

# UNA AVENTURA MAGNÉTICA

BENITO MARTÍNEZ CASADO  
NOELIA ÁLVAREZ HERNÁEZ

# “UNA AVENTURA MAGNÉTICA”

## ÍNDICE

1. Presentación	Página 2
2. Temporalización	Página 2
3. Descripción	Página 2
4. Desarrollo del proyecto por sesiones de trabajo	Página 3
• Sesión 1: consideraciones previas y primeros experimentos	Página 3
• Sesión 2: la fuerza de un imán. Propiedades de la fuerza magnética	Página 4
• Sesión 3: Platón y el magnetismo inducido	Página 5
• Sesión 4: El magnetismo remanente y las leyes del magnetismo	Página 7
• Sesión 5: la brújula	Página 7
• Sesión 6: los polos de un imán, el campo magnético y líneas de fuerza	Página 8
• Sesión 7: el modelo de dominios	Página 11
• Sesión 8: conectamos el magnetismo con la electricidad	Página 15
• Sesión 9: ginkana magnética	Página 17

# “UNA AVENTURA MAGNÉTICA”

## 1. PRESENTACIÓN.

Nuestro proyecto se desarrollará en el CEIP Fray Bernardino de Sahagún y estará destinado a los alumnos de 6º de primaria, concretamente se realizará en dos aulas de 12 y 13 alumnos, respectivamente.

## 2. TEMPORALIZACIÓN.

Será llevado a cabo en el mes de marzo durante un periodo de dos semanas en 5 sesiones semanales.

## 3. DESCRIPCIÓN.

El plan de trabajo consta de dos partes diferenciadas. La primera se desarrollará en el aula, replicando el modelo constructivista propuesto desde el curso, en él se abordará el magnetismo de forma experimental para lograr que el alumnado adquiera los siguientes contenidos:

- Clasificación de los materiales, distinguiendo en los ferromagnéticos y los no ferromagnéticos.
- Tipos de fuerza.
- Propiedades de la fuerza magnética.
- Distinguir entre fuerza magnética y fuerza eléctrica.
- El magnetismo inducido.
- El magnetismo remanente.
- La brújula.
- El campo magnético.
- Las leyes del magnetismo.
- Modelo de polos.
- Modelo de dominios.
- El electromagnetismo.

La segunda parte consistirá en poner en práctica, de forma lúdica, algunos de los conocimientos adquiridos de forma teórica y empírica dentro del aula. Para ello se ha diseñado una ginkana contextualizada en un entorno histórico de aventura, aunando la historia de la Villa de Sahagún y del Reino de León, dándole así un cariz histórico y didáctico al contexto de la aventura magnética.

# “UNA AVENTURA MAGNÉTICA”

## 4. DESARROLLO DEL PROYECTO POR SESIONES DE TRABAJO

En el siguiente apartado se describen todas las sesiones de trabajo tal y como se llevarán a cabo con los diferentes grupos dentro y fuera del aula.

### SESIÓN 1- CONSIDERACIONES PREVIAS Y PRIMEROS EXPERIMENTOS

1. Identificamos las ideas previas del alumnado mediante preguntas motivadoras.

- ✓ ¿Qué percibimos con los 5 sentidos?
- ✓ ¿Qué otras cosas no podemos ver ni sentir?
- ✓ ¿Somos sensibles al magnetismo?
- ✓ ¿Ningún animal es sensible al campo magnético terrestre?

#### **EXPERIMENTO 1:**

*Materiales necesarios:* imán de ferrita, tijeras de acero, cuchara de acero.

*OBSERVAMOS:*

- ✓ El imán puede hacer que las tijeras se magneticen y atraiga a la cuchara.

*GENERAMOS PREGUNTAS:*

- ✓ ¿Es ciencia?
- ✓ ¿Entendemos realmente lo que pasa?
- ✓ ¿Por qué el imán es capaz de dejar magnetizadas a las tijeras?
- ✓ ¿Por qué las tijeras son capaces de atraer a la cuchara?
- ✓ ¿Por qué el imán es capaz de quitar esa propiedad?

*EXTRAEMOS CONCLUSIONES:*

- ✓ No percibimos casi nada de lo que pasa en la naturaleza, pero gracias a la ciencia y sus instrumentos podemos detectarlos.
- ✓ Solo vemos aquello que tiene una determinada magnitud.
- ✓ Los seres humanos NO somos sensibles al magnetismo, otros animales SI.

2. Conceptualizamos un nuevo tipo de fuerza y material y la relación que existe entre ambos.

#### **EXPERIMENTO 2**

*Materiales necesarios:* imán, monedas, afilapuntas de acero, cuchara, pajita, bolígrafo, corcho, llaves...

*OBSERVAMOS:*

- ✓ El imán atrae a unos materiales y a otros no.

*GENERAMOS PREGUNTAS E HIPÓTESIS:*

- ✓ ¿Por qué atrae a unos objetos y a otros no?

*CLASIFICAMOS LOS MATERIALES:*

- ✓ Materiales atraídos/ No atraídos

# “UNA AVENTURA MAGNÉTICA”

## **EXPERIMENTO 3**

Materiales necesarios: metales distintos, objetos no metálicos.

**GENERAMOS PREGUNTAS:**

- ✓ ¿Qué propiedades tienen en común?
- ✓ ¿Dónde reside la fuerza de un imán?
- ✓ ¿Por qué atraen a unos objetos y a otros no?

**CLASIFICAMOS LOS OBJETOS EN UN PANEL:**

- ✓ Metales ferromagnéticos/No ferromagnéticos

**EXTRAEMOS CONCLUSIONES:**

- ✓ El imán solo atrae a los metales formados por hierro, níquel y cobalto.

## **SESIÓN 2: LA FUERZA DE UN IMÁN. PROPIEDADES DE LA FUERZA MAGNÉTICA**

1. Tipos, composición y representación de las fuerzas.

## **EXPERIMENTO 4**

*Materiales necesarios:* clip, cuerda.

**OBSERVAMOS:**

- ✓ La fuerza del imán levanta el clip.

**GENERAMOS PREGUNTAS:**

- ✓ ¿Qué ha pasado?
- ✓ ¿Qué fuerzas intervienen?

**REPRESENTAMOS LAS FUERZAS CON VECTORES.**

**EXTRAEMOS CONCLUSIONES:**

- ✓ La fuerza se puede sumar y restar.
- ✓ Se pueden sumar y restar las fuerzas para mantenerlas en equilibrio.

## **EXPERIMENTO 5**

*Materiales necesarios:* papelillos, pajita, papel seco.

**OBSERVAMOS:**

- ✓ Al frotar la pajita con el papel seco atrae a los papelillos, pero no hace lo mismo con el imán.

**GENERAMOS PREGUNTAS:**

- ✓ ¿Por qué?

**EXTRAEMOS CONCLUSIONES:**

- ✓ La fuerza magnética NO es lo mismo que la fuerza eléctrica.

## **EXPERIMENTO 6**

*Materiales necesarios:* imán, clip, cuerda.

# “UNA AVENTURA MAGNÉTICA”

**OBSERVAMOS:**

- ✓ El clip se va hacia los extremos del imán.

**GENERAMOS PREGUNTAS:**

- ✓ ¿Por qué creéis que ocurre así?

**EXTRAEMOS CONCLUSIONES:**

- ✓ La fuerza fuerte de un imán radica en sus extremos.
- ✓ En el centro de un imán la fuerza es nula.

## EXPERIMENTO 7

*Materiales necesarios:* vaso de plástico, cuerda, llave, imán, canicas, trozo de cartón.

**OBSERVAMOS:**

- ✓ La fuerza del imán solo soporta un determinado número de canicas, se puede disminuir su fuerza colocando un cartón entre la llave y el imán.

**GENERAMOS PREGUNTAS:**

- ✓ ¿Por qué se disminuye la fuerza del imán?
- ✓ ¿Se puede calcular cuánto disminuye la fuerza?

**EXTRAMOS CONCLUSIONES:**

- ✓ La ciencia solo se ocupa de magnitud (aquello que se puede medir, pesar o contar)
- ✓ La fuerza magnética es una magnitud.

2. Explicación teórica de qué es un modelo y sus cambios mediante ejemplos.

3. Representación del sistema solar de Ptolomeo vs Copérnico y Galileo.

## SESIÓN 3: PLATÓN Y EL MAGNETISMO INDUCIDO

1. Conocemos a Platón y su relación con el magnetismo inducido. Vemos el siguiente video sobre la vida de Platón:

[Platón en DRAW LIFE](#)

Platón fue el primero en observar el magnetismo.

## EXPERIMENTO 8

*Materiales necesarios:* imán alcalino, chapitas y llaves ferromagnéticas.

**OBSERVAMOS:**

- ✓ Si acercamos las llaves a los demás objetos no pasa nada. Si acercamos el imán, la llave es atraída y luego está atrae a los demás objetos ferromagnéticos. Al soltar el imán de la llave el efecto desaparece.

# “UNA AVENTURA MAGNÉTICA”

*GENERAMOS PREGUNTAS:*

- ✓ ¿Por qué el imán transfiere su fuerza magnética al resto de los objetos metálicos?

*CONCEPTUALIZAMOS EL FENÓMENO OBSERVADO Y EXTRAEMOS CONCLUSIONES.*

- ✓ El magnetismo inducido se produce cuando el material magnético entra en contacto con un imán convirtiéndolo en otro imán.

2. Conocemos a Tito Lucrecio Caro (99-55 a.C). Contemporáneo de Julio Cesar y Cicerón.

“He visto moverse trozos de hierro dentro de un recipiente de bronce cuando este se acercaba a un trozo de imán”

## **EXPERIMENTO 9**

*Materiales necesarios:* imán, materiales ferromagnéticos (chapitas, llaves, clip...) y recipiente transparente.

*OBSERVAMOS:*

- ✓ Cuando acercamos el imán al vaso los materiales se mueven sin estar en contacto directo con los materiales como ocurría con el magnetismo inducido de Platón.
- ✓ El imán traslada los metales de un sitio a otro.

## **EXPERIMENTO 10: “la cuchara que se mueve sola”**

*Materiales necesarios:* cuchara, clip, llave, imán, botella de agua y. mesa de madera.

*OBSERVAMOS:*

- ✓ El imán también mueve los materiales ferromagnéticos a través de la mesa de madera y no influye en el vaso. El fenómeno observado en el anterior experimento también se produce en contacto con otros materiales (no solo en el vaso).

*GENERAMOS PREGUNTAS DE LOS DOS EXPERIMENTOS:*

- ✓ ¿Por qué el imán es capaz de atravesar un material no magnético como es el vaso y la mesa de madera?

En la próxima sesión conceptualizaremos el fenómeno observado: el magnetismo remanente

# “UNA AVENTURA MAGNÉTICA”

## SESIÓN 4: EL MAGNETISMO REMANENTE Y LAS LEYES DEL MAGNETISMO

1. Conceptualización del magnetismo remanente.

### **EXPERIMENTO 11**

Repetición del experimento provocador número 1.

En este experimento también se recurre a los conocimientos ya adquiridos por el alumnado ya que solo cuando el imán se acerca a las tijeras éstas quedan magnetizadas (magnetismo inducido de Platón) y se añade el descubrimiento de Tito Lucrecio Caro porque una vez que las tijeras no están en contacto con el imán estas siguen magnetizadas.

**CONCEPTUALIZAMOS EL FENÓMENO OBSERVADO: EL MAGNETISMO REMANENTE vs MAGNETISMO INDUCIDO.**

- ✓ El magnetismo remanente es capaz de magnetizar durante un tiempo objetos ferromagnéticos transfiriéndole su propiedad magnética.

2. Comportamiento de los extremos de un imán. La fuerza de repulsión.

### **EXPERIMENTO 12: “*marcación de los extremos de un imán*”**

*Materiales necesarios:* 3 imanes, un rotulador.

**OBSERVAMOS:**

- ✓ Los extremos del imán no son iguales. Extremos distintos se atraen, extremos distintos se repelen.
- ✓ Descubrimiento de las leyes de magnetismo.

### **EXPERIMENTO 13**

*Materiales necesarios:* imán, 3 objetos magnéticas.

**OBSERVAMOS:**

- ✓ Las barras magnéticas no son imanes ya que atrae por los dos lados al imán.

**CONCEPTUALIZAMOS:**

- ✓ Para que una barra magnética se comporte como un imán tiene que cumplir las leyes del magnetismo: ser repetida por un lado y atraída por el otro.

**REFLEXIONAMOS:**

- ✓ ¿Es lo mismo conocimiento que información?

## SESIÓN 5: LA BRÚJULA

1. Comportamiento de las brújulas. Conocemos a Alexander Neckam.

### **EXPERIMENTO 14: “*Construcción de una brújula China*”**



# “UNA AVENTURA MAGNÉTICA”

*Materiales necesarios:* imán y cuchara.

Repetimos el experimento en distintos lugares.

**OBSERVAMOS:**

- ✓ La cuchara se orienta siempre en dirección norte-sur.

**GENERAMOS PREGUNTAS:**

- ✓ ¿Por qué se orientan siempre en la misma dirección?
- ✓ ¿Es la cuchara china una auténtica brújula?
- ✓ ¿Qué hay alrededor de la cuchara china para que siempre se oriente en la misma dirección?

2. Conocemos a Alexander Neckam. La aguja de marear húmeda y la suspendida. Explicación de su biografía.

## **EXPERIMENTO 15: “Construcción de una aguja de marear”**

*Materiales necesarios:* bol grande con agua, corcho plano, imán fino.

**OBSERVAMOS:**

- ✓ El imán siempre señala la misma dirección.

**EXPERIENCIA COMPETENCIAL:**

- ✓ Repetimos el experimento sin utilizar un imán. Para ello convertimos un clip en un imán utilizando los conocimientos adquiridos sobre el magnetismo remanente (imantamos el clip).

## **EXPERIMENTO 16: “Construcción de una brújula suspendida”**

*Materiales necesarios:* imán, cuerda, barra de suspensión. Movimiento libre.

**OBSERVAMOS:**

- ✓ El imán vuelve a orientarse en la misma dirección.

**CONCEPTUALIZAMOS TODOS LOS EXPERIMENTOS:**

- ✓ La brújula de marear y la cuchara china son imanes.
- ✓ La brújula señala siempre al Norte geográfico por lo que debe existir “un gran imán dentro de la tierra”

## **SESIÓN 6: LOS POLOS DE UN IMÁN, EL CAMPO MAGNÉTICO Y LÍNEAS DE FUERZA**

1. Los polos del imán. Conocemos a Pedro Peregrino (1269): los polos magnéticos terrestres.

Pedro Peregrino (Pierre de Maricourt) escribió el “Tratado experimental sobre Magnetismo” aprovechando un asedio a la plaza fuerte de Lucera. Es la primera investigación que se considera hecha de manera científica.

# “UNA AVENTURA MAGNÉTICA”

Reproducimos los experimentos de Pedro peregrino.

## **EXPERIMENTO 17: “Modelo de tierra magnética: construcción de una terrela”**

Materiales necesarios: esfera transparente o de poliespán, imán bipolar, brújula.

### **OBSERVAMOS:**

- ✓ Si acercamos la brújula a la terrela siguiendo un camino de norte a sur, esta se orienta siguiendo una determinada dirección.

### **GENERAMOS PREGUNTAS:**

- ✓ ¿Qué debe haber dentro de la terrela para que esto ocurra?

### **CONCEPTUALIZAMOS:**

- ✓ Existe en la Tierra un imán de enormes dimensiones que atrae a las brújulas. El norte (rojo) de la brújula se atrae con el sur del imán que se ha colocado dentro de la terrela y viceversa.
- ✓ Los extremos de los polos se atraen.
- ✓ Las fuerzas magnéticas actúan a distancia.
- ✓ Todos los imanes presentan dos puntos unidos por una recta que los atraviesa. Uno de ellos señala al norte y otro al sur.
- ✓ La brújula señala al norte geográfico porque en esa dirección está el sur magnético, es decir, el imán de la tierra está orientado al revés de como lo vemos en la brújula.  
Norte geográfico → Sur magnético.  
Sur geográfico → Norte geográfico.
- ✓ Los polos magnéticos existen realmente pero los polos geográficos son producto de la creatividad humana creados para ayudarnos a orientarnos.

## 2. Los polos de un imán.

Pedro Peregrino “Cada trozo de una piedra imán, por pequeño que sea, constituye un imán completo, con ambos polos presentes”

## **EXPERIMENTO 18: “Rompeamos imanes”**

Materiales necesarios: trozos de imanes.

### **OBSERVAMOS:**

- ✓ Los polos de un imán no se pueden separar independientemente de lo pequeños que sean. El color no influye.

### **CONCEPTUALIZAMOS**

- ✓ Los polos de un imán no se pueden separar. Siempre aparece un polo Norte y un polo Sur.

## **EXPERIMENTO 19: “Determinar los polos de un imán”**

Materiales necesarios: imán, brújula.

# “UNA AVENTURA MAGNÉTICA”

**GENERAMOS PREGUNTAS:**

- ✓ Con los conocimientos que tenemos, ¿cómo podemos determinar los polos de un imán?

**OBSERVAMOS:**

- ✓ Si la aguja de la brújula se acerca es el polo Sur y si se voltea es el polo Norte.

### **3. Conceptualización del campo magnético y las líneas de fuerza. Conocemos a Faraday (s. XIX).**

Visualización del siguiente video.

#### **BIOGRAFÍA FARADAY**

Faraday, padre de la inducción electromagnética.

#### **EXPERIMENTO 20:” ¿Qué hay alrededor de un imán?: ver el campo magnético”.**

Materiales necesarios: imán, brújula.

**OBSERVAMOS:**

- ✓ Al pasar la brújula alrededor del imán, esta sigue un camino. Con ayuda de un rotulador lo dibujamos.

**GENERAMOS PREGUNTAS:**

- ✓ ¿Por dónde entran y salen estas líneas de fuerza?

Repetimos el experimento para contestar.

#### **EXPERIMENTO 21: Ver la dirección de las líneas de fuerza**

Materiales necesarios: aguja de la brújula, cuerda, imán.

**OBSERVAMOS:**

- ✓ Las líneas de fuerza entran por el polo sur y salen por el polo norte según marca la dirección de la flecha.

**CONCEPTUALIZAMOS:**

- ✓ El campo magnético es un vector.
- ✓ El conjunto de líneas de fuerza forma el campo magnético creado por el imán.

#### **EXPERIMENTO 22: “materializar el campo magnético”**

Materiales necesarios: plantilla de plástico, imán.

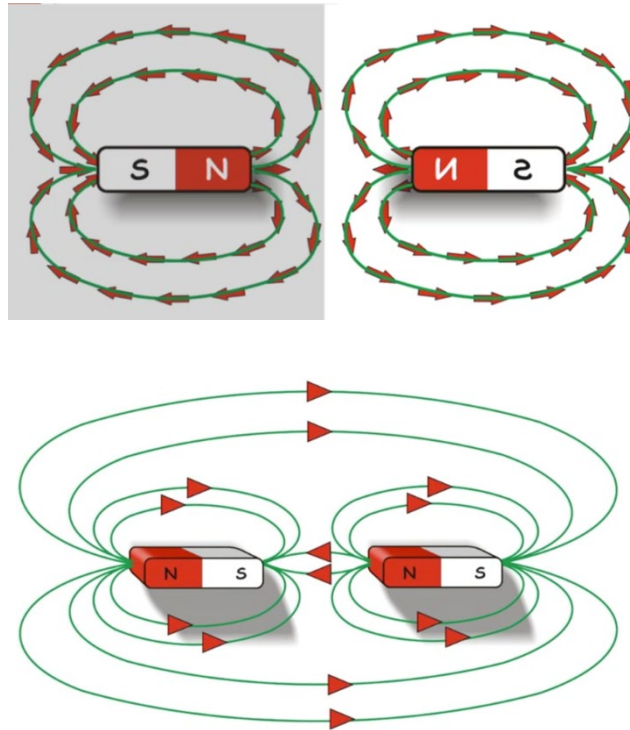
**OBSERVAMOS:**

- ✓ Los pequeños imanes se sienten atraídos por el imán y dibujan las líneas de fuerza del campo magnético.
- ✓ Con dos imanes se ven tanto las fuerzas de atracción como las de repulsión.

# “UNA AVENTURA MAGNÉTICA”

CONCEPTUALIZAMOS:

- ✓ Existe un campo magnético y líneas de fuerza de atracción y repulsión.



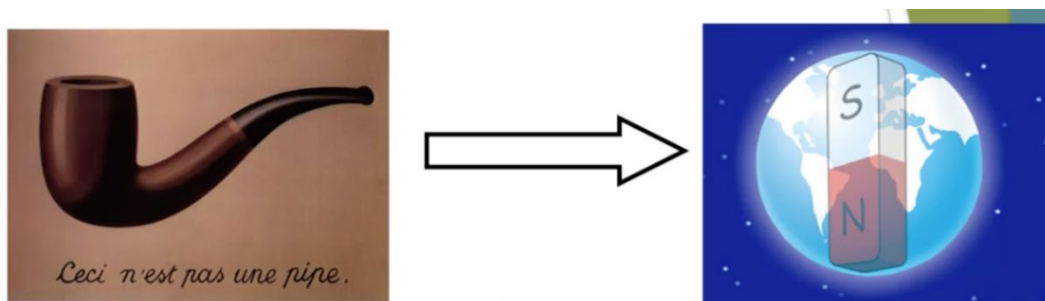
GENERAMOS PREGUNTAS COMPETENCIALES:

- ✓ ¿Por qué un imán atrae a un clip? El material se polariza por inducción magnética, convirtiendo el clip en un imán no permanente que se comportará en un imán dentro del campo magnético de otro imán.

## SESIÓN 7: EL MODELO DE DOMINIOS

1. Composición de un imán. Explicación del modelo de dominios como ampliación del modelo de polos. Conocemos a Pierre Weiss.

Modelo: representación de la realidad. Ejemplificación de la diferencia entre una representación mental de la realidad y la misma.



# “UNA AVENTURA MAGNÉTICA”

El modelo del imán de polos se tambalea cuando se descubre que la declinación magnética no es constante.



Si hubiera realmente un imán dentro de la Tierra esto no pasaría. Entonces ¿Cuál es el origen del magnetismo terrestre? Estas preguntas quedaron sin respuesta hasta 1820 cuando Oersted encontró la solución.

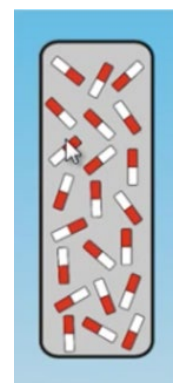
**GENERAMOS PREGUNTAS:**

- ✓ ¿Por qué no se pueden separar los polos de un imán?
- ✓ ¿Por qué la llave quedaba inducida y convertida en un imán en contacto con otro imán?
- ✓ ¿Por qué el acero de las tijeras quedaba convertido en un imán durante un tiempo por magnetismo remanente?
- ✓ ¿Por qué se podían desmagnetizarlas?
- ✓ ¿QUÉ ES LO QUE HAY DENTRO DE UN IMÁN?

Todas estas preguntas no son contestadas por el modelo de Polos.

## APARICIÓN DEL MODELO DE DOMINIOS MAGNÉTICOS

Pierre Weiss, físico francés (1917) descubre mediante el estudio de la composición atómica de los materiales que los materiales ferromagnéticos están compuestos por pequeñas regiones microscópicas que se comportan como pequeños imanes desorientados (hasta el momento se creía que se componían de masa magnética). Esta situación hace que su campo magnético sea nulo.

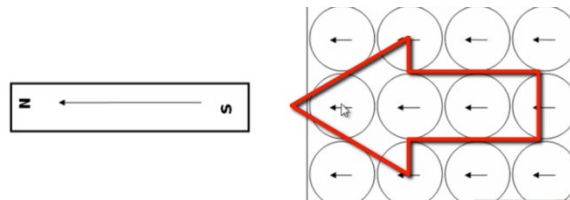


Existen además diferentes tipos de materiales magnéticos:

- Materiales magnéticos duros: adquieren magnetismo de manera permanente. (magnetismo remanente)
- Materiales magnéticos blandos: no mantiene la imantación (magnetismo inducido)

# “UNA AVENTURA MAGNÉTICA”

En presencia de un imán, los componentes de los materiales ferromagnéticos se reorientan de tal manera que sus polos nortes se orienta hacia el polo sur del imán.

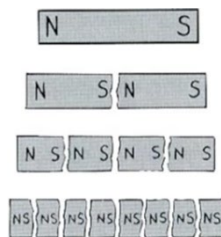


## REPETICIÓN EXPERIMENTO 8

**OBSERVAMOS:**

- ✓ Los dominios de la llave se reorientan de tal manera que entre un polo sur del imán con los polos norte de la llave. Si desaparece el imán los dominios quedan desorientados nuevamente.

El modelo de dominios también explica la aparición de polos cuando partimos un imán.



## EXPERIMENTO COMPETENCIAL

Materiales necesarios: brújula, llave.

**OBSERVAMOS:**

- ✓ La brújula se desvía en presencia de la llave.

**GENERAMOS PREGUNTAS COMPETENCIALES:**

- ✓ Con los conocimientos adquiridos podemos saber por qué ocurre esto: la brújula es un imán y transfiere su imantación a la llave convirtiéndola en otro imán. La hoja de la llave y la aguja se atrae. Al ser más ligera y estar suspendida la aguja del imán es esta la que se mueve.

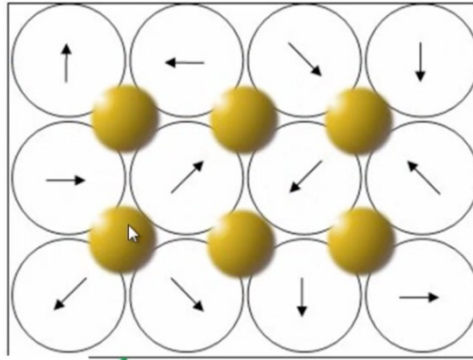
2. Explicación del magnetismo remanente mediante el modelo de dominios.

## REPETICIÓN DEL EXPERIMENTO PROVOCADOR 1

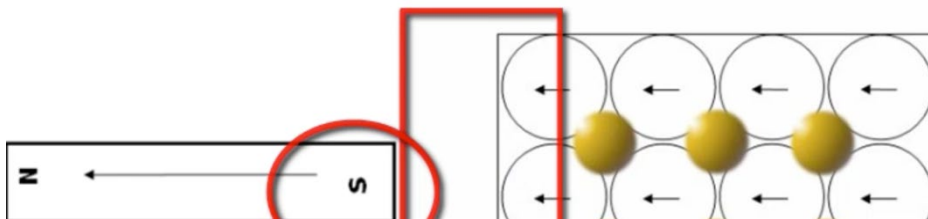
**GENERAMOS PREGUNTAS COMPETENCIALES:**

- ✓ ¿Por qué queda magnetizado el acero de las tijeras? El acero es una aleación de hierro y carbono. Los dominios magnéticos del hierro del acero están desordenados, pero entre ellos existen átomos de carbono.

# “UNA AVENTURA MAGNÉTICA”



Cuando se acerca un imán, los dominios se orientan y el material se convierte en un imán.



Cuando el imán se aleja el imán de los dominios no pueden rotar debido a la presencia de los átomos de carbono y los dominios no se desordenan (quedan magnetizados durante un tiempo). Magnetismo remanente.

- ✓ ¿Por qué se desmagnetaban las tijeras al girar el imán? Los dominios de las tijeras se vuelven “locos” y no son capaces de mantenerse alineados. Por eso quedaban desmagnetadas.

**DRAMATIZACIÓN MATERIAL BLANDO Y MATERIAL DURO:**

- ✓ Representamos los dominios en materiales blandos y duros.
- ✓ ¿Podemos modificar los dominios de un imán?

## EXPERIMENTO 24

Materiales necesarios: imán de neodimio, arandela imán, cuerda, silla con patas de hierro.

**OBSERVAMOS:**

- ✓ Si aumenta la temperatura de un imán los dominios se desorientan. Al enfriarlo recupera sus propiedades.

**CONCEPTUALIZAMOS:**

- ✓ El PUNTO de Curie de un material ferromagnético es la temperatura por encima de la cual el material pierde sus características ferromagnéticas.
- ✓ Se trata de un punto crítico (comparamos con el punto de ebullición o de fusión)



# “UNA AVENTURA MAGNÉTICA”

## SESIÓN 8: CONECTAMOS EL MAGNETISMO CON LA ELECTRICIDAD

1. Conocemos a los científicos que, a lo largo de la historia, contribuyeron al conocimiento del electromagnetismo.  
Breve recorrido, a través de un Power Point elaborado a tal fin.

### PRINCIPALES CIENTÍFICOS.pptx



### 2. Conocemos a Alejandro Volta. La pila de Volta.

#### EXPERIMENTO 25: construimos una pila de Volta

*Materiales necesarios:* vinagre, 3 vasos, 3 placas de zinc, 3 placas de cobre, cocodrilos, cables, bombilla Led.

#### **OBSERVAMOS:**

- ✓ Cuando conectamos todos los cables la bombilla se enciende.

3. Conocemos a Hans Christian Oersted. El experimento de Oersted. Unión entre magnetismo y la electricidad.

#### **EXPERIMENTO 26: Repetimos el experimento de Oersted**

*Materiales necesarios:* pila, brújula, cable.



# “UNA AVENTURA MAGNÉTICA”

## OBSERVAMOS:

- ✓ Cuando conectamos el cable la aguja de la brújula sufre una desviación de 90 grados.
- ✓ Cuando cambiamos la orientación de la brújula (arriba o debajo del cable) la orientación de esta también varía.

Anotamos estas variaciones.

## **EXPERIMENTO 27: *Repetimos el experimento de Oersted utilizando 2 brújulas.***

Establecemos las líneas de fuerza utilizando la regla de la mano derecha.

## CONCEPTUALIZAMOS:

- ✓ Hay una relación entre electricidad y magnetismo.
- ✓ Por convención se adopta que la corriente eléctrica va del polo positivo de la pila al polo negativo.
- ✓ En torno al cable se genera un campo magnético con una intensidad mayor que el campo magnético terrestre.
- ✓ Descubrimos la ley de Ampere: el campo magnético que se genera el circular (la regla de la mano derecha)
- ✓ Este campo magnético no lo explica modelo de polos por lo que habrá que estudiar otro nuevo modelo.

# “UNA AVENTURA MAGNÉTICA”

## SESIÓN 9: GINKANA MAGNÉTICA

Para la realización de la siguiente ginkana, los alumnos se dividirán en grupos y competirán contra el reloj para poder devolver el TESORO DE LA VILLA DE SAHAGÚN. Han de colaborar, poner sus conocimientos sobre el magnetismo y sus destrezas al servicio del grupo para llevar a cabo la empresa que se les presenta.

¡Suerte, cazatesoros!

### **INICIO DEL JUEGO**

Sois Cazatesoros. Habéis encontrado un fragmento de un antiguo mapa, oculto durante siglos en los archivos de la biblioteca del Monasterio Real de San Benito, erigido en honor a Facundo y Primitivo, génesis de la Villa de Sahagún. Rescatado recientemente durante unas excavaciones en sus ruinas, el mapa, incompleto, nos indica cómo llegar a componer los distintos fragmentos que nos conducirán al tesoro. Juntos todos, indicarán la localización exacta del tesoro que el Abad Alonso ocultó, con suerte, a los invasores musulmanes acaudillados por Almanzor. Alfonso III el Magno, lo buscó sin suerte. Desde entonces ha permanecido perdido en el tiempo, hasta hoy, día en el que vosotros, avezados cazatesoros, podéis devolver la gloria a la Villa de Sahagún, recuperando el tesoro extraviado de la Villa de Facundo y Primitivo.

### **PRUEBAS**

#### **1. FACUNDO Y PRIMITIVO**

El mapa nos da una primera pista en la que nos dirigiremos al lugar en el que se encuentran unas esculturas de facundo y primitivo, que, tras de sí, ocultan un pergamino en el que hallan un enigma que han de resolver para encontrar el siguiente trozo del mapa. El pergamino de Facundo y Primitivo plantea una pregunta a los alumnos. Tendrán que descubrir a cuál de los personajes históricos allí presentados, han de preguntar para obtener el siguiente trozo del mapa.

***Pergamino de facundo y primitivo: "Si el enigma quieres descifrar, a quién preguntar debéis averiguar. ¿será al Abad, será al Rey Magno o a su esposa la Reina Nuña? Solo una esfera tiene la respuesta, elegid la correcta y a quién preguntar sabréis".***

El Rey Magno, que atrae a la bola de acero y plantea una pregunta, si la pregunta es correctamente respondida entregará un trozo del mapa que les conducirá hasta la siguiente pista.

***Rey magno (aparece en escena): pequeños exploradores, si el siguiente fragmento queréis obtener, una pregunta con acierto debéis responder: ¿cómo se denominan los materiales que son atraídos por los imanes y de qué están compuestos?***

**Respuesta:** ferromagnéticos. Hierro, níquel y/o cobalto.

# “UNA AVENTURA MAGNÉTICA”

## Objetivos:

- ✓ Distinguir los materiales ferromagnéticos de los que no lo son.
- ✓ Definir qué entendemos por material ferromagnético.
- ✓ Conocer los materiales que son ferromagnéticos.

## Materiales:

- ✓ Canica de acero
- ✓ Canica de plástico
- ✓ Canica de vidrio

## 2. REINA JIMENA

El mapa ahora nos lleva a preguntar a la Reina Jimena, que aparece a quien pronuncia unas palabras que el mapa nos enseña.

**Inscripción en el mapa:** *"Si a la Reina Jimena queréis ver aparecer, al unísono repetid: Reina Jimena, muéstranos el camino. Reina Jimena, madre de García, Ordoño y Fruela. Comparecemos ante vos. Ilumínanos".*

La Reina Jimena realiza un experimento de magnetismo inducido y después de realizar el experimento pregunta cómo se llama ese fenómeno por el que los materiales ferromagnéticos adquieren las propiedades de las piedras que atraen.

Si la aciertan nos da acceso a la prueba de magnetismo remanente en el que está la siguiente pista para continuar el juego. En un recipiente de cerámica, vidrio o cualquier otro material no ferromagnético, depositamos unos objetos, sólo uno de ellos ferromagnético. Han de elegir el objeto sin tocarlo y utilizando el concepto de magnetismo remanente.

**Reina Jimena:** *"Un objeto debéis elegir para mí, elegir sin tocar. La piedra de la atracción directamente no podréis utilizar, más, sus propiedades la solución os dará"*

Una horquilla del pelo de hierro han de entregar a la Reina Jimena, como agradecimiento les desvela la siguiente pista.

**Reina Jimena:** *les entrega el siguiente fragmento del mapa y les dice: "Hacia el hombre de oriente debéis dirigir vuestros pasos para encontrar el siguiente pedazo"*

## Objetivos:

- ✓ Conocer el concepto de magnetismo inducido.
- ✓ Aplicar el magnetismo remanente de forma práctica.

## Material:

- ✓ Tijeras de acero
- ✓ Imán de ferrita
- ✓ Recipiente no ferromagnético

# “UNA AVENTURA MAGNÉTICA”

- ✓ Horquilla de hierro
- ✓ Horquilla de plástico

## 3. EL NAVEGANTE CHINO

**Pista del mapa:** *un navegante chino se ha perdido en el antiguo reino de León, ¡qué esperpento! ¡menuda desazón! Con especias ha llegado, pero el camino de vuelta no ha encontrado. Ayudad al navegante a regresar por la ruta del norte y seréis recompensados. Atrapado lleva desde mil años ha.*

**Navegante chino:** *“¡Oh muchachos!, ¡ayudadme! Al Rey García I de León especias le vendí, más cuando cobrar quise, su hora le llegó, y ni Ordoño II, ni Fruela II de León quisieron pagarme. Guiadme en el regreso y seréis recompensados. Al norte debo ir, ayudadme a partir. En mi tierra estos materiales me dejaron para orientarme, pero cómo se utilizan he olvidado. Dos artilugios debéis construir y los dos el mismo camino a seguir fijarán”.*

Los audaces cazatesoros han de construir una aguja de marear y una brújula china.

**Navegante chino:** *“Al Rey Ordoño II este mapa sustraje. Un enigma sin resolver. Vuestro es”.*

El mapa nos da una pista en la parte de atrás y nos dirigimos al peregrino perdido.

### Objetivos:

- ✓ Construir una brújula de marear húmeda
- ✓ Construir de una brújula china

### Materiales:

- ✓ Tablero
- ✓ Cuchara de acero
- ✓ Imanes
- ✓ Recipiente con agua
- ✓ Corcho
- ✓ Aguja (que han de imantar)

## 4. EL PEREGRINO

**El peregrino:** *“A Santiago dirijo mis pasos, más el camino se ha borrado. León es mi siguiente descanso, sé de buena fe que allí son muy hospitalarios y encontraré un merecido descanso en mi camino. Mostradme el camino y seré agradecido”.*

Han de utilizar el mapa de la provincia y una brújula. Localizando en el mapa Sahagún y León, han de trazar la dirección que debe seguir el peregrino utilizando la brújula.

# “UNA AVENTURA MAGNÉTICA”

Después de indicarle el camino, el peregrino les entrega otro trozo del mapa que les conduce al alma errante de Alfonso Froilaz.

## Objetivo:

- ✓ Orientarse en un mapa con una brújula.

## Materiales:

- ✓ Brújula
- ✓ Mapa de la provincia de León.

## 5. LA PILA DE VOLTA

**Mapa:** os encontráis ante Alfonso Froilaz El Jorobado, hijo de Fruela II, derrocado por los hijos de Ordoño II y ejecutado por Ramiro II El Grande. Su alma vaga por el reino y aún no ha encontrado descanso, necesita una luz que le guíe y unas monedas para pagar a Caronte.

**Alfonso Froilaz:** "Amigos, ayudadme, mi alma no encuentra descanso, Ramiro II me ha ejecutado, no les valía con destronarme a esos desalmados. Alfonso IV El Monje y Ramiro II El Grande, hijos de Ordoño II. ¡Me derrocaron! ¡Esos malditos! Aunque bien es cierto que mi padre se apropió de un trono que quizás legítimamente les pertenecía por herencia. Ahora aquí me hallo, entre dos mundos, sin luz que me guíe y sin saber qué monedas para Caronte he de llevar, pues sólo dos quiere, pero aquí hay muchas y elegir tengo entre ellas, sólo dos puedo llevarme, ¿Cómo saber cuáles?! Este artilugio he encontrado, pero es endiabladamente retorcido y sus secretos no he desvelado. Ayudadme y seréis recompensados. He oído cosas... conozco secretos..., pues muchos años llevo errante".

Han de construir una pila de volta y hacer lucir una bombilla que guíe a Alfonso Froilaz.

Han de escoger las monedas que sean ferromagnéticas.

## Objetivos:

- ✓ Construir una pila de volta.

## Materiales:

- ✓ Vinagre
- ✓ Placas de cinc
- ✓ Placas de cobre
- ✓ Vasos
- ✓ Cables
- ✓ Bombilla led

# “UNA AVENTURA MAGNÉTICA”

## 6. EL TESORO

En la última prueba los exploradores se encuentran al Abad Alonso, custodio del tesoro de la Villa de Sahagún

**Abad Alonso:** *"Soy el Abad Alonso, custodio del tesoro de Sahagún. Habéis llegado muy lejos, pero sólo los más audaces serán dignos de él. Escoged la llave adecuada y el tesoro será vuestro. Devolved la grandeza a Sahagún. En vuestras manos está."*

**Prueba:** con los materiales que se le presentan han de construir un electroimán, con el cual han de elegir la llave que está fabricada con material ferromagnético. La llave abrirá el cofre que contiene el tesoro.

### Objetivo:

- ✓ Crear un electroimán y aplicar su propiedad de atracción.

### Materiales:

- ✓ Pila
- ✓ Cable de cobre
- ✓ Tornillo ferromagnético
- ✓ Llaves de aluminio
- ✓ Llave de hierro