

# Ciencias, Salud y Medio Ambiente

## Guía de autoaprendizaje

Material de apoyo para la continuidad educativa  
ante la emergencia COVID-19

### Estudiantes 9.º grado

Fase 2, semana 1: 14 al 17 de abril



Unidad 4: Electromagnetismo	
Contenidos	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Origen del magnetismo</li> </ul>
Tarea propuesta	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Origen y conceptos de magnetismo.</li> <li>• Fuerza de atracción y repulsión de imanes.</li> </ul>

### Orientación sobre el uso de la guía

Esta guía contiene las actividades específicas para que puedas continuar con tus estudios desde casa. Se incluyen las instrucciones, las tareas que debes efectuar y cómo serán evaluadas. Asimismo, encontrarás enlaces a distintos recursos que te ayudarán a resolver cada uno de los requerimientos. Tu docente responsable de asignatura revisará y evaluará las tareas o sus evidencias cuando se reanuden las clases presenciales.

### A. Actividades



#### 1. Origen y concepto de magnetismo (Tiempo estimado: 1 hora y 30 minutos).

- Observa el video 1: Magnetismo, disponible en el canal de [Ciencia Educativa](#).
- En la siguiente sopa de letras, encuentra 9 palabras referentes a conceptos de magnetismo que se mencionan en el video. Puede haber palabras en horizontal, vertical o diagonal.



Origen del magnetismo

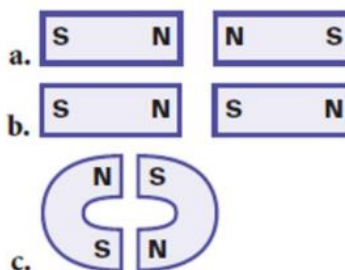
T	N	I	M	C	P	L	X	W	K	V	D	R	X	C	O
E	F	E	R	R	O	M	A	G	N	E	T	I	C	O	H
M	X	B	B	A	L	R	H	F	W	W	Y	Z	X	K	A
P	C	A	M	P	O	M	A	G	N	E	T	I	C	O	I
E	B	O	L	A	M	H	S	X	J	H	K	A	B	D	B
R	T	D	L	V	A	X	O	J	P	E	U	B	T	E	J
A	C	Z	M	W	G	I	R	P	L	Q	V	Q	T	C	C
T	M	C	A	Y	N	X	M	U	U	U	S	M	U	L	K
U	A	B	G	P	E	A	Y	A	P	U	L	Q	B	I	D
R	G	J	N	F	T	F	H	L	N	P	I	L	U	N	L
A	N	Z	E	X	I	C	W	C	J	J	G	R	T	A	E
C	E	X	T	O	C	Z	B	D	D	R	Y	S	Y	C	M
U	S	M	I	U	O	I	Y	Z	X	E	I	L	B	I	F
R	I	H	T	S	M	A	G	N	E	T	I	S	M	O	N
I	A	B	A	Y	A	N	D	C	T	E	U	J	C	N	G
E	P	D	Q	C	R	B	S	A	T	Z	U	Y	V	X	O



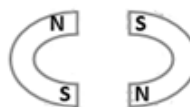
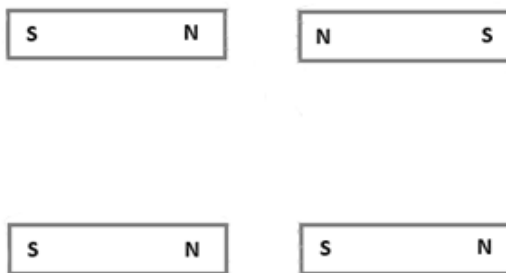
- Lee las páginas 207 a la 210 del libro: [Material de Autoformación e Innovación Docente Para Ciencias Naturales: FÍSICA](#) (también se anexa un breve extracto en la versión impresa de esta guía), define con tus palabras los 9 conceptos que encuentre en la sopa de letras.



- Fuerza de atracción y repulsión en imanes (Tiempo estimado: 30 minutos).
- Observa esquema de la derecha donde están representados imanes con sus polos identificados.



- Observa el siguiente esquema de la derecha. Indica en cada caso si los imanes se atraen o se repelen. Además, dibuja en tu cuaderno las líneas de campo magnético en cada uno de los casos



- Observa la imagen de la derecha. Son dos imanes en forma de dona colocados en un lápiz.

En esta posición, los imanes levitan, pero si se les da vuelta, se atraen.  
¿Por qué?



## B. Recursos



- Video 1. "Magnetismo", disponible en el canal de Ciencia Educativa: <https://www.youtube.com/channel/UCGoSFJZERPBXfU3XvV5qftA>, también disponible por televisión abierta (consulta canales y horarios).
- Material de Autoformación e Innovación Docente Para Ciencias Naturales: FÍSICA. Páginas 207-210. Disponible en <http://bit.ly/3b8qpoa>, también se anexa un extracto en la versión impresa de esta guía.

## C. Evaluación

- |  |      |
|--|------|
| • Origen y conceptos de magnetismo.          | 70 % |
| • Fuerza de atracción y repulsión de imanes. | 30 % |

## 1. MAGNETISMO

De pequeños mostramos curiosidad e interés por el magnetismo al encontrarnos en presencia de imanes, jugando con ellos, tratando de “pegarlos” en diferentes lugares, probando que sucederá al ponerlo cerca de otros materiales, colocándolos en la mano intentando investigar si esa extraña fuerza que actúa en los imanes es capaz de traspasar nuestra mano y sostener un imán en la parte baja de la misma.

El término *magnetismo* proviene del nombre *Magnesia*, una unidad periférica de Grecia que forma parte de Tesalia. En este lugar aproximadamente 2000 años atrás los griegos encontraron rocas que les parecían extrañas, que tenían la propiedad de atraer piezas de hierro. Los imanes como tal, fueron confeccionados por los chinos en el siglo XXII en la construcción de brújulas.

## 2. FUERZA MAGNÉTICA

En electricidad, se sabe que existe una fuerza asociada a las partículas cargadas, cuya la magnitud depende del valor de las cargas eléctricas y la distancia que separaba las partículas; esta fuerza eléctrica se conoce como *Ley de Coulomb*. La ley de Coulomb no considera lo que ocurre cuando las partículas cargadas se encuentran en movimiento. De esta forma, adicional a la fuerza eléctrica existe también una fuerza debido al movimiento de partículas cargadas llamada *fuerza magnética*.

## 3. POLOS MAGNÉTICOS

Las fuerzas que los imanes ejercen el uno al otro tienen cierta analogía con la fuerza eléctrica, ya que se pueden atraer o repeler sin necesidad de estar contacto, dependiendo de los extremos con que se coloquen los imanes. Además, la fuerza con que interactúan los imanes también depende de la distancia de separación a la que se encuentran, entre más separados se encuentran menor, es la fuerza entre ellos y entre menor es la distancia que los separa la fuerza magnética se incrementa.

Las cargas eléctricas son las responsables de la fuerza eléctrica y las regiones llamadas *polos magnéticos* son zonas donde la fuerza magnética es elevada. Todos los imanes poseen tanto polo norte como polo sur, los imanes que frecuentemente se colocan en los refrigeradores para sostener páginas u otros objetos, son imanes que tienen una banda muy estrecha entre polo norte y sur; estos imanes tienen la suficiente fuerza para mantener sostenidos algunos objetos, pero tienen un rango de acción muy corto pues por tener muy cercanos los polos, las fuerzas se cancelan con mayor facilidad.

Un imán simple puede ser en forma de barra, en éste los polos se encuentran en los extremos de la barra, un imán de herradura no es más que un imán simple que ha sido doblado para darle forma de U por la cual sus polos también se encuentran en los extremos. Cuando el polo norte de un imán se acerca al polo norte de otro imán, estos se repelen. Lo mismo sucede si acercamos un polo sur con otro polo sur. Pero si acercamos un polo norte con un polo sur, nos damos cuenta que existe una atracción entre ellos, por lo tanto:

*Polos iguales se repelen y polos opuestos se atraen.*

Hasta el momento hemos encontrado muchas similitudes entre la fuerza eléctrica y magnética, pero existe una diferencia muy significativa entre los polos magnéticos y las cargas eléctricas. Las cargas eléctricas pueden ser aisladas, es decir, tener solamente una carga positiva o una carga negativa, pero los polos magnéticos no pueden aislarse. Un polo norte no puede existir por sí solo, siempre se encuentra acompañado por un polo sur, y viceversa.

Si uno parte a la mitad un imán en forma de barra, cada mitad se sigue comportando como un imán, es decir, estas mitades siempre poseerán un polo norte y sur. Si esta mitad se vuelve a partir nuevamente cada parte que resulte volverá a ser un imán un polo norte y polo sur. Se puede continuar partiendo y haciendo piezas cada vez más pequeñas esperando aislar un polo del imán, pero nunca lo vamos a lograr, inclusive si se lograra partir hasta el espesor de un átomo siempre se tienen dos polos, lo cual sugiere que el átomo en sí es un imán.

## 4. CAMPO MAGNÉTICO

Si uno esparce limadura de hierro sobre una hoja de papel y coloca en la parte trasera de la hoja un imán, se observará que se forma un patrón ordenado de líneas alrededor del imán. Al espacio que *contiene* todas esas líneas se le conoce como *campo magnético*. La forma que posee el campo magnético se revela en las limaduras de hierro, las cuales se alinean con el campo magnético y se dispersan de polo a polo (Fig. 2).

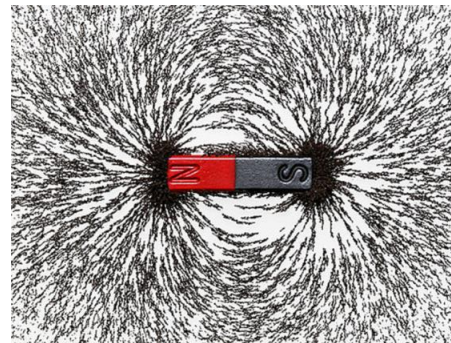


Figura 2. Rastro de limadura de hierro que evidencia las líneas de campo magnético.

La dirección del campo magnético en un imán sale desde el polo norte hacia el polo sur. Las zonas donde las líneas de campo son muy cercanas evidencian la zona de mayor intensidad de campo magnético. Como se vio en la figura 2 las zonas cercanas a los polos es donde el campo magnético es más fuerte. Si colocamos otro imán o una brújula en cualquier parte del campo, sus polos se alinean con el campo magnético.

Si el movimiento de las cargas son las encargadas de producir el magnetismo ¿*Dónde se encuentra el movimiento en un imán?*, la respuesta se encuentra en los electrones que poseen los átomos. Estos electrones se encuentran en constante movimiento; dos tipos de movimiento del electrón son los que contribuyen en el magnetismo: el espín del electrón y la revolución del electrón. El espín de los electrones es el movimiento de giro sobre su propio eje y el de revolución es el “giro” que hacen en torno al núcleo



atómico. En la mayoría de imanes es el espín del electrón el que más contribuye en el magnetismo.

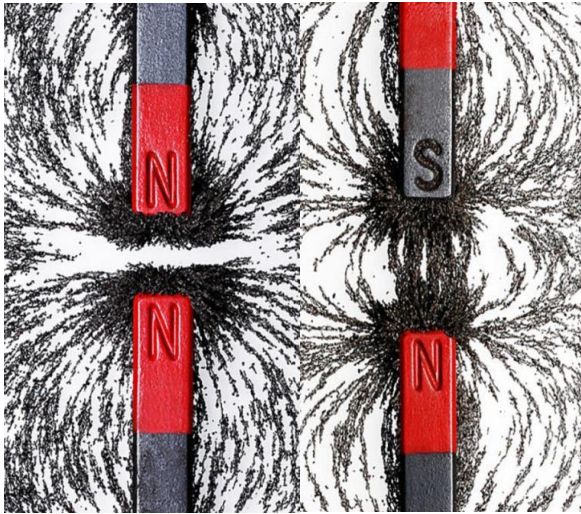


Figura 3. Evidencia por medio de limadura de hierro del comportamiento de las líneas de campo magnético cuando se colocan dos barras magnéticas, con polos iguales y con polos diferentes.

Cada electrón girando es un imán diminuto. Un par de electrones girando en la misma dirección crean un imán más fuerte. Un par de electrones girando en direcciones contrarias cancelan el campo magnético total. Esta es la razón por la cual algunos elementos o sustancias no son imanes. En muchos átomos, la variedad de campos se cancelan el uno con el otro porque los electrones giran en direcciones opuestas. Pero algunos materiales tales como el hierro, níquel y cobalto no todos sus campos se cancelan por completo, la mayoría de imanes comunes están hechos de alguna aleación que incluye estos elementos en diferentes proporciones.

### Dominio Magnético

El campo magnético de un átomo de hierro es tan fuerte que puede interactuar con los demás átomos que se encuentran en su entorno causando que grandes grupos de átomos alineen sus campos entre ellos. Estos grupos de átomos alineados se les llaman dominio magnético. Cada dominio está compuesto por miles de millones de átomos alineados. Los dominios son microscópicos, y hay muchos de ellos en los cristales de hierro. Así como los átomos influyen en otros para formar dominios, así también los dominios pueden alinearse con otros dominios (Fig. 4).

No todas las piezas de hierro son imanes. Esto es debido a que el dominio en el hierro no se encuentra alineado. Considere un clavo de hierro, los dominios en el clavo están orientados al azar, sin embargo, cuando se le acerca un imán los dominios del clavo se alinean. Cuando el imán es removido los dominios del clavo regresan a sus arreglos aleatorios. Si el campo magnético del imán permanente es lo suficientemente fuerte, el clavo puede retener parte del magnetismo permanente luego de que son separados.

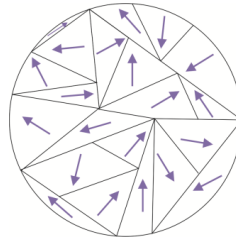


Figura 4. Figura que ilustra el dominio magnético en un cristal de hierro, cada sección representa un grupo de átomos cuyo espín de sus electrones han sido orientados en la dirección que las flechas muestran.

Los imanes permanentes se hacen al colocar piezas de hierro o sustancias con hierro a campos magnéticos muy fuertes. Diferentes aleaciones de hierro son más fáciles de magnetizar que el acero. Otra forma de hacer imanes permanentes es frotando piezas de hierro con un imán, el movimiento de frotación alinea los dominios en el hierro. Si un imán permanente se deja caer o es calentado, algunos de sus dominios dejan de estar alineados y se vuelven imanes más débiles.

Los materiales que anteriormente se mencionaron: hierro, níquel y cobalto los cuales fácilmente se pueden convertir en imanes al estar en presencia de un campo magnético se los conoce como materiales *ferromagnéticos*. Los materiales *paramagnéticos* son aquellos que pueden ser atraídos por imanes y pueden ordenar su dominio magnético similar a los materiales ferromagnéticos, la diferencia de estos radica en que luego de quitar el imán o campo magnético estos materiales vuelven a orientarse al azar y no se convierte en un imán como lo hacen los ferromagnéticos, ejemplos de estos materiales son: aluminio, magnesio, titanio.

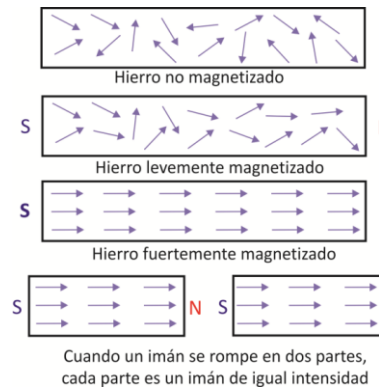


Figura 5. Imagen que ilustra el comportamiento en el espín de los electrones de un trozo de hierro. Al principio los electrones del hierro tienen un espín orientado de manera aleatoria, conforme se le acerca un imán estos empiezan a alinearse convirtiéndolo en un imán levemente magnetizado. Cuando todos los espines están orientados en la misma dirección se tiene un imán fuertemente magnetizado que al romperse siempre mantendrá sus propiedades magnético.

Por último, tenemos los materiales *diamagnéticos* los cuales tienen la característica de ser repelidos por los imanes, contrario a los ferromagnéticos. En 1845 Michael Faraday observó que un trozo de bismuto era repelido por un imán sin importar el polo con que se le acercara; los materiales diamagnéticos generan algo conocido como *dipolo magnético* y cuando se les acerca un imán el dipolo se orienta para quedar en una posición que siempre le permita la repulsión. Algunos ejemplos de materiales diamagnéticos son: el bismuto, el helio y los demás gases nobles, el silicio, oro, germanio, sodio, bronce y azufre.



MINISTERIO  
DE EDUCACIÓN