

Unidad 8. Electromagnetismo

1. Fenómenos magnéticos

Los **fenómenos magnéticos** son conocidos desde hace más de 4000 años. Fueron los antiguos griegos los que se percataron del comportamiento de un mineral muy peculiar: la magnetita. El primero en estudiar a fondo el fenómeno del magnetismo fue Tales de Mileto.

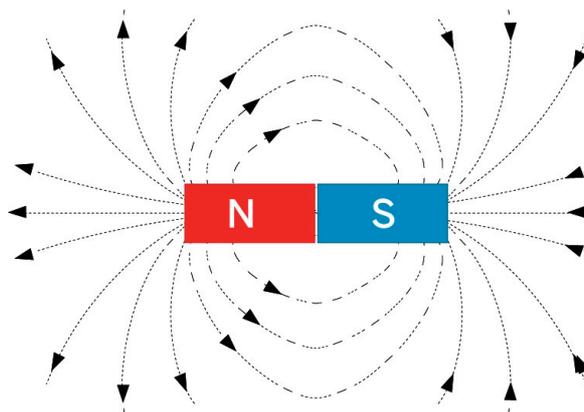
El **magnetismo** es un fenómeno físico por el que los objetos ejercen fuerzas de atracción o repulsión sobre otros materiales. Estas fuerzas son originadas por cargas eléctricas en movimiento que ejercen fuerzas magnéticas entre sí.

Todo objeto que posee magnetismo propio se denomina **imán**.

1.1. Imanes

En todo imán se pueden distinguir dos extremos opuestos llamados polos magnéticos. Estos se llaman **polo norte (N)** y **polo sur (S)**. El **eje magnético** es la línea que une los dos polos y la **línea neutra** es la superficie que separa las zonas polarizadas.

El magnetismo de los imanes se considera una interacción a distancia: actúan sin tocar físicamente a otros objetos. Esto se debe a que producen el llamado campo magnético. El campo magnético se representa mediante **líneas de fuerza**.



Líneas de fuerza en un imán de barra.

Los imanes muestran dos **fenómenos magnéticos** fundamentales:

- Es **imposible separar los polos de un imán**. Si se divide un imán en dos mitades, cada uno de los trozos se comporta como un nuevo imán.
- Los **polos opuestos se atraen** y los **polos iguales se repelen**, al igual que ocurre para las cargas magnéticas.

2. Magnetización

La **magnetización** es el procedimiento por el cual los dipolos magnéticos de un material se alinean, procurándole propiedades magnéticas.

2.1. Propiedades magnéticas de la materia

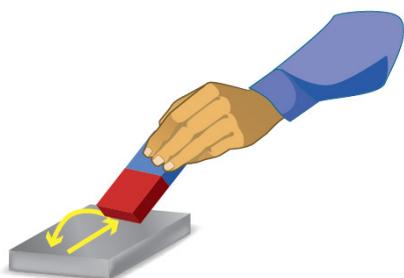
Las líneas de campo magnético atraviesan todas las sustancias, pero cada material se comporta de distinta manera. Según ese **comportamiento**, clasificamos los materiales:

- **Materiales ferromagnéticos:** son capaces de ser magnetizados y de convertirse en imanes artificiales. Son ferromagnéticos el cobalto, el hierro puro, el níquel y todas sus aleaciones.
- **Materiales paramagnéticos:** se comportan como imanes solamente mientras dura el proceso de magnetización. Se comportan así el magnesio, el aluminio, el estaño o el hidrógeno.
- **Materiales diamagnéticos:** cuando se someten al proceso de magnetización colocándolos dentro de un campo magnético, se magnetizan en sentido contrario al campo aplicado y, por tanto, son repelidas por los imanes. Algunos ejemplos son el cobre, el sodio y el nitrógeno.

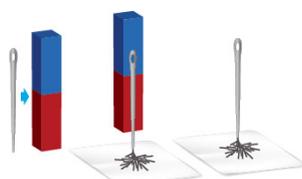
2.2. Métodos de imantación

Existen varios procesos de reordenación molecular a través de los cuales imantamos un material. Destacan:

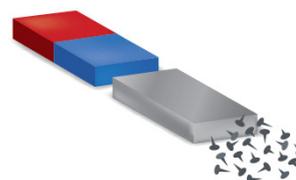
- **Por frotamiento:** se realiza fricción en una sola dirección y sentido entre el objeto a imantar y el polo de un imán.
- **Por contacto:** consiste en permitir que un extremo del material a magnetizar haga contacto permanente con el polo de un imán.
- **Por inducción:** los materiales ferromagnéticos se colocan dentro de campos magnéticos intensos y esto hace que los dipolos magnéticos se orienten en la dirección del campo.



Frotamiento.



Inducción.



Contacto.

ACTIVIDADES

1. Indica si las siguientes afirmaciones son verdaderas o falsas:

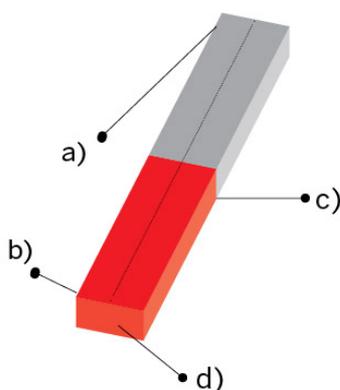
	V	F
a) Un imán es cualquier objeto con magnetismo inducido.		
b) Los polos opuestos de un imán se repelen.		
c) Los polos de igual signo se atraen.		
d) Los polos de un imán pueden separarse.		

2. Relaciona cada concepto con su definición:

a) Eje magnético
b) Imán
c) Línea neutra
d) Polos magnéticos
e) Magnetismo

1. Superficie que separa los dos polos de un imán.
2. Línea que conecta los dos polos de un imán.
3. Fenómeno físico mediante el cual los objetos atraen o repelen otros materiales.
4. Sustancia que posee o ha adquirido la propiedad de atraer el hierro.
5. Los dos extremos opuestos de un imán.

3. Indica en este esquema las distintas partes de un imán: **polo norte, polo sur, eje magnético, línea neutra.**



4. Completa el texto con las siguientes palabras: **viento, kilómetros, campo, brújulas, geográfico, magnetosfera.**

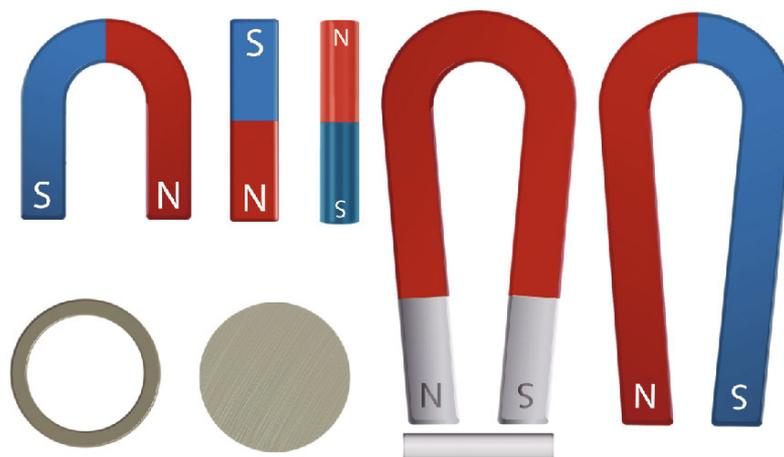
La Tierra tiene su propio _____ magnético. Las potentes corrientes eléctricas que atraviesan la corteza de la Tierra crean este campo. El campo magnético de la Tierra se llama _____ y se extiende hacia el espacio. Protege a la Tierra del _____ solar, que es un flujo de partículas dañinas que emite el Sol. Las _____ señalan el norte, aunque este no es el Polo Norte _____, sino un polo norte magnético. Hoy en día, el polo norte magnético está a cientos de _____ de distancia del Polo Norte geográfico.

5. Contesta a estas preguntas sobre el texto de la actividad anterior:

- a) ¿Qué es el campo magnético de la Tierra?
- b) ¿Qué entendemos por magnetosfera?
- c) ¿Qué es el viento solar?
- d) ¿Es lo mismo Polo Norte que polo norte?

2.3. Tipos de imanes

- Según su **origen**:
 - **Imanes naturales**: tienen la propiedad de atraer al níquel o al hierro. Por ejemplo, la magnetita.
 - **Imanes artificiales**: se transforman de manera artificial en imanes tras frotarlos con magnetita.
- Según la **duración de sus propiedades magnéticas**:
 - **Imanes temporales**: están hechos de hierro dulce y poseen una atracción magnética de corta duración.
 - **Imanes permanentes**: están constituidos por acero y conservan sus propiedades magnéticas durante un periodo de tiempo muy largo.
- Según su **composición**:
 - **Imanes cerámicos**: tienen un aspecto liso y color grisáceo, son maleables y frágiles.
 - **Imanes de alnico**: contienen aluminio, níquel y cobalto. Se comportan bien frente a altas temperaturas pero no tienen mucha fuerza.
 - **Imanes de tierras raras**: divididos en imanes de neodimio o imanes de samario-cobalto, según el material químico que contienen.
- Según su **forma**:
 - **Imanes de barra**: con polos norte y sur en cada extremo.
 - **Imanes de herradura**: con polos norte y sur en cada extremo libre.
 - **Imanes toroidales**: en forma de donut.
 - **Imanes cilíndricos**: en forma de cilindro.



Tipos de imanes.

2.4. Brújulas

Una **brújula** es un instrumento usado para orientación. Consiste en una aguja imantada con la capacidad de señalar el norte magnético terrestre. Las brújulas modernas utilizan una aguja o disco magnetizados en el interior de algún líquido viscoso que hace que la aguja se detenga con rapidez y que no oscile alrededor del norte magnético.

3. Electricidad y magnetismo

Las propiedades eléctricas de la materia se deben a la existencia de cargas eléctricas, que pueden ser negativas o neutras.

En las propiedades magnéticas, sin embargo, no existen dos tipos de carga, pero sí hablamos de “polos” de un imán. ¿Existe alguna conexión entre la electricidad y el magnetismo, entonces?

Fue el francés Ampère quien encontró la razón de la materia que **conecta la electricidad y el magnetismo**: las **cargas eléctricas en movimiento crean campos magnéticos a su alrededor**. Es decir, un imán es un tipo de material en el que las cargas se distribuyen y se mueven de una forma muy concreta y ordenada. La **electrodinámica** es la rama de la física que estudia las cargas eléctricas en movimiento.

ACTIVIDADES

6. Elige la palabra correcta en cada caso:

- a) Los materiales **paramagnéticos/diamagnéticos** se magnetizan en la dirección opuesta al campo en el que se sitúan.
- b) El **magnesio/cobalto** es un material paramagnético.
- c) Los materiales **ferromagnéticos/diamagnéticos** pueden magnetizarse y convertirse en imanes artificiales.
- d) El **níquel/cobre** es un material ferromagnético.
- e) Los materiales **paramagnéticos/ferromagnéticos** actúan como imanes solamente durante el proceso de magnetización.
- f) El **sodio/hierro dulce** es un material diamagnético.

7. Relaciona cada tipo de imán con su clasificación:

a) Según su origen.
b) Según la duración de sus propiedades magnéticas.
c) Según su composición.
d) Según su forma.

1. Imanes permanentes.
2. Imanes de barra.
3. Imanes de alnico.
4. Imanes artificiales.
5. Imanes temporales.
6. Imanes de herradura.
7. Imanes cilíndricos.
8. Imanes naturales.
9. Imanes toroidales.
10. Imanes cerámicos.
11. Imanes de tierras raras.

8. Completa las frases con la palabra correcta:

- a) Una _____ es un instrumento que se usa para orientación.
- b) La _____ es el procedimiento de alineación de los polos magnéticos de un objeto.

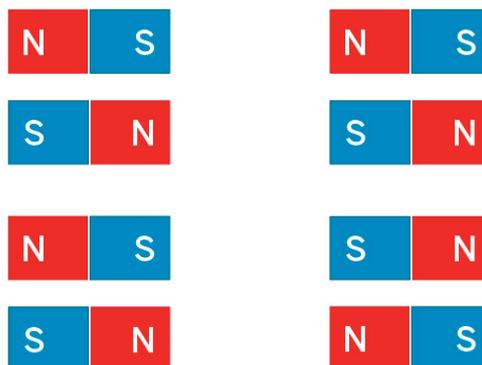
c) Cuando frotamos el objeto que queremos magnetizar con el polo de un imán en una sola dirección, estamos utilizando el método de magnetización por _____.

d) Los materiales _____ se comportan como imanes durante el proceso de magnetización.

9. Encuentra en esta sopa de letras los nombres de varios materiales con propiedades magnéticas:

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

10. Indica con flechas la forma en la que interactuarán los polos de estas parejas de imanes:



4. Electromagnetismo

El **electromagnetismo** es la rama de la física que estudia las relaciones existentes entre los fenómenos eléctricos y los fenómenos magnéticos.

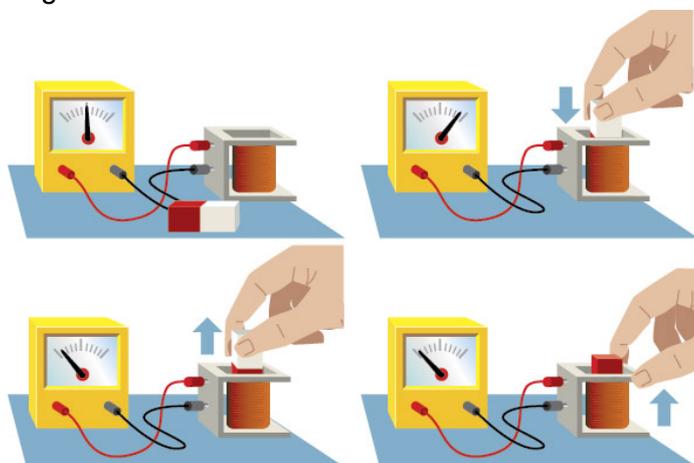
4.1. La experiencia de Oersted

Hans Christian Oersted demostró en 1820 que una **corriente eléctrica** es **capaz de generar** alrededor de ella un **campo magnético**. Para comprobarlo se necesita un conductor eléctrico (cable), una pila de petaca y una brújula. Oersted comprobó que la brújula es capaz de desviarse cuando se sitúa cerca de una corriente eléctrica.

4.2. La experiencia de Faraday

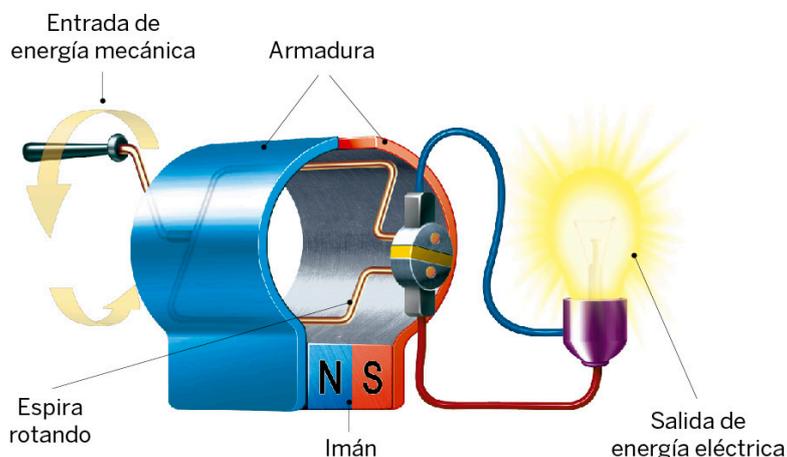
Michael Faraday demostró en 1831 que con un **imán** puede generarse una **corriente eléctrica**. Para esta experiencia se necesita un amperímetro, un solenoide y un imán. Al introducir el imán dentro del solenoide, la aguja del amperímetro se desvía y, al extraerlo, se desvía hacia el otro sentido. Esto prueba que el causante de la corriente eléctrica es la variación del campo magnético.

La **inducción electromagnética** es el fenómeno mediante el que un campo magnético variable genera una corriente eléctrica inducida.



4.3. Aplicaciones de la inducción electromagnética

Los **generadores eléctricos** son una aplicación de la inducción electromagnética. Son dispositivos capaces de transformar la energía mecánica en energía eléctrica. Se clasifican en alternadores (generan corriente alterna) y dinamos (generan corriente continua).



Otras aplicaciones de la inducción electromagnética son el motor eléctrico, el relé, los altavoces, las cocinas de inducción, los transformadores eléctricos y los altavoces.

ACTIVIDADES

11. Ordena las palabras para formar frases con sentido:

- a) ocurre / genera / La inducción electromagnética / un campo magnético variable / una corriente eléctrica / cuando / inducida
- b) El electromagnetismo / los fenómenos magnéticos / las corrientes eléctricas / y / estudia / las relaciones entre
- c) Las corrientes eléctricas / a su alrededor / un campo magnético / crean
- d) con la ayuda / La corriente / de un amperímetro / se mide / eléctrica

12. Relaciona cada dispositivo con su definición:

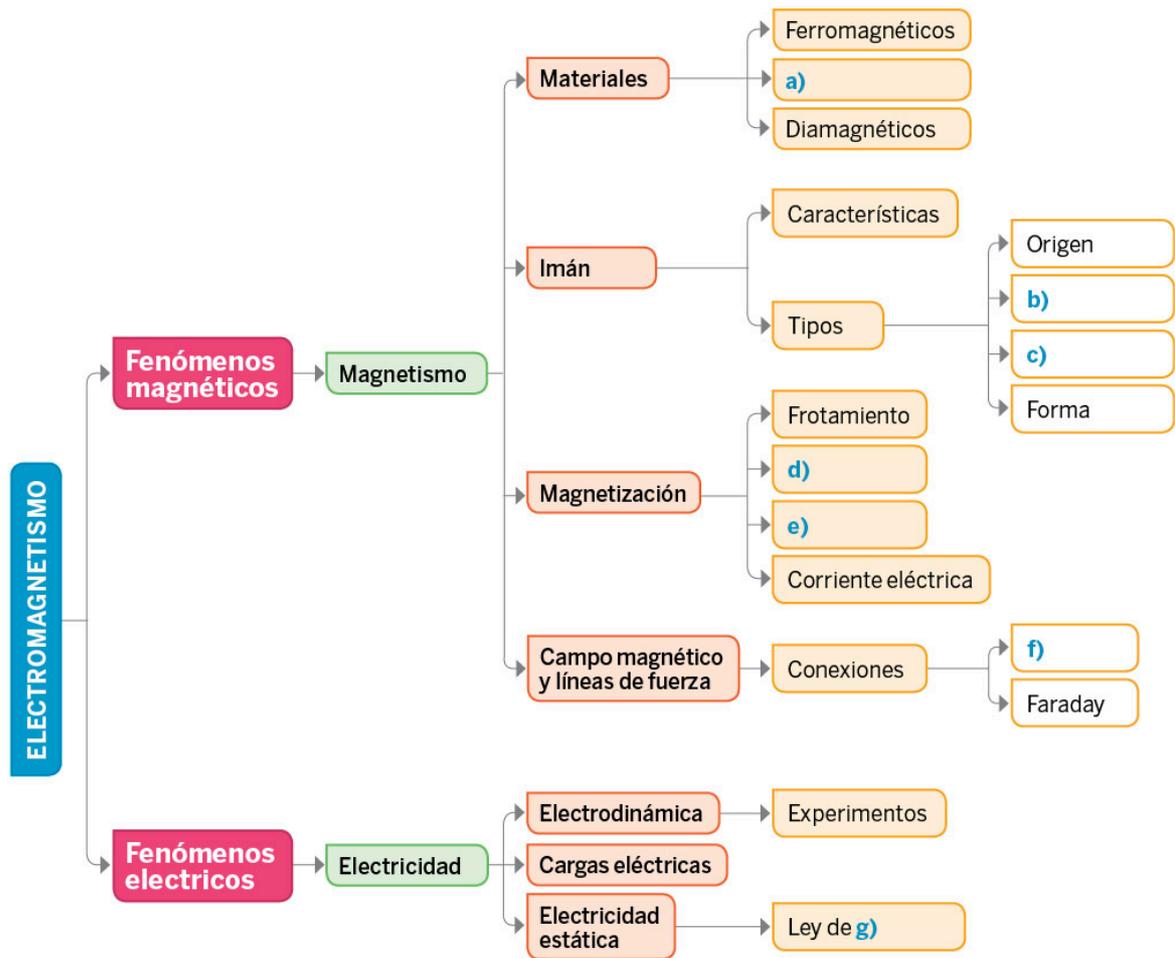
a) Amperímetro	1. Dispositivo que produce una corriente eléctrica alterna.
b) Multímetro	2. Dispositivo que se utiliza para medir la corriente que pasa por un circuito.
c) Alternador	3. Dispositivo que produce una corriente eléctrica continua.
d) Dinamo	4. Dispositivo que se utiliza para medir varias magnitudes eléctricas.

13. Explica la experiencia de Faraday en máximo 3 líneas.

14. Completa estas frases sobre aplicaciones de la inducción electromagnética:
cocina, interruptor, motor, voltaje.

- a) Un _____ eléctrico es un aparato que convierte la energía eléctrica en energía mecánica.
- b) El relé funciona como un _____.
- c) Un transformador eléctrico aumenta o disminuye el _____ de un circuito eléctrico.
- d) La _____ de inducción permite calentar recipientes.

15. Completa este esquema:



SOLUCIONARIO

1.

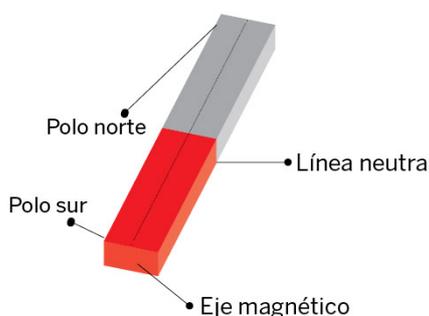
	V	F
a) Un imán es cualquier objeto con magnetismo inducido.		X
b) Los polos opuestos de un imán se repelen.		X
c) Los polos de igual signo se atraen.		X
d) Los polos de un imán pueden separarse.		X

2.

- a) 2.
b) 4.
c) 1.

- d) 5.
e) 3.

3.



4.

La Tierra tiene su propio **campo** magnético. Las potentes corrientes eléctricas que atraviesan la corteza de la Tierra crean este campo. El campo magnético de la Tierra se llama **magnetosfera** y se extiende hacia el espacio. Protege a la Tierra del **viento solar**, que es un flujo de partículas dañinas que emite el Sol. Las **brújulas** señalan el norte, aunque este no es el Polo Norte **geográfico**, sino un polo norte magnético. Hoy en día, el polo norte magnético está a cientos de **kilómetros** de distancia del Polo Norte geográfico.

5.

- a) El campo magnético de la Tierra se forma gracias a las corrientes eléctricas que atraviesan la corteza.
b) La magnetosfera es el campo magnético de la Tierra.
c) Es un flujo de partículas dañinas que emite el Sol.
d) No. El Polo Norte es geográfico, mientras que el polo norte es magnético y no coinciden.

6.

- a) Los materiales **diamagnéticos** se magnetizan en la dirección opuesta al campo en el que se sitúan.
b) El **magnesio** es un material paramagnético.

- c) Los materiales **ferromagnéticos** pueden magnetizarse y convertirse en imanes artificiales.
- d) El **níquel** es un material ferromagnético.
- e) Los materiales **paramagnéticos** actúan como imanes solamente durante el proceso de magnetización.
- f) El **sodio** es un material diamagnético.

7.

- a) 4, 8. c) 3, 10, 11.
- b) 1, 5. d) 2, 6, 7, 9.

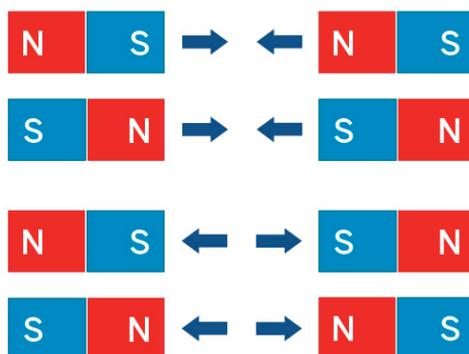
8.

- a) Una **brújula** es un instrumento que se usa para orientación.
- b) La **magnetización** es el procedimiento de alineación de los polos magnéticos de un objeto.
- c) Cuando frotamos el objeto que queremos magnetizar con el polo de un imán en una sola dirección, estamos utilizando el método de magnetización por **fricción**.
- d) Los materiales **paramagnéticos** se comportan como imanes durante el proceso de magnetización.

9.

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

10.



11.

- a) La inducción electromagnética ocurre cuando un campo magnético variable genera una corriente eléctrica inducida.
- b) El electromagnetismo estudia las relaciones entre las corrientes eléctricas y los fenómenos magnéticos.
- c) Las corrientes eléctricas crean un campo magnético a su alrededor.
- d) La corriente eléctrica se mide con la ayuda de un amperímetro.

12.

- a) 2.
- b) 4.
- c) 1.
- d) 3.

13.

Faraday demostró que con un imán (campo magnético) puede generarse una corriente eléctrica. Para ello se necesita un amperímetro, un solenoide y un imán. Se conecta el solenoide al amperímetro y al introducir el imán dentro del solenoide, la aguja del amperímetro se desviará. Esto indica que se habrá producido una corriente eléctrica inducida. Esta experiencia prueba que el causante de la corriente eléctrica es la variación del campo magnético.

14.

- a) Un **motor** eléctrico es un aparato que convierte la energía eléctrica en energía mecánica.
- b) El relé funciona como un **interruptor**.
- c) Un transformador eléctrico aumenta o disminuye el **voltaje** de un circuito eléctrico.
- d) La **cocina** de inducción permite calentar recipientes.

15.

