



Secretaría de Educación de Medellín  
Institución Educativa Fe y Alegría Aures  
“Educar para la vida con dulzura y firmeza”



Guía de trabajo en casa 2021

Área: Ciencias Naturales y Educación Ambiental	Asignatura: Física	Grado: 6°00	Intensidad Horaria: 1h/semana
Profesor: Saúl A. Taborda	Año: 2021	Periodo: 3	Semanas: 01 a 10
Entorno: Físico	Procesos: Eventos electromagnéticos.		

Fecha

Tercer periodo académico, según se programa institucionalmente (entregar hasta la quinta semana).

Contenidos de Aprendizaje (Temas)

<b>Los Imanes.</b> Magnetismo y la Imantación Propiedades de los imanes y sus aplicaciones Tipos de imanes Imanes naturales Imanes artificiales	Partes que componen un imán y sus aplicaciones. Campo magnético Espectro magnético Magnetismo terrestre Imanes fraccionarios
--	--

Indicador de logro

- Verifica la acción de fuerzas electrostáticas y magnéticas y explica su relación con la carga eléctrica.
- Analiza el potencial de los recursos naturales de su entorno para la obtención de energía e indica sus posibles usos.
- Utiliza procedimientos (frotar barra de vidrio con seda, barra de plástico con un paño, contacto entre una barra de vidrio cargada eléctricamente con una bola de porón (icopor)) con diferentes materiales para cargar eléctricamente un cuerpo.
- Identifica si los cuerpos tienen cargas iguales o contrarias a partir de los efectos de atracción o repulsión que se producen.

Actividades y Recursos

Para realizar sus productos académicos, como los **contenidos temáticos (talleres)**, los diferentes **tipos de preguntas**, sus preguntas de **investigación**, **exposiciones** y ampliar la información sobre los contenidos temáticos, los estudiantes deben **usar la biblioteca que tengan disponible**, sus **textos y computador si lo tienen**, las explicaciones y orientaciones del docente en clases virtuales, los **correos** que el profesor envía con la información necesaria para que resuelvan sus trabajos, los encuentros en Hangouts, Meet y Zoom, más la **plataforma Moodle**.

Los registros de los contenidos, las preguntas y los avances del proyecto de investigación se elaboran **a mano** y en el **cuaderno de Física**, pues **leer y escribir** le permite disfrutar de sus propios logros y aprender de sus equivocaciones. Se pretende, además, orientar hacia el uso adecuado del vocabulario, tanto en la expresión oral como en la escrita, por este motivo escribir o hablar con coherencia permite una mejor comunicación, pues se evitan repeticiones mecánicas que no permiten comprender, interpretar, valorar, crear ni enjuiciar los conocimientos.

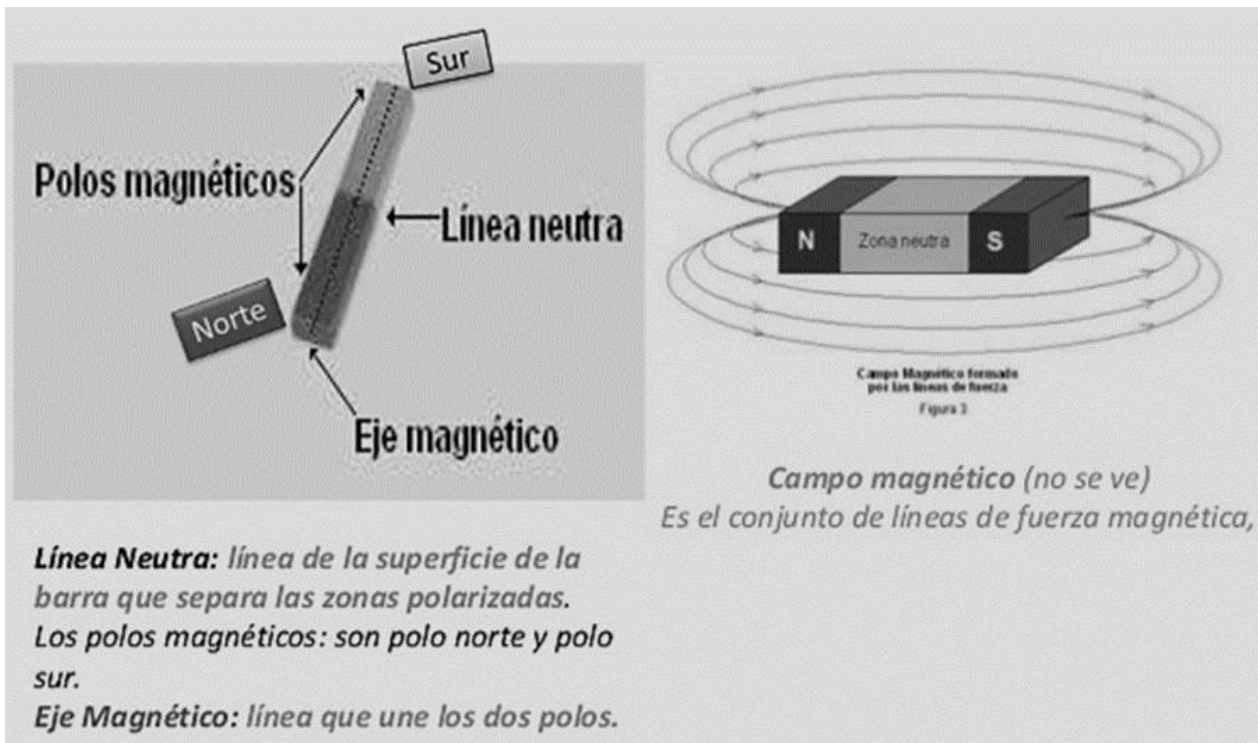
Recuerde elaborar y presentar mínimo 20 preguntas con Tipo I, IV, y abiertas, como ya se le ha enseñado a hacerlas (ver metodología) y continuar con su **proyecto de investigación en su hogar**.

Lea con atención el documento, y consulte para ampliar los aspectos, ejemplos e ilustraciones que no estén contenidas aquí.

Recuerde consignar los **conceptos** con las **ilustraciones** (lámina, dibujo, diagrama, esquema, fotografía o fotocopia) con su respectivo pie de foto, es decir, explicando que quiere representar con dicha ilustración.

### Magnetismo y el mundo de los imanes.

En términos generales, se llama magnetismo a un conjunto de propiedades que son características de los imanes.



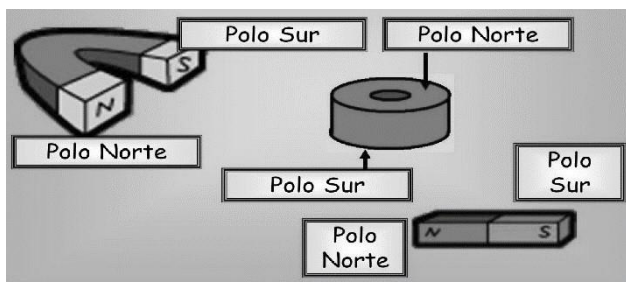
El magnetismo es un fenómeno físico por el que los objetos ejercen fuerzas de atracción o repulsión sobre otros materiales. La fuerza de magnetismo puede ser de atracción o de repulsión. Los materiales que presentan estas propiedades magnéticas se denominan imanes, los cuales pueden ser temporales, permanentes y electromagnetos. Un imán permanente conserva su magnetismo sin un campo magnético exterior, mientras que un imán temporal solo es magnético, siempre que esté situado en otro campo magnético; en cambio un electroimán es un imán hecho de alambre eléctrico bobinado en torno a un material magnético como el hierro.

*Hasta el siglo XVI el hombre no intuyó que la Tierra se comportaba como un gigantesco imán. Desde entonces, diversos científicos se aplicaron al estudio del magnetismo terrestre, contribuyendo de manera fundamental a aumentar el conocimiento y la comprensión de este fenómeno.*

La **existencia del campo magnético de la Tierra** es conocida desde muy antiguo, por sus aplicaciones a la navegación a través de la brújula.

El campo magnético es la agitación que produce un imán a la región que lo envuelve. Es decir, el espacio que envuelve el imán en donde son apreciables sus efectos magnéticos, aunque sea imperceptible para nuestros sentidos.

La primera descripción completa de las propiedades de los imanes apareció en Europa,

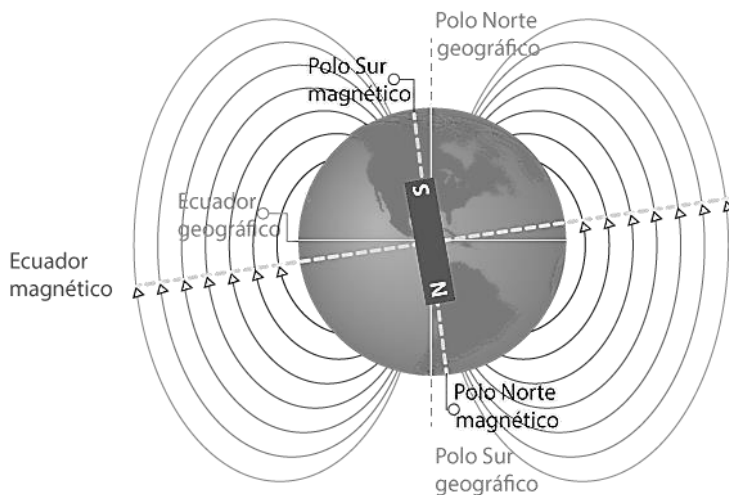


alrededor del año 1269, y se debió a un hombre notable de la época llamado Pierre de Mericourt (también conocido por su nombre latinizado Petrus Peregrinus). Claro que, desde seis siglos antes, los chinos conocían gran parte de esas propiedades, aunque asociadas a ciertas

explicaciones "mágicas". En 1600 se publicó el primer tratado que presentaba una visión más objetiva y profunda del mundo de los imanes. Su autor era el médico particular de la reina Isabel I de Inglaterra, William Gilbert, quien es considerado, por su obra, el padre del magnetismo. Este físico inglés de la corte de Isabel I, William Gilbert, publicó la obra titulada De magnete, considerada como el primer tratado de magnetismo. Gilbert talló un imán en forma de bola y estudió la distribución del **campo magnético en su superficie**.

Encontró que la inclinación del campo en este imán esférico coincidía con lo que se sabía acerca de la distribución del campo terrestre. De este experimento concluyó que la Tierra era un gigantesco imán esférico. Posteriormente, los estudiosos del geomagnetismo observaron que, tomando en cuenta la declinación, la mejor representación del campo terrestre sería un imán esférico cuyo eje de rotación estuviera desviado unos  $11^\circ$  del eje geográfico de la Tierra.

## La Tierra es un Imán



Un imán suspendido horizontalmente adopta una posición tal que uno de sus extremos apunta aproximadamente hacia el polo norte geográfico. Este extremo se llama **polo norte** del imán; el opuesto se denomina **polo sur**. Los polos del mismo nombre de dos imanes se repelen y los de nombre contrario se atraen.

Hace aproximadamente 2000 años se supo que una roca negra (llamada piedra imán) de una zona de Asia Menor llamada **Magnesia**, atraía los trozos de hierro. Esta fuerza de atracción se denominó magnetismo.

Actualmente, la mayoría de los imanes se crean artificialmente con hierro, níquel o cobalto. Cuando una barra de imán se sumerge en limaduras de hierro, las limaduras se pegan a los dos extremos. Cada imán tiene dos centros de atracción llamados polos. Estos polos se llaman polo norte y polo sur.

Cuando una barra de imán se suspende libremente, se estabiliza con un extremo señalando al Polo Norte de la Tierra y el otro extremo hacia el Polo Sur. El polo que se orienta hacia el Norte se denomina polo norte y el que señala el Sur, polo sur.

Cuando el polo norte de un imán se acerca al polo norte de otro imán que está suspendido en el aire, este último se aleja del primero. Esto se debe a la repulsión. Se produce un resultado similar cuando se acerca el polo sur de un imán al polo sur de otro, pero ocurre lo contrario cuando el polo norte de un imán se acerca al polo sur de otro imán y viceversa. Esto se debe a la atracción. Estos resultados se pueden resumir del siguiente modo: los polos iguales se repelen y los polos opuestos se atraen.



**El polo norte de la aguja de una brújula** apunta al polo norte geográfico, porque la **Tierra** misma es un imán: el polo sur de este

imán está cerca del polo norte geográfico y, como los polos contrarios de dos imanes se atraen mutuamente, resulta que el polo norte de la brújula es atraído por el polo sur del imán terrestre, que está en las proximidades del polo norte geográfico.

Sin embargo, la brújula indica cuál es la dirección de la línea geográfica Norte-Sur sólo de un modo aproximado. Los polos norte y sur geográficos son los dos puntos donde el eje de rotación de la Tierra corta a la superficie terrestre. Normalmente, la aguja de la brújula se desvía hacia el Este o hacia el Oeste del norte geográfico. Este ángulo de desviación se denomina declinación.

Una aguja magnética suspendida por su centro de gravedad no se mantiene en posición horizontal. el extremo que señala al Norte se inclina hacia el suelo en el hemisferio septentrional, y lo mismo hace el extremo que señala al Sur, en el hemisferio meridional. Este ángulo de desviación de la aguja respecto de la horizontal se llama inclinación magnética. El valor de la inclinación, al igual que el de la declinación, es diferente de un punto a otro de la superficie de la Tierra. El campo magnético terrestre se caracteriza también por su intensidad. La intensidad de un campo magnético se mide en gauss.

El campo magnético terrestre es bastante débil, del orden de 0,3 gauss en las proximidades del ecuador y de 0,7 gauss en las regiones polares.

El alineamiento en general Norte-Sur de las líneas magnéticas, de acuerdo con el eje de rotación terrestre, sugiere que el campo, en lo fundamental; constituye un dipolo. Resulta inclinado unos 110 respecto al eje de rotación terrestre, y presenta considerables irregularidades (no corresponde al campo de un dipolo perfecto).

### **Hipótesis del Magnetismo Terrestre**

Hay dos modos de producir un campo magnético: bien por medio de un cuerpo imanado, bien a través de una corriente eléctrica.

Antiguamente, se creía que el magnetismo terrestre estaba originado por un gigantesco imán situado dentro de la Tierra (hipótesis del imán permanente). Ciertamente, la Tierra contiene yacimientos de minerales de hierro, y se cree que su núcleo está compuesto por hierro y níquel, sustancias altamente magnéticas. Si este núcleo, cuyo radio excede de los 3.400 km, es en efecto un imán permanente, el campo magnético terrestre puede muy bien ser atribuido a él. Sin embargo, las sustancias ferromagnéticas, como el hierro y el níquel, pierden su magnetismo por encima del denominado punto de Curie, que es de 770 °C para el hierro y de 360 °C para el níquel.

Como la temperatura del núcleo es superior a estos valores (es mayor de 2.000 0C), ni el níquel ni el hierro pueden conservar su ferromagnetismo. El **núcleo terrestre** no puede ser, pues, un imán permanente.

Otras teorías, posteriores a la de la imanación permanente, están basadas en la rotación de cargas eléctricas. También se han propuesto diversas hipótesis que se fundamentan en el fenómeno *termoeléctrico* y el *efecto Hall*.

Sin embargo, todas han sido abandonadas a favor de las que postulan la existencia en el núcleo de la Tierra de fenómenos semejantes a los de una dinamo autoexcitada.

Varios indicios geofísicos sobre la existencia de un núcleo terrestre de naturaleza fluida y alta densidad, compuesto casi en su totalidad de hierro, sirven de base a las teorías que sitúan el origen del campo magnético en procesos dinámicos que tienen lugar en su interior. J. Larmor, en 1919, fue el primero en proponer este tipo de proceso como constitutivo de un efecto de dinamo auto excitada, que originaría el campo magnético terrestre.

El fenómeno se basa en que el movimiento de circulación de material conductor en presencia de un campo magnético genera corrientes eléctricas que, a su vez, realimentan el campo inductor. En el caso de la Tierra o este movimiento afecta al material fluido del núcleo.

En 1934, Cowling demostró, en oposición a Larmor, que un mecanismo con simetría de revolución no podía servir como explicación de la generación de un campo magnético estable. Desde 1946 se vuelve a dar impulso a las teorías de la dinamo autoinducida, debido a los trabajos pioneros de W. M. Elsasser, E. C. Bullard y H. Gellman; en la actualidad es, prácticamente, la única manera de explicar el origen del campo geomagnético.

### **Variaciones del Campo Magnético Terrestre**

Los estudios permanentes que se realizan en cualquier observatorio demuestran que el campo magnético terrestre no es constante, sino que cambia continuamente.

Hay una variación pequeña y bastante regular de un día a otro (variación diurna).

La variación en la declinación es de algunos minutos de arco, y la variación en la intensidad es del orden de  $10^{-4}$  gauss. Algunos días se producen perturbaciones mucho mayores, que alcanzan hasta varios grados en la declinación y 0,01 gauss en la intensidad. Son las llamadas tormentas magnéticas, generadas por corrientes eléctricas que tienen lugar en las capas superiores de la atmósfera.

A unos cuantos centenares de kilómetros por encima de la superficie terrestre existe una zona llamada ionosfera, en la que hay electrones libres arrancados a los átomos de oxígeno y nitrógeno por la radiación solar. Las partículas cargadas positiva y negativamente (iones y electrones) hacen que el aire en la ionosfera sea un conductor eléctrico. Estas corrientes eléctricas de la *ionosfera* originan campos magnéticos que causan variaciones transitorias del **campo magnético terrestre**.

### **Variación Secular: El Campo Geomagnético deriva Hacia el Oeste**

Las variaciones temporales del campo magnético terrestre, de periodo tan largo que sólo se aprecian al comparar valores medios anuales durante varios años, reciben el nombre de variación secular. Un fenómeno de la variación secular hace referencia a que la distribución del campo geomagnético se mueve lentamente hacia el Oeste.

El promedio de avance es del orden de 0,18v de longitud por año. A esta velocidad, la distribución del campo daría la vuelta completa a la Tierra en unos 2.000 años.

A diferencia de las tempestades magnéticas, que ocurren por causas externas, las anomalías a largo plazo y su marcha hacia el Oeste se deben a causas localizadas en el interior de la Tierra. Los cambios internos tienen lugar de modo muy lento y abarcan hasta millares de millones de años. En comparación, dos mil años es, pues, un tiempo muy corto. Este elemento constituye una de las claves fundamentales en el estudio del magnetismo terrestre.

### **Paleomagnetismo.**

El **paleomagnetismo** es la ciencia que estudia el magnetismo antiguo de la Tierra.

El fundamento de esta disciplina es la propiedad que tienen ciertas rocas en las que existen granos de minerales magnéticos, como la magnetita, de adquirir una imanación inducida por el campo magnético terrestre y en su misma dirección. Cada grano de magnetita se convierte así en un pequeño imán. Una roca que contenga este mineral tendrá una imanación que será la suma de la de todos sus pequeños granos de magnetita. Esta imanación tiene la propiedad de que, aunque cambie después la dirección del campo magnético terrestre, ella permanece inalterada y se conserva constante.

El estudio de la imanación de rocas antiguas permite conocer la dirección que tuvo el campo magnético terrestre en otras épocas.

**Fuente Consultada:** Gran Enciclopedia Universal (Cap. 23) y Wikipedia  
Tomado de <https://historiaybiografias.com/magnetismo/>

## Aplicaciones de los imanes



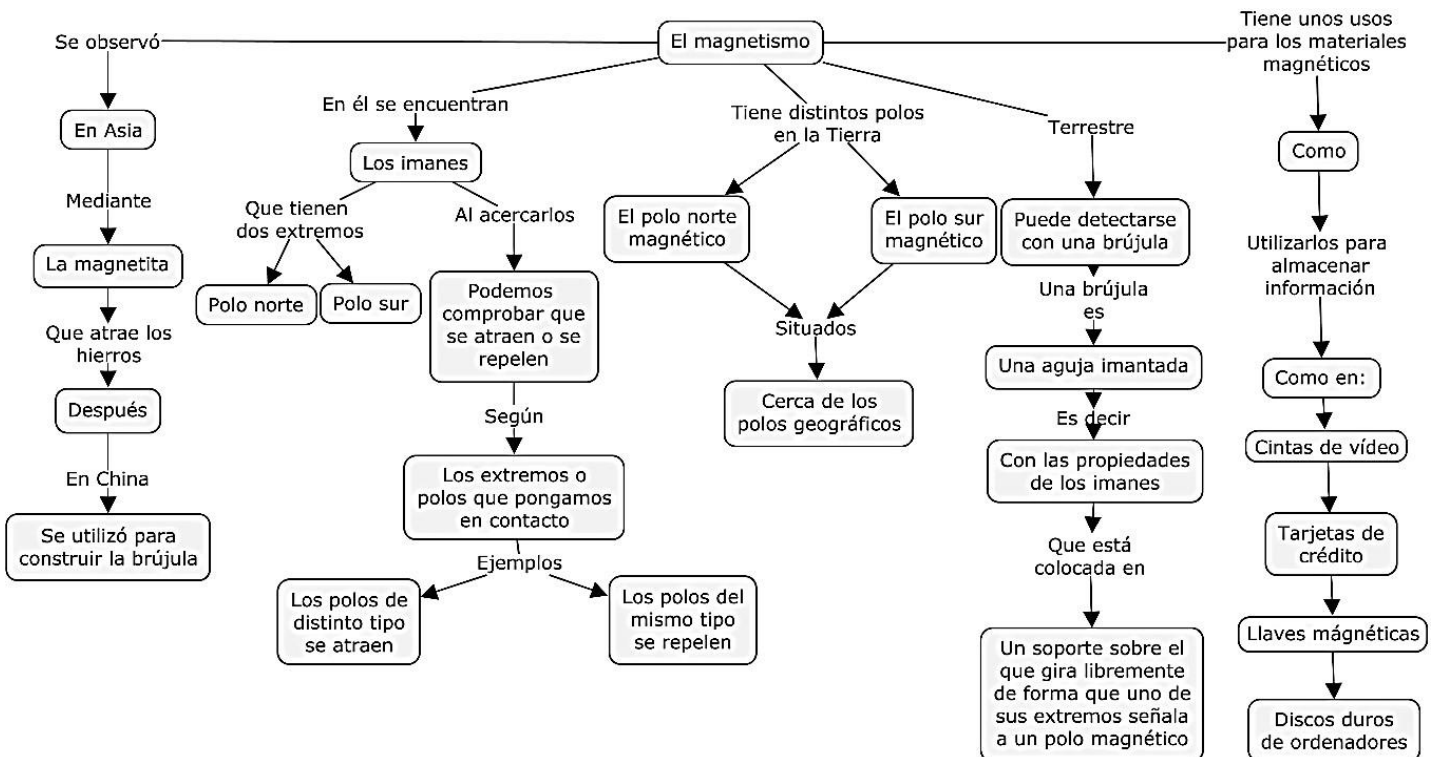
Los imanes suelen ser adheridos a diversas artesanías o souvenirs turísticos para su venta.

Los imanes han desempeñado diversos papeles en nuestra civilización desde tiempos antiguos y hoy en día son un elemento indispensable en la electrónica y la electricidad. Algunas de sus aplicaciones más conocidas son:

- **Fabricación de cintas magnéticas.**

En la industria electrónica y de la computación, el magnetismo permite el almacenamiento de información a través de óxidos de hierro cuyas partículas, susceptibles al ordenamiento por el campo magnético, pueden leerse con el código binario.

- **Transformadores eléctricos.** Empleando bobinas y electroimanes, puede modularse la corriente eléctrica para cambiar de manera rápida los campos electromagnéticos. Este principio es fundamental en la transmisión eléctrica moderna y se aplica también a los radios, altavoces y otros aparatos.
- **Motores de corriente alterna.** Estos motores son un tipo de electroimán, dado que imanes rotativos movilizan los rotores con sus campos magnéticos.
- **Suspensión magnética.** Grandes y poderosos imanes se emplean en la suspensión magnética de trenes y otros vehículos, así como en las grúas magnéticas industriales.
- **Uso artesanal.** Los imanes suelen ser adheridos a diversas artesanías o souvenirs turísticos para su venta, bajo la premisa de que al volver a casa los turistas lo colocarán en la superficie metálica de su refrigerador. Fuente: <https://concepto.de/imanes/#ixzz6Oo2TEupj>



Existen tres tipos de imanes, clasificados de acuerdo a su naturaleza en:

- **Imanes naturales.** Compuestos generalmente por mezclas de magnetita (ferrofelita o morpholita, compuesta por óxidos férricos) y otros minerales terrestres, poseen naturalmente propiedades magnéticas. Los principales yacimientos de magnetita se hallan en Suecia (Falun, provincia de Dalarna), Noruega (Arendal), Francia (Plestin-les-Gréves, Bretaña) y Portugal (Sao Bartolomé, Nazaré).
- **Imanes artificiales permanentes.** Materiales sensibles al magnetismo que, tras ser frotados con magnetita, replican sus propiedades ferromagnéticas durante un largo período de tiempo hasta eventualmente perderlas.
- **Imanes artificiales temporales.** Materiales sensibles al magnetismo que, tras ser frotados con magnetita, replican sus propiedades ferromagnéticas, solo que por un período muy breve de tiempo.
- **Electroimanes.** Son bobinas de alambre que se enrollan alrededor de un núcleo magnético hecho de un material ferromagnético como el hierro. Por las bobinas circula electricidad, generando un campo eléctrico y magnético a su alrededor. El núcleo magnético de hierro concentra el flujo magnético y hace un imán más potente. Este fenómeno dura únicamente mientras circule la electricidad.

Fuente: <https://concepto.de/iman/#ixzz6Oo5JqJJd>.

Actividad de trabajo en casa 3\* periodo.

1. ¿Qué es el magnetismo?
2. ¿Cuáles son las propiedades de los imanes y sus aplicaciones?
3. Defina el concepto de campo magnético.
4. Representa un imán con sus partes.
5. ¿Cuáles son las aplicaciones de los imanes (usos).
6. Representa un mapa conceptual sobre el tema electromagnetismo.