



# 1

# La materia y la medida

# La materia y la medida

# 1

## INTERPRETA LA IMAGEN

- **¿Se usa el aluminio tal y como se obtiene de la naturaleza?**

No, el aluminio aparece en la naturaleza mezclado con otras sustancias. Es necesario extraerlo de los minerales que lo contienen.

- **¿Qué objetos de aluminio usas habitualmente? ¿Por qué crees que están elaborados con aluminio?**

Respuesta libre. A diario podemos ver muchos objetos fabricados con aluminio a nuestro alrededor. Por ejemplo, muchos marcos de puertas y ventanas, latas de bebida, papel para embalar alimentos, lámparas... Se usa porque el aluminio es un metal conductor de la electricidad y el calor, resistente y ligero.

## CLAVES PARA EMPEZAR

- **¿Se puede reciclar el aluminio? ¿Te parece una buena idea reciclarlo aunque sea un metal abundante y relativamente barato?**

El aluminio sí se puede reciclar. Es una buena idea porque así se ahorra energía necesaria durante la fase de extracción y purificación del mineral. Aunque no sea muy caro, al reciclar el material ayudamos a proteger el medio ambiente.

- **¿Por qué se usa la madera para elaborar embarcaciones, si otros materiales, como el acero, son más resistentes?**

Porque la madera tiene una propiedad de la que carecen muchos otros materiales: flota en el agua. Así, aunque sea menos resistente que los metales, resulta más apropiada para elaborar embarcaciones, por ejemplo.

## ACTIVIDADES

- 1** Indica cuál de los siguientes problemas estudia la química y cuál la física.

- a) Lo que se estira una goma cuando se tira de ella.
- b) La composición de un medicamento.
- c) Si se oxida un metal al dejarlo al aire.
- d) La capacidad de un metal para conducir la electricidad.
- e) Si un objeto flota o no en el agua.

a) Física.

c) Química.

e) Física.

b) Química.

d) Física.

- 2** A veces, un problema es tan complejo que debe ser estudiado por la física y la química. Piensa en los combustibles y explica qué ciencia estudiaría:

- a) Si son sólidos, líquidos o gases.
- b) Los gases que se desprenden cuando arden.
- c) La cantidad de calor que proporciona 1 kg de combustible.
- d) Si los combustibles son densos o ligeros.

a) La física.

b) La química.

c) La química.

d) La física.

**INTERPRETA LA IMAGEN Página 9**

- ¿Cómo puedes saber qué volumen de aire había en el interior del vaso?

Viendo cuánto aumenta el nivel del líquido dentro del recipiente.

**3 Indica si los siguientes elementos son materia.**

- |                   |               |             |
|-------------------|---------------|-------------|
| a) Lápiz.         | e) Gato.      | i) Arena.   |
| b) Música.        | f) Escritura. | j) Algodón. |
| c) Archivo mp3.   | g) Río.       |             |
| d) Gas carbónico. | h) Luz.       |             |
| a) Sí.            | e) Sí.        | i) Sí.      |
| b) No.            | f) No.        | j) Sí.      |
| c) No.            | g) Sí.        |             |
| d) Sí.            | h) No.        |             |

**4 Clasifica los siguientes elementos como cuerpo o sistema material.**

- |                      |                      |            |
|----------------------|----------------------|------------|
| a) Libro.            | e) Aire.             | i) Avión.  |
| b) Zumo.             | f) Pájaro.           | j) Luna.   |
| c) Botella de agua.  | g) Mercurio.         |            |
| d) Teléfono.         | h) Atmósfera.        |            |
| a) Cuerpo.           | e) Sistema material. | i) Cuerpo. |
| b) Sistema material. | f) Cuerpo.           | j) Cuerpo. |
| c) Cuerpo.           | g) Sistema material. |            |
| d) Cuerpo.           | h) Sistema material. |            |

**5 Copia el texto siguiente en tu cuaderno y marca las propiedades de la materia mencionadas en él.**

«El aceite es un líquido amarillo insoluble en agua. Flota sobre el agua porque su densidad ( $0,9 \text{ g/cm}^3$ ) es menor que la del agua ( $1 \text{ g/cm}^3$ ). Echamos  $10 \text{ cm}^3$  de aceite en un vaso que contiene  $150 \text{ cm}^3$  de agua y la temperatura del conjunto es  $20 \text{ }^\circ\text{C}$ ».

Sistema material.

**6 Con las propiedades mencionadas en la actividad anterior, haz en tu cuaderno una tabla con seis columnas encabezadas por:**

- |                  |               |                    |
|------------------|---------------|--------------------|
| • Cuantitativas. | • Extensivas. | • Generales.       |
| • Cualitativas.  | • Intensivas. | • Características. |

Coloca cada propiedad en la columna adecuada. Algunas propiedades pueden estar en más de una.

Respuesta:

Cuantitativas	Cualitativas	Extensivas	Intensivas	Generales	Características
Densidad	Amarillo	Volumen	Densidad	Temperatura	Densidad
Temperatura	Insoluble		Temperatura	Volumen	Color
Volumen			Color		Insoluble

**7** Repasa esta lista de propiedades de la materia y señala:

- Si son cualitativas o cuantitativas.
- Si son extensivas o intensivas.
- Si son generales o características.

a) Temperatura.

b) Color.

c) Suavidad.

a) Cuantitativa e intensiva.

b) Cualitativa e intensiva.

c) Cualitativa e intensiva.

d) Temperatura de ebullición.

e) Dureza.

d) Cuantitativa e intensiva.

e) Cuantitativa e intensiva.

f) Cuantitativa e intensiva.

f) Densidad.

g) Volumen.

h) Solubilidad en agua.

g) Cuantitativa y extensiva.

h) Cuantitativa e intensiva.

**8** Una muestra de materia tiene una densidad de  $0,8 \text{ g/cm}^3$  y hierve a  $78 \text{ }^\circ\text{C}$ . Lee la tabla y razona de qué material se trata.

Se trata del alcohol, pues es la única sustancia cuyas propiedades coinciden con las indicadas.

Material	Densidad ( $\text{g/cm}^3$ )	Temperatura de ebullición ( $^\circ\text{C}$ )
Agua	1	100
Alcohol	0,8	78
Aceite	0,9	220
Helio	0,13	-269

**9** Razona cuáles de las siguientes características de la materia son magnitudes y cuáles no:

a) Altura.

b) Precio en euros.

a) Sí, porque puede expresarse mediante un valor numérico y una unidad de longitud.

b) Sí, porque puede expresarse mediante un valor numérico.

c) No, porque no puede expresarse mediante un valor numérico y una unidad.

d) Sí, porque puede expresarse mediante un valor numérico y una unidad de fuerza.

e) No, porque no puede expresarse mediante un valor numérico y una unidad.

c) Belleza.

d) Peso.

e) Sabor.

**10** Completa la tabla en tu cuaderno:

La tabla queda:

Símbolo	Unidad	Símbolo	Unidad
mg	miligramo	dL	decilitro
km	kilómetro	Mm	milímetro
cm	centímetro	hg	hectogramo
mL	mililitro	dag	decagramo

**11** El pie es una medida de longitud basada en el pie humano. Utilizando como unidad de medida tu pie, mide la longitud del encerado y anota el resultado.

a) Si hubieses hecho esta medida el curso anterior, ¿habrías obtenido el mismo resultado? ¿Y si la haces el curso próximo?

b) ¿Obtendrás el mismo resultado con y sin zapatos?

c) Busca información: ¿a qué distancia equivale un pie. ¿Ha sido la misma a lo largo de la historia?

d) ¿A qué longitud equivale actualmente «un pie»?

e) ¿Es adecuado utilizar el pie como unidad de medida? Compáralo con el metro.

Respuesta libre.

- No, porque la longitud del pie normalmente cambia de un año al siguiente durante la adolescencia. El pie crece.
- No; en función del tipo de zapato el pie medirá una longitud u otra.
- La distancia varía en función de la época. Para los romanos equivalía a 29,57 cm. El pie castellano equivalía a unos 27,86 cm.
- Actualmente el pie usado en países anglosajones equivale a 30,48 cm.
- No, porque la longitud varía de una persona a otra. El metro vale lo mismo para todas las personas y pertenece al sistema métrico decimal. Su equivalencia con otras unidades de longitud del es sencilla: 1 km equivale a 1000 m; 1 m equivale a 100 cm, etc.

**12 Realiza las siguientes transformaciones:**

a)  $25,8 \text{ g} \rightarrow \text{cg}$

b)  $0,05 \text{ hg} \rightarrow \text{dg}$

a) Queda:

$$25,8 \cancel{\text{g}} \cdot \frac{100 \text{ cg}}{1 \cancel{\text{g}}} = 2580 \text{ cg}$$

b) Queda:

$$0,05 \cancel{\text{hg}} \cdot \frac{1000 \text{ dg}}{1 \cancel{\text{hg}}} = 50 \text{ dg}$$

c)  $3,5 \text{ dag} \rightarrow \text{kg}$

d)  $450 \text{ mg} \rightarrow \text{dag}$

c) Queda:

$$3,5 \cancel{\text{dag}} \cdot \frac{1 \text{ kg}}{100 \cancel{\text{dag}}} = 0,035 \text{ kg}$$

d) Queda:

$$450 \cancel{\text{mg}} \cdot \frac{1 \text{ dag}}{10000 \cancel{\text{mg}}} = 0,045 \text{ dag}$$

**13 Realiza las siguientes transformaciones:**

a)  $8,15 \text{ km} \rightarrow \text{dam}$

b)  $1,45 \text{ dam} \rightarrow \text{dm}$

a) Queda:

$$8,15 \cancel{\text{km}} \cdot \frac{100 \text{ dam}}{1 \cancel{\text{km}}} = 815 \text{ dam}$$

b) Queda:

$$1,45 \cancel{\text{dam}} \cdot \frac{100 \text{ dm}}{1 \cancel{\text{dam}}} = 145 \text{ dm}$$

c)  $0,04 \text{ hm} \rightarrow \text{m}$

d)  $59 \text{ mm} \rightarrow \text{cm}$

c) Queda:

$$0,04 \cancel{\text{hm}} \cdot \frac{100 \text{ m}}{1 \cancel{\text{hm}}} = 4 \text{ m}$$

d) Queda:

$$59 \cancel{\text{mm}} \cdot \frac{1 \text{ cm}}{10 \cancel{\text{mm}}} = 5,9 \text{ cm}$$

**14 Realiza las siguientes transformaciones:**

a)  $16 \text{ L} \rightarrow \text{hL}$

b)  $0,25 \text{ daL} \rightarrow \text{mL}$

a) Queda:

$$16 \cancel{\text{L}} \cdot \frac{1 \text{ hL}}{100 \cancel{\text{L}}} = 0,16 \text{ hL}$$

b) Queda:

$$0,25 \cancel{\text{daL}} \cdot \frac{10000 \text{ mL}}{1 \cancel{\text{daL}}} = 2500 \text{ mL}$$

c)  $7,5 \text{ kL} \rightarrow \text{cL}$

d)  $50 \text{ dL} \rightarrow \text{hL}$

c) Queda:

$$7,5 \cancel{\text{kL}} \cdot \frac{100000 \text{ cL}}{1 \cancel{\text{kL}}} = 750000 \text{ cL}$$

d) Queda:

$$50 \cancel{\text{dL}} \cdot \frac{1 \text{ hL}}{1000 \cancel{\text{dL}}} = 0,05 \text{ hL}$$

**15 Ordena estas cantidades de mayor a menor:**

a)	0,015 kg	2765 dg	2,54 dag
b)	75 cm	0,65 dm	1,25 m
c)	0,05 hL	350 daL	3672 mL

a) Pasando todo a la misma unidad:

$$0,015 \cancel{\text{kg}} \cdot \frac{10\,000 \text{ dg}}{1 \cancel{\text{kg}}} = 150 \text{ dg} \qquad 2,54 \cancel{\text{dag}} \cdot \frac{100 \text{ dg}}{1 \cancel{\text{dag}}} = 254 \text{ dg}$$

 Por tanto:  $2765 \text{ dg} > 254 \text{ dag} > 0,015 \text{ kg}$ .

b) Pasando todo a la misma unidad:

$$75 \cancel{\text{cm}} \cdot \frac{1 \text{ m}}{100 \cancel{\text{cm}}} = 0,75 \text{ m} \qquad 0,65 \cancel{\text{dm}} \cdot \frac{1 \text{ m}}{10 \cancel{\text{dm}}} = 0,065 \text{ m}$$

 Por tanto:  $1,25 \text{ m} > 75 \text{ cm} > 0,65 \text{ dm}$ .

c) Pasando todo a la misma unidad:

$$0,05 \cancel{\text{hL}} \cdot \frac{10 \text{ daL}}{1 \cancel{\text{hL}}} = 0,5 \text{ daL} \qquad 3672 \cancel{\text{mL}} \cdot \frac{1 \text{ daL}}{10\,000 \cancel{\text{mL}}} = 0,3672 \text{ daL}$$

 Por tanto:  $350 \text{ daL} > 0,05 \text{ hL} > 3672 \text{ mL}$ .

**16 Realiza las siguientes transformaciones:**

 a)  $1,25 \text{ m}^2 \rightarrow \text{cm}^2$ 

 b)  $0,082 \text{ km}^2 \rightarrow \text{dm}^2$ 

a) Usando factores de conversión:

$$1,25 \cancel{\text{m}^2} \cdot \frac{10\,000 \text{ cm}^2}{1 \cancel{\text{m}^2}} = 12\,500 \text{ cm}^2$$

b) Usando factores de conversión:

$$0,082 \cancel{\text{km}^2} \cdot \frac{10^6 \text{ dm}^2}{1 \cancel{\text{km}^2}} = 82\,000 \text{ dm}^2$$

 c)  $1,007 \text{ dam}^2 \rightarrow \text{mm}^2$ 

 d)  $500 \text{ cm}^2 \rightarrow \text{dm}^2$ 

c) Usando factores de conversión:

$$1,007 \cancel{\text{dam}^2} \cdot \frac{10^8 \text{ mm}^2}{1 \cancel{\text{dam}^2}} = 1,007 \cdot 10^8 \text{ mm}^2$$

d) Usando factores de conversión:

$$500 \cancel{\text{cm}^2} \cdot \frac{1 \text{ dm}^2}{100 \cancel{\text{cm}^2}} = 5 \text{ dm}^2$$

**17 Ordena las siguientes cantidades de mayor a menor:**

a)	1432 cm <sup>2</sup>	347 dam <sup>2</sup>	0,0005 km <sup>2</sup>
b)	0,000 564 hm <sup>2</sup>	657 892 cm <sup>2</sup>	4,5 m <sup>2</sup>

a) Pasando todo a la misma unidad:

$$347 \cancel{\text{dam}^2} \cdot \frac{10\,000 \text{ cm}^2}{1 \cancel{\text{dam}^2}} = 3\,470\,000 \text{ cm}^2 \qquad 0,0005 \cancel{\text{km}^2} \cdot \frac{10^{10} \text{ cm}^2}{1 \cancel{\text{km}^2}} = 5\,000\,000 \text{ cm}^2$$

 Por tanto:  $0,0005 \text{ km}^2 > 347 \text{ dam}^2 > 1432 \text{ cm}^2$ .

b) Pasando todo a la misma unidad:

$$0,000564 \cancel{\text{hm}^2} \cdot \frac{10\,000 \text{ m}^2}{1 \cancel{\text{hm}^2}} = 5,64 \text{ m}^2 \qquad 657\,892 \cancel{\text{cm}^2} \cdot \frac{1 \text{ m}^2}{10\,000 \cancel{\text{cm}^2}} = 65,7892 \text{ m}^2$$

 Por tanto:  $657\,892 \text{ cm}^2 > 0,000\,564 \text{ hm}^2 > 4,5 \text{ m}^2$ .

**18 Realiza las siguientes transformaciones:**

a)  $73,357 \text{ cm}^3 \rightarrow \text{mm}^3$

a) Usando factores de conversión:

$$73,357 \cancel{\text{cm}^3} \cdot \frac{1000 \text{ mm}^3}{1 \cancel{\text{cm}^3}} = 73\,357 \text{ mm}^3$$

b)  $1,0576 \text{ dam}^3 \rightarrow \text{dm}^3$

b) Usando factores de conversión:

$$1,0576 \cancel{\text{dam}^3} \cdot \frac{1\,000\,000 \text{ dm}^3}{1 \cancel{\text{dam}^3}} = 1\,057\,600 \text{ dm}^3$$

**19 Ordena las siguientes cantidades:**

 6,42 cm<sup>3</sup>

 0,935 dm<sup>3</sup>

 2575 mm<sup>3</sup>

Pasando todo a la misma unidad:

$$0,935 \cancel{\text{dm}^3} \cdot \frac{1000 \text{ cm}^3}{1 \cancel{\text{dm}^3}} = 935 \text{ cm}^3$$

$$2575 \cancel{\text{mm}^3} \cdot \frac{1 \text{ cm}^3}{1000 \cancel{\text{mm}^3}} = 2,575 \text{ cm}^3$$

 Por tanto:  $0,935 \text{ dm}^3 > 6,42 \text{ cm}^3 > 2575 \text{ mm}^3$ .

**20 Coge un tetrabrik en los que se anuncia 1 L de leche o de zumo.**

a) Con la regla mide el largo, el ancho y el alto de la caja y luego calcula el volumen.

b) Razona si ese tetrabrik puede contener 1 litro de líquido.

(Pista: averigua si está completamente lleno de líquido).

Respuesta práctica. Existen varios tipos de formatos para los tetrabriks de leche o zumo. Uno de los formatos «altos» tiene las siguientes medidas:

7,3 cm de ancho, 7,1 cm de profundidad y 19 cm de alto. La capacidad entonces será:

$$7,3 \text{ cm} \cdot 7,1 \text{ cm} \cdot 19,5 \text{ cm} = 1010,685 \text{ cm}^3 \approx 1,01 \text{ dm}^3 = 1,01 \text{ L}$$

Es decir, el envase está prácticamente lleno, puesto que incluye 1 L de leche o zumo.

**21 Realiza las siguientes transformaciones:**

 a) Una enorme piscina tiene 250 millones de litros de agua. Exprésalo en m<sup>3</sup>.

 b) Los botes de refresco tienen un volumen de 33 cL. Exprésalo en cm<sup>3</sup>.

 a) En una receta de cocina se necesitan 5 dL de aceite. Expresa esta cantidad en dm<sup>3</sup> y en cm<sup>3</sup>.

a) Empleando el factor de conversión adecuado:

$$250\,000\,000 \cancel{\text{L}} \cdot \frac{1 \cancel{\text{dm}^3}}{1 \cancel{\text{L}}} \cdot \frac{1 \text{ m}^3}{1000 \cancel{\text{dm}^3}} = 250\,000 \text{ m}^3$$

b) Empleando el factor de conversión adecuado:

$$33 \cancel{\text{cL}} \cdot \frac{1 \cancel{\text{L}}}{100 \cancel{\text{cL}}} \cdot \frac{1 \cancel{\text{dm}^3}}{1 \cancel{\text{L}}} \cdot \frac{1000 \text{ cm}^3}{1 \cancel{\text{dm}^3}} = 330 \text{ cm}^3$$

c) Empleando los factores de conversión adecuados:

$$5 \cancel{\text{dL}} \cdot \frac{1 \cancel{\text{L}}}{10 \cancel{\text{dL}}} \cdot \frac{1 \text{ dm}^3}{1 \cancel{\text{L}}} = 0,5 \text{ dm}^3$$

$$5 \cancel{\text{dL}} \cdot \frac{1 \cancel{\text{L}}}{10 \cancel{\text{dL}}} \cdot \frac{1 \cancel{\text{dm}^3}}{1 \cancel{\text{L}}} \cdot \frac{1000 \text{ cm}^3}{1 \cancel{\text{dm}^3}} = 500 \text{ cm}^3$$

**22 Calcula cuántas milésimas de segundo son 47 segundos.**

Empleando el factor de conversión adecuado:

$$47 \cancel{\text{s}} \cdot \frac{1000 \text{ ms}}{1 \cancel{\text{s}}} = 47\,000 \text{ ms}$$

**23** Una película dura 135 minutos. ¿Cuántas horas dura?

Empleando el factor de conversión adecuado:

$$135 \cancel{\text{ min}} \cdot \frac{1 \text{ h}}{60 \cancel{\text{ min}}} = 2,25 \text{ h}$$

**24** Una canción dura 2,13 minutos. ¿Cuántas décimas de segundo dura?

Empleando el factor de conversión adecuado:

$$2,13 \cancel{\text{ min}} \cdot \frac{60 \cancel{\text{ s}}}{1 \cancel{\text{ min}}} \cdot \frac{10 \text{ décimas}}{1 \cancel{\text{ s}}} = 1278 \text{ décimas de segundo}$$

**25** Los datos técnicos de una motocicleta dicen que su velocidad máxima es 25 m/s. Exprésala en km/h.

Empleando el factor de conversión adecuado:

$$25 \frac{\cancel{\text{ m}}}{\cancel{\text{ s}}} \cdot \frac{1 \text{ km}}{1000 \cancel{\text{ m}}} \cdot \frac{3600 \cancel{\text{ s}}}{1 \text{ h}} = 90 \text{ km/h}$$

**26** El tren de levitación magnética japonés JR-Maglev ha conseguido una velocidad de 581 km/h. Exprésala en km/min y en m/s.

En este caso:

$$581 \frac{\text{ km}}{\cancel{\text{ h}}} \cdot \frac{1 \cancel{\text{ h}}}{60 \text{ min}} = 9,68 \text{ km/min}$$

$$581 \frac{\cancel{\text{ km}}}{\cancel{\text{ h}}} \cdot \frac{1000 \text{ m}}{1 \cancel{\text{ km}}} \cdot \frac{1 \cancel{\text{ h}}}{3600 \text{ s}} = 161,39 \text{ m/s}$$

**27** El mercurio es un metal líquido de elevada densidad. 1 L de mercurio tiene una masa de 13,59 kg. Expresa su densidad en kg/m<sup>3</sup>.

Usando el factor de conversión adecuado:

$$d = \frac{m}{V} = \frac{13,59 \text{ kg}}{1 \cancel{\text{ L}}} \cdot \frac{1 \cancel{\text{ L}}}{1 \cancel{\text{ dm}^3}} \cdot \frac{1000 \cancel{\text{ dm}^3}}{1 \text{ m}^3} = 13\,590 \text{ kg/m}^3$$

**28** El aire que respiramos tiene una densidad aproximada de 1,29 kg/m<sup>3</sup>. Exprésala en g/L.

Usando el factor de conversión adecuado:

$$d = \frac{m}{V} = \frac{1,29 \text{ kg}}{1 \cancel{\text{ L}}} \cdot \frac{1 \cancel{\text{ L}}}{1 \cancel{\text{ dm}^3}} \cdot \frac{1000 \cancel{\text{ dm}^3}}{1 \text{ m}^3} = 1290 \text{ kg/m}^3$$

**29** Si colocas este objeto en uno de los platillos de una balanza de precisión, indica qué pesas debes poner en el otro para que, cuando se libere la balanza, el fiel marque cero.

Hay que completar con pesas hasta sumar 89,6 g. Por ejemplo, con 4 pesas de 20 g, 1 de 5 g, 4 de 1 g, 1 de 0,5 g y una de 0,1 g.

$$4 \cdot 20 \text{ g} + 5 \text{ g} + 4 \cdot 1 \text{ g} + 0,5 \text{ g} + 0,1 \text{ g} = 89,6 \text{ g}$$



**30** Una balanza de platos se equilibra cuando ponemos en un platillo una goma y en el otro estas pesas:



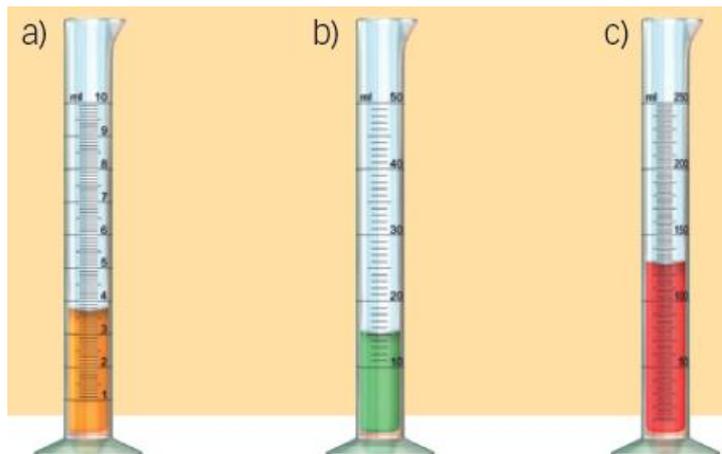
$$2 \text{ g} + 1 \text{ g} + 200 \text{ mg} + 200 \text{ mg} + 10 \text{ mg} + 5 \text{ mg} + 2 \text{ mg}$$

• ¿Cuál es la masa de la goma?

La masa, expresada en gramos es:

$$2 \text{ g} + 1 \text{ g} + 0,2 \text{ g} + 0,2 \text{ g} + 0,010 \text{ g} + 0,005 \text{ g} + 0,002 \text{ g} = 3,417 \text{ g}$$

**31** Indica en tu cuaderno qué cantidad de líquido hay en las siguientes probetas.



a) 3,7 mL.

b) 15 mL.

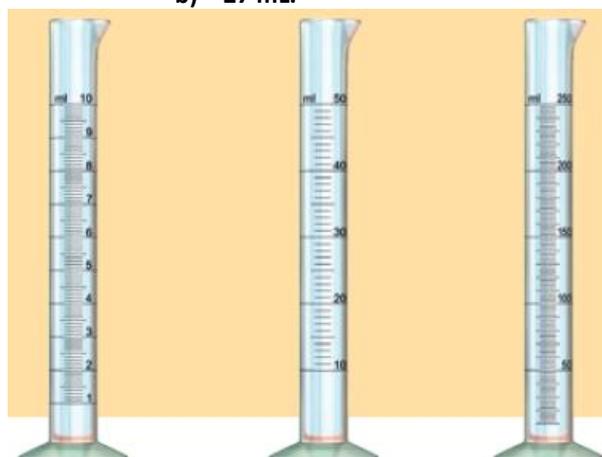
c) 130 mL.

**32** Marca en tu cuaderno cómo estaría el líquido en estas probetas para que su volumen fuese:

a) 5,2 mL.

b) 27 mL.

c) 180 mL.



El valor 5,2 mL debe marcarse sobre la probeta de la izquierda. El de 27 mL, sobre la del medio la. Y el de 180 mL, sobre la de la derecha. Hay que cuidar que la parte inferior del menisco coincida con la medida propuesta.

**33** Para medir la densidad de un bloque de plastilina hicimos la siguiente experiencia:

- La pesamos en una balanza: 27,6 g.
- La introducimos en una probeta que contenía 120 mL de agua. El nivel llegó a: 140 mL.

a) Calcula la densidad de la plastilina.

- b) Indica los resultados que obtendrías en la pesada y en la probeta si el bloque de plastilina fuese justo la mitad de grande que el anterior. ¿Cuál sería ahora la densidad de la plastilina?



- a) Para conocer la densidad hay que saber la masa, que nos da el enunciado, y el volumen, que puede calcularse así:

$$V = V_2 - V_1 = 140 \text{ mL} - 120 \text{ mL} = 20 \text{ mL}$$

La densidad es:

$$d = \frac{m}{V} = \frac{27,6 \text{ g}}{20 \text{ mL}} = 1,38 \frac{\text{g}}{\text{mL}} \cdot \frac{1 \text{ mL}}{1 \text{ cm}^3} = 1,38 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$$

- b) Si el bloque de plastilina fuese la mitad de grande, su masa sería la mitad que antes, y el volumen también sería la mitad que antes. Sin embargo, la densidad sería la misma. La densidad es una propiedad intensiva que no depende de la cantidad de materia.

34

En una experiencia para medir la densidad del azúcar obtuvimos:

- Peso de la probeta vacía: 130 g.
- Peso de la probeta con el azúcar: 198,5 g.

- a) ¿Cuál es la densidad del azúcar?

- b) Compara este procedimiento con el del ejercicio anterior. ¿Por qué no seguimos los mismos pasos si el azúcar también es sólido?

- a) La densidad se calcula a partir de la masa y del volumen. En la imagen se ve que hay 50 cm<sup>3</sup> de azúcar:

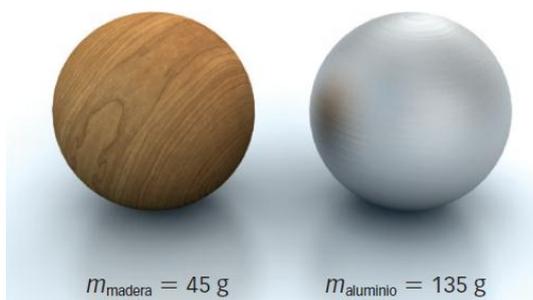
$$d = \frac{m}{V} = \frac{198,5 \text{ g} - 130 \text{ g}}{50 \text{ cm}^3} = \frac{68,5}{50 \text{ cm}^3} = 1,37 \text{ g/cm}^3$$

- b) Porque en este caso, aunque el azúcar es sólido, se puede determinar fácilmente su volumen echándolo en una probeta.



35

Observa la imagen y completa la frase en tu cuaderno eligiendo en cada caso la palabra adecuada.



Las dos bolas tienen **igual**/diferente volumen. La bola de aluminio tiene una masa **mayor**/menor, porque el aluminio es **más**/menos denso.

36 Observa esta otra imagen y completa la frase en tu cuaderno eligiendo la palabra adecuada.



Las dos bolas tienen **igual**/diferente masa. La bola de madera tiene un volumen **mayor**/menor, porque la madera es **más**/menos densa.

37 Los objetos se hunden en un líquido que tenga menos densidad que ellos y flotan sobre un líquido cuya densidad sea mayor. El aceite es menos denso que el agua. El líquido más denso se va al fondo.

- Ordena la vela, el corcho, la goma, el agua y el aceite del menos denso al más denso.

De menor a mayor densidad: corcho < aceite < vela < agua < goma.



38 A continuación se indica la densidad de la leche, el agua y el aceite. Calcula la masa de 1 L de cada uno y completa la tabla en tu cuaderno.

	Densidad (g/mL)	Masa de 1 L
Leche	1,04	
Agua	1,00	
Aceite	0,92	

La masa de 1 L se deduce a partir de la expresión de la densidad. 1 L = 1000 mL.

$$d = \frac{m}{V} \rightarrow m = d \cdot V \rightarrow \begin{cases} m_{\text{Leche}} = d_{\text{Leche}} \cdot V = 1,04 \text{ g/mL} \cdot 1000 \text{ mL} = 1040 \text{ g} \\ m_{\text{Agua}} = d_{\text{Agua}} \cdot V = 1,00 \text{ g/mL} \cdot 1000 \text{ mL} = 1000 \text{ g} \\ m_{\text{Aceite}} = d_{\text{Aceite}} \cdot V = 0,92 \text{ g/mL} \cdot 1000 \text{ mL} = 920 \text{ g} \end{cases}$$

La tabla queda así:

	Densidad (g/mL)	Masa de 1 L
Leche	1,04	<b>1040</b>
Agua	1,00	<b>1000</b>
Aceite	0,92	<b>920</b>

39 El acero es un material mucho más denso que el agua; si echamos un tornillo en un vaso de agua, se va al fondo. Los barcos tienen una estructura de acero y surcan los mares. Escribe en tu cuaderno qué afirmación explica este hecho:

- El agua del mar es mucho más densa que el agua «normal».
  - El agua del mar es más densa que el barco en su conjunto.
  - En movimiento, el barco es poco denso.
- Falso.
  - Verdadero. En el interior del barco también hay aire y otros materiales menos densos que el agua. En conjunto, el barco es menos denso que el agua del mar y por eso flota.
  - Falso.

- 40 Observa la imagen e idea un método para medir el grosor de un folio.



Un posible método es medir el grosor de un conjunto de folios. Contar cuántos folios hay y luego dividir el espesor total obtenido entre el número de folios.

- 41 Diseña un método para averiguar cuántos tornillos hay en un cajón sin contarlos, utilizando una balanza.

Se puede medir la masa de un tornillo, luego medir la masa de todos los tornillos y dividir finalmente la masa total entre la masa de un tornillo.

### REPASA LO ESENCIAL

- 42 Indica en tu cuaderno cuáles de los siguientes problemas estudia la física y cuáles la química.

- Cómo está constituida la materia.
- Cambios que sufre la materia que no la transforman en otra diferente.
- Cambios que sufre la materia que la transforman en otra diferente..

- Química.
- Física.
- Química.

- 43 Coloca estas palabras en el orden adecuado en tu cuaderno para obtener una definición de materia:  
ocupa - el - espacio - masa - lugar - tiene - es - todo - lo - que - Materia - un - y - en.

Materia es todo lo que ocupa un lugar en el espacio y tiene masa.

- 44 Empareja en tu cuaderno cada tipo de propiedad de la materia con la definición adecuada.

- Depende de la cantidad de materia. Extensiva.
- La tiene todo tipo de materia y puede tener cualquier valor. General.
- No se puede expresar con números. Cualitativa.
- Tiene un valor característico para cada materia. Característica.
- No depende de la cantidad de materia. Intensiva.
- Se expresa mediante un número y una unidad. Cuantitativa.

- 45 Completa en tu cuaderno las palabras que faltan en las siguientes definiciones.

- Magnitud es **una propiedad** de la materia que se puede **medir**.
- Unidad**: cantidad de una magnitud que tomamos **como referencia** para medir **es magnitud**.
- Medir** es comparar una magnitud con una **unidad** para ver cuántas veces la contiene.



La tabla queda así.

Instrumento	Magnitud
Balanza	Masa
Termómetro	Temperatura
Probeta	Volumen
Cronómetro	Tiempo
Regla	Longitud

PRACTICA

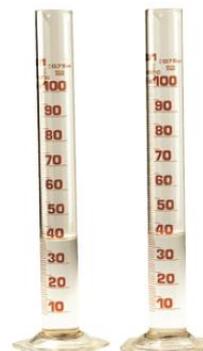
**51** Imagina que trabajas en un laboratorio y te traen una muestra de una roca para analizar. Indica en tu cuaderno cuáles de las pruebas siguientes harías en el laboratorio de física y cuáles en el de química:

- |                             |                                 |
|-----------------------------|---------------------------------|
| a) Medir su masa.           | d) Ver si la atacan los ácidos. |
| b) Medir su dureza.         | e) Medir su densidad.           |
| c) Analizar su composición. |                                 |
| a) Laboratorio de física.   | d) Laboratorio de química.      |
| b) Laboratorio de física.   | e) Laboratorio de física.       |
| c) Laboratorio de química.  |                                 |

**52** En un vaso tienes una cierta cantidad de agua y en otro una cierta cantidad de alcohol. Indica cuáles de estas propiedades te permitirán diferenciar una sustancia de la otra.

- |             |                           |
|-------------|---------------------------|
| a) Masa.    | e) Temperatura.           |
| b) Color.   | f) Temperatura de fusión. |
| c) Olor.    | g) Densidad.              |
| d) Volumen. |                           |

Se podrán diferenciar por el olor, la temperatura de fusión o la densidad.



**53** Realiza las siguientes transformaciones:

- |                 |                |
|-----------------|----------------|
| a) 0,08 kg → mg | c) 548 dg → hg |
| b) 5,7 dag → cg | d) 37 mg → kg  |

a) Usando el factor de conversión adecuado:

$$0,08 \cancel{\text{kg}} \cdot \frac{1\,000\,000 \text{ mg}}{1 \cancel{\text{kg}}} = 80\,000 \text{ mg}$$

b) Usando el factor de conversión adecuado:

$$5,7 \cancel{\text{dag}} \cdot \frac{1000 \text{ cg}}{1 \cancel{\text{dag}}} = 5700 \text{ cg}$$

c) Usando el factor de conversión adecuado:

$$548 \cancel{\text{dg}} \cdot \frac{1 \text{ hg}}{1000 \cancel{\text{dg}}} = 0,548 \text{ hg}$$

d) Usando el factor de conversión adecuado:

$$37 \cancel{\text{mg}} \cdot \frac{1 \text{ kg}}{1\,000\,000 \cancel{\text{mg}}} = 0,000\,037 \text{ kg}$$

**54** Ordena las siguientes cantidades:

- |           |              |         |
|-----------|--------------|---------|
| a) 254 cm | b) 0,0003 km | 8,2 dam |
|-----------|--------------|---------|

Se expresan todas las medidas en la misma unidad para poder comparar.

$$0,0003 \cancel{\text{ km}} \cdot \frac{100\,000 \text{ cg}}{1 \cancel{\text{ km}}} = 300 \text{ cm}$$

$$8,2 \cancel{\text{ dam}} \cdot \frac{1000 \text{ cm}}{1 \cancel{\text{ dam}}} = 8200 \text{ cm}$$

Por tanto:  $8,2 \text{ dam} > 0,0003 \text{ km} > 254 \text{ cm}$ .

**55 Realiza las siguientes transformaciones:**

a)  $805 \text{ cL} \rightarrow \text{hL}$

c)  $2,5 \text{ L} \rightarrow \text{mL}$

b)  $0,35 \text{ daL} \rightarrow \text{dL}$

d)  $48 \text{ mL} \rightarrow \text{daL}$

a) Se usa el factor de conversión.

c) En este caso:

$$805 \cancel{\text{ cL}} \cdot \frac{1 \text{ hL}}{10\,000 \cancel{\text{ cL}}} = 0,0805 \text{ hL}$$

$$2,5 \cancel{\text{ L}} \cdot \frac{1000 \text{ mL}}{1 \cancel{\text{ L}}} = 2500 \text{ mL}$$

b) En este caso:

d) En este caso:

$$0,35 \cancel{\text{ daL}} \cdot \frac{100 \text{ dL}}{1 \cancel{\text{ daL}}} = 35 \text{ dL}$$

$$48 \cancel{\text{ mL}} \cdot \frac{1 \text{ daL}}{10\,000 \cancel{\text{ mL}}} = 0,0048 \text{ daL}$$

**56 Realiza las siguientes transformaciones:**

a)  $250 \text{ m}^2 \rightarrow \text{hm}^2$

c)  $0,003\,75 \text{ hm}^2 \rightarrow \text{cm}^2$

b)  $46 \text{ dam}^2 \rightarrow \text{mm}^2$

d)  $224 \text{ cm}^2 \rightarrow \text{m}^2$

a) Se usa el factor de conversión.

c) En este caso:

$$250 \cancel{\text{ m}^2} \cdot \frac{1 \text{ hm}^2}{10\,000 \cancel{\text{ m}^2}} = 0,0250 \text{ hm}^2$$

$$0,003\,75 \cancel{\text{ hm}^2} \cdot \frac{10^8 \text{ cm}^2}{1 \cancel{\text{ hm}^2}} = 375\,000 \text{ cm}^2$$

b) En este caso:

d) En este caso:

$$46 \cancel{\text{ dam}^2} \cdot \frac{10^8 \text{ mm}^2}{1 \cancel{\text{ dam}^2}} = 4,6 \cdot 10^9 \text{ mm}^2$$

$$224 \cancel{\text{ cm}^2} \cdot \frac{1 \text{ m}^2}{10\,000 \cancel{\text{ cm}^2}} = 0,0224 \text{ m}^2$$

**57 Ordena las siguientes cantidades:**

a)  $8456 \text{ cm}^2$

b)  $0,000\,86 \text{ km}^2$

c)  $0,8 \text{ dam}^2$

Se expresan todas las medidas en la misma unidad para poder comparar.

$$0,000\,86 \cancel{\text{ km}^2} \cdot \frac{10^{10} \text{ cm}^2}{1 \cancel{\text{ km}^2}} = 8\,600\,000 \text{ cm}^2$$

$$0,8 \cancel{\text{ dam}^2} \cdot \frac{100\,000 \text{ cm}^2}{1 \cancel{\text{ dam}^2}} = 80\,000 \text{ cm}^2$$

Por tanto:  $0,000\,86 \text{ km}^2 > 0,8 \text{ dam}^2 > 8456 \text{ cm}^2$ .

**58 Realiza las siguientes transformaciones:**

a)  $7,5 \text{ dam}^3 \rightarrow \text{L}$

c)  $0,000\,65 \text{ km}^3 \rightarrow \text{m}^3$

b)  $875 \text{ mL} \rightarrow \text{dm}^3$

d)  $378 \text{ dm}^3 \rightarrow \text{L}$

a) Se usa el factor de conversión  $1 \text{ L} = 1 \text{ dm}^3$ .

c) En este caso:

$$7,5 \cancel{\text{ dam}^3} \cdot \frac{1\,000\,000 \text{ L}}{1 \cancel{\text{ dam}^3}} = 7,5 \cdot 10^6 \text{ L}$$

$$0,000\,65 \cancel{\text{ km}^3} \cdot \frac{10^9 \text{ m}^3}{1 \cancel{\text{ km}^3}} = 650\,000 \text{ m}^3$$

b) En este caso:

d) En este caso:

$$875 \cancel{\text{ mL}} \cdot \frac{1 \text{ dm}^3}{1000 \cancel{\text{ mL}}} = 0,875 \text{ dm}^3$$

$$378 \cancel{\text{ dm}^3} \cdot \frac{1 \text{ L}}{1 \cancel{\text{ dm}^3}} = 378 \text{ L}$$

**59 Ordena las siguientes cantidades:**

a)  $1500 \text{ L}$

b)  $1,2 \text{ m}^3$

c)  $73\,568 \text{ cL}$

Se expresan todas las medidas en la misma unidad para poder comparar.

$$1,2 \cancel{\text{ m}^3} \cdot \frac{1000 \text{ L}}{1 \cancel{\text{ m}^3}} = 1200 \text{ L} \quad 73\,568 \cancel{\text{ dL}} \cdot \frac{1 \text{ L}}{10 \cancel{\text{ dL}}} = 7356,8 \text{ L}$$

Por tanto:  $73\,568 \text{ cL} > 1,2 \text{ m}^3 > 1500 \text{ L}$ .

**60** Calcula cuántos segundos tiene un día.

Se emplean sucesivos factores de conversión:

$$1 \cancel{\text{ día}} \cdot \frac{24 \cancel{\text{ h}}}{1 \cancel{\text{ día}}} \cdot \frac{60 \cancel{\text{ min}}}{1 \cancel{\text{ h}}} \cdot \frac{60 \text{ s}}{1 \cancel{\text{ min}}} = 86\,400 \text{ s}$$

**61** Calcula cuántos días has vivido hasta hoy. Expresa esa cantidad en segundos.

Respuesta libre. Suponiendo 13 años:

$$13 \cancel{\text{ años}} \cdot \frac{365,25 \text{ días}}{1 \cancel{\text{ año}}} = 4748,25 \text{ días} \quad 4748,25 \cancel{\text{ días}} \cdot \frac{24 \cancel{\text{ h}}}{1 \cancel{\text{ día}}} \cdot \frac{60 \cancel{\text{ min}}}{1 \cancel{\text{ h}}} \cdot \frac{60 \text{ s}}{1 \cancel{\text{ min}}} = 410\,248\,800 \text{ s}$$

Es decir, más de 410 millones de segundos.

**62** Un lustro son cinco años. Calcula cuántos lustros tiene un siglo.

En este caso:

$$1 \cancel{\text{ siglo}} \cdot \frac{100 \cancel{\text{ años}}}{1 \cancel{\text{ siglo}}} \cdot \frac{1 \text{ lustro}}{5 \cancel{\text{ años}}} = 20 \text{ lustros}$$

**63** El caudal de una fuente es 15 L/min. Exprésalo en cm<sup>3</sup>/s.

Ahora tenemos:

$$15 \frac{\text{L}}{\cancel{\text{ min}}} \cdot \frac{1 \cancel{\text{ dm}^3}}{1 \cancel{\text{ L}}} \cdot \frac{1000 \text{ cm}^3}{1 \cancel{\text{ dm}^3}} \cdot \frac{1 \cancel{\text{ min}}}{60 \text{ s}} = 250 \frac{\text{cm}^3}{\text{s}}$$

**64** Una plancha de aluminio de 1 cm de espesor tiene una masa de 27 kg por m<sup>2</sup>. Expresa esta cantidad en g/cm<sup>2</sup>.

Operando de manera análoga:

$$27 \frac{\cancel{\text{ kg}}}{\cancel{\text{ m}^2}} \cdot \frac{1000 \text{ g}}{1 \cancel{\text{ kg}}} \cdot \frac{1 \cancel{\text{ m}^2}}{100 \text{ cm}^2} = 270 \frac{\text{g}}{\text{cm}^2}$$

**65** El caracol de granja se desplaza a una velocidad media de 5,8 m/h, mientras que el caracol común de jardín lo hace a 13,9 mm/s. ¿Cuál de los dos es más rápido?

Se expresan ambas velocidades en las mismas unidades:

$$5,8 \frac{\cancel{\text{ m}}}{\cancel{\text{ h}}} \cdot \frac{1000 \text{ mm}}{1 \cancel{\text{ m}}} \cdot \frac{1 \cancel{\text{ h}}}{60 \text{ s}} = 96,6 \frac{\text{mm}}{\text{s}}$$

Por tanto, es más rápido el caracol de granja.

**66** El cronómetro de la imagen muestra la duración de una canción. Razona cuál de estas afirmaciones es cierta.

- a) Duró 6 minutos.
- b) Duró 409 s.
- c) Duró más de 409 s.



Es cierta la b, ya que 6 min 49 s equivalen a 409 s.

$$6 \text{ min} \cdot \frac{60 \text{ s}}{1 \text{ min}} = 360 \text{ s}$$

Y  $360 \text{ s} + 49 \text{ s} = 409 \text{ s}$ .

**67** ¿Cuál sería la indicación del cronómetro para una película que durase 52 minutos y medio?

Sería 0:52:30,00.

**68** Las pipetas se utilizan para medir cantidades pequeñas de líquido. Observa la ampliación de la pipeta de la imagen y di si la cantidad de líquido que hay en su interior es:

- a) 3,4 mL.
- b) 3,75 mL.
- c) Entre 3,5 y 3,75 mL.

Es 3,4 mL.



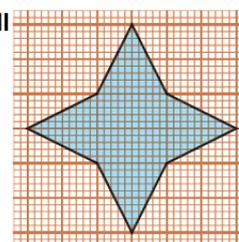
**69** En este papel milimetrado cada cuadrado es  $1 \text{ mm}^2$ . Mide la superficie de la estrella dibujada en él.

Hay que contar los cuadraditos que ocupa la estrella.

En el centro hay 100 cuadraditos completos. Y luego cada punta ocupa la mitad de 100 cuadraditos, es decir, 50 cuadraditos. Por tanto, en total hay:

$$100 + 4 \cdot 50 = 300 \text{ cuadraditos}$$

Como cada uno mide  $1 \text{ mm}^2$ , la superficie total ocupada por la estrella es de  $300 \text{ mm}^2$ .



**70** En el laboratorio de tecnología tenemos una bobina de alambre de cobre de 1 mm de diámetro. Para poder averiguar su longitud nos dicen que debemos cortar 50 cm de cable y pesarlos. El resultado es 3,5 g.

Luego debemos pesar toda la bobina. El resultado es 68 g. ¿Cuántos metros de cobre tenemos entonces en la bobina?

Como sabemos lo que pesan 50 cm, podemos realizar la conversión siguiente:

$$\frac{50 \text{ cm}}{3,5 \text{ g}} \cdot 68 \text{ g} = 971,4 \text{ cm}$$



### AMPLÍA

**71** Las tortugas son animales muy longevos. Charles Darwin, coautor de la teoría de la evolución, tenía una tortuga llamada Harriet que nació en 1830 y murió el 25 de junio de 2006.

Suponiendo que su cumpleaños era el 1 de enero y que murió a las 12 de la noche, calcula cuántos años y cuántas horas vivió Harriet.

El número de años se calcula teniendo en cuenta la fracción de año que supone el intervalo del 1 de enero al 25 de junio. El año 2006 no fue bisiesto; por tanto, en 2006 vivió el siguiente número de días:

$$31 + 28 + 31 + 30 + 30 + 30 = 180 \text{ días}$$

Entonces el número de años es:

$$(2006 - 1830) + \frac{180}{365,25} = 176,49 \text{ años}$$

Para obtener las horas se convierte este intervalo de tiempo en horas:

$$176,49 \text{ años} \cdot \frac{365,25 \text{ días}}{1 \text{ año}} \cdot \frac{24 \text{ h}}{1 \text{ día}} = 1\,547\,136 \text{ h}$$

- 72** En una autopista el límite de velocidad es 120 km/h. Exprésalo en m/s y en millas/h.  
Dato: 1 milla = 1609 m.

En m/s:

$$120 \frac{\text{km}}{\text{h}} \cdot \frac{1000 \text{ m}}{1 \text{ km}} \cdot \frac{1 \text{ h}}{3600 \text{ s}} = 33,3 \text{ m/s}$$

En millas/h:

$$120 \frac{\text{km}}{\text{h}} \cdot \frac{1000 \text{ m}}{1 \text{ km}} \cdot \frac{1 \text{ milla}}{1609 \text{ m}} = 74,6 \text{ millas/h}$$

- 73** Un grifo vierte 80 L/min. Usa factores de conversión para saber cuánto tiempo tardará en llenar una piscina de 500 m<sup>3</sup>. Cálculalo en horas y en días.

500 m<sup>3</sup> equivalen a 500 000 dm<sup>3</sup> = 500 000 L.

En horas:

$$500\,000 \text{ L} \cdot \frac{1 \text{ min}}{80 \text{ L}} \cdot \frac{1 \text{ h}}{60 \text{ min}} = 104,16 \text{ h}$$

Para pasar a días se divide entre 24:

$$104,16 \text{ h} \cdot \frac{1 \text{ día}}{24 \text{ h}} = 4,34 \text{ días}$$

## COMPETENCIA CIENTÍFICA

- 74** ¿Qué magnitud mide cada aparato de medida mostrado?  
¿En qué unidades mide dicha magnitud?

Los tres aparatos son termómetros; todos miden temperatura. Es magnitud se mide en K en el Sistema Internacional. Otras unidades que emplean los termómetros de las imágenes son los grados Celsius, °C, y los grados Fahrenheit, °F.

- 75** De los termómetros de arriba, determina cuál se usa para conocer la temperatura en un horno, cuál mide la temperatura del cuerpo humano y cuál sirve para conocer la temperatura del aire.

El de la izquierda mide la temperatura de un horno; el del centro, la temperatura del cuerpo humano, y el de la derecha la temperatura del aire.

- 76** Contesta:

- ¿Qué quieren decir los números situados por debajo del 0 que aparecen en el termómetro C?
  - ¿Cuál de las dos escalas usas tú habitualmente?
  - Señala la equivalencia entre ambas escalas a partir de la imagen:
 

<ul style="list-style-type: none"> <li>• 0 °C → °F</li> <li>• -10 °C → °F</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• -30 °C → °F</li> <li>• 45 °C → °F</li> </ul>
--	---
- Que la temperatura del aire está por debajo del punto de fusión del agua, °C.
  - En España se usa habitualmente la escala Celsius.
  - Señala la equivalencia entre ambas escalas a partir de la imagen:
 

<ul style="list-style-type: none"> <li>• 0 °C → 32 °F</li> <li>• -10 °C → 14 °F</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• -30 °C → -22 °F</li> <li>• 45 °C → 108 °F</li> </ul>
--	---

- 77** Llamamos precisión o sensibilidad de un aparato a la cantidad mínima que nos permite medir. Completa la tabla en tu cuaderno.

La tabla queda así.

	Precisión o sensibilidad
Termómetro de laboratorio	2 °C
Termómetro clínico	0,1 °C
Termómetro de horno	10 °C

- 78** Contesta:

- ¿Cuál es la distancia entre dos marcas consecutivas en el termómetro A?
  - ¿Y en el termómetro C?
  - ¿Cuál sería la escala del termómetro A expresada en °C?
  - ¿Qué valores se emplean para calibrar el punto 0 y el punto 100 de la escala Celsius?
- 10 °F.
  - 2 °C.
  - En el termómetro C se aprecia que 10 °F equivalen a unos 12 °C.
  - La temperatura de fusión del agua (punto) y la temperatura de ebullición del agua (punto 100).

- 79** Pon ahora ejemplos de diferentes aparatos de medida empleados para medir una misma magnitud. En cada caso, indica cuál de ellos puede medir una mayor cantidad y cuál es más sensible.

- La masa.
- La longitud.
- El tiempo.

Respuesta modelo.

- Báscula de cocina, báscula de baño, balanza de laboratorio, romana. Mayor cantidad: romana. Más sensible: báscula de laboratorio.
- Regla de dibujo, cinta métrica de sastre, cinta métrica de albañil. Mayor cantidad: cinta de albañil. Más sensible: regla de dibujo.
- Reloj de pared, reloj de pulsera analógico, reloj de pulsera digital, cronómetro. Mayor cantidad: todos miden horas. Más sensible: cronómetro.

- 80** Indica la equivalencia entre las unidades manejadas en cada uno de los apartados de la actividad anterior. Por ejemplo, 1 m equivale a 100 cm.

Respuesta según el modelo anterior. 1 kg = 1000 g. 1 m = 100 cm. 1 cm = 10 mm. 1 h = 60 min. 1 min = 60 s. 1 s = 100 centésimas de segundo.

- 81** ¿Crees que entre dos instrumentos siempre será mejor utilizar aquel que sea más sensible? ¿Por qué? Pon algún ejemplo para apoyar tu respuesta.

No, no siempre, porque a veces nos interesa más que el instrumento sea fiable o que sea capaz de medir una cantidad mayor. De poco sirve que sea muy sensible si es poco fiable o no está bien calibrado. Por ejemplo, para medir volúmenes para una receta de cocina es mejor un recipiente de 1 L o más, aunque solo aprecie 100 mL, que una probeta pequeña con 10 o 25 mL de capacidad, aunque sea más sensible.

- 82** **COMPRESIÓN LECTORA.** Resume el texto en unas pocas líneas.

Respuesta libre. El texto habla de la necesidad de controlar el contenido en metales tóxicos en productos cosméticos, como los lápices de labios, pues hay personas, niños entre ellos, que pueden pintarse los labios muchas veces en un día e ingerir sustancias tóxicas que se van acumulando en el organismo y pueden causar enfermedades.

**83** **COMPRESIÓN LECTORA.** Explica las siguientes frases.

- a) La búsqueda de estos metales no es la cuestión, sino la cantidad que aparece de cada uno de ellos.
  - b) Los autores del estudio creen que no es necesario tirar el brillo de labios a la basura.
  - c) En la Unión Europea se considera que el cadmio, el cromo y el plomo son ingredientes inaceptables, en cualquier cantidad, en los productos cosméticos.
- a) No importa que tengan metales, sino que la cantidad de metales incluida sea elevada.
  - b) Los lápices de labios no resultan peligrosos siempre y cuando no se abuse de su uso y la cantidad de metales esté controlada.
  - c) Estos metales no se pueden añadir a estos cosméticos en ninguna cantidad.

**84** ¿Por qué se mencionan los niños en el documento, si ellos generalmente no se maquillan y no usan lápices de labios a diario?

Porque algunos niños pueden jugar con los lápices de labios y pintárselos una y otra vez, chupando el producto e ingiriendo así metales tóxicos.

**85** Describe las características del estudio mencionado en el texto.

El estudio se ha realizado con 32 lápices de diferentes marcas de los que pueden encontrarse tanto en farmacias como en supermercados. El objetivo del estudio era detectar las cantidades de ciertos metales que se incorporan a estos productos cosméticos.

**86** ¿Según el texto, qué efectos tienen elevadas cantidades de metales sobre la salud?

- a) La piel se irrita.
- b) El intestino sufre alteraciones por la ingesta de metales.
- c) Los metales tóxicos afectan al sistema nervioso.
- d) La acumulación de metales tóxicos puede provocar tumores.

Respuestas c y d.

**87** **TOMA LA INICIATIVA.** Contesta: ¿qué medidas adoptarías tú para limitar el uso de metales tóxicos en lápices de labios y otros cosméticos?

Respuesta libre. Se puede realizar un mayor control y concienciar a los fabricantes para que usen otras sustancias menos tóxicas. Además, los consumidores deben alejar estos productos en la medida de lo posible del alcance de los niños.

## INVESTIGA

**88** En el paso 2, ¿sería adecuado echar agua hasta el nivel de 200 mL? ¿Y hasta 50 mL? ¿Por qué?

Hasta 200 mL no porque podría ocurrir que el agua se derramase al introducir el cuerpo sólido.

Y hasta 50 mL tampoco porque podría ocurrir que no se llegase a tapar completamente el sólido introducido.

**89** Si el sólido tuviese una masa de 12,5 g, ¿cuánto habría subido el nivel del agua al introducirlo en la probeta?

Pues entonces el agua habría subido una décima parte, que es el caso que se maneja en la experiencia, ya que la masa es diez veces menor.

**90** ¿Por qué tiene que ser insoluble en agua el sólido?

Porque si es soluble, al introducirlo en agua una parte del sólido se disolverá y el aumento de volumen no corresponderá exactamente al volumen del sólido.

**91** ¿Podrías identificar el material de que está hecho el sólido?

Se puede identificar a partir de la densidad.

92

En ocasiones, medir una magnitud de forma indirecta es una cuestión de ingenio. Repasa estas páginas y diseña una experiencia que te permita:

- a) **Medir el tiempo que tarda el péndulo de un reloj en ir del extremo derecho al izquierdo.**
  - b) **Contar monedas de 10 céntimos utilizando una balanza.**
- a) Se mide el tiempo que tarda en realizar, por ejemplo, diez oscilaciones y luego se divide el tiempo total entre el número de oscilaciones.
- b) Se pesa una moneda de diez céntimos y a continuación se pesa el conjunto de monedas. Para calcular cuántas monedas hay se divide la masa total entre la masa de una moneda.