



# LA FUERZA MAGNÉTICA

## Introducción

Proyecto de Pilar García Contreras para el grupo 4º A, del CEIP "Ntra. Sra. De Loreto" de Santiago de la Ribera. Mayo 2021.

Dado que en cuarto de Primaria no aparece el contenido del magnetismo ( si en 5º), comencé a pensar si presentar el proyecto a partir del último tema que habíamos estudiado, en el que habíamos hablado, sin profundizar mucho, de las fuerzas.

Pero, hoy se me ha ocurrido otra idea: acabamos de finalizar la lectura del libro "**Las Brujas**", de **Roald Dahl** y, realizando algunas actividades sobre él, nos hemos encontrado un juego de palabras que preguntaba: **¿qué es una viéjula montada en una escóbula?**

Los niños realmente no sabían que contestar hasta que por fin, haciéndoles pensar en ese juego de palabras, uno ha dicho: **¡una brújula!**

Claro, se han extrañado mucho y me han dicho: "pero...eso no es así, una brújula es otra cosa, ¿verdad?"

Pues...ya lo tengo: ¿Qué es en realidad una brújula? ¿Para qué sirve? Y, ¿cómo funciona? Para encontrar las respuestas a estas preguntas- y todas las que vayan surgiendo – realizaremos un camino de investigación.

Vamos a comenzar este proyecto- básico-, para que conozcan los fundamentos y leyes del magnetismo. Así estarán preparados para profundizar en él durante el próximo curso.

Pilar García Contreras. CEIP Ntra. Sra. De Loreto. Santiago de la Ribera- San Javier- Murcia

# PROYECTO MAGNETISMO

MAYO 2021

“QUE LA FUERZA OS ACOMPAÑE”



## 1ª SESIÓN.-

Comenzamos con una brújula en cada grupo y recogemos las ideas previas de los alumnos sobre qué es ese "aparato", para que sirve y cómo funciona.

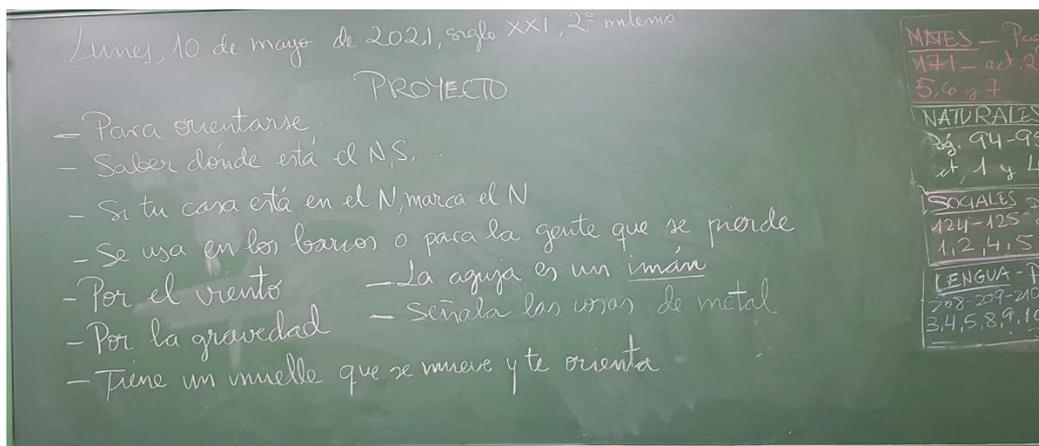


Les cuento que [Einstein se asombró](#) cuando su padre le regaló una brújula y comprobó que la aguja siempre se orientaba en la misma dirección.

Pilar García Contreras. CEIP Ntra. Sra. De Loreto. Santiago de la Ribera- San Javier- Murcia



¿Qué existe entre la brújula y ese lugar hacia donde se orienta? ¿Para qué sirve?



Una vez recogida la información, explico que vamos a encontrar las respuestas a todas esas preguntas e hipótesis realizando un proyecto STEAM, en el que necesitaremos de las Ciencias, la Tecnología, la Ingeniería, el Arte y la Creatividad y, como no, de las Matemáticas:

- 🔧 Ciencias- Serán los conocimientos científicos que descubriremos y estudiaremos a través del desarrollo del proyecto.
- 🔧 Tecnología- La de los materiales que vamos a utilizar.
- 🔧 Ingeniería- Para construir nuestros modelos.
- 🔧 Arte y Creatividad-Imaginando e inventando cómo realizarlos.
- 🔧 Matemáticas- Siempre presentes para medir, pesar, contar o calcular.

Dejamos las brújulas por el momento, ya que vamos a comenzar ese camino de investigación descubriendo que existen fuerzas que actúan a distancia. Ellos hablan de la gravedad, pero no imaginan otra, por el momento.

Realizo ahora varias experiencias, como: mover el imán colgado sin tocarlo o llevar una pequeña llave pegada a un cartón sin sujetarlo o moverlo, también sin tocarlo.

¿Qué está pasando? Ellos responden rápidamente que un imán está moviéndolo o sujetándolo. Por lo tanto, existe una fuerza que sale de él: la fuerza del imán.

**Cayo Plinio Segundo (Plinio el viejo-23-79 d. C.),** escribió una Historia Natural en la que relata la existencia de una montaña de roca magnética y cómo un pastor, Magnes, descubre el magnetismo. Vamos a ver el vídeo de los pastores de Magnesia y sabremos cómo fue: [https://youtu.be/s3o4y4ScT\\_o](https://youtu.be/s3o4y4ScT_o)

Pilar García Contreras. CEIP Ntra. Sra. De Loreto. Santiago de la Ribera- San Javier- Murcia

Tras ver el vídeo, pregunto qué materiales son los que se ven afectados por la fuerza de la Magnetita o piedra imán, a lo que contestan que son las cosas metálicas; otros contestan “hierro”.

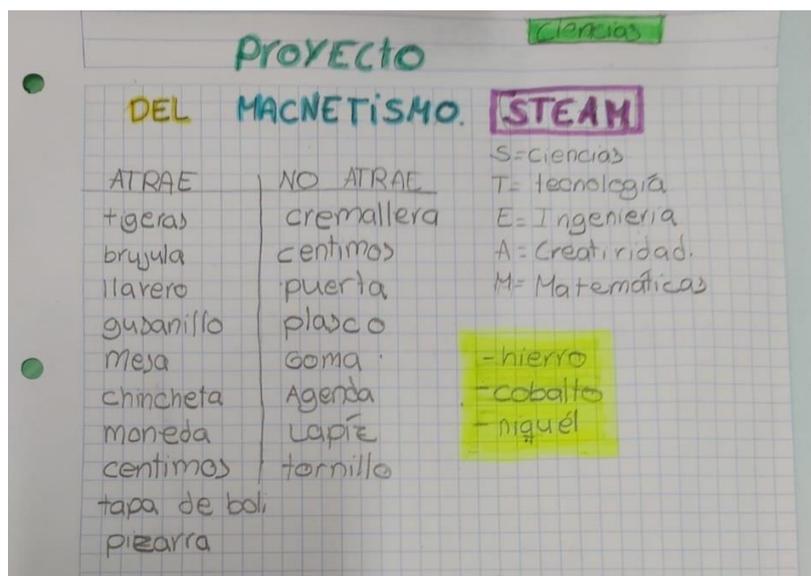
Aquí les hago reflexionar sobre el hecho de que las personas no sentimos esa fuerza, no somos sensibles a ella; sin embargo, algunos animales, como las abejas, las palomas mensajeras o las ardillas voladoras, si lo son.

Ahora vamos a comprobar si distintos materiales de los que tenemos en clase son sensibles o no a la fuerza magnética

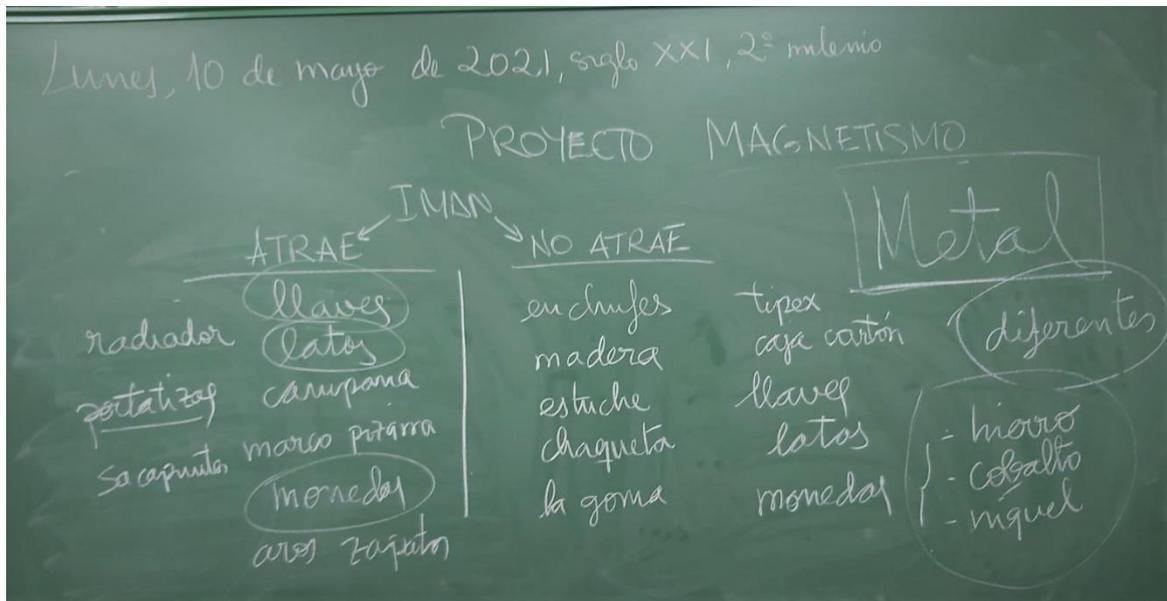




Realizamos una clasificación



Hacemos un resumen en la pizarra:



Hemos comprobado que **no todos los metales son atraídos por la fuerza del imán**. Explicamos que solamente son atraídos aquellos objetos en cuya composición contienen: **hierro, cobalto o níquel**. A estos materiales se les denomina "ferromagnéticos". Otros metales como el cobre, no lo son.

Ya sabemos que los imanes tienen una fuerza magnética que atrae a distintos objetos, seguidamente vamos a comprobar dónde reside esa fuerza en el imán.

Doy a los alumnos un clip atado a un hilo y les pido que intenten acercarlo a la zona central: comprueban que siempre se va a los extremos, de modo que podemos distinguir en un imán una zona de fuerza nula y dos extremos con fuerza fuerte.



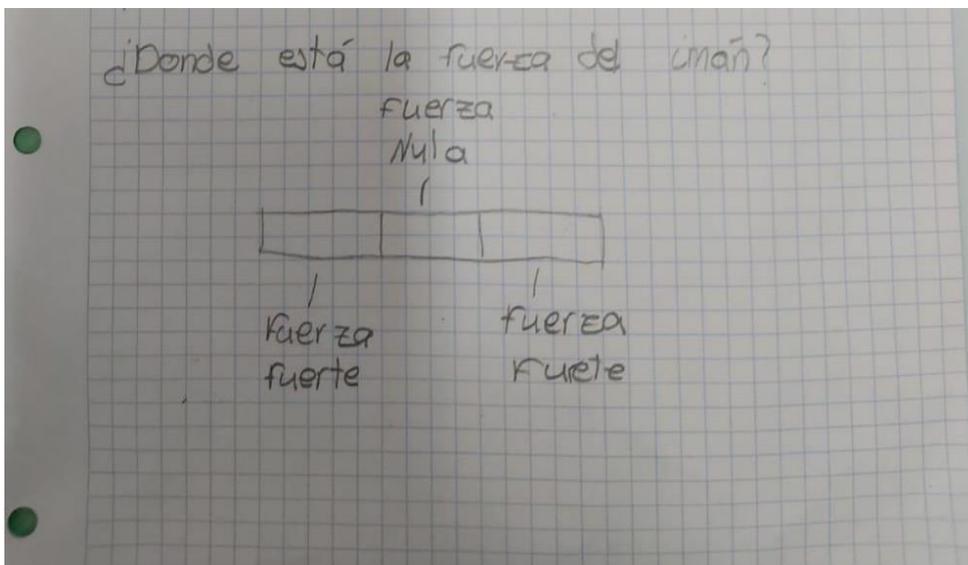
Pilar García Contreras. CEIP Ntra. Sra. De Loreto. Santiago de la Ribera- San Javier- Murcia



1.mp4



2.mp4



Y ahora vamos a medir la fuerza de nuestros imanes...En unos vasitos con una cuerda con la que enrollamos un tornillo que sujetamos con un imán, vamos poniendo canicas y las vamos contando, hasta que el tornillo se separe del imán; el número de canicas será la medida de la fuerza de dicho imán.

Preguntamos a los niños, qué pasará si interponemos un papel doblado entre el tornillo y el imán o si juntamos dos imanes. Algunos responden que no pasará nada, pero la mayoría de ellos piensa que con el papel se “quedará sin fuerza el imán”, pero al juntar dos, “tendrán más fuerza”.

Una vez formuladas sus hipótesis pasamos a comprobarlo.



RESULTADOS  
con un tornillo y un imán  
hemos conseguido 30 canicas  
con un tornillo un imán y un  
papel hemos conseguido 28 canicas.

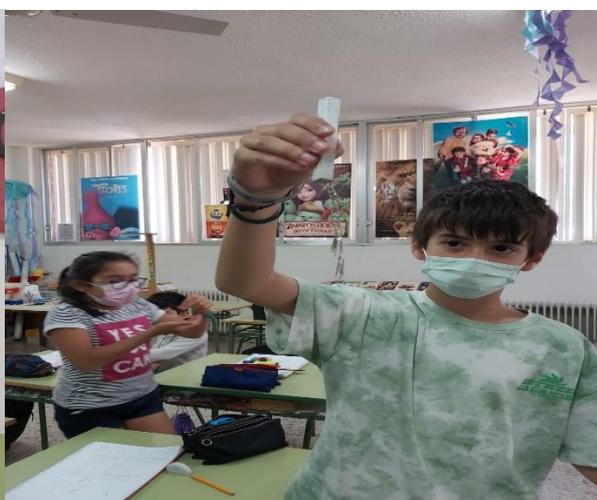
Con alguna falta de ortografía, han pesado y este ha sido el resultado...

Pilar García Contreras. CEIP Ntra. Sra. De Loreto. Santiago de la Ribera- San Javier- Murcia

## 2ª SESIÓN.-

Comenzamos hablando de **Platón, filósofo griego (siglos V- IV a. C.)**. Tras una breve biografía, les cuento que en sus investigaciones sobre este fenómeno comprobó que la piedra- magnetita- no solo atraía anillos de hierro sino que les transmitía su poder y formaban una cadena mientras estaban en contacto con ella: “...la piedra no solamente atrae anillos de hierro, sino que les transmite su poder de atraer a otros anillos; algunas veces se pueden ver muchos objetos de hierro colgando unos de otros formando una cadena; y todos reciben su poder de la piedra original, con la que están en contacto”.

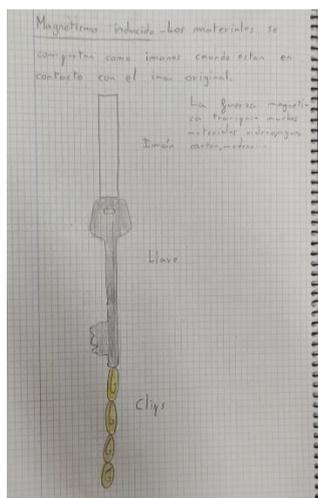
Cogemos imanes, llaves y clips y vemos como se quedan unidos unos a otros formando una cadena.



Pilar García Contreras. CEIP Ntra. Sra. De Loreto. Santiago de la Ribera- San Javier- Murcia



Si quitamos el imán algunos se soltarán, otros se quedan; si quitamos el primero, se sueltan todos. Pierden la fuerza transmitida por el imán cuando pierden el contacto con él, esto se denomina: **magnetismo inducido**.



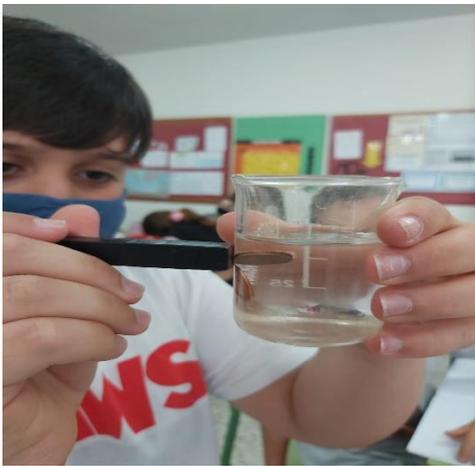
Nos preguntamos: ¿qué habrá en el imán que le transmite su poder a los objetos? ¿Qué tienen esos objetos que adquiere esta propiedad de convertirse en un imán?

Pilar García Contreras. CEIP Ntra. Sra. De Loreto. Santiago de la Ribera- San Javier- Murcia

Tito Lucrecio Caro, poeta y filósofo romano (99-55 a. C.) , describe en su poema De Rerum Natura (La Naturaleza de las Cosas) que ha visto moverse trozos de hierro dentro de un recipiente de bronce cuando éste se acercaba a un trozo de piedra imán.

Y, nosotros vamos a seguir de cerca las experimentaciones de estos grandes pensadores de modo que:

Ponemos objetos de los que clasificamos como magnéticos en un vaso y con el imán, desde fuera, los movemos. Echamos agua en el recipiente y probamos si también la fuerza del imán sigue actuando.



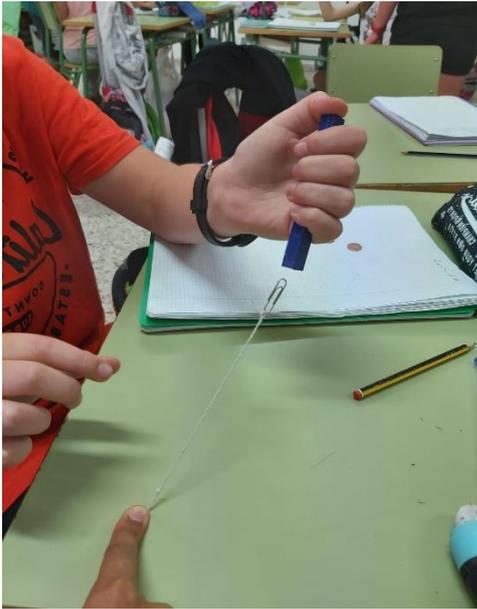
3.mp4



4.mp4

Ponemos la mano, un papel, o cualquier cosa entre el objeto y el imán, para comprobar que también así lo mueve.

Tomamos un clip, atado a un hilo y lo atraemos sin tocar; también lo movemos. La fuerza del imán es tan grande que lo puede mantener “flotando” sin tocarlo.



En esta experiencia señalaremos las fuerzas que están interviniendo.



Pilar García Contreras. CEIP Ntra. Sra. De Loreto. Santiago de la Ribera- San Javier- Murcia

¿Qué es lo que se origina en el imán y llega al material magnético? Continuamos investigando...

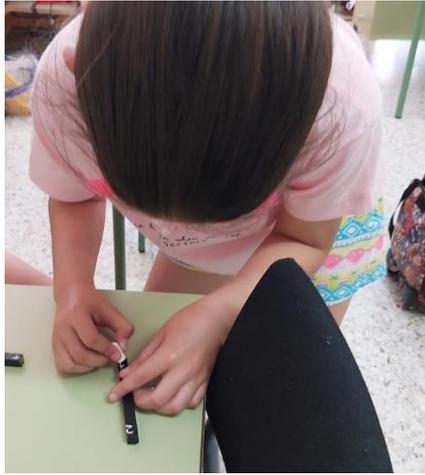
Ya sabemos que los imanes atraen objetos sensibles al magnetismo pero vamos a comprobar si los dos extremos tienen las mismas propiedades. Los niños dicen que no: uno es positivo y otro negativo, uno norte y otro sur... También conocen ya las **leyes de atracción y repulsión** pero, vamos a diferenciar un extremo del otro. Para ello, damos a cada grupo tres imanes y una tiza blanca (están forrados con cinta negra). El procedimiento es: cogemos uno de los tres imanes y marcamos uno de sus extremos con el número 1.



Ahora acercamos otro imán; si se atraen marcamos el extremo del otro con un 2 y si se repelen, un 3.



Por último, cogemos el otro imán y repetimos los mismos pasos.



Desechamos el que tiene el número 1 y, con los otros dos podemos confirmar que los extremos son diferentes y, nuevamente, se cumplen las **leyes del magnetismo**: extremos iguales se repelen y extremos diferentes se atraen.



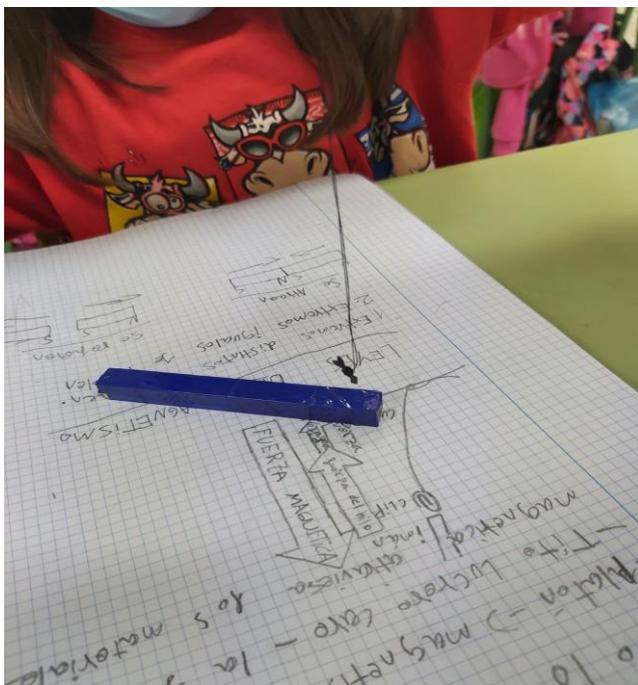
**Leyes del magnetismo**

1. Extremos distintos se atraen.
2. Extremos iguales se repelen.

**Se atraen**

**Se repelen**

Y ahora vamos a determinar cuál de esos polos que hemos diferenciado es el polo norte. Entregamos a cada grupo unas flechas voladoras; las van acercando a los extremos del imán, comprobando que la punta de la flecha siempre se acerca a un extremo y cuando llevamos la flecha al extremo contrario, ésta se va dando la vuelta, acercando a dicho extremo la cola.



5.mp4



6.mp4

Observamos el imán suspendido y vemos que siempre- aunque lo movamos con otro imán o con la mano- se para apuntando en una misma dirección. ¿Por qué?

### 3ª SESIÓN.-

Es el momento de hablar nuevamente de las brújulas.

En primer lugar diremos que las agujas voladoras actuaban como imanes, ya que un extremo de las mismas (punta o cola), era repelido por un extremo del imán y atraído por el otro, por lo tanto las flechas presentan **magnetismo remanente**, están permanentemente imantadas. **Tito Lucrecio Caro**- del que ya hemos hablado- , además de darse cuenta de que la fuerza magnética atraviesa materiales no magnéticos, observó que algunos trozos de hierro que habían permanecido en contacto con la piedra imán adquirirían las propiedades de esta de forma permanente. Y ya, al principio del proyecto, dijimos que las agujas de las brújulas apuntan al Norte, pues bien, vamos a comprobarlo construyendo brújulas nosotros mismos.

Pilar García Contreras. CEIP Ntra. Sra. De Loreto. Santiago de la Ribera- San Javier- Murcia

Sabemos que hacia el siglo III a.C., y con propósitos mágicos, se tallaron en China algunos objetos empleando imanes naturales; entre ellos los más famosos fueron las cucharas magnéticas que se convirtieron, algo más tarde, en la primera brújula de la que se tiene noticia histórica.

Ya, al principio del proyecto los niños dijeron que la brújula apuntaba al norte, pues bien, vamos a comprobarlo: entregamos unas cucharillas y unos imanes, construimos con ellos unas cucharas chinas y comprobaremos la dirección en la que, tras haberlas movido, se detienen.



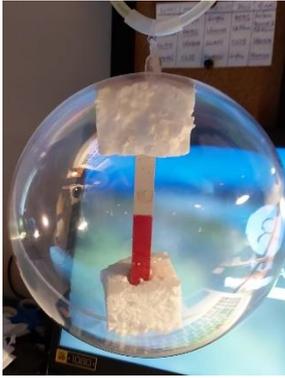
Observamos ahora que tienen exactamente la misma orientación que nuestro imán suspendido. Por lo tanto, podemos deducir que la brújula se comporta como un imán.

Y, ¿qué es lo que hay alrededor de los imanes que hace que se orienten así? ¿Qué hay en la Tierra que atrae a todos los imanes hacia un mismo lugar?

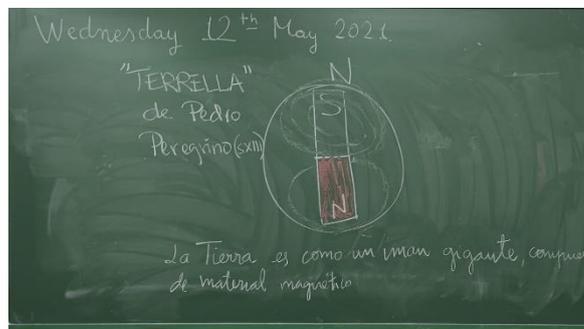
Tenemos que reconocer que hay algo alrededor de los imanes, que nosotros no percibimos pero ellos sí y que les hace actuar de esa manera.

Conocemos ahora a **Pedro Peregrino (siglo XIII), ingeniero militar francés**, (amigo de Roger Bacon, quien inició un movimiento filosófico que desembocó en la revolución científica un siglo después), quien realizó experimentos sobre el magnetismo. Según sus experimentaciones, la Tierra es como un imán gigante, compuesta de material magnético. Fabricó una “terrella” con piedra imán y dio su nombre a los Polos.

Pilar García Contreras. CEIP Ntra. Sra. De Loreto. Santiago de la Ribera- San Javier- Murcia



Si las agujas de las brújulas señalan con su extremo norte, será- conociendo las leyes del magnetismo- porque son atraídos por un extremo sur. Y, si pensamos que la parte del imán o aguja que señala el Norte, apunta al Norte terrestre, tenemos que deducir que en él se encuentra un Sur magnético.



También, Pedro Peregrino (Pedro de Maricourt) observó que cada trozo de la piedra imán, por pequeño que sea, constituye un imán completo, con los dos polos presentes. Es decir los polos de un imán nunca se pueden separar.

## 4ª SESIÓN.-

Hoy vamos a conocer a **Alexander Neckam (Oxford, 8 de septiembre de 1157).**

Explico a los niños que fue hermano de leche de Ricardo Corazón de León

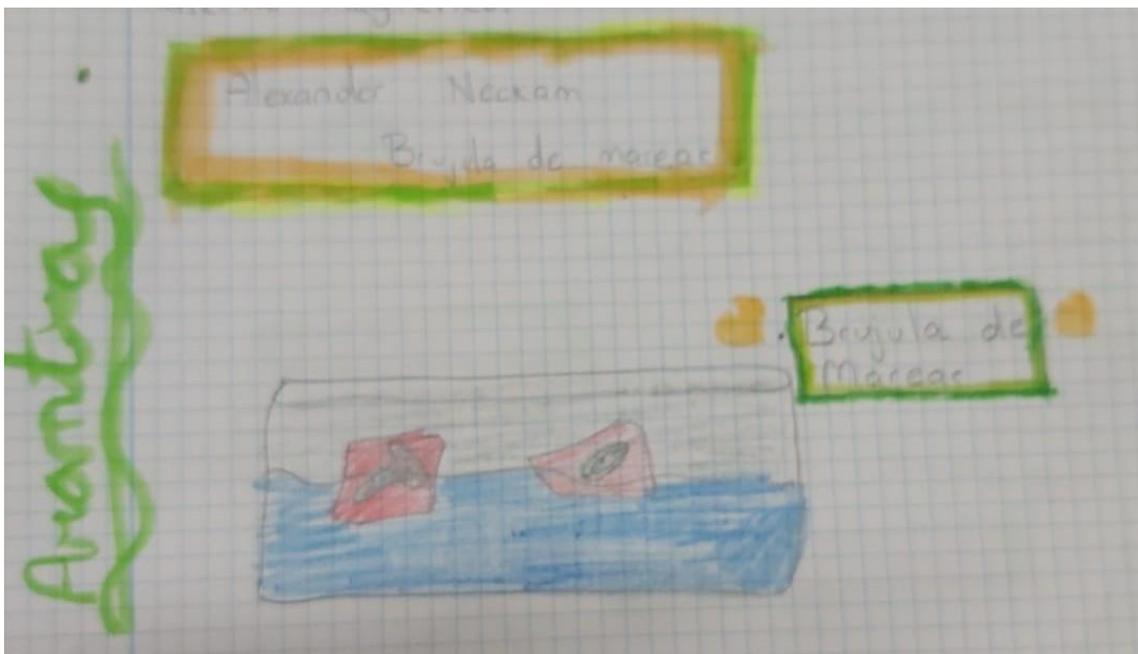
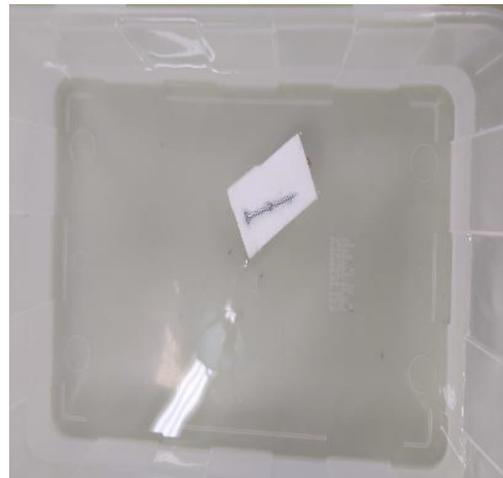
(hablamos de Robin Hood, Juan sin tierra... estos personajes son conocidos por los niños y les ayudará a memorizar la figura de Neckam) y dedicó su vida al estudio y la enseñanza y es el primero que explica cómo construir agujas de marear (navegar por el mar). En sus obras, “De Utensilibus” y “De Naturis Rerum”, Alexander Neckam nos describe la importancia de la brújula y la forma de construirla: “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

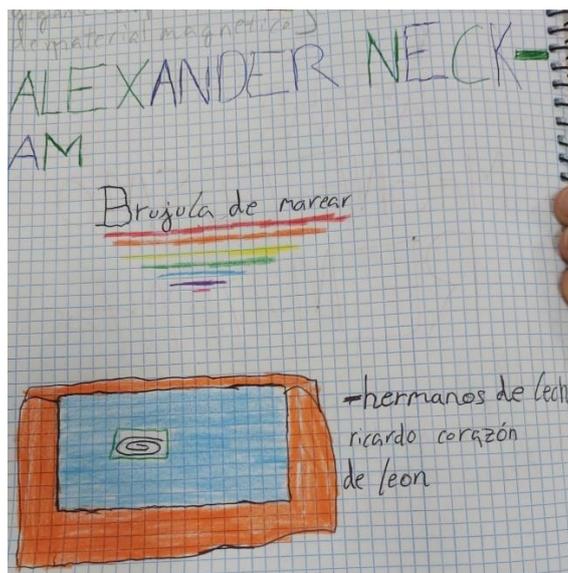
Pilar García Contreras. CEIP Ntra. Sra. De Loreto. Santiago de la Ribera- San Javier- Murcia

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 en un recipiente. Esta aguja gira sobre sí misma y cuando este movimiento cesa, uno de sus extremos señala exactamente el norte”.

Esto es lo que vamos a hacer: cada grupo tiene un recipiente con agua y en su superficie colocaremos unos trozos de porexpán. Podemos colocar imanes sobre ellos pero...preguntamos a los niños qué otros materiales u objetos podríamos poner en vez de los imanes y que puedan actuar como ellos.

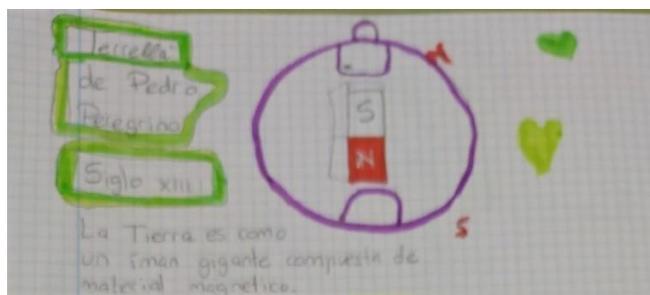
Tras pensar un poco, se dan cuenta de lo que hemos experimentado sobre el magnetismo remanente y contestan, claro está, los tornillos o los clips. Realizamos la experiencia.





Ahora realizamos todas las experiencias a la vez: cucharas chinas, brújulas de marear, imán suspendido, brújulas convencionales... alejándolos lo suficiente para que unos no sean afectados por los otros. Es impactante ver como todos señalan en la misma dirección.

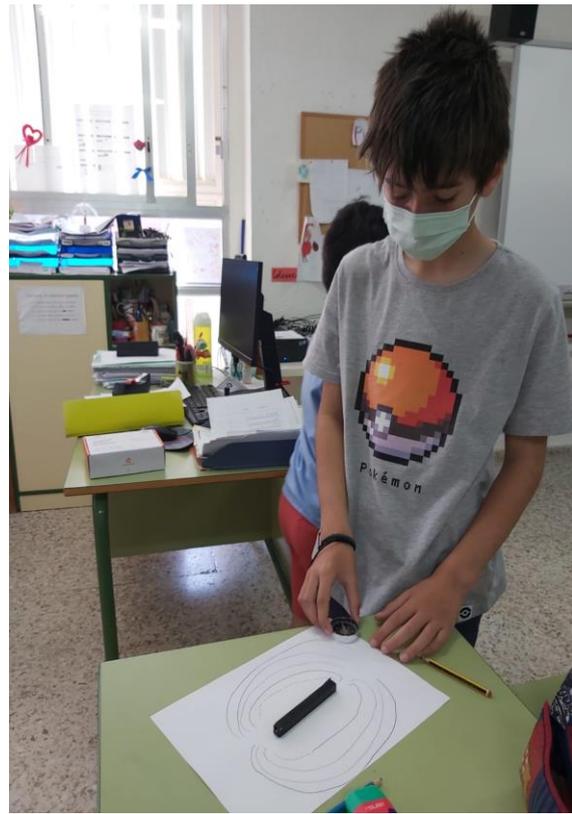
Reflexionamos otra vez sobre el Norte geográfico y el Norte magnético.



Finalmente, vamos a visualizar el campo magnético de un imán para que (aunque nos falte profundizar en algunos aspectos por falta de tiempo), los alumnos puedan comprender qué es eso que, como nos hemos preguntado a lo largo del proyecto, está alrededor de los imanes y que provoca todos estos fenómenos que hemos descubierto durante estos días.

Con los imanes sobre la mesa, movemos una brújula desde el extremo norte al extremo sur. Parece que la brújula si es capaz de ver eso que hay alrededor del imán, siguiendo un "camino" que vamos a ir marcando con un lápiz. Obtendremos así, un dibujo del campo magnético que rodea el imán.

Estas líneas- invisibles para nosotros, fueron definidas por **Faraday** como líneas de fuerza o líneas de campo.



Faraday es uno de los científicos más importantes del siglo XIX aunque no de los más conocidos. Nació en Inglaterra en una familia muy humilde, lo que le llevó a trabajar desde muy joven y solo tuvo una educación básica, pero él era muy inteligente y tenía mucha curiosidad e interés por aprender, de manera que, como trabajaba en una imprenta, leía los libros científicos que llevaban para encuadernar. Y así aprendió muchas cosas hasta que comenzó a trabajar con Humphrey Davy, un químico británico que logró grandes descubrimientos. Muchos de los aparatos electrónicos que utilizamos hoy, no hubieran sido posibles sin las investigaciones de Faraday.

Para hacer más evidentes estas líneas de campo, utilizaremos limaduras de hierro dentro de una funda de plástico sobre la que colocaremos el imán así como unos visualizadores del campo magnético.



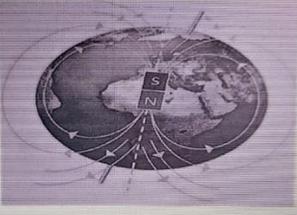
7.mp4

Por fin hemos descubierto qué es lo que rodea a los imanes; ahora entendemos mucho mejor la fuerza magnética y esas cosas “inexplicables” que ocurrían. Pero **nos queda mucho que experimentar y aprender**. No disponemos de más tiempo y no queremos hacer las cosas deprisa, sin que estos conocimientos prácticos lleguen a las mentes de nuestros alumnos tras haber vivenciado todo, a través de ese trabajo de investigación, deducción...

Nos quedamos con lo que hemos hecho hasta hoy y, durante el próximo curso, ¡aprenderemos muchísimas cosas más!

Hemos preparado una ficha de repaso que adjuntamos aquí:

PREGUNTAS	RESPUESTAS
1. ¿Qué descubrió Magnes el pastor mientras cuidaba las ovejas en el monte Pelión?	
2. ¿En qué dos grupos podemos clasificar los materiales, según sean sensibles o no, a la fuerza del imán? Pon ejemplos.	
3. ¿Podemos mover cosas que se encuentran de un recipiente o dentro del agua con un imán?	
4. Dibuja un imán y señala las zonas de fuerza, poniendo sus nombres.	
5. Dibuja y explica que fuerzas intervienen cuando tenemos un clip “flotando” en el aire, atraído por el imán.	
6. ¿Qué observó el filósofo griego Pitágoras y que nombre recibe? Contesta y dibuja.	

7. Escribe las leyes del magnetismo e indica con vectores lo que pasa en cada caso, en los imanes del dibujo.	
8. ¿Qué es una cuchara china? ¿Para qué se utilizaba?	
9. Une con flechas cada uno de los nombres con el lugar correspondiente.	
10. Dibuja el camino que siguen las líneas del campo magnético de un imán y explica cómo las hemos descubierto.	