

LA CIENCIA Y LA MEDIDA

ACTIVIDADES DE REFUERZO

- 1 Expresa en kilogramos la masa de una manzana de 195 g.
- 2 Expresa en gramos la masa de tres cuartos de kilogramo de arroz.
- 3 Expresa en miligramos la masa de un tornillo de 2 g.
- 4 Expresa en litros el volumen de refresco contenido en una lata de 33 cL.
- 5 Indica el procedimiento que utilizarías para medir el volumen de un sólido regular de forma cúbica. Nombra los instrumentos que necesites utilizar.
- 6 Indica el procedimiento que utilizarías para medir el volumen de un sólido irregular. Nombra los instrumentos que necesites utilizar.
- 7 Realiza la operación:

$$32,0 \cdot 10^3 \text{ g} + 1,6 \cdot 10^4 \text{ g}$$
- 8 Indica la unidad de medida en el Sistema Internacional para las siguientes magnitudes:
 - a) Masa.
 - b) Tiempo.
 - c) Longitud.
 - d) Temperatura.
 - e) Superficie.
 - f) Volumen.
- 9 ¿Cómo medirías la masa de un grano de arroz? Explica el procedimiento.
- 10 Necesitas medir 45 mL de agua. ¿Qué instrumento de laboratorio utilizarías?
- 11 Nombra los instrumentos de medida de volúmenes que conozcas.
- 12 Completa la siguiente tabla:

	Masa (kg)	Volumen (L)	Densidad (kg/L)
Agua destilada	1,00	1,00	
Agua de mar		3,40	1,02
Hielo	3,10		0,92
Mercurio		0,11	13,6

- 13 Llenamos un recipiente con agua y otro, exactamente igual, con aceite. Justifica:
 - a) ¿Cuál tendrá más masa?
 - b) Si añadimos uno sobre el otro, ¿cuál quedará encima?
 Busca los datos que necesites.
- 14 ¿Cuáles son las magnitudes fundamentales del Sistema Internacional? Cita la unidad que corresponde a cada una de las magnitudes.

- 15 Completa la tabla:

Unidad	Múltiplos	Submúltiplos
hm		
kg		
m ³		

- 16 En un laboratorio se ha medido la temperatura que alcanza un líquido a intervalos regulares de tiempo, obteniéndose los siguientes resultados:

Tiempo (min)	Temperatura (°C)
0	25
1	29
2	35
3	37
4	41
5	45

- a) Representa los datos en una gráfica.
 - b) ¿Qué tipo de gráfica se obtiene?
 - c) ¿Crees que algún punto puede corresponder a una medida mal hecha?
- 17 Un enfermero ha controlado la temperatura de un paciente durante el tiempo que permaneció ingresado en el hospital.
 1. El primer día ingresó sin fiebre (37 °C).
 2. El segundo día la fiebre le subió a 39 °C y se mantuvo así durante tres días.
 3. A partir de entonces, la fiebre bajó a razón de medio grado por día.
 Cuando el enfermo estuvo tres días sin fiebre, se le dio el alta en el hospital. Reconstruye la gráfica de la temperatura del paciente.

LA CIENCIA Y LA MEDIDA

ACTIVIDADES DE REFUERZO (soluciones)

- 1 $195 \text{ g} = 0,195 \text{ kg}$
- 2 $3/4 \text{ kg} = 750 \text{ g}$
- 3 $2 \text{ g} = 2000 \text{ mg}$
- 4 $33 \text{ cL} = 0,33 \text{ L}$
- 5 En este caso basta con utilizar una regla, medir la arista y calcular el volumen así:
- $$V = L^3$$
- 6 Si el sólido es irregular, es necesario utilizar una probeta. Se mide el volumen ocupado por cierta cantidad de líquido en la probeta, se echa el sólido en la misma y se anota el volumen nuevo. El volumen del sólido será la diferencia entre este segundo volumen (con el sólido dentro del líquido de la probeta) y el volumen inicial.
- 7 $4,8 \cdot 10^4 \text{ g}$.
- 8 a) Kilogramo (kg). d) Kelvin (K).
b) Segundo (s). e) Metro cuadrado (m^2).
c) Metro (m). f) Metro cúbico (m^3).
- 9 Se mide en la balanza la masa de un gran número de granos de arroz, contamos los granos y dividimos la masa total entre el número de granos.
- 10 Una probeta.
- 11 Ejemplos: probeta, bureta, pipeta, vaso de precipitados, matraz aforado, erlenmeyer.

12

	Masa (kg)	Volumen (L)	Densidad (kg/L)
Agua destilada	1,00	1,00	1
Agua de mar	3,468	3,40	1,02
Hielo	3,10	3,37	0,92
Mercurio	1,496	0,11	13,6

- 13 a) Tiene más masa el que se llena con agua, pues la densidad del agua es mayor que la del aceite.
b) El aceite quedará sobre el agua.

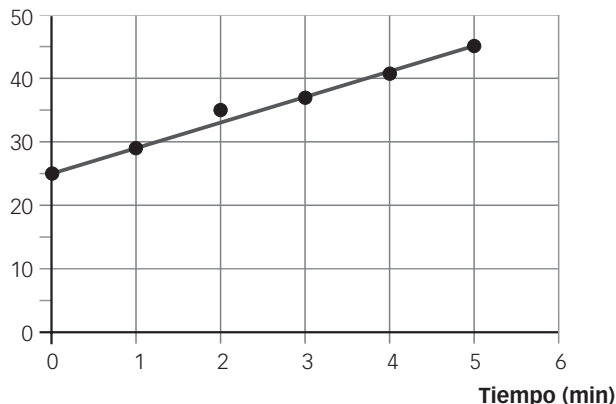
Datos: densidad del agua = 1 g/cm^3 ; densidad del aceite = $0,8 \text{ g/cm}^3$.

- 14 Ver respuesta en el libro del alumno.

- 15 Respuesta:

Unidad	Múltiplos	Submúltiplos
hm	km	m, dm, cm, mm
kg	t	hg, dag, g, dg, mg
m^3	km^3 , hm^3 , dam^3	dm^3 , cm^3 , mm^3

- 16 a) La gráfica sería:

Temperatura ($^{\circ}\text{C}$)

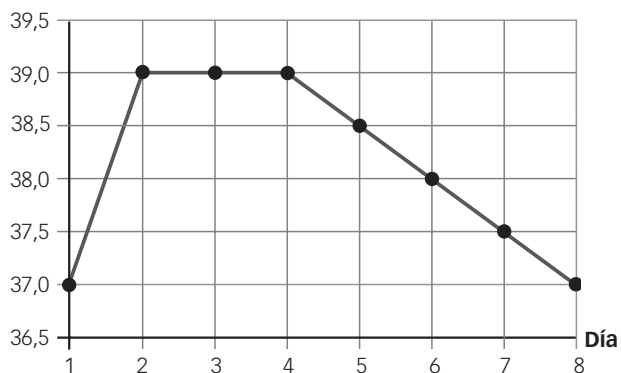
- b) Se obtiene una recta.

- c) Hay un punto que se desvía más que los otros de la recta: (2 min, 35°C).

- 17 Primero elaboramos la tabla:

Día	Temperatura ($^{\circ}\text{C}$)	Día	Temperatura ($^{\circ}\text{C}$)
1	29	5	38,5
2	35	6	38,0
3	37	7	37,5
4	41	8	37,0

A continuación elaboramos la gráfica:

Temperatura ($^{\circ}\text{C}$)

LA CIENCIA Y LA MEDIDA

ACTIVIDADES DE REFUERZO

- 1 Copia en tu cuaderno esta tabla y complétala expresando los múltiplos y submúltiplos del metro.

Unidad	Símbolo	Equivalencia	Notación científica
Kilómetro			10^3
	hm	100	
Decámetro			
Metro	m	1	1
	dm	0,1	
			10^{-2}
		0,001	

- 2 Copia en tu cuaderno y completa las frases:

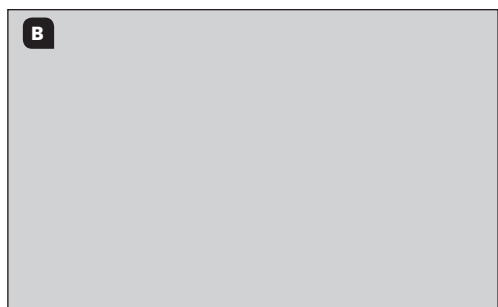
- Un kilómetro equivale a ____ metros.
- Un ____ equivale a diez metros.
- Un centímetro equivale a una centésima de ____.
- Un ____ equivale a mil milímetros.

- 3 Vamos a medir la superficie de una hoja de papel utilizando una regla graduada. En primer lugar observa la regla y determina.

MATERIAL NECESARIO: cinta métrica, hoja de papel DIN A 4.



- La longitud más pequeña que podemos medir con ella.
- La longitud más grande que podemos medir con la regla.
- Realiza las siguientes medidas y expresa el resultado en la unidad adecuada.



Largo = ____ ; ancho = ____

- d) Con ayuda de las matemáticas determinamos la superficie, $S = \text{largo} \times \text{ancho}$. Antes de realizar la operación, deduce en qué unidad estará expresada.

Ahora calcula:

$$S = \text{____} \times \text{____} = \text{____}$$

- 4 Utilizando la regla graduada medimos el volumen de una caja de zapatos.

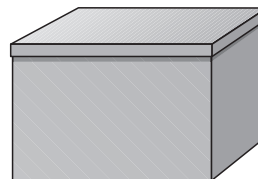
MATERIAL NECESARIO: cinta métrica y caja de zapatos.

El volumen de la caja de zapatos se calcula mediante la expresión:

$$V = \text{largo} \times \text{ancho} \times \text{alto}$$

En nuestras medidas hemos obtenido los siguientes valores: 22 cm, 15 cm y 15 cm.

- a) Señala en la caja cada una de las tres dimensiones y realiza su medida con la regla.



Largo = ____ ; ancho = ____ ;
alto = ____

- ¿En qué unidad estará determinado el volumen?
- Calcula el volumen V .

- 5 Utilizando el mismo procedimiento, mide el volumen de una caja de cerillas.

MATERIAL NECESARIO: cinta métrica y caja de cerillas.

$$V = \text{largo} \times \text{ancho} \times \text{alto} = \text{____}$$

A continuación, determina el número de cajas de cerillas que podemos colocar en el interior de la caja de zapatos.

- 6 La altura de Juan es 1,73 m. ¿Cuál es su altura en cm? Recuerda que, como $1 \text{ m} = 100 \text{ cm}$, entonces:

$$1,73 \text{ m} = 1,73 \cdot 100 \text{ cm} = 173 \text{ cm}$$

Utilizando este procedimiento para el cambio de unidades, expresa las siguientes medidas:

- El diámetro de una moneda de un euro. ¿Cuánto vale expresado en milímetros?
- El diámetro de un CD. ¿Cuál es el valor de la medida expresada en metros?
- Mide tu habitación y expresa su superficie en m^2 y en cm^2 .

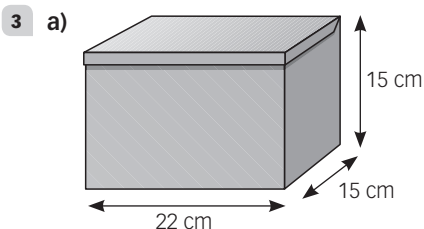
LA CIENCIA Y LA MEDIDA

ACTIVIDADES DE REFUERZO (soluciones)

- 1 La tabla queda así:

Unidad	Símbolo	Equivalencia	Notación científica
Kilómetro	km	1000	10^3
Hectómetro	hm	100	10^2
Decámetro	dam	10	10^1
Metro	m	1	1
Decámetro	dm	0,1	10^{-1}
Centímetro	cm	0,01	10^{-2}
Milímetro	mm	0,001	10^{-3}

- 2 a) Un kilómetro equivale a **1000** metros.
 b) Un **decámetro** equivale a diez metros.
 c) Un centímetro equivale a una centésima de **metro**.
 d) Un **metro** equivale a mil milímetros.
- 3 a) 1 mm.
 b) 30 cm.
 c) A → Largo = 7 cm; ancho = 1 cm;
 B → Largo = 6,5 cm; ancho = 4 cm.
 d) La superficie estará expresada en cm^2 , puesto que tanto el largo como el ancho están expresados en cm.
 Su valor será:
 • $S_A = 7 \text{ cm} \times 1 \text{ cm} = 7 \text{ cm}^2$
 • $S_B = 6,5 \text{ cm} \times 4 \text{ cm} = 26 \text{ cm}^2$



Largo = 22 cm; ancho = 15 cm; alto = 15 cm.

- b) En cm^3 .
 c) Como sabemos, el volumen de la caja de zapatos se calcula mediante la expresión:

$$V = \text{largo} \times \text{ancho} \times \text{alto}$$

Por tanto:

$$V_{\text{caja}} = 22 \text{ cm} \times 15 \text{ cm} \times 15 \text{ cm} = 4950 \text{ cm}^3$$

- 5 Como en el caso anterior, basta con medir el largo, el ancho y el alto de la caja de cerillas.

Cada caja tiene unas dimensiones propias, pero una respuesta típica es la siguiente:

Largo = 6 cm; ancho = 3 cm; alto = 1,5 cm

Entonces, el volumen de la caja de cerillas se calcula así:

$$V_{\text{cerillas}} = 6 \text{ cm} \times 3 \text{ cm} \times 1,5 \text{ cm} = 27 \text{ cm}^3$$

Para saber el número de cajas de cerillas que podemos colocar en el interior de la caja de zapatos debemos dividir el volumen de la caja de zapatos entre el volumen de la caja de cerillas.

Debemos tener cuidado de expresar ambas cantidades en la misma unidad; en este caso, en cm^3 .

$$\frac{V_{\text{caja}}}{V_{\text{cerillas}}} = \frac{4950 \text{ cm}^3}{27 \text{ cm}^3} = 183,33$$

Por tanto, en una caja de zapatos podemos meter 183 cajas de cerillas.

- 6 a) Usando una regla graduada en milímetros podemos conocer el diámetro fácilmente:

$$\text{Diámetro} = 23 \text{ mm}$$

- b) Como antes, podemos usar una regla.

$$\text{Diámetro} = 12 \text{ cm} = 12 \text{ cm} \times \frac{1 \text{ m}}{100 \text{ cm}} = 0,12 \text{ m}$$

- c) Respuesta modelo. Si la habitación mide 4 m de largo y 3 m de ancho, entonces:

$$\text{Superficie} = \text{largo} \times \text{ancho} = 4 \text{ m} \times 3 \text{ m} = 12 \text{ m}^2$$

Si queremos expresarla en cm^2 , debemos tener en cuenta la equivalencia entre el m^2 y el cm^2 :

$$1 \text{ m}^2 = 10^4 \text{ cm}^2$$

$$\text{Superficie} = 12 \text{ m}^2 \times \frac{10^4 \text{ cm}^2}{1 \text{ m}^2} = 1,2 \cdot 10^5 \text{ cm}^2$$

LA CIENCIA Y LA MEDIDA

ACTIVIDADES DE REFUERZO

- 1** Indica la unidad de longitud que utilizarías para expresar las siguientes medidas:

- a) La distancia de Sevilla a Granada.
- b) La superficie del aula en la que estás.
- c) El diámetro de la cabeza de un tornillo.
- d) La longitud de tu pie.
- e) El volumen de tu teléfono móvil.

Intenta deducir cuál sería el resultado de la medida en cada uno de los casos.

- 2** Para medir el volumen de los líquidos podemos utilizar el siguiente material.

- Probeta.
- Vaso de precipitados.
- Bureta.
- Pipeta.

Ordénalos en función del volumen máximo que pueden medir.

- 3** Copia la tabla en tu cuaderno y complétala expresando los múltiplos y submúltiplos del gramo.

Unidad	Símbolo	Equivalencia	Notación científica
Tonelada			
Kilogramo			10^3
	hg	100	
Decagramo			
Gramo	g	1	1
	dg		10^{-1}
Centigramo		0,01	
	mg		

- 4** Observa la balanza.



- ¿Cuál es la masa más pequeña que podríamos medir utilizando la balanza electrónica?

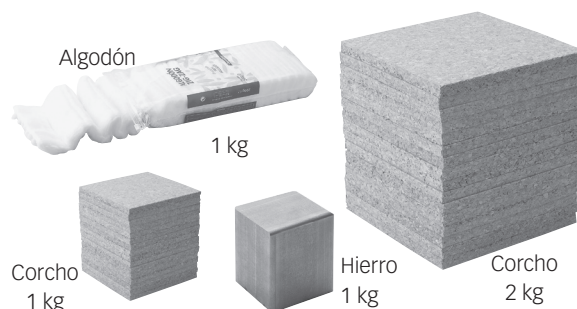
- 5** Relaciona con flechas ambas columnas:

- Una manzana. ☐ Toneladas.
- Un automóvil. ☐ Kilogramos.
- Un hombre delgado de 1,80 m de altura. ☐ Miligramos.
- Un clavo. ☐ Gramos.

- 6** Realiza los siguientes cambios de unidades:

- a) Expresa en kilogramos la masa de un melón de 3400 g.
- b) Expresa en gramos la masa de $3/4$ de kilogramo de arroz.
- c) Expresa en miligramos la masa de 100 g de harina.

- 7** Indica, razonando la respuesta, cuál de los siguientes objetos tiene mayor densidad.



- 8** Dejamos caer agua, gota a gota, en un recipiente graduado (probeta) de 100 mL de capacidad y medimos el tiempo que tarda en llenarse. Observamos que cada dos minutos el volumen aumenta en 25 mL.

- a) Con los datos de esta observación completa la siguiente tabla:

Tiempo (minutos)	Volumen (mL)
2	
4	
6	
8	

- b) Representa gráficamente estos datos.
 - c) ¿Cuánto tiempo tarda en llenarse el recipiente a la mitad de su capacidad?
 - d) ¿Qué volumen de agua hay después de 5 minutos?
- Intenta diseñar un procedimiento experimental que te permita conocer el número de gotas de agua que hay en 1 L.

LA CIENCIA Y LA MEDIDA

ACTIVIDADES DE REFUERZO (soluciones)

- 1 a) km.
b) m².
c) mm.
d) cm.
e) cm³.

El resultado de la medida será (más o menos):

- a) 200 km.
b) 55 m².
c) 4 mm.
d) 22 cm.
e) 45 cm³.

2

	Medida más pequeña	Medida más grande
Probeta	1 mL	100 mL
Bureta	1 mL	30 mL
Pipeta	1 mL	10 mL
Vaso de precipitados	50 mL	350 mL

Por tanto, el orden sería:

Vaso de precipitados > probeta > bureta > pipeta

3

Unidad	Símbolo	Equivalencia	Notación científica
Tonelada	t	10 000 000	10⁶
Kilogramo	kg	1000	10 ³
Hectogramo	hg	100	10²
Decagramo	dag	10	
Gramo	g	1	1
Decigramo	dg	0,1	10 ⁻¹
Centigramo	cg	0,01	10⁻²
Miligramo	mg	0,001	10⁻³

- 4 0,1 g (o 0,01 g).

- 5 • Una manzana → Gramos.
• Un automóvil → Toneladas.
• Un hombre delgado de 1,80 m de altura → Kilogramos.
• Un clavo → Miligramos.

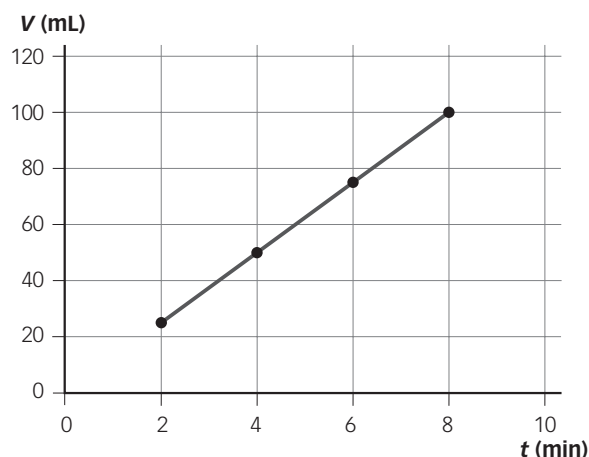
- 6 a) 3400 g = 3,4 kg.
b) 3/4 de kilogramo = 750 g.
c) 100 g = 100 000 mg.

- 7 Tiene mayor densidad el objeto de hierro. La densidad no depende de la cantidad de materia. La densidad de un trozo de corcho de 1 kg de masa es la misma que la de un trozo de corcho de 2 kg de masa.

- 8 a) La tabla de datos queda así:

Tiempo (minutos)	Volumen (mL)
2	25
4	50
6	75
8	100

- b) La gráfica correspondiente es:



- c) 4 minutos.
d) Como cada 2 minutos caen 25 mL, cada minuto caen 12,5 mL. Por tanto, a los 5 minutos han caído 62,5 mL.

Para conocer el número de gotas de agua que hay en 1 L podemos contar cuántas gotas hay en 10 mL, por ejemplo, dejando caer gotas desde una pipeta. Y luego multiplicamos el resultado obtenido por 100 (en 1 L hay 1000 mL).

ACTIVIDADES DE AMPLIACIÓN

- 1** Explica el procedimiento que emplearías para medir el volumen de aire que hay en una habitación cerrada si solo dispones de una cinta métrica.
¿En qué unidades expresarías dicho volumen?
- 2** Contesta:
 - a) La masa de un protón es $1,6 \cdot 10^{-27}$ kg. Calcula la masa de $6,022 \cdot 10^{23}$ protones.
 - b) ¿Cuánto vale la masa del protón expresada en gramos?
- 3** En un depósito de 6 m^3 de volumen se pueden colocar $2,4 \cdot 10^9$ bolitas de acero. ¿Cuántas podremos introducir en un depósito de 1 dm^3 ?
- 4** Necesitas medir 45 mL de agua con precisión. Justifica cuál de estos instrumentos utilizarías:
 - a) Una probeta de 100 mL.
 - b) Una bureta de 50 mL.
 - c) Una pipeta de 20 mL.
- 5** La masa de la Tierra es $5,98 \cdot 10^{24}$ kg, y la masa de Júpiter es 317,94 veces mayor.
 - a) ¿Cuánto vale la masa de Júpiter en unidades del SI?
 - b) Si la densidad de la Tierra es $5,52 \text{ g/cm}^3$, calcula el volumen de la Tierra.
- 6** Para medir la densidad del granito se han medido la masa y el volumen de varias muestras de dicho material, obteniéndose los siguientes resultados:

	Muestra 1	Muestra 2	Muestra 3	Muestra 4
Masa	1000 g	1500 g	2000 g	2500 g
Volumen	360 cm^3	540 cm^3	710 cm^3	890 cm^3

 - a) Calcula la densidad para cada muestra, expresando el resultado con tres cifras significativas.
¿Cuál es la densidad más probable para el granito?
 - b) Realiza la gráfica masa-volumen.
 - c) Explica por qué se han utilizado varias muestras de granito para medir la densidad.
- 7** Calcula la masa de un bloque de hierro cilíndrico de 15 cm de diámetro y 56 cm de altura. Sabiendo que la densidad del hierro es $7,9 \text{ g/cm}^3$, ¿qué volumen ocuparía una masa semejante de agua?
- 8** La masa de la Tierra es de $5,98 \cdot 10^{24}$ kg y su radio, 6400 km. Considerando la Tierra de forma esférica, calcula la densidad media de nuestro planeta.
- 9** La longitud de onda de una determinada radiación es de 10^{-7} m. Exprésala en micrómetros y en nanómetros.
- 10** El cabello humano crece con una velocidad de aproximadamente 0,5 mm/día. Expresa este crecimiento en m/s.
- 11** Sabiendo que la luz se propaga a una velocidad de $3 \cdot 10^8$ m/s. ¿A qué distancia en metros equivale un año luz?
- 12** Expresa las siguientes medidas en unidades del Sistema Internacional:
 - a) 0,004 mm
 - b) 0,5 nm
 - c) 25 km^3
 - d) $2,5 \text{ mm}^2$
 - e) 24 mg
- 13** Realiza las siguientes operaciones, expresando el resultado en notación científica:
 - a) $4,54 \cdot 10^{-12} \cdot \frac{3,2 \cdot 10^{18}}{0,5 \cdot 10^{15}} \cdot 1,2 \cdot 10^6$
 - b) $6,03 \cdot 10^{-4} \cdot \frac{3,2 \cdot 10^{18} \cdot 2,7 \cdot 10^3}{0,5 \cdot 10^{-3}}$
- 14** La Estrella Polar se encuentra situada a 40 años luz de la Tierra. Sabiendo que la luz se propaga a una velocidad de $3 \cdot 10^8$ m/s, expresa dicha distancia en kilómetros.
- 15** Un avión vuela a 10 000 pies de altura. ¿A cuántos metros equivale?
Dato: 1 pie = 0,3048 m.
- 16** Realiza los siguientes cambios de unidades, expresando el resultado en unidades del Sistema Internacional:
 - a) 1,2 cm/min
 - b) $3,3 \cdot 10^3 \text{ km/s}$
 - c) $2,6 \text{ g/mm}^3$
 - d) $23,2 \text{ g/cm}^2$
 - e) 7,2 km/h

ACTIVIDADES DE AMPLIACIÓN (soluciones)

- 1 Bastaría con medir la longitud, la anchura y la altura de la habitación. El resultado se expresaría en m^3 .

2 a) $m = m_p \cdot 6,022 \cdot 10^{23} = 1,6 \cdot 10^{-27} \text{ kg} \cdot 6,022 \cdot 10^{23} = 9,6 \cdot 10^{-4} \text{ kg}$

b) $m = 1,6 \cdot 10^{-27} \text{ kg} \cdot \frac{1000 \text{ g}}{1 \text{ kg}} = 1,6 \cdot 10^{-24} \text{ g}$

3 $\frac{2,4 \cdot 10^9 \text{ bolitas}}{6 \text{ m}^3} \cdot \frac{1 \text{ m}^3}{1000 \text{ dm}^3} \cdot 1 \text{ dm}^3 = 4 \cdot 10^5 \text{ bolitas}$

- 4 La bureta de 50 mL.

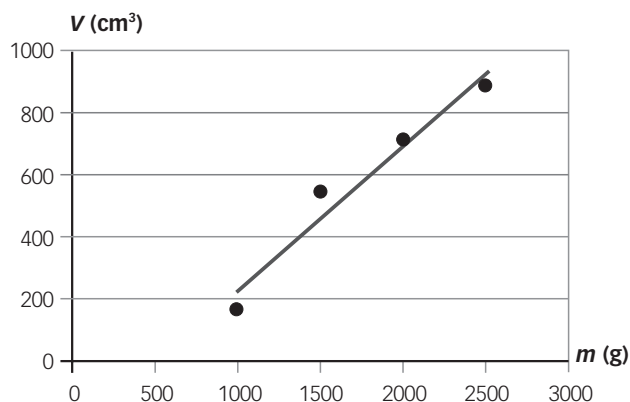
5 a) $M_{\text{Júpiter}} = 317,94 \cdot M_{\text{Tierra}} = 317,94 \cdot 5,98 \cdot 10^{24} \text{ kg} = 1,90 \cdot 10^{27} \text{ kg}$

b) $d = \frac{m}{V} \rightarrow V = \frac{m}{d} = \frac{5,98 \cdot 10^{24} \text{ g}}{5,52 \text{ g/cm}^3} = 1,083 \cdot 10^{24} \text{ cm}^3 = 1,083 \cdot 10^{18} \text{ m}^3$

- 6 a) • 1 $\rightarrow 2,78 \text{ g/cm}^3$ • 3 $\rightarrow 2,82 \text{ g/cm}^3$
• 2 $\rightarrow 2,78 \text{ g/cm}^3$ • 4 $\rightarrow 2,81 \text{ g/cm}^3$

$$d = \frac{2,78 + 2,78 + 2,82 + 2,81}{4} = 2,80 \text{ g/cm}^3$$

- b) La gráfica masa-volumen es:



- c) Se han utilizado varias muestras para obtener un resultado más preciso.

7 $V = S_{\text{base}} \cdot h = \pi r^2 \cdot h = \pi (d/2)^2 \cdot h = \pi \cdot (15/2 \text{ cm})^2 \cdot 56 \text{ cm} = 9896 \text{ cm}^3$

$$d = m/V \rightarrow m = d \cdot V = 7,9 \text{ g/cm}^3 \cdot 9896 \text{ cm}^3 = 78772,2 \text{ g} = 78,7722 \text{ kg}$$

Esta masa de agua ocuparía un volumen:

$$V = \frac{m}{d} = \frac{78772,2 \text{ g}}{1 \text{ g/cm}^3} = 78772,2 \text{ cm}^3 = 0,0787722 \text{ m}^3$$

8 $V = 4/3 \pi r^3 = 4/3 \pi \cdot (6400 \text{ km})^3 = 1,098 \cdot 10^{12} \text{ km}^3$

La densidad media es:

$$d = \frac{m}{V} = \frac{5,98 \cdot 10^{24} \text{ kg}}{1,098 \cdot 10^{12} \text{ km}^3} = 5,45 \cdot 10^{12} \text{ kg/km}^3 = 5,45 \cdot 10^{21} \text{ kg/m}^3$$

9 $10^{-7} \text{ m} = 0,1 \mu\text{m} = 100 \text{ nm}$.

- 10 El resultado es:

$$0,5 \frac{\text{mm}}{\text{día}} \cdot \frac{1 \text{ m}}{1000 \text{ mm}} \cdot \frac{1 \text{ día}}{86400 \text{ s}} = 5,787 \cdot 10^{-9} \text{ m/s}$$

- 11 La distancia se calcula multiplicando la velocidad por el tiempo:

$$d = 3 \cdot 10^8 \frac{\text{m}}{\text{s}} \cdot \frac{86400 \text{ s}}{1 \text{ día}} \cdot \frac{365,25 \text{ días}}{1 \text{ año}} \cdot 1 \text{ año} = 9,467 \cdot 10^{15} \text{ m}$$

12 a) $4 \cdot 10^{-3} \text{ m}$

b) $5 \cdot 10^{-7} \text{ m}$

c) $2,5 \cdot 10^{10} \text{ m}^3$

d) $2,5 \cdot 10^{-6} \text{ m}^2$

e) $2,4 \cdot 10^{-5} \text{ kg}$

13 a) $3,48672 \cdot 10^{-2}$

b) $9,7686 \cdot 10^{-2}$

- 14 Como en la actividad 11:

$$d = 3 \cdot 10^8 \frac{\text{m}}{\text{s}} \cdot \frac{86400 \text{ s}}{1 \text{ día}} \cdot \frac{365,25 \text{ días}}{1 \text{ año}} \cdot 1 \text{ año} \cdot \frac{1 \text{ km}}{1000 \text{ m}} \cdot 40 = 3,786912 \cdot 10^{14} \text{ km}$$

15 3048 m.

16 a) $2 \cdot 10^4 \text{ m/s}$

b) $3,3 \cdot 10^6 \text{ m/s}$

c) $2,6 \cdot 10^6 \text{ kg/m}^3$

d) 232 kg/m^2

e) 2 m/s

LA CIENCIA Y LA MEDIDA

Nombre: _____

Curso: _____

Fecha: _____

Conceptos básicos

Recuerda que...

- **Magnitud** se denomina a cualquier propiedad que presentan los cuerpos y que es posible cuantificar, es decir, medir.
- **Unidad** de una magnitud es una cantidad de dicha magnitud a la que arbitrariamente se le asigna el valor 1.
- **Medir** es comparar una cantidad cualquiera de una magnitud con su unidad correspondiente. El valor de una magnitud se debe expresar siempre con la unidad utilizada. Ejemplo: El aula tiene 10 metros de longitud (10 m). Queremos decir que la longitud (*magnitud*) de la clase es 10 veces (*cantidad*) mayor que un metro (*unidad*).
- **Errores de medida.** Cualquier medida que se haga conlleva un error.
- **Error absoluto (E_a).** de una medida es la diferencia, en valor absoluto, entre el valor aproximado obtenido en la medición (a) y el valor verdadero o exacto de la medida (x).

$$E_a = |a - x|$$

- **Error relativo** de una medida es el cociente entre el error absoluto y el valor verdadero o exacto de la medida.



1 Dadas las siguientes medidas:

a) 125 m²b) 145 cm³

c) 40 °C

d) 150 g

¿Qué magnitud, cantidad y unidad corresponden a cada una de ellas? Completa la tabla.

Medida	Magnitud	Cantidad	Unidad

2 Utilizando las potencias de 10, realiza las siguientes operaciones:

a) $\frac{10^{-4} \cdot 10^{-3}}{10^{-6}} = \dots\dots\dots$

d) $\frac{23,1 \cdot 10^3 \cdot 10^{-8}}{10^2 \cdot 10^{14}} = \dots\dots\dots$

g) $0,005 \cdot 0,06 = \dots\dots\dots$

b) $\frac{15 \cdot 10^2}{10^{-7}} = \dots\dots\dots$

e) $900 \cdot 10000 = \dots\dots\dots$

h) $1,5 \cdot 0,0001 = \dots\dots\dots$

c) $\frac{1,3 \cdot 10^{-11}}{10^{-2} \cdot 10^{-3}} = \dots\dots\dots$

f) $0,003 \cdot 0,1 = \dots\dots\dots$

i) $\frac{7}{10^{-4}} = \dots\dots\dots$

LA CIENCIA Y LA MEDIDA

Nombre: Curso: Fecha:

- 3** Calcula el error absoluto y el error relativo si al pesar 12,2375 g de una sustancia obtenemos un valor de 12,21 g.

.....

.....

.....

.....

.....

- 4** Halla el error absoluto y el porcentaje de error relativo al obtener un tiempo de 1,3 s en la medición, si el valor exacto era de 1,287 s.

.....

.....

.....

.....

.....

- 5** Indica qué medida es mayor en cada caso.

- a) 2,38 dam o 238 dm
- b) 53,86 g o $5,386 \cdot 10^{-3}$ kg
- c) 275 dm^2 o $2,75 \cdot 10^{-3} \text{ m}^2$
- d) $3,582 \text{ m}^3$ o 3582 cm^3

- 6** Calcula el error absoluto y el error relativo de las medidas realizadas con cuatro cronómetros cuyos resultados para un tiempo exacto de 0,4675 s han sido:

- a) 0,46 s
-
- b) 0,48 s
-
- c) 0,44 s
-
- d) 0,45 s
-

¿A cuál de los cronómetros le corresponde un menor error?

.....

.....

.....

.....

LA CIENCIA Y LA MEDIDA

Nombre: _____

Curso: _____

Fecha: _____

Magnitudes y unidades

Recuerda que...

- **Magnitud** es cualquier propiedad de un cuerpo que se puede medir (masa, volumen, etc.).
- **Masa** es la cantidad de materia que tiene un cuerpo.
- **Volumen** es el espacio que ocupa un cuerpo.
- **Densidad** de un cuerpo es la masa que corresponde a un volumen unidad, y matemáticamente se expresa: $d = m/V$.
- **Temperatura** es una magnitud relacionada con la cantidad de calor que puede dar o recibir un cuerpo.

Magnitudes	Unidad SI
Masa	Kilogramo (kg)
Volumen	Metro cúbico (m ³)
Densidad	Kilogramo por metro cúbico (kg/m ³)
Temperatura	Kelvin (K)
Tiempo	Segundo (s)

Equivalencias entre unidades utilizadas	
Gramo (g)	1 kg = 1000 g
Litro (L) Metro cúbico (m ³)	1 L = 1 dm ³ 1 m ³ = 1000 L 1 mL = 1 cm ³
Grado centígrado (°C) Kelvin (K)	1 °C = 1 K $T(K) = t(°C) + 273$

1 Contesta:

a) ¿Qué instrumentos conoces para medir las magnitudes masa y volumen? Descríbelos.

.....

.....

b) ¿Cómo calcularías el volumen y la masa de una gota de agua?

.....

.....

2 Expresa en unidades del SI las siguientes densidades:

a) $d(\text{H}_2\text{O}) = 1 \text{ g/cm}^3$ b) $d(\text{Hg}) = 13,6 \text{ kg/L}$

3 Completa la siguiente tabla:

Sistema material	Masa	Volumen	Densidad
Aire	60 kg		129,3 cg/L
Vidrio		50 cm ³	2,60 g/cm ³
Agua de mar	510 kg		1,02 g/cm ³

4 Indica si son verdaderas (V) o falsas (F) las siguientes afirmaciones:

- ☐ Si dos cuerpos con la misma densidad ocupan el mismo volumen, entonces tienen la misma masa.
- ☐ Los cuerpos más densos pesan más que los cuerpos menos densos.
- ☐ Si la temperatura de un cuerpo aumenta en 20 °C, también puede decirse que ha aumentado en 20 K.

LA CIENCIA Y LA MEDIDA

Nombre: _____

Curso: _____

Fecha: _____

Expresión de una medida

Recuerda que...

- **Cifras significativas:** toda medida experimental presenta cierto error. Por ello, expresamos las medidas con sus cifras significativas. Son **cifras significativas** de una medida las que se conocen con certeza más una dudosa. Los ceros a la izquierda no se consideran significativos.

Ejemplos:

- 3,530 g tiene cuatro cifras significativas.
- 0,045 m tiene dos cifras significativas.

- **Redondeo:** consiste en despreciar las cifras a la derecha de una determinada y se siguen las reglas:

- Si la primera cifra que se desprecia es **menor que 5**, las cifras no despreciadas quedan igual (7,84 puede redondearse a 7,8).
- Si la primera cifra a despreciar es **mayor o igual a 5**, la última cifra no despreciada se aumenta en una unidad (7,85 y 7,87 se pueden redondear a 7,9).

- **Cifras significativas de sumas y restas:**

- Se suman o restan los números tal como aparecen.
- Redondeamos el resultado de forma que tenga el mismo número de cifras después de la coma decimal que el sumando que tiene el menor número de cifras decimales.

Ejemplos:

$$1,2 + 2,28 + 3,43 = 6,91 \rightarrow 6,9$$

$$65,38 - 3,314 = 62,066 \rightarrow 62,07$$

- **Cifras significativas de productos y cocientes:**

- Multiplicamos o dividimos los números tal como aparecen.
- Redondeamos el resultado de forma que tenga el mismo número de cifras significativas que el factor de menor número de cifras significativas.

Ejemplos:

$$1,7 \cdot 4,53 = 7,701 \rightarrow 7,7$$

Cifras significativas: 2 3 2

$$19,87 : 2,51 = 7,9163 \rightarrow 7,92$$

Cifras significativas: 4 3 3

- 1 Redondea hasta las centésimas las siguientes cantidades:

- a) 23,124 c) 521,4376
b) 26,899 d) 32,9558

- 2 Calcula y escribe el resultado con las cifras significativas.

- a) $1,438 \text{ cm} + 19,83 \text{ cm} + 3,7582 \text{ cm}$
b) $3,45 \text{ m} \cdot 2,5 \text{ m}$
c) $\frac{62,3 \text{ m}}{2,73 \text{ m}}$

LA CIENCIA Y LA MEDIDA

Nombre:

Curso:

Fecha:

3 Efectúa las siguientes operaciones y expresa el resultado con sus cifras significativas:

a) $27,16 \text{ L} + 8,632 \text{ L}$

b) $18,007 \text{ s} - 3,15 \text{ s}$

c) $43,205 \text{ m} \cdot 0,548 \text{ m}$

d) $3,15 \text{ dm} \cdot 4,12 \text{ dm} \cdot 7,30 \text{ dm}$

e) $\frac{34,85 \text{ m}}{3,25 \text{ s}}$

f) $\frac{738,09 \text{ km}}{3,02 \text{ h}}$

4 Redondea las cantidades a la cifra señalada:

a) 25,687 →

b) $234,108 \rightarrow$

c) 0,0023 →

d) 5824,00823 →

e) $0,020\,907 \rightarrow$

f) 1,10108 →

g) 10,119 887 →

5 Redondea las siguientes cantidades teniendo en cuenta la precisión de los aparatos de medida empleados:

Cantidad	Aparato	Cifra redondeada
23,2874 m	Regla graduada en mm.	
3,005 s	Cronómetro capaz de medir centésimas de segundo.	
26,182 °C	Termómetro con 10 divisiones entre grado y grado.	
1,8888 A	Amperímetro que aprecia los miliamperios.	
25,348 267 kg	Balanza que aprecia las décimas de gramo.	
1,237 cL	Probeta que aprecia los mililitros	

LA CIENCIA Y LA MEDIDA

ACTIVIDADES DE REFUERZO

- 1 Expresa en kilogramos la masa de una manzana de 195 g.
- 2 Expresa en gramos la masa de tres cuartos de kilogramo de arroz.
- 3 Expresa en miligramos la masa de un tornillo de 2 g.
- 4 Expresa en litros el volumen de refresco contenido en una lata de 33 cL.
- 5 Indica el procedimiento que utilizarías para medir el volumen de un sólido regular de forma cúbica. Nombra los instrumentos que necesites utilizar.
- 6 Indica el procedimiento que utilizarías para medir el volumen de un sólido irregular. Nombra los instrumentos que necesites utilizar.
- 7 Realiza la operación:

$$32,0 \cdot 10^3 \text{ g} + 1,6 \cdot 10^4 \text{ g}$$
- 8 Indica la unidad de medida en el Sistema Internacional para las siguientes magnitudes:
 - a) Masa.
 - b) Tiempo.
 - c) Longitud.
 - d) Temperatura.
 - e) Superficie.
 - f) Volumen.
- 9 ¿Cómo medirías la masa de un grano de arroz? Explica el procedimiento.
- 10 Necesitas medir 45 mL de agua. ¿Qué instrumento de laboratorio utilizarías?
- 11 Nombra los instrumentos de medida de volúmenes que conozcas.
- 12 Completa la siguiente tabla:

	Masa (kg)	Volumen (L)	Densidad (kg/L)
Agua destilada	1,00	1,00	
Agua de mar		3,40	1,02
Hielo	3,10		0,92
Mercurio		0,11	13,6

- 13 Llenamos un recipiente con agua y otro, exactamente igual, con aceite. Justifica:
 - a) ¿Cuál tendrá más masa?
 - b) Si añadimos uno sobre el otro, ¿cuál quedará encima?
 Busca los datos que necesites.
- 14 ¿Cuáles son las magnitudes fundamentales del Sistema Internacional? Cita la unidad que corresponde a cada una de las magnitudes.

- 15 Completa la tabla:

Unidad	Múltiplos	Submúltiplos
hm		
kg		
m ³		

- 16 En un laboratorio se ha medido la temperatura que alcanza un líquido a intervalos regulares de tiempo, obteniéndose los siguientes resultados:

Tiempo (min)	Temperatura (°C)
0	25
1	29
2	35
3	37
4	41
5	45

- a) Representa los datos en una gráfica.
 - b) ¿Qué tipo de gráfica se obtiene?
 - c) ¿Crees que algún punto puede corresponder a una medida mal hecha?
- 17 Un enfermero ha controlado la temperatura de un paciente durante el tiempo que permaneció ingresado en el hospital.
 1. El primer día ingresó sin fiebre (37 °C).
 2. El segundo día la fiebre le subió a 39 °C y se mantuvo así durante tres días.
 3. A partir de entonces, la fiebre bajó a razón de medio grado por día.
 Cuando el enfermo estuvo tres días sin fiebre, se le dio el alta en el hospital. Reconstruye la gráfica de la temperatura del paciente.