

## Sesión 1

**Propósito**

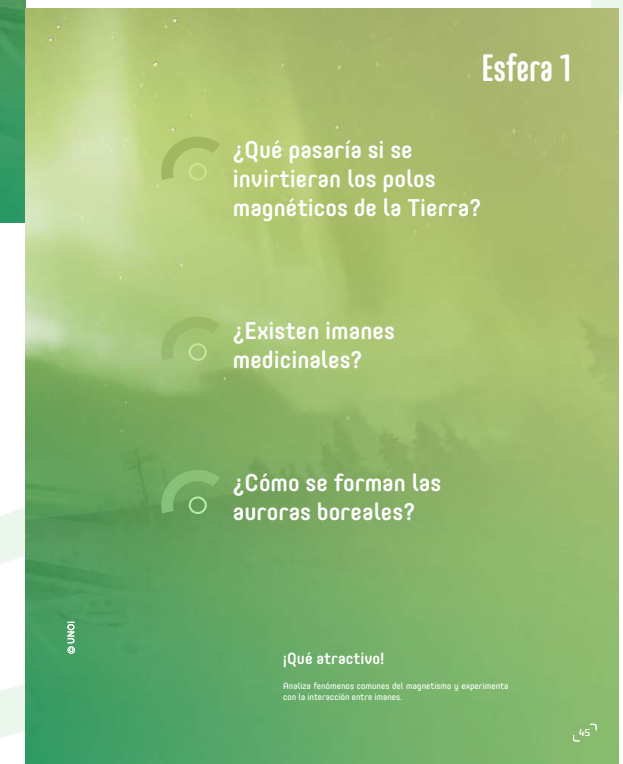
Los estudiantes adquirirán nociones generales del magnetismo y evaluarán sus conocimientos iniciales sobre el tema. Aprenderán acerca de la invención de la brújula y sobre los inicios del estudio del campo magnético de la Tierra.

**Tip 1:** Aborde las preguntas de la sección **Analizo** de las páginas 44 y 45. Pida que respondan haciendo un dibujo. Para la primera, sugiera la lectura “¿Qué ocurre cuando se invierten los polos magnéticos de la Tierra?” disponible en la liga indicada en la sección **Recursos** para esta sesión.

**Tip 2:** Sugiera a los estudiantes que resuelvan la sección **Reconozco** de las páginas 46 y 47. Con esta sección indagarán sobre los conocimientos previos que tienen del tema que se abordará. Pida que registren en la lista de cotejo el número de puntos obtenidos. Recuérdeles que esta no es una evaluación, sino una manera de recuperar conocimientos previos asociados con el tema de esta Esfera de exploración.

**Tip 3:** De acuerdo con la dinámica que elija, permita la indagación en los recursos **Imanes** y **Magnetismo**. La exploración puede ser libre o por parejas, de acuerdo con las condiciones del aula y la dinámica que considere más adecuada.

**Tip 4:** Permita que discutan entre pares los conceptos que puedan parecer complejos, fomente la discusión sobre los temas observados en Key y favorezca los aportes sugeridos por los estudiantes. Permita que ellos lleguen a las conclusiones deseadas en cada caso.



## Esfera de Exploración 1 – Semanas 17 y 18

### RECONOZCO ●●●●●●

Comienza la Esfera de Exploración en tu Diario de aprendizaje de Ciencias y Tecnología. Física identificando cuáles de estos reactivos puedes contestar con base en lo que ya sabes y registra en la lista de cotejo cuántos puntos obtuviste (no importa que haya algo que no puedas resolver). Al terminar la Esfera de Exploración, responde de nuevo los reactivos en tu cuaderno para que reconozcas cuánto avanzaste.

01 Marca con una ☒ los enunciados que describen las principales propiedades de los imanes. **+3**

Tienen dos polos (zonas activas). ☒

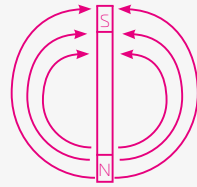
Atraen metales. ☒

El número de polos depende de su forma. ☐

Los polos magnéticos siempre existen en pares opuestos y no es posible separarlos. ☒

Polos iguales se repelen, polos distintos se atraen. ☒

1.1 Dibuja aquí el fenómeno magnético que permite la interacción de fuerzas a distancia. **+1**



R. M. Se espera que el estudiante dibuje líneas similares a las de un campo magnético.

1.2 Observa la imagen 1 y representa en las imágenes 2 y 3 qué pasaría con los polos del imán si los dividieras en dos partes iguales. R. M. **+3**



Imagen 1



Imagen 2



Imagen 3

1.3 Explica en qué propiedad de los imanes te basaste para formular tu respuesta, de ser el caso. **+3**

R. M. En que los campos magnéticos generan un campo de influencia a su alrededor, por lo que siempre deben contar con dos polos.

---

---

---

---

---

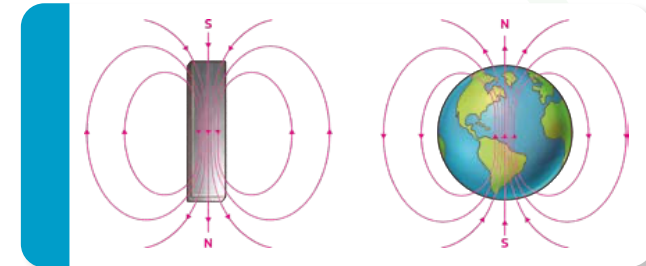
02 Observa la imagen de la Tierra y ubica los polos geográficos y los polos magnéticos. En ambos casos toma como base la brújula. R. M. **+3**



2.1 Explica si ambos polos son iguales o no y argumenta tu respuesta. **+2**

No, los polos magnéticos de la Tierra son opuestos a sus polos geográficos.

2.2 Dibuja en las ilustraciones las líneas de inducción del campo magnético que se genera, según la posición de los polos magnéticos. No olvides indicar su sentido con puntas de flecha. R. M. **+2**



Marca una ☒ en la casilla que corresponda. Al final de la Esfera de Exploración regresarás a esta lista de cotejo. R. L.

- Conozco en qué consiste el magnetismo y los tipos de imanes.
- Conozco las leyes del magnetismo y la forma del campo magnético.

Antes de la Esfera de Exploración

Sí	No
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Al terminar la Esfera de Exploración

Sí	No
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Puntos obtenidos:

### INVESTIGO ●●●●●●

#### Aprendizaje esperado

- Analiza fenómenos comunes del magnetismo y experimenta con la interacción entre imanes.

#### Keys

- Imanes
- Magnetismo



## Sesión 2

## Propósito

Los alumnos profundizarán sobre la naturaleza de los imanes y su evolución histórica, además de su importancia en la tecnología

**Tip 1:** Invite a los estudiantes a leer la sección **Comprendo** de la página 48. La idea es que aumenten sus conocimientos con un texto de divulgación sencillo; puede hacer la lectura a nivel grupal, por pequeños o grupos o de manera individual, sugiera estrategias como subrayado de las ideas que les parezcan más interesantes u otras estrategias para tomar notas.

**Tip 2:** Recuerde que el texto tiene fines de divulgación, más no conceptuales. Evite profundizar en conceptos que puedan resultar demasiado complejos en este momento, a menos que los estudiantes muestren inquietud e interés por ellos, guíelos de forma ligera y sencilla, para continuar con el tema central.

**Tip 3:** Tras una breve recuperación de las ideas centrales del texto **Comprendo**, invite a los alumnos a que resuelvan las actividades de la sección de la página 49. Permítales discutir acerca de lo expuesto en la lectura: cuál es la relación entre el campo magnético terrestre y las condiciones de vida en la Tierra. Pueden indagar más si lo considera necesario para utilizar ejemplos que puedan plasmar en el espacio de Contraste de información.

COMPRENDO ●●●●●

Desde la Antigüedad se sabía que una aguja imantada, libre de rotar en cualquier parte de la Tierra, se alineaba hacia una determinada dirección. Gracias a este conocimiento se inventó la brújula, y con ella fue posible utilizar a los polos norte y sur como puntos de referencia.

Aunque en presencia de un imán se podía cambiar la orientación de la aguja, pensar que la Tierra era un enorme imán, resultaba poco creíble. Se sabía que el planeta tenía un campo magnético, pero no se entendía su origen. Pasaron siglos hasta que Hans Christian Ørsted notó que una brújula cambiaba su orientación en presencia de un cable de material conductor y si y solo si por este fluía una corriente eléctrica. La desviación ocurría de forma tal que la brújula, al ser desplazada en una trayectoria circular, no se dirigía hacia el cable, como se esperaba si fuera de origen eléctrico sino que se orientaba perpendicularmente. Una vez entendido lo anterior, el origen del campo magnético ahora admitía explicaciones más allá de los imanes permanentes.

Hans Christian Ørsted (1777-1850) propuso las primeras ideas del electromagnetismo.

El campo magnético era consistente con múltiples fenómenos incluyendo la rotación de la Tierra, específicamente el movimiento de su núcleo. Las altas temperaturas del núcleo, la propagación de las ondas sísmicas y la composición del material expulsado a la superficie desde el interior, sugirieron que el núcleo era un líquido que podía conducir electricidad. Dentro de los modelos físicos, se podía concluir que las corrientes eléctricas originan el campo magnético, aunque los detalles siguieran a discusión. Considerando que nuestro planeta está constantemente expuesto a los rayos cósmicos y los vientos solares, que en última instancia se traducen en partículas con carga eléctrica, el campo magnético funciona como escudo protector. Cerca de los polos, donde es grande la intensidad del campo y donde la densidad de la atmósfera aumenta las interacciones entre las partículas con carga y los elementos constituyentes del aire, se produce radiación electromagnética cuya porción visible se conoce como aurora. Dicho fenómeno fue descrito por Kristian Birkeland, sentando las bases de nuestra comprensión actual del geomagnetismo y las auroras polares. El espectáculo no se limita a la Tierra, pues se sabe que se producen con frecuencia en el Universo, indicando la existencia de campos magnéticos. De la misma forma, se encuentra evidencia de que los planetas pueden perder su campo magnético, en caso de que su núcleo no lo produzca más, deteriorando al planeta. Al pensar que pudiera darse la solidificación de nuestro núcleo, surgía la preocupación de perder nuestro escudo dejándonos expuestos a las inclemencias del cosmos.

Desde que los antiguos navegantes utilizaban el campo magnético para orientarse con respecto a los polos magnéticos, eran conscientes de que la ubicación misma de los polos se desplazaba ligeramente. En otras palabras, los polos magnéticos no coinciden necesariamente con los polos geográficos. Entonces surgió la necesidad de registrar las variaciones, para ajustar la navegación. Bernard Brunhes fue quien demostró que algunas rocas volcánicas imantadas estaban en dirección opuesta al campo magnético terrestre actual, con esto concluyó que el campo magnético puede invertirse. La evidencia sugiere que el campo magnético de la Tierra ha invertido su polaridad en múltiples ocasiones. Con ello, se han producido los cambios climáticos que han comprometido la supervivencia en la Tierra. Aunque hablamos de millones de años entre las inversiones, no podemos saber cuándo ocurrirá la próxima por lo que resulta de vital importancia continuar con el estudio del núcleo de la Tierra, ¿imaginas cómo sería la vida en la Tierra si los polos magnéticos se invirtieran?, ¿o que no existirían? ¿?

Las auroras polares (borneales o australes) son fenómenos que ocurren en otros planetas en diferente intensidad, pues dependen de su campo magnético.

This Charming Quark



Contrasta la información que investigaste con la que acabas de leer y representa mediante un organizador gráfico, la relación que existe entre el campo magnético terrestre y las condiciones de vida en la Tierra.

¿Hay algo que no te queda claro? No te preocupes, anótalo aquí y cuando termines la Esfera, regresa y dale solución. R. L.

© UNOI



Existen registros de varias inversiones magnéticas. ¿Te imaginas lo que pasó en el núcleo líquido de la Tierra?

### Sesión 3

#### Propósito

Los alumnos experimentarán con imanes para analizar y explicar su comportamiento en circunstancias distintas.

**Tip 1:** Explique a los estudiantes que se enfrentarán a tres fenómenos comunes del magnetismo y que tendrán espacio para analizar los resultados de manera individual y grupal.

**Tip 2:** Acompañe a cada equipo de manera que puedan efectuar los experimentos de forma correcta. Una vez que un equipo descubra la relación de cada actividad con el magnetismo, llame la atención del grupo y permita que el equipo, de forma autónoma, comparta a sus compañeros el descubrimiento de su actividad.

**Tip 3:** Después de un tiempo pertinente para la actividad, permita que cada equipo escriba sus conclusiones en el Diario de aprendizaje.

**Tip 4:** Una vez reunidos por equipos, discutan acerca del análisis de los resultados, para que los equipos que realizaron una actividad diferente, aporten a la conclusión de sus compañeros. Registre en el pizarrón las coincidencias que aporte cada estudiante para que, al final, todos puedan concluir la relación de estas tres actividades y los fenómenos magnéticos.

**Tip 5:** Sugiera a los alumnos que lean “El ojo humano detecta el campo magnético terrestre” para ahondar en los efectos de una inversión magnética sobre los seres vivos. La liga está en la lista de recursos para esta sesión.

#### PRACTICO

Resuelve las actividades, apóyate en tu indagación.

01 Dividan el grupo en seis equipos, elijan una actividad (cada una es para dos equipos) y discutan sus resultados.



##### ¡Imanes al agua!

###### Materiales

- › Agua suficiente para llenar una charola
- › Fichas de damas chinas imantadas (pueden ser imanes de neodimio pegados a un corcho)
- › Una charola o un plato grande

###### Procedimiento

1. Llenen la charola con agua, formando una pequeña alberca.
2. Coloquen, una a una, las damas chinas imantadas en el centro del recipiente.
3. Observen lo que ocurre conforme añaden las fichas.

##### Fuerzas de polo a polo

###### Materiales

- › Un hilo de 30 cm
- › Una barra imantada

###### Procedimiento

1. Amarren la barra con el hilo justo por la mitad.
2. Sujeten con la punta de sus dedos el extremo libre del hilo y levanten la barra.
3. Observen hacia dónde se orienta la barra suspendida.
4. Con uno de sus dedos, muevan la dirección en la que apunta la barra, déjenla en reposo y observen lo que ocurre.

##### Formas misteriosas

###### Materiales

- › Una hoja de papel
- › Una barra imantada
- › Limadura de hierro
- › Una cucharita de plástico

###### Procedimiento

1. Dejen la barra imantada sobre una superficie plana.
2. Sujeten la hoja desde sus extremos y coloquen la barra debajo de la hoja.
3. Dejen caer poco a poco la limadura de hierro sobre la hoja de papel.
4. Observen lo que ocurre y anótenlo.

Escribe las observaciones del experimento que hiciste con tu equipo.

- › Discutan los resultados de su experimento y expliquen por qué ocurrió así.
- › Justifiquen los fenómenos con base en sus conocimientos previos sobre el tema.
- › Traten de ser concretos, usen frases cortas, separadas por párrafos.

- › Contrasten sus argumentos con el otro equipo que haya hecho el mismo experimento y discutan. ¿Tenemos las mismas conclusiones? ¿Por qué hay diferencias?
- › Escriban una conclusión en común, de manera que justifiquen el fenómeno que observaron.
- › Dibujen en su cuaderno un diagrama de Venn para explicar las conclusiones de los tres experimentos y cómo se relacionan entre sí.

### Sesión 4

#### Propósito

Los alumnos diseñarán un experimento para comprobar la existencia de un campo magnético con base en la evidencia de sus efectos.

**Tip 1:** Una vez reunidos los materiales para el **Espacio Experimental** Tierra magnética de la página 51, indíqueles que serán ellos, quienes diseñen un experimento que compruebe la hipótesis planteada.

**Tip 2:** Aproveche esta actividad para aterrizar algunos puntos importantes del método científico y el diseño de hipótesis nula e hipótesis alterna. Explique que la ciencia no obtiene resultados inservibles, sino que las hipótesis que resulten refutadas sirven como un cimiento para futuras experiencias.

**Tip 3:** La actividad está centrada en el diseño, la planeación y la comprobación de su hipótesis, el resultado deseable es que coloquen el imán dentro de la esfera de unicel, luego dejen caer la limadura de hierro para formar las líneas del campo magnético, quizá encuentren problemas para diseñar la actividad, pero fomente la libre creatividad y estimule la construcción de un experimento propio, para fortalecer la inquietud y creatividad científica, dirigida a la solución de problemas.

**Tip 4:** Con esta actividad puede recuperar con los estudiantes la respuesta que dieron a la primera pregunta de la sección **Análisis**, ahora con la información que adquirieron con la actividad.

**Tip 5:** Cierre la sesión respondiendo las preguntas finales de reflexión.

### Espacio experimental

#### Tierra magnética

#### Propósito

En este **Espacio experimental** comprobarás la hipótesis: "La Tierra posee un campo magnético".

Reúne los materiales que te proponemos usar y diseña una estrategia en la que los emplees para validar o refutar la hipótesis

¿Qué debo saber para comprobar esta hipótesis?

R. L.

#### Materiales

- › Una esfera de unicel pequeña
- › Un imán de neodimio grande
- › Limadura de hierro
- › Un salero vacío
- › Un cúter

Estrategia para validar o refutar la hipótesis: R. M.

Colocar el imán dentro de la esfera para que simule el núcleo metálico de la Tierra. Después, dejar caer sobre él la limadura de hierro, para que tome la forma del campo magnético.

¿Validaste o refutaste la hipótesis?  
¿Cuál es tu evidencia?

R. L.

¿Podrías comprobar o refutar esta hipótesis de otra manera?  
¿Cómo lo harías?

R. L.

¿Fueron suficientes los materiales de la lista o agregaste o algún otro?  
Si sí, ¿cuál fue?

R. L.

© UNOi

- › Comenta con tus compañeros cuál fue la conclusión más importante a la que llegaste sobre el campo magnético de la Tierra
- › Reflexiona sobre qué problemas relacionados con el campo magnético de la Tierra pueden resolver a partir de estos descubrimientos



### Aprendizaje aumentado



Le sugerimos adaptar la **actividad 1** de la **página 51** para trabajen con la app **Grapholite**, un diseñador de gráficos. Dé indicaciones para que los alumnos creen en la app sus diagramas de Venn. Recuerde cuáles son sus características y función. Si así lo cree conveniente, recomiende que realicen un borrador de sus diagramas para verificar que sean correctos. Una vez revisados, sugiera que los tracen en la aplicación; pueden hacerlo a mano alzada o con las formas predeterminadas. Para finalizar, solicite que los impriman para guardarlos como evidencia de su trabajo.



### Tierra magnética

#### Propósito

En este **Espacio experimental** comprobarás la hipótesis: "La Tierra posee un campo magnético".

Reúne los materiales que te proponemos usar y diseña una estrategia en la que los emplees para validar o refutar la hipótesis

¿Qué debo saber para comprobar esta hipótesis?

R. L.

#### Materiales

- › Una esfera de unicel pequeña
- › Un imán de neodimio grande
- › Limadura de hierro
- › Un salero vacío
- › Un cúter

#### Estrategia para validar o refutar la hipótesis: R. M.

Colocar el imán dentro de la esfera para que simule el núcleo metálico de la Tierra. Después, dejar caer sobre él la limadura de hierro, para que tome la forma del campo magnético.

¿Validaste o refutaste la hipótesis?  
¿Cuál es tu evidencia?

R. L.

¿Podrías comprobar o refutar esta hipótesis de otra manera?  
¿Cómo lo harías?

R. L.

¿Fueron suficientes los materiales de la lista o agregaste o algún otro?  
Si sí, ¿cuál fue?

R. L.

© UNOI

- › Comenta con tus compañeros cuál fue la conclusión más importante a la que llegaste sobre el campo magnético de la Tierra
- › Reflexiona sobre qué problemas relacionados con el campo magnético de la Tierra pueden resolver a partir de estos descubrimientos

### Sesión 5

#### Propósito

Los estudiantes identificarán los efectos de la atracción y la repulsión de los campos magnéticos terrestres sobre los objetos.

**Tip 1:** Invite a los alumnos a efectuar la actividad de la sección **Practico** de la página 52. Sería deseable que intercambiaran las esferas del paso 7 para hacer una revisión cruzada de las líneas dibujadas.

**Tip 2:** En este punto, el objetivo de la actividad debe ser conocer las características dipolares de un imán y su relevancia. Explique a los estudiantes el efecto de atracción y repulsión de los imanes.

**Tip 3:** Aproveche para explicar que esta orientación magnética tiene diversas aplicaciones. Utilice ejemplos meramente ilustrativos, como el aprovechamiento de las fuerzas magnéticas en la resonancia magnética, que se verá en esferas futuras.

**Tip 4:** Si es posible, resuelvan la actividad de la página 53. En ambas se estudian los efectos del magnetismo, pero con diferentes objetos. Sería interesante que incluyeran materiales paramagnéticos para que observen que no todos los metales reaccionan igual ante un imán.

**Tip 5:** Es deseable que divida a los alumnos en equipos de cuatro personas para que cada una de ellas aborde alguna pregunta sobre la aplicación médica del magnetismo. Este abordaje es importante para lograr que los alumnos asuman posturas sobre el cuidado de su cuerpo basándose en información científica.

#### 02 Realiza la actividad

##### Atracción magnética

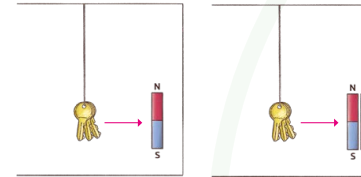
###### Materiales

- Un juego de tres o cuatro llaves, con argolla y sin llavero
- Dos imanes de igual tamaño
- Un trozo de hilo
- Regla

###### Procedimiento

- Paso 1.** Usa el hilo para suspender las llaves de algún punto que permita su libre movimiento, como si se tratara de un péndulo.
- Paso 2.** Toma un imán, desde una distancia de 10 cm, acércalo poco a poco a las llaves y observa en qué punto estas se mueven hacia el imán.
- Paso 3.** Repite el paso anterior pero con los dos imanes unidos.
- Paso 4.** Dibuja sobre los esquemas lo que observaste.

R. M.



**Paso 5.** Explica por qué se desplazaron las llaves y si hubo diferencia entre usar uno o dos imanes.

R. M. Al colocar un imán, se atrajo inmediatamente el juego de llaves. Luego, al colocar los dos imanes, se repelen si se acercan por los mismos polos, pero al invertirlos, funcionaron como uno solo y se atrajeron las llaves.

Ahora que comprendes la existencia del campo magnético terrestre, es momento de que compruebes cómo afecta a los objetos.

- Paso 6.** Comenta con tus compañeros cuál es la diferencia entre usar un imán o dos y cada integrante justifique por qué piensa eso.
- Paso 7.** Utiliza la esfera de unícel del experimento de la página anterior y traza en ella las líneas y puntos imaginarios, incluyendo los polos geográficos. Luego, imanta una aguja y acércala a la esfera. ¿Hacia dónde se dirige su punta? Marca en la esfera los polos magnéticos. ¿Coinciden con los polos geográficos? ¿Por qué?

52

#### 03 Reúne los materiales necesarios y realiza la actividad.

##### MAGNETISMO DECRETACIÓN

###### Materiales

- Agua suficiente para llenar una botella
- Cinta adhesiva transparente
- Dos imanes grandes
- Una botella de plástico (no más de 500 mL)
- Limadura de hierro
- Una tela delgada para filtrar
- Un recipiente para coleccionar agua
- Una regla

###### Procedimiento

- Paso 1.** Pega con la cinta adhesiva los dos imanes sobre la superficie de la botella, uno enfrente del otro, a la misma altura. En un **primer intento**, coloca los imanes con los polos diferentes enfrentados, es decir, norte frente a sur y sur frente a norte.
- Paso 2.** Llena la botella con agua, al menos dos centímetros arriba de la posición de los imanes.
- Paso 3.** Déjala caer, poco a poco, limadura de hierro desde la boca de la botella y observa lo que ocurre con la limadura al atravesar el medio líquido.
- Paso 4.** Continúa agregando limadura de hierro hasta que se forme una figura entre los dos imanes.
- Paso 5.** Toma una fotografía de esa figura con ayuda de un dispositivo móvil.
- Paso 6.** Despegla los imanes y con ayuda de la tela y el recipiente, filtra el agua para que la separe de la limadura de hierro.
- Paso 7.** Pega nuevamente los imanes en la botella, ahora, en este **segundo intento** coloca los polos iguales enfrentados, es decir, norte frente a norte y sur frente a sur.
- Paso 8.** Repite los pasos 2 a 5.
- Paso 9.** Dibuja en los espacios las figuras que se formaron en cada intento.
- Paso 10.** Finalmente, escribe debajo de cada dibujo tu interpretación de por qué la limadura de hierro se comporta de esa manera. R. L.

¿Cuáles serían los efectos de una inversión magnética? Analiza tus resultados para que puedas responder la pregunta.

1	2
Primer intento	Segundo intento

- Paso 11.** Para terminar, reúnete en un equipo de integrantes y discutan: ¿Cómo afecta entonces la inversión de los campos magnéticos la vida en la Tierra? ¿por qué?
- Paso 12.** Escribe aquí las conclusiones a las que llegaron. R. L.

53

## Sesión 6

**Propósito**

Los estudiantes discutirán acerca del impacto del campo magnético terrestre en los seres vivos, así como su relevancia en los avances tecnológicos aplicados en el campo de la medicina.

**Tip 1.** Para la actividad de la página 54, se pretende fomentar en los alumnos la investigación documental acerca de diversos temas y emitir opiniones informadas. De esta manera aprenderán a juzgar la veracidad de la información que reciben.

**Tip 2:** Invite a los alumnos revisar la respuesta que dieron a la segunda pregunta de la sección **Análisis** de la página y 45: ¿Existen imanes medicinales?

**Tip 3:** Recupere las respuestas solo como un andamiaje inicial, sin llegar a conclusiones precipitadas. Seguramente, habrá opiniones encontradas, por lo que puede aprovechar la oportunidad para fomentar la tolerancia con quienes tienen opiniones diferentes.

**Tip 4:** Forme los equipos y realicen la actividad. Puede recuperar la información de los **Recursos** “El ojo humano detecta el campo magnético terrestre” y “*Uncovering the effect of low-frequency static magnetic field on tendon-derived cells: from mechanosensing to tenogenesis*”. Mientras llevan a cabo la discusión puede aportar los ejemplos presentados y ayúdelos a concluir que el desarrollo científico se basa en evidencias demostrables, mientras que aquellos fenómenos que no son reproducibles no pueden considerarse evidencia científica.

**Tip 5:** Mencione también que la ciencia no es rígida y que siempre está abierta a nuevos descubrimientos, que mientras estos estén basados en pruebas reproducibles, siempre es posible crecer en el conocimiento científico, y que este marco nos permite evitar caer en pseudociencia, como las *fake news* sobre tratamientos milagrosos.

04 **Forma un equipo de cuatro personas**  
y realicen lo que se solicita. R.L.

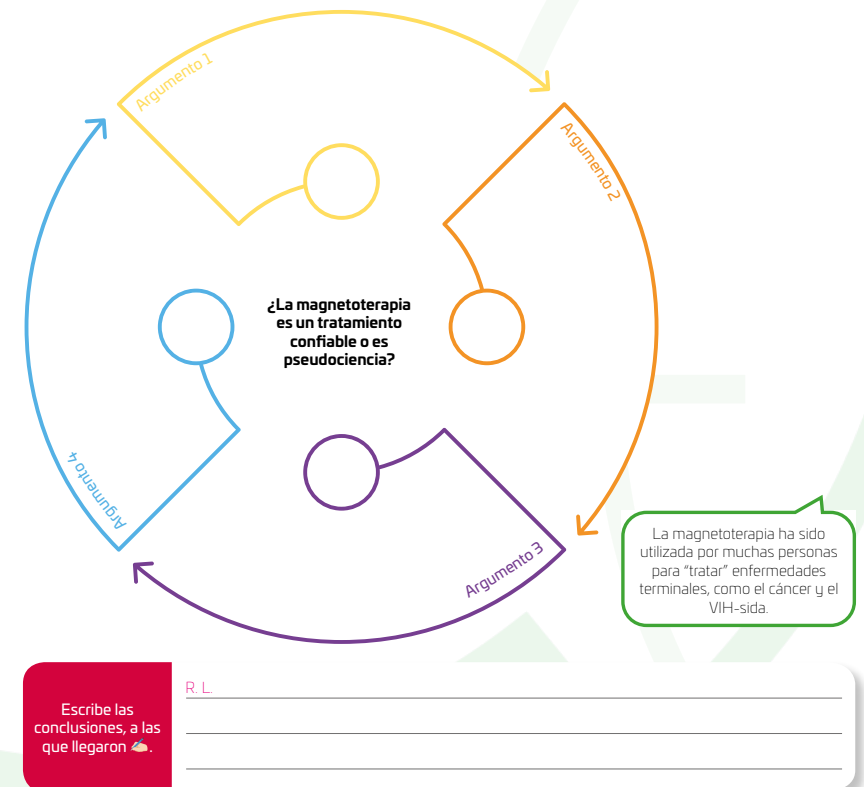
- Cada integrante debe elegir una pregunta y investigar más acerca de esta.
- Expongan sus respuestas.
- Investiguen qué es el biomagnetismo y la magnetoterapia y cuáles son sus fundamentos.
- Con base en las respuestas de las primeras preguntas, mencionen ejemplos en favor y en contra de la magnetoterapia.
- En grupo, respondan la pregunta central del organizador y defiendan su postura anotando cuatro argumentos.

¿El campo magnético terrestre afecta el sistema nervioso humano?

¿Cómo funciona la magnetorrecepción?

¿Cómo afecta una inversión magnética la vida en la Tierra?

¿Los seres vivos tenemos carga magnética?





### Sesión 7

#### Propósito

Los estudiantes experimentarán la relación entre el magnetismo y la electricidad.

**Tip 1:** Prepare lo necesario para que los alumnos realicen la actividad del Espacio experimental: ¡Electricidad magnética!, página 55. Con esto explorarán los campos magnéticos que se crean cuando por un alambre pasa una corriente eléctrica; así, estarán preparados para estudiar el electromagnetismo.

**Tip 2:** Recuerde que los espacios experimentales son parte esencial de la experiencia de aprendizaje, reduzca el aspecto conceptual al mínimo necesario, ya que el aspecto vivencial ayudará a consolidar los aspectos que se pretenden adquirir. En esta sesión, tome las medidas necesarias para que los chicos no manipulen la batería una vez conectada, también cuide que no dejen los cables conectados durante por más de unos segundos, ya que el alambre puede calentarse.

**Tip 3:** Aterrice con los estudiantes lo observado, permita que expresen lo que opinan sobre los resultados obtenidos y concluyan de manera grupal la relación entre una corriente eléctrica y la formación de su campo magnético.

**Tip 4:** Permita que asocien lo observado con los fenómenos naturales analizados en la página 54.

**Tip 5:** Pida a los alumnos observar el video “El campo magnético generado por un alambre por el que circula una corriente” donde hallarán la explicación del funcionamiento de la regla de la mano derecha. La liga está indicada en la sección de Recursos para esta sesión. Comente con ellos la información que presenta el mismo y haga preguntas de análisis. Este ejercicio les permitirá aterrizar los conceptos que se abordaron durante la sesión.

### Espacio experimental

#### ¡Electricidad magnética!

#### Propósito

En este **Espacio experimental** comprobarás que un flujo de corriente eléctrica puede comportarse como un campo magnético.

Lee lo que te proponemos y escribe qué resultado crees que obtendrás. **R. L.**

#### Materiales

- 1 batería de 9 V (Tipo C o D)
- 1 conector para batería de 9 V
- ½ metro de alambre de cobre del número 12 pelado en los extremos
- 1 brújula
- Dos cables con doble caimán

#### Considera que...

- no podrás mantener la batería conectada más de 2 o 3 segundos pues puede sobrecalentarse.
- no debes manipular el material eléctrico sin usar los guantes.
- debes trabajar sobre una superficie seca y lejos de cualquier fuente de agua.
- la superficie de trabajo debe ser de madera o plástico. Evita el metal.

#### Procedimiento

**Paso 1.** Monta el dispositivo como se muestra en la **Figura 1**. La brújula debe estar sobre una superficie plana. Coloca el alambre de cobre sobre la brújula, asegurándote de que quede alineado en la misma dirección que la aguja de la brújula.

**Paso 2.** Toma un cable caimán y conecta un extremo al alambre de cobre y el otro al polo positivo de la batería.

**Paso 3.** Conecta un extremo del caimán al extremo libre del alambre de cobre.

**Paso 4.** Dibuja en la Tabla de registro la posición de la aguja. A partir de este momento, no podrás tocar ninguno de los elementos del experimento, pues habrá corriente eléctrica circulando en él.

**Paso 5.** Con los guantes puestos, toma el extremo libre del caimán y sujétalo desde la parte aislada. Con la punta del caimán, toca ligeramente, el polo negativo de la batería para activar el circuito eléctrico.

**Paso 6.** Mantén el circuito activo durante un par de segundos y separa el caimán, para que no se sobrecaliente el circuito. Mientras está activo, observa lo que ocurre con la aguja de la brújula y dibújalo en la Tabla de registro.

**Paso 7.** Reúnete con un compañero y expliquen a qué se debe el fenómeno que observaron.

Compara tus resultados con la predicción que hiciste al principio y anota una conclusión. **R. L.**

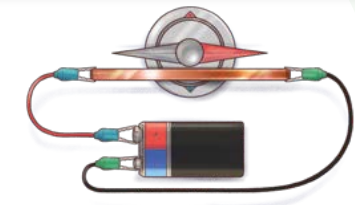


Figura 1

#### Tabla de registro **R. L.**

Circuito desactivado

Posición de la aguja de la brújula

Circuito activado

Posición de la aguja de la brújula

## Sesión 8

## Propósito

Los estudiantes adquirirán conocimientos prácticos con la regla de la mano derecha y asociarán tal regla con las ondas electromagnéticas.

**Tip 1:** Exhorte a los alumnos a realizar la actividad del **Espacio experimental**: ¡Electricidad magnética! de la sección Practico de la página 55. Con esto explorarán los campos magnéticos que se crean en un alambre por el que pasa una corriente eléctrica; así, estarán preparados para estudiar el electromagnetismo.

**Tip 2:** Pida a los alumnos observar el video “El campo magnético generado por un alambre por el que circula una corriente” donde hallarán la explicación del funcionamiento de la regla de la mano derecha. La liga está indicada en la sección de recursos para esta sesión. Comente con ellos la información que presenta el mismo y haga preguntas de análisis para que no solo vean el video, sino que también aprendan a extraer información.

**Tip 3:** Sugiera a los estudiantes que resuelvan la sección **Practico** de la página 56. Al terminar el ejercicio concerniente a la regla de la mano derecha, cuestionelos de manera grupal sobre qué relación puede existir entre una corriente eléctrica y un campo magnético como para que haya una regla que incluya a ambos. *¿Cómo podríamos llamarle a una fuerza que incluyera a la electricidad y al magnetismo?*

**Tip 4:** Coménteles que al terminar podrán revisar su respuesta a la tercera pregunta de la sección **Analizo** de la página 45: *¿Cómo se forman las auroras boreales?*

**Tip 6:** Solicite a los estudiantes que contesten la sección **Aplico** de la página 57 y que vuelvan a la sección **Reconozco** de las páginas 46 y 47, donde escribirán su nuevo puntaje en la columna “Al Terminar la Esfera de Exploración”.

Investiga qué es la regla de la mano derecha. Después, describe a un compañero el modelo de la imagen. Replicalo y escribe qué representan las flechas.

El pulgar señala el sentido de una corriente eléctrica, mientras que los demás dedos indican la dirección del campo magnético que se genera.

Representa con tu compañero cómo imaginan que se aprovecha el campo magnético en el uso de nuevas tecnologías más eficientes.

¿CÓMO SE FORMA UNA AURORA BOREAL?

AGENDA UNOI HACIA EL FUTURO

ENERGÍA

Imagina cómo sería el mundo si pudieras viajar de México a India en solo tres horas, en lugar de las quince que toma. ¿Suena exagerado, pero estamos cada vez más cerca de vivir esto, gracias a los trenes de levitación magnética Maglev.

Estos trenes súper rápidos (que alcanzan hasta 600 km/h) levitan sobre rieles, gracias al principio de atracción y repulsión que se crea entre dos campos magnéticos. Esto hace que los vagones se muevan sin la fricción de las ruedas tradicionales, avanzando muy rápido y con un gasto de energía reducido.

De momento, son pocos los trenes Maglev funcionando. El problema es que, aunque son una noticia positiva para el uso de energías eficientes, solo hay planes de usarlos en países de alto desarrollo (como Japón y China). La brecha entre los países con tecnologías energéticas eficientes y los que no las tienen se hace más grande. ¿de qué manera piensas que se puede aprovechar la fuerza magnética como una energía renovable?

APLICO

Reflexiona sobre las preguntas de la sección **Analizo**, ¿ya puedes contestarlas? Escribe tus respuestas, considera lo que aprendiste en esta Esfera de Exploración.



¿Qué nuevas inquietudes te surgen acerca del tema trabajado en la Esfera? ¡Registra tus ideas aquí y disciételas con tus compañeros!

Es momento de valorar tu progreso de aprendizaje. Resuelve de nuevo en tu cuaderno la sección **Reconozco**.

¡YA LO HICE!

Notas sobre mi aprendizaje

¡Regresa de nuevo a la página 49 y soluciona las dudas que tenías en ese momento!



Para transformar Marte o cualquier otro planeta, con el fin de habitarlo, es fundamental crear una magnetosfera.

Es momento de valorar tu progreso de aprendizaje. Resuelve de nuevo en tu cuaderno la sección **Reconozco**.

¡YA LO HICE!

Notas sobre mi aprendizaje

¡Regresa de nuevo a la página 49 y soluciona las dudas que tenías en ese momento!

## Sesión 8



Como una actividad extra al **Espacio** de intervención de la **página 56**, le proponemos consultar la app de la **NASA**. Invite a los alumnos a buscar y ver los videos “ScienceCasts: Aurora’s underfoot” y “Stunning aurora borealis from space in ultra-high definition (4K)”. En ambos materiales se proporciona información sobre las auroras boreales, que podrá servirles de inspiración para realizar sus dibujos. Solicite que expliquen en sus cuadernos cómo se origina este fenómeno; sugiera que tomen como guía las siguientes preguntas: ¿qué papel juega el Sol en la formación de las auroras boreales?, ¿qué tiene que ver el campo magnético de la Tierra?, ¿qué indica cada color de las auroras?, ¿por qué en las regiones cerca del Polo Norte son más visibles que en cualquier otra parte del mundo?

**Investiga** qué es la regla de la mano derecha . Después, describe a un compañero el modelo de la imagen . Replicalo y escribe qué representan las flechas. **Responde**.

El pulgar señala el sentido de una corriente eléctrica, mientras que los demás dedos indican la dirección del campo magnético que se genera.

Representa con tu compañero cómo imaginan que se aprovecha el campo magnético en el uso de nuevas tecnologías más eficientes .

*DIBUJA CÓMO SE FORMA UNA AURORA BOREAL.*



**AGENDA UNOi**  
HACIA EL FUTURO

**ENERGÍA**

Imagina cómo sería el mundo si pudieras **viajar de México a India en solo tres horas**, en lugar de las que hoy que toma... Suena exagerado, pero estamos cada vez más cerca de vivir esto, gracias a los **trenes de levitación magnética Maglev** .

Estos trenes súper rápidos (que alcanzan hasta **600 km/h**) levitan sobre rieles gracias al **principio de atracción y repulsión que se crea entre dos campos magnéticos**. Esto hace que los vagones se muevan sin la fricción que las ruedas tradicionales avanzando en el riel, lo que con un **gasto de energía reducido** .

De momento, son pocos los trenes Maglev funcionando. El problema es que, aunque son una **noticia positiva para el uso de energías eficientes**, solo hay planes de usarlos en países de alto desarrollo (como Japón y China ). **la brecha entre los países con tecnologías energéticas eficientes y los que no las tienen se hace más grande**. ¿de qué manera piensas que se puede aprovechar la fuerza magnética como una energía renovable? .