetismo atrae todo lo que es metal.
- La gravedad atrae a los cuerpos para que no nos vayamos al espacio. La gravedad

debería atraer también a los planetas y deberíamos chocar pero no lo hacemos porque otros los atraen por otra parte.

- En el campo si no tienes lo que necesita para orientarte, puedes construirlo.

Teníamos claro que una aguja imantada señala al Norte, entonces qué pasará si colgamos cucharas del techo, rápidamente dijeron que habría que imantarlas, lo intentamos con imanes pero no se apreciaba, entonces propusieron dejar la cuchara con un imán pegado. Colgamos dos cucharas, en un primer momento funcionó, (ahora me planteo si fue o no casualidad), pero un maestro les planteó que si las movía no volvían a su posición. Esto nos llevó a dejar abierta la pregunta por qué una cuchara señalaba al Norte y la otra no.



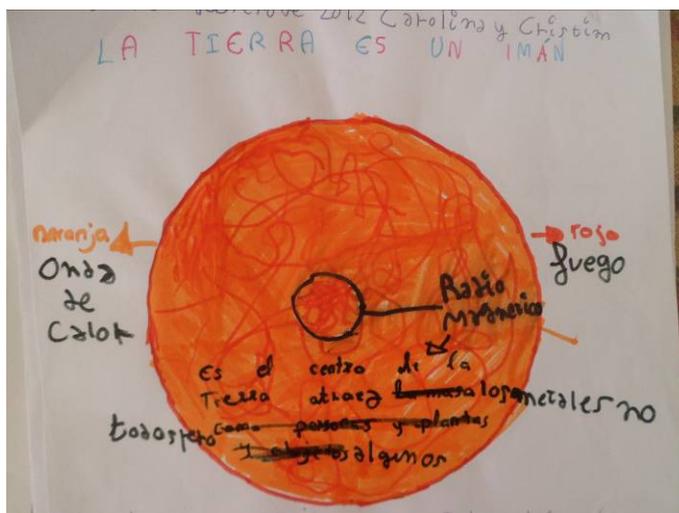
*Tiene que haber otro imán cerca, ¿pero dónde?*

*Puede ser donde la hemos colgado que no puede moverse.*

Cambiamos las cucharas de sitio y nos acompañaron durante todo el proceso.

La Tierra es un imán, la Tierra se *comporta* como un imán pero *¿por qué? ¿donde estaría el imán de la Tierra? ¿cómo es el interior de La Tierra? ¿Cómo se imaginan la Tierra por dentro?*

Es curioso, esperaba que alguno recrease el interior de la Tierra como una barra de imán, pero sus conocimientos previos les llevaron a dibujar un imán esférico “con ondas” que explicaban las fuerzas de atracción.



Carolina y Cristian

*“En el centro estaría el imán que atraería a las personas y plantas”, después con el razonamiento de justo, rectifican “a los metales no todos, algunos”*

Afrae y Yousrra

*“El círculo más pequeño es el imán de la Tierra y lo demás son sus ondas magnéticas”*

Isabel y Justo

“La Tierra es un imán, tiene un imán pequeño que lanza rayos magnéticos que hace que la aguja de la brújula apunte hacia el Norte”



Jose Ar. Y Alberto:

“La Tierra es como una esfera y dentro de ella, como podemos observar hay un imán. Junto al imán se encuentran rocas y magma, mucho magma. El imán de la Tierra emite unos rayos magnéticos azules y morados”

- **La búsqueda de información: “La piedra-imán, el interior de la Tierra y el magnetismo terrestre”**

Se nos abría dos caminos a explorar que estaban relacionados. Por un lado *La piedra-imán* y por otro *el interior de la Tierra*, de la posible relación entre ambos *el magnetismo terrestre*. Abordamos en grupos interactivos tres propuestas que completasen las hipótesis que hasta ahora nos estábamos planteando:

- Leer y comentar la leyenda de El pastor Magnes, de Plinio “El Viejo” y experimentar sobre la atracción y propiedades de los imanes.
- Buscar información en libros sobre la estructura interna de La Tierra
- Buscar información en páginas webs sobre el magnetismo Terrestre.

Planteo tres formas diferentes de acceso a la información porque me parece interesante la oferta de diversas de fuentes: los libros, internet y la narración oral.

En esta búsqueda aparecen las biografías de Plinio El Viejo, y W. Gilbert, que ellos y ellas enlazan con otras trabajadas anteriormente en el tema del espacio como la de Galileo. Percibo que las biografías les atrae a la vez que les sitúan en el tiempo y perciben de una forma “global” la construcción del conocimiento “*Seño, los científicos aprenden de lo que otros científicos ya han investigado*”

También surge de qué está formado el núcleo de La Tierra y lo relacionan con las propiedades de los imanes, plantean la posibilidad de que en el hierro del núcleo resida el magnetismo terrestre,

poco después leen que con el calor desaparecen las propiedades magnéticas,... y así llegan a la hipótesis de que el magnetismo terrestre se deba al movimiento circular del núcleo (como las dinamos que encienden la luz de la bici que tenía Óscar).

■ Plinio, El viejo y La piedra-imán

Miguel “La magnetita es una piedra que atrae al hierro y a otros metales que se le parece como el acero y el cobre, se les llama ferromagnéticos. El aluminio no es ferromagnético. El magnetismo es una fuerza invisible que atrae a los materiales ferromagnéticos”

Paola “Plinio el viejo le gustaba mucho leer y escribir sobre lo que leía. Escribió la historia de Magnes el pastor para explicar el magnetismo”



■ La estructura interna de La Tierra

Buscan en libros datos y recrean el dibujo del interior de la Tierra con la información obtenida. Hay una progresión en el conocimiento,



Yousra “Cuando se formó la Tierra la temperatura era muy alta y las rocas estaban fundidas. Los materiales más centrales forman un núcleo compuesto de hierro níquel y otros. Alrededor hay una capa semifundida es el manto. La corteza es muy fina y flota sobre el manto”

Y elaboramos un texto colectivo:

• **El interior de La Tierra**

1. El Núcleo: Es la capa más interna. Está formada por hierro y níquel. Hay una parte más interna sólida y una externa en la que el hierro y el níquel están fundidos a una gran temperatura, casi 4000°C. Aproximadamente mide 3.450km.
2. El Manto: Es la capa intermedia. Tiene aproximadamente 3000Km de espesor. Las rocas están fundidas por lo elevado de la temperatura. Se le llama magma.



3. La Corteza: Tiene de media 50 km de espesor. Es más fina en el mar que en la tierra. La corteza es sólida, flota sobre el manto. En ella están las placas continentales, que al moverse provocan los terremotos o maremotos.

#### ■ El magnetismo terrestre

Después de varias propuestas y ofertas seleccionamos dos páginas para buscar información:

[http://www.revistadini.com/noticia/123/el-polo-norte\\_-\\_geografico-o-magnetico](http://www.revistadini.com/noticia/123/el-polo-norte_-_geografico-o-magnetico)

[http://www.portalplanetasedna.com.ar/planeta\\_tierra.htm](http://www.portalplanetasedna.com.ar/planeta_tierra.htm)

Les pedimos que escribieran algunas de las ideas que habían encontrado para posteriormente compartirlas verbalmente:

Miguel *“Los polos magnéticos están desviados de los polos geográficos”*

Paola *“Dentro de la Tierra hace mucho calor y cuando hace mucha calor el hierro pierde su magnetismo... Cuando la Tierra rota y rota se produce una corriente”*

Ainhoa: *“Hay dos modos de producir un campo magnético, por imantación o con una corriente eléctrica. Como el núcleo de la Tierra está formado por hierro y Niquel podría haber un imán dentro, pero no puede ser un imán porque el hierro está líquido por la temperatura y pierde sus propiedades magnéticas”*

Carolina: *“Gilbert era de la época de Galileo, talló una bola de imán para ver como se comportaba el imán. Se dio cuenta de que el Polo Norte estaba desviado del Polo magnético”*



Alberto: *“Los polos magnéticos de la Tierra pueden variar a lo largo de los años. Una vez el Polo Norte Magnético estuvo en el Sur”*

Pablo: *“La teoría de la dinamo autoexcitada intenta explicar el magnetismo terrestre. Sale de mezclar la rotación de la Tierra y las corrientes de aire caliente producida por el calor del centro de la Tierra, esto produciría un campo magnético”*

Óscar: *“Como la luz de la bici, cuando se mueve, el núcleo produce corriente eléctrica”*

Observamos como empieza a aparecer vocabulario específico “materiales ferromagnéticos, campo magnético, propiedades magnéticas, polos magnéticos y geográficos...”, a la vez que se nos plantean nuevas cuestiones ¿Que y como es un campo magnético? Sabíamos que la gravedad y el magnetismo son dos “fuerzas invisibles” que actúan en el espacio, pero ahora aparece la

electricidad ¿que tiene que ver?. Gilbert talló una bola de imán para comprender el comportamiento magnético de la Tierra y si....

- **La experimentación**

En esta fase ya teníamos claro que la Tierra se comportaba como un imán, conocíamos los imanes pero no nos habíamos parado a verbalizar sobre ello, había salido “campo magnético” pero ¿que era el campo magnético?

Nos atraía el reproducir el modelo de la esfera de Gilbert.

Por último, comprobar si era cierto que la corriente eléctrica producía un campo magnético.

Diseñamos la sesión en tres grupos interactivos en los que se abordaría experimentalmente:

- La acción entre imanes
- La esfera de Gilbert
- El experimento de Oersted

Con la colaboración del profesor de apoyo y la profesora de EE, en cada grupo habría un adulto que dinamizaría la práctica. Al finalizar les pedíamos que recrearan un dibujo de la práctica y expresaran por conclusiones. Con ello provocábamos que la reflexión en pequeño grupo estimulara el aprendizaje individual, que el pensamiento fuera lenguaje y que el lenguaje fuera pensamiento.

- **Acción entre imanes**

Tenían una gran variedad de imanes para que experimentaran entre ellos, después del primer momento inicial de toma de contacto, tendrían que sacar conclusiones de lo que le pasaba a los imanes cuando estaban cerca. Como tenían conocimientos previos era difícil sacarles de los vocablos “polos norte y sur”.

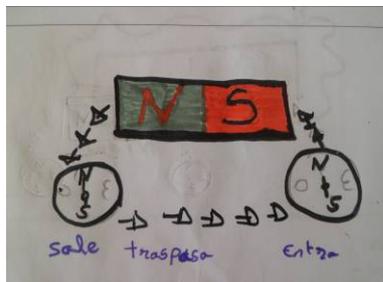
Después introduciríamos el concepto de campo magnético, a través de distintas situaciones entre los imanes y la brújula, clips en un bote o encima de una cartulina y para su percepción espacial, los paneles con lañas metálicas y el bote de aceite con limaduras de hierro.



Justo *“Si ponemos una bola de metal entre dos polos iguales de dos imanes, estos se atraen, es como si la bola se convirtiera en otro imán con polos...”*

Alberto *“Los campos magnéticos son espacios llenos de energía magnética. Hemos hecho muchos experimentos para verlo, pero el que más me impresionó fue el de la botella llena de aceite corporal y limaduras de hierro...Cuando ponemos un imán cerca de la botella o pegado, los trocitos de hierro se levantaron formando líneas paralelas y rectas. Hice una figura.”*

Carolina “La fuerza magnética entra por el polo Sur y sale por el Norte de los imanes. Los imanes de bola no tienen polos”



Pablo “Los extremos del imán se llaman polos. En los polos hay mayor fuerza magnética, porque por ahí atraen más objetos”

Sahed “El imán también atrae al hierro dentro del aceite... todos los imanes tienen norte y sur... cuando pegas sur y sur se separan y si pegas norte y sur se juntan”

Ainhoa “Los imanes tienen dos polos el norte y el sur. Lo vemos con la brújula. Cuando un polo es igual que otro no se unen, se repelen... Ponemos un imán al lado de una brújula y la aguja se mueve, le damos la vuelta al imán y señala a otro lado”

Afrae “Los imanes tienen una parte que es polo sur y otra el polo norte, la fuerza magnética entra por polo sur y sale por el norte, lo hemos visto con la brújula... Hemos visto un bote que por dentro tenía limaduras de hierro con aceite, poniendo un imán encima te permitía ver el campo magnético. Otro era como una tableta que por dentro tenía trozos de hierro dirigiéndose al lado que ponías el imán”



Paola “Cuando dos imanes se juntan llega un momento que no se pueden pegar es porque los polos son iguales, por ejemplo si la punta es norte y la otra es sur si se pegan... Si la tabla que tiene tornillos por dentro, tu le pones un imán encima las puntas de los tornillos se van hacia el imán ese es su campo magnético”

Yousrra “Si pones dos brújula un imán, verás que la aguja de la brújula entra por el sur y sale por el norte. Si coges una brújula y un solo imán y la vas moviendo alrededor del imán verás que pasa lo mismo”

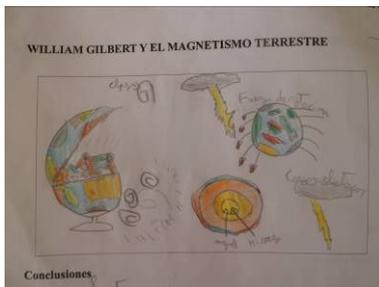
Jorge “Hay mayor fuerza por los polos que por los lados”

## ■ La esfera de Gilbert

El propósito era reproducir la esfera de Gilbert, anduvimos dándole vueltas a distintos materiales (bola de corcho, pelota de espuma...) pero en todas nos encontramos con la dificultad de que no teníamos un imán lo suficientemente fuerte

como para atraer a través del corcho o la espuma. Encontramos una reproducción de un globo terráqueo pequeño que se abría por la mitad ¡perfecto! El trabajo consistía ahora en como disponer los imanes en su interior (si no teníamos un imán potente, a lo mejor podríamos construir uno a base de unir muchos).

En este momento la experiencia se volvió interesante, unos querían construir una esfera, otros disponer los imanes por el alrededor, al final decidieron hacer una bola con todos los imanes. Se aprovechó para reforzar lo investigado sobre el magnetismo terrestre.



Óscar “El Norte geográfico coinciden con el Sur magnético..Antiguamente el polo Sur y el polo Norte magnético estaban cambiados”.

Cristian “El níquel y el hierro en el interior de la Tierra no tiene propiedades magnéticas”

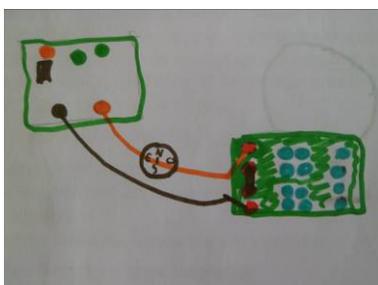
Alberto “El polo Sur y el polo Norte magnético no coinciden con el polo Sur y Norte geográfico. En la Tierra hay más fuerza magnética en los polos en vez que en los laterales del planeta...Gilbert pensó en la teoría del magnetismo de la Tierra, pero como el hierro y el níquel están fundidos y pierden las propiedades magnéticas, hay que pensar en otra teoría”



### ■ El experimento de Oersted

El magnetismo terrestre no podía ser provocado por las propiedades magnéticas del hierro y níquel del núcleo, porque el calor hace perder las propiedades magnéticas, pero existía otra posibilidad que fuera generado por el movimiento de cargas eléctricas en el interior, ¿pero eso era posible?

Les dimos un texto instructivo con la descripción del montaje de la experiencia. Anteriormente habían comprobado como una aguja cambia de posición cuando tiene un imán cerca, ¿se movería la aguja al pasar la corriente? ¿que significaba esto?



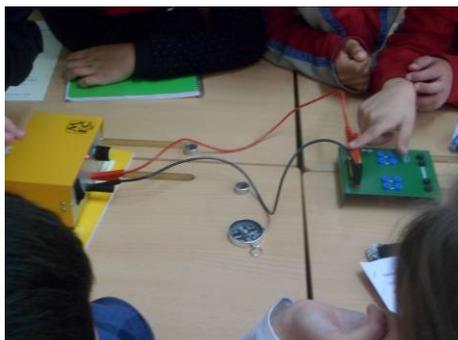
Carolina “La aguja se mueve, cuando conectamos la electricidad estamos creando un campo magnético”.

Pablo “La corriente eléctrica crea a su alrededor un campo magnético”

Sahed: *“Cuando se le da a la electricidad la aguja se mueve mucho”*

Miguel: *“La aguja sigue a un campo magnético, pero con el magnetismo que se ha creado con la corriente eléctrica se mueve a todos los lados y hay un momento que se detiene la aguja”*

Ainhoa *“Cuando pusimos los cables la brújula se va para un lado y si ponemos los cables al revés (cambiados de polaridad”, va para otro lado... “Hay dos formas de producir un campo magnético, imantando objetos ferromagnéticos o con una corriente eléctrica”*



Afrae *“Hemos construido un circuito de electricidad cuando lo encendemos, la brújula se mueve y llega un momento en el que se para porque es atraída al campo magnético y el campo magnético la atrapa”*

Paola *“Cuando enciendes el aparato crea un campo magnético y después desaparece cuando lo apagas”*

Alberto *“Hemos construido un circuito eléctrico y hemos puesto los cables de la corriente eléctrica perpendiculares a la brújula. Al cortar la corriente eléctrica la aguja se mueve porque intenta buscar el norte, después la electricidad vuelve a atraer a la aguja imantada y hace que pare”*

- **Sin perder el Norte**

A esta altura del proceso me pareció oportuno llevar la propuesta de una actividad, que de alguna forma ofreciera una perspectiva aglutinadora de todo lo trabajado hasta el momento. Buscando en internet, seleccioné este vídeo sobre el magnetismo terrestre. Un profesor de universidad comienza su conferencia hablando de nuestro amigo W. Gilbert, en el vídeo también se intercala imágenes a modo de documental sobre el campo magnético de la Tierra.

<http://www.youtube.com/watch?v=pRGr8V-69nM&feature=related>

A continuación mantuvimos una conversación sobre el visionado, de la que he extraído las siguientes intervenciones:

Alberto *“W. Gilbert fue un científico que descubrió muchas cosas sobre el magnetismo terrestre, descubrió que la Tierra se comporta como un imán, claro está este es el más importante. Muchos de los descubrimientos que descubrió Gilbert sirvió de gran ayuda a los seres humanos”*

Afrae *“Los imanes pierden sus propiedades al calentarse, pero las recupera cuando se enfrían...Un imán al partirse no se puede volver a juntar...Cada muchos años los polos magnéticos de la Tierra cambian”*

Paola *“El campo magnético de la Tierra es redondo y le sale como colas”*

Ainhoa *“Los demás planetas también tienen campos magnéticos, no solo los planetas también las estrellas. El único planeta que no tiene campo magnético es Venus”*

Pablon *“El sol manda partículas eléctricas a ala Tierra, cuando chocan con el campo magnético terrestre en los polos se forma la aurora boreal La aurora boreal se ve en los polos porque por allí entran las partículas eléctricas del sol. El campo magnético del Sol cambia cada 11 años y eso crea manchas solares y otros fenómenos atmosféricos y asi sueltan gases y partículas”*

Yousrra *“La aurora boreal se ve en los polos porque por allí entran las partículas eléctricas del sol”*

Justo *“El magnetismo de la Tierra ha conseguido que sigamos viviendo aquí”.*

- **Lo aprendido**

¿Qué habíamos aprendido? El proceso, desde mi mirada, ha sido rico y con sentido, pero los niños y las niñas ¿lo percibirán igual?

Planteé en la asamblea de aula elaborar un texto colectivo en la que cada uno aportase algo de lo que había aprendido sobre magnetismo, de tal modo que fueran secuenciando sus ideas.

#### IMANES Y MAGNETISMO

Todos los imanes tienen dos polos. Si los polos se atraen es porque son distintos, y si se repelen es porque son iguales.

Si un imán se parte no se puede volver a unir y aparece de nuevo dos polos en cada trozo.

Los polos de un imán los llamamos Polos Magnéticos (Norte y Sur) (Positivo y Negativo).

En los polos de un imán reside la mayor fuerza magnética.

La fuerza magnética es una fuerza invisible que atrae objetos ferromagnéticos (hierro, níquel).

Las fuerzas magnéticas se representan por líneas que entran por el Sur magnético y salen por el Norte magnético.

El campo magnético es un espacio que se encuentra alrededor de un imán y donde están esas fuerzas magnéticas.

El campo magnético de la Tierra tiene forma de esfera por delante y por detrás alargada como la cola de un cometa. El campo magnético protege a la Tierra de las radiaciones de los rayos del Sol.

Oersted demostró que la corriente eléctrica crea un campo magnético que hace desviar la aguja de la brújula.

Habían llegado que electricidad y magnetismo van “de la mano” y que la aurora boreal es una manifestación de esa “relación”. Nos queda pendiente profundizar en modelos de estructura interna de la materia que respondan a este comportamiento, opté por “aparcar” esta cuestión para otro momento (tal vez el próximo curso sobre la luz sea una buena motivación).

En este momento volvimos a retomar “el asunto de las cucharas” y plantearon dos posibilidades con

sentido:

- La cuchara no se orientaba porque del lugar donde estaba colgada (soporte del fluorescente de la luz) no podía girar libremente.
- La cuchara no se orientaba porque estaba próxima a campos magnéticos generados por la corriente eléctrica.

Nunca había abordado el estudio del magnetismo desde la aplicación para “la orientación”, en las otras ocasiones me centré solo en *la propiedad de atraer a objetos metálicos parecidos al hierro*; siento que se ha quedado sin ahondar “el por qué del comportamiento de los imanes”, lo tendré presente para el próximo curso; por otra parte hemos enlazado saberes, nos hemos dejado fluir, y hemos tenido la posibilidad de plantear dudas y posibilidades, de ilusionarnos.

Como cierre acogimos la propuesta de pintar en el patio de recreo una “Rosa de los vientos”. Y en ello andamos.



Mercedes Jiménez Castillo