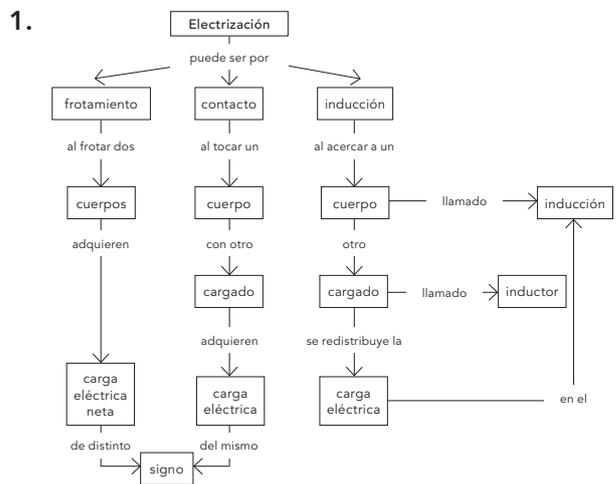


Unidad 5

Ficha de trabajo 1 (R)



2. a) La frase contiene un error: lo que se obtiene mediante la electrización no es energía eléctrica, sino cuerpos con carga eléctrica neta, o distribución interna de sus cargas.
- b) La frase contiene tres errores: 1. En lugar de «inductor» hay que poner «inducido». 2. En lugar de «inducido», «inductor». 3. Donde pone «carga del mismo signo» debe poner «carga de signo contrario».

Ficha de trabajo 2 (A)

1. a) Falsa. Si un cuerpo tiene carga negativa es porque ha ganado electrones, y si es positiva es porque los ha perdido.
- b) Falsa. Al electrizar un cuerpo por frotamiento, adquirirá carga positiva o negativa dependiendo de los materiales que se froten.
- c) Verdadera.
- d) Falsa. La zona más próxima de un cuerpo cargado por inducción tiene carga de signo contrario que la del cuerpo inductor.

e) Falsa. Para electrizar un cuerpo no es necesario que exista una transferencia de electrones entre el cuerpo y sus alrededores (véase la electrización por inducción).

2. a) Al acercar un cuerpo con carga positiva, este atrae a los electrones libres de las partes metálicas del electroscopio, quedando la bola superior con carga negativa y las varillas con carga positiva. Al quedar con carga del mismo signo, las varillas se separan.

b) El electroscopio queda electrizado por inducción.

c) En este caso, el cuerpo que se acerca repele los electrones libres del electroscopio, quedando la bola superior con carga positiva y las varillas con carga negativa. Como el valor absoluto de la carga es el mismo, se separarían a la misma distancia.

3.

Fenómeno	Tipo de electrización
Los cuerpos quedan con carga de signo contrario.	Frotamiento
Se produce una transferencia neta de electrones de un cuerpo a otro.	Frotamiento y contacto
Los cuerpos se atraen.	Frotamiento e inducción
Es necesario que exista contacto entre los cuerpos.	Frotamiento y contacto

4. a) Falsa. El PVC queda con carga negativa, y la lana, con carga positiva.

b) Verdadera.

c) Falsa. Adquiere más carga si se frota con piel de conejo, pues el globo se encuentra más alejado de esta que del pelo humano en la serie triboeléctrica.

d) Falsa. El globo posee exceso de electrones (carga negativa), algunos de los cuales pasarán al electroscopio, disminuyendo su carga neta y provocando que las varillas queden más juntas.

5. Lo que ha ocurrido es que la alumna ha frotado los dos globos con materiales que se encuentran por debajo de la goma en la serie triboeléctrica y, por tanto, los dos han quedado electrizados con carga negativa. Para electrizarlos con carga de distinto signo tendría que haber frotado uno de ellos con pelo o cuero, y el otro, con PVC o teflón.

Ficha de trabajo 3 (R)

1. a) Un cuerpo no puede ceder protones; lo que se transfiere entre los cuerpos son electrones.

b) Si un cuerpo está cargado es porque ha perdido o ganado electrones; debido a ello, la carga que adquiere siempre ha de ser un múltiplo entero de la carga del electrón.

c) La materia siempre tiene carga eléctrica en su interior, pues se trata de una propiedad inherente a algunas de las partículas que la constituyen. La

frase sería correcta si en lugar de hablar de carga eléctrica se hablase de carga eléctrica neta.

d) Esta afirmación viola el principio de conservación de la carga eléctrica. Si un cuerpo adquiere carga negativa, el otro debe quedar con carga positiva.

2.

Dato	Factores de conversión	Resultado
$3,05 \cdot 10^3 \text{ mC} \rightarrow \text{nC}$	$3,05 \cdot 10^3 \text{ mC} \cdot \frac{10^6 \text{ nC}}{1 \text{ mC}}$	$3,05 \cdot 10^9 \text{ nC}$
$1,27 \cdot 10^{-2} \text{ kC} \rightarrow \text{mC}$	$1,27 \cdot 10^{-2} \text{ kC} \cdot \frac{10^6 \text{ mC}}{1 \text{ kC}}$	$1,27 \cdot 10^4 \text{ mC}$
$4 \cdot 10^3 \text{ daC} \rightarrow \text{MC}$	$4 \cdot 10^3 \text{ daC} \cdot \frac{10^{-5} \text{ MC}}{1 \text{ daC}}$	$4 \cdot 10^{-2} \text{ MC}$
$1,25 \cdot 10^{-10} \text{ C} \rightarrow \text{nC}$	$1,25 \cdot 10^{-10} \text{ C} \cdot \frac{10^9 \text{ nC}}{1 \text{ C}}$	$1,25 \cdot 10^{-1} \text{ nC}$
$1,609 \cdot 10^{-19} \text{ C} \rightarrow \mu\text{C}$	$1,609 \cdot 10^{-19} \text{ C} \cdot \frac{10^9 \text{ nC}}{1 \text{ C}}$	$1,609 \cdot 10^{-13} \mu\text{C}$
$1,03 \text{ hC} \rightarrow \text{nC}$	$1,03 \text{ hC} \cdot \frac{10^{11} \text{ nC}}{1 \text{ hC}}$	$1,03 \cdot 10^{11} \text{ nC}$

3. a) Sí podría aislarse, pues es el doble de la carga eléctrica elemental.

b) No, pues no se corresponde con un múltiplo exacto de la carga eléctrica elemental.

c) Sí, pues es cuatro veces la carga eléctrica elemental.

4.

Ion	Símbolo	Carga neta	Carga (C)	Carga (μC)
Aluminio	Al^{3+}	+3	$6,436 \cdot 10^{-19}$	$6,436 \cdot 10^{-13}$
Sulfuro	S^{2-}	-2	$-3,218 \cdot 10^{-19}$	$-3,218 \cdot 10^{-13}$
Ferroso	Fe^{2+}	+2	$3,218 \cdot 10^{-19}$	$3,218 \cdot 10^{-13}$
Hidrógeno	H^+	-1	$1,609 \cdot 10^{-19}$	$1,609 \cdot 10^{-13}$

Ficha de trabajo 4 (A)

1. a) 22 años.

b) Ayudante en química, superintendente y profesor de Química.

c) La unidad de capacidad de carga en el SI.

d) Es un dispositivo que permite detectar carga eléctrica. Consiste en una barra metálica terminada en forma de esfera en su parte superior, y por dos láminas delgadas en su parte inferior. Si la esfera se carga, las láminas se separan, pues quedan cargadas con cargas del mismo signo.

e) Al propio Faraday, quien, a partir de las hipótesis de Beccaria, construyó una jaula dentro de una habitación, recubriendo sus paredes con metal, y les aplicó descargas eléctricas, para comprobar que la carga no atravesaba el aire de la habitación y que, por tanto, los cuerpos dentro de ella estaban a salvo de ser electrificados.

- f) Sí; Beccaria establecía que la carga no se difunde hacia el interior, sino que queda en la superficie, y esto fue lo que comprobó Faraday en su experiencia.
- g) La señal del teléfono móvil se transmite en forma de ondas electromagnéticas. Si el campo electromagnético no penetra en el interior de una jaula de Faraday, no llegará la señal a un teléfono móvil que se encuentre en el interior de un ascensor, pues este se comporta como una jaula de Faraday.

Ficha de trabajo 5 (R)

- a) No es adecuado. Dos cargas de distinto signo se atraen.

b) Sí es adecuado. Dos cargas del mismo signo se repelen.

c) No es adecuado. Las fuerzas actúan en la dirección que une los centros de los cuerpos cargados.

d) No es adecuado. Las fuerzas con que se atraen deben tener la misma intensidad.
- a) La respuesta correcta es la I, ya que:

$$F' = K \cdot \frac{2 \cdot q \cdot 2 \cdot q}{d^3} = K \cdot \frac{4 \cdot q \cdot q}{d^2} = 4 \cdot K \cdot \frac{q \cdot q}{d^2} = 4 \cdot F$$

- b) En este caso, la respuesta correcta es la IV:

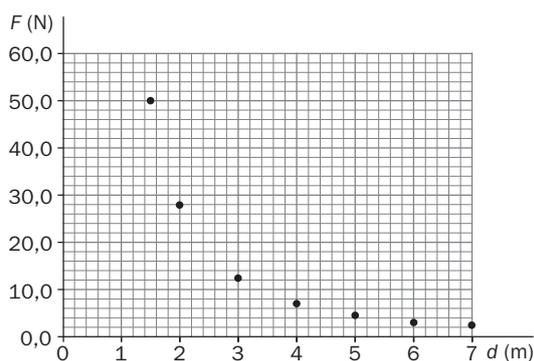
$$F' = K \cdot \frac{q \cdot q}{(d/2)^2} = K \cdot \frac{q \cdot q}{d^2/4} = 4 \cdot K \cdot \frac{q \cdot q}{d^2} = 4 \cdot F$$

- c) La respuesta correcta es la II.
- d) La respuesta correcta es la II, como se demuestra a continuación:

$$F' = K \cdot \frac{q \cdot 3 \cdot q}{d^2} = 3 \cdot K \cdot \frac{q \cdot q}{d^2} = 3 \cdot F$$

Ficha de trabajo 6 (A)

1. a) La representación gráfica es la siguiente:



- b) Al despejar K de la expresión de la ley de Coulomb:

$$F = K \cdot \frac{q \cdot q'}{d^2} \rightarrow K = \frac{F \cdot d^2}{q \cdot q'}$$

y sustituir cualquier pareja de valores de la tabla, resulta:

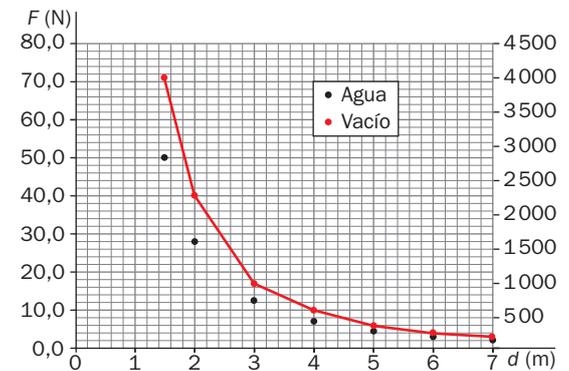
$$K = \frac{12,4 \cdot 3^2}{1 \cdot 10^{-3} \cdot 1 \cdot 10^{-3}} = 112 \cdot 10^6 = 1,12 \cdot 10^8 \text{ N} \cdot \text{m}^2/\text{C}^2$$

Al comparar este valor con los de la tabla mencionada en el enunciado, vemos que el material es agua.

- c) En este caso, al aplicar la ley de Coulomb, y tomando como K la que corresponde al vacío, $K = 9 \cdot 10^9 \text{ N} \cdot \text{m}^2/\text{C}^2$, se obtiene:

F (N)	4000,0	2250,0	1000,0	562,5	360,0	250,0	183,7
d (m)	1	2	3	4	5	6	7

La representación de los datos es:



- d) Una hipérbola.
- e) En el vacío.

Ficha de trabajo 7 (R)

- a) Es falsa; se electrifica por rozamiento.

b) Es verdadera.

c) Es falsa; el agua no está ionizada.

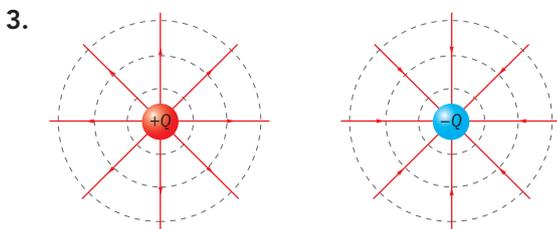
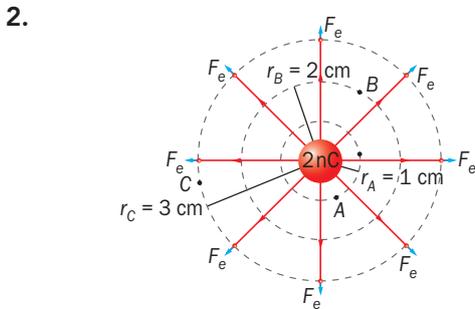
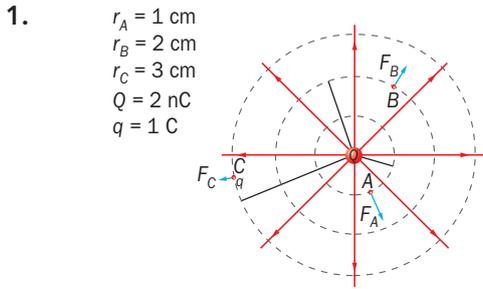
d) Es verdadera.
- a) No es recomendable; nos expondríamos al alcance de un rayo; las botas solo nos aíslan del suelo, y no de la atmósfera, de donde proviene el rayo.

b) No es recomendable, ya que la corriente atravesaría nuestro cuerpo en contacto con el paraguas.

c) Sí sería recomendable, pues el coche actúa como una jaula de Faraday; en su interior no habría carga si es alcanzado por el rayo.

d) No es recomendable, pues nos expondríamos al alcance de un rayo.

Ficha de trabajo 8 (A)



4. De acuerdo con la figura de la actividad anterior, las líneas de campo de una carga puntual son radiales, y están uniformemente distribuidas alrededor de la carga; si la carga es positiva, las líneas se dirigen hacia fuera (de ahí su nombre, manantiales) y si es negativa, se dirigen hacia adentro, por lo que a las cargas negativas se las denomina sumideros.

Ficha de trabajo 9 (R)

- a) Falsa. El magnetismo es una propiedad que presentan ciertos materiales, que llamamos imanes, de atraer a determinados metales.

b) Verdadera.

c) Falsa. Los polos de un imán se llaman polo norte y polo sur.

d) Falsa. Si rompemos un imán por la mitad, cada fragmento tiene polo norte y polo sur.

e) Falsa. Los imanes se clasifican en naturales y artificiales, según su procedencia, y en temporales y permanentes, según la duración de sus propiedades magnéticas.
- a) y b), hacia la derecha. c), hacia la izquierda.
- No es necesario que haya contacto para que los imanes interactúen. Se habla, en estos casos, de fuerzas a distancia.

	Ferromagnéticos	Paramagnéticos	Diamagnéticos
Definición	Son fuertemente atraídos por un imán y fácilmente imantables	Son débilmente atraídos por un imán; casi no se imantan	Son repelidos débilmente por un imán
Ejemplos	Hierro, cobalto, níquel y sus aleaciones	Aluminio, estaño, platino	Mercurio, plata, oro

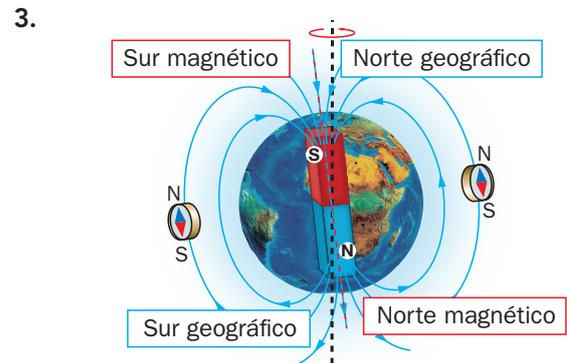
Ficha de trabajo 10 (R)

- a) La afirmación es falsa. Dada la utilidad de la aguja imantada para la navegación, el estudio de los fenómenos magnéticos se adelantó al de los eléctricos.

b) La afirmación es falsa. Se debe a que la Tierra se comporta como un gran imán, que interactúa con la aguja imantada de la brújula.

c) La afirmación es verdadera.

d) La afirmación es falsa. Solo ocurre si el objeto es de material ferromagnético o paramagnético, en menor medida en los segundos.
- Al ser de acero, material ferromagnético, la aguja adquiere propiedades magnéticas al frotarla con el imán. El proceso recibe el nombre de imantación. Si la aguja fuese de plata, material diamagnético, no se imantaría.



Ficha de trabajo 11 (A)

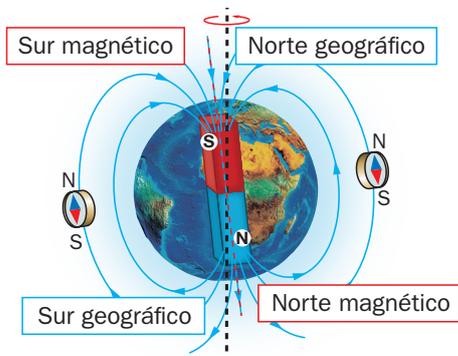
- a) Una perturbación de las propiedades magnéticas en los alrededores de un imán.

b) Líneas que nos informan sobre cómo se orientaría una aguja imantada si se dejase libre en ese punto.

c) Porque la interacción magnética es máxima en los polos.

d) No; en la zona neutra no hay interacción magnética.
- El dibujo debe mostrar cómo las líneas de campo magnético salen del polo norte y entran por el polo sur, de un modo similar al que se muestra en la ficha para el alumado.
- Las líneas de campo de cada imán resultante son iguales que las del imán inicial.

4.



5. Las brújulas contienen una aguja imantada que, por interacción con el campo magnético de la Tierra, se orienta de modo que el campo magnético terrestre entre por el polo sur y salga por polo norte de la aguja; esto es, con el polo norte de la aguja imantada apuntando hacia el polo sur magnético del planeta (polo norte geográfico).

Ficha de trabajo 12 (R)

1.

Orden cronológico	Fenómeno/idea	Científico
3	Explicó las propiedades de los materiales magnéticos en base a corrientes que circulan por su interior a nivel molecular.	André-Marie Ampère
1	Al acercar una brújula a un hilo conductor por el que circula una corriente eléctrica, la aguja imantada se orienta perpendicularmente al hilo.	Christian Oersted
5	Unifica los fenómenos eléctricos y magnéticos bajo un mismo campo de estudio: el electromagnetismo.	James Clerk Maxwell
4	Un imán en movimiento relativo con una espira induce en esta una corriente eléctrica.	Michael Faraday Joseph Henry
2	Dos hilos conductores por los que circula una corriente eléctrica se atraen o se repelen como si fueran imanes.	André-Marie Ampère

2. I. Oersted observó que al acercar una brújula a un hilo conductor por el que circula una corriente eléctrica, la aguja queda perpendicular al hilo si se sitúa encima o debajo de este, girando en un caso en sentido opuesto al otro. Este efecto no se ve afectado si se interponen distintos materiales entre el hilo y la aguja, a no ser que sean ferromagnéticos. Cuando cesa el paso de corriente, la aguja vuelve a su posición inicial. La magnitud del efecto disminuye con la distancia al hilo, y aumenta al hacerlo la intensidad de corriente. II. Ampère explicó las propiedades de los materiales magnéticos en base a corrientes que circulaban por su interior a nivel molecular. Hoy sabemos que estas corrientes moleculares se deben al movimiento de los electrones alrededor del núcleo atómico. Cada átomo posee, pues, diminutos imanes elementales (dipolos magnéticos). En los materiales no magnéticos se encuentran orientados al azar y se anulan unos con otros; en los magnéticos están orientados de igual modo, y suman sus efectos. III. Faraday y Henry observaron que al acercar un imán y

una espira (hilo conductor cerrado), o al alejarlos, se detectaba el paso de corriente por la espira. Al acercar el imán a la espira aparece una corriente inducida, que detecta el amperímetro. Al retirar el imán aparece una corriente inducida, de sentido contrario. La intensidad de la corriente inducida depende de la velocidad relativa imán-espira, el número de espiras, la superficie de estas y la potencia del imán.

Ficha de trabajo 13 (R)

1.

