

Unidad 1 La ciencia y su método. Medida de magnitudes

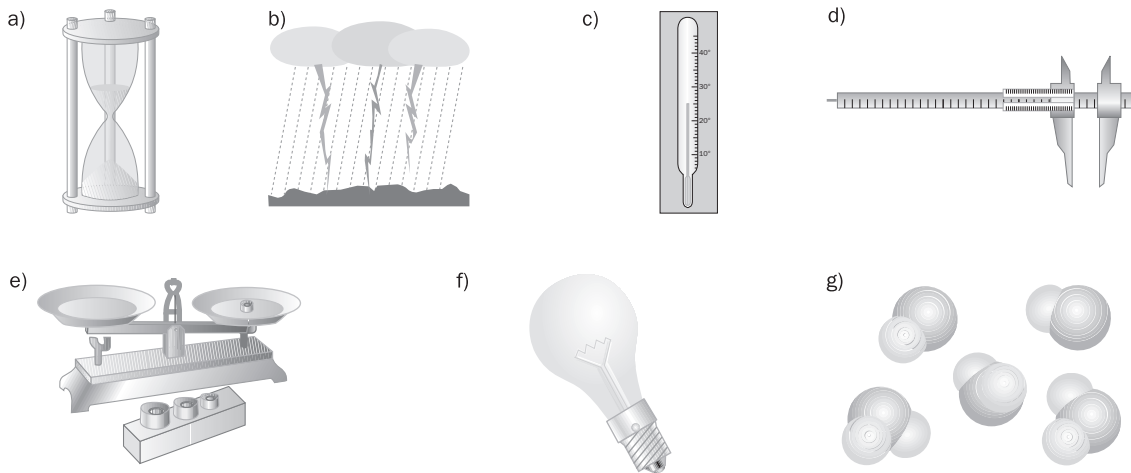
1. Completa las siguientes frases referentes al trabajo científico.

- a) La ciencia estudia el mundo _____; por ello, se habla de _____ de la naturaleza.
- b) Los enunciados de la ciencia deben ser contrastados mediante la _____ y el experimento.
- c) Los resultados _____ son reproducibles: sistemas idénticos en iguales condiciones de experimentación se comportan _____
- d) Las teorías científicas pueden ser _____ si los hechos experimentales las contradicen.

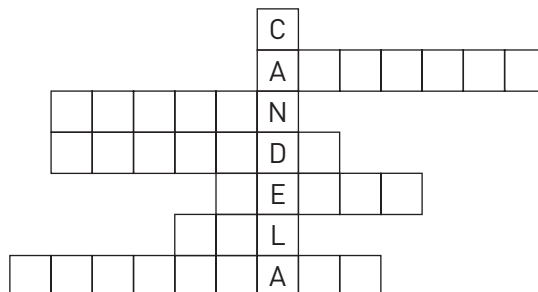
2. Relaciona las magnitudes fundamentales que aparecen en la columna de la izquierda con las palabras que aparecen en la de la derecha.

- | | |
|-----------------------------|----------------|
| A. Longitud. | 1. Docena. |
| B. Masa. | 2. Termómetro. |
| C. Tiempo. | 3. Altura. |
| D. Temperatura. | 4. Foco. |
| E. Intensidad de corriente. | 5. Cronómetro. |
| F. Intensidad luminosa. | 6. Enchufe. |
| G. Cantidad de sustancia. | 7. Báscula. |

3. Relaciona las siguientes imágenes con las denominadas magnitudes fundamentales e indica la unidad que le corresponde a cada una.



4. Resuelve el siguiente crucigrama con las unidades correspondientes a las magnitudes fundamentales.



5. Expresa las siguientes cantidades en unidades del Sistema Internacional.

- a) 237 mm
- b) 27 850 g
- c) 50 °C
- d) 25 430 kA

6. Relaciona las siguientes frases con los conceptos numerados a continuación.

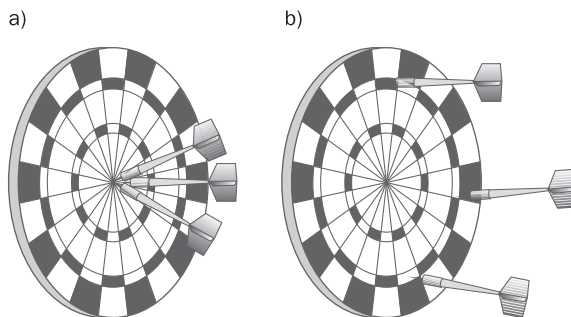
- a) Comparar el valor de una magnitud con otra cantidad que se ha elegido como patrón.
- b) El máximo error con que viene afectada una medida como consecuencia de la precisión del instrumento.
- c) El valor mínimo de una magnitud que puede apreciar un instrumento.
- d) Capacidad de los instrumentos para detectar pequeñas variaciones en la medida.

- 1. Precisión.
- 2. Sensibilidad.
- 3. Incertidumbre.
- 4. Medir.

7. Comenzando por la sílaba señalada y quitando los ladrillos que se encuentren libres por su parte superior, podrás leer la definición de: "sensibilidad de un instrumento".



8. ¿En qué situación existe mayor precisión?



Unidad 1 La ciencia y su método. Medida de magnitudes

- Resuelve las siguientes equivalencias utilizando la notación científica cuando sea preciso.
 - ¿A cuántos milímetros equivale un kilómetro?
 - ¿A cuántos metros cuadrados equivale un hectómetro cuadrado?
 - ¿A cuántos metros cúbicos equivale un hectómetro cúbico?
 - ¿A cuánto equivale un mililitro de agua en el Sistema Internacional?
- Siguiendo los movimientos del caballo de ajedrez y empezando por la sílaba más destacada, podrás leer una frase referente a las cifras significativas.

CI	TO	CE	UN	CU	ME
MOS	SE	FRAS	DE	NO	DE
RA	LLAS	A	ER	DI	YO
EN	POR	A	CO	LA	LE
QUE	PA	PUE	ES	VA	DA.
QUE	LA	LOR	SON	DEN	CA

- A partir de los siguientes ejemplos, deduce algunas reglas que permiten determinar el número de cifras significativas.
 - La medida 4,5 tiene dos cifras significativas y la medida 37,1 tiene tres.
 - La medida 4,00 tiene tres cifras significativas y la medida 4,0 tiene dos.
 - La medida 0,82 tiene dos cifras significativas y la medida 0,082 también.
 - La medida 400 tiene una cifra significativa y la medida 400. tiene tres.
- Redondea a tres cifras significativas los siguientes números: a) 47,21; b) 37,26; c) 37,252; d) 1781.
- Unos cronometradores toman tiempos para el primer clasificado en una carrera y resulta, en segundos: 18,4; 17,9; 18,1; 18,3 y 18,6. Toma la media aritmética como valor exacto y halla el error absoluto y el error relativo de cada medida.
- La relación entre el gasto de gasolina (G) de un coche y el espacio recorrido (e) viene dada en la tabla adjunta.

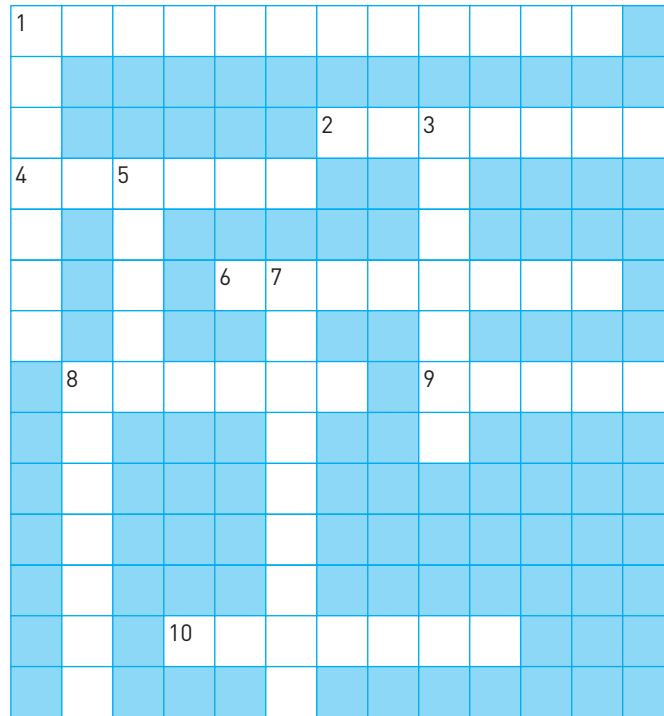
G (litros)	0	25	50
e (kilómetros)	0	200	400

- Dibuja la gráfica correspondiente.
- Encuentra una ecuación que relacione ambas variables y exprésala en lenguaje científico.
- Calcula el valor de la constante que aparece en la fórmula y exprésala con su unidad en el Sistema Internacional.
- Si el precio de la gasolina es de 0,8 euros el litro, ¿cuántos kilómetros se pueden recorrer con 10 euros?

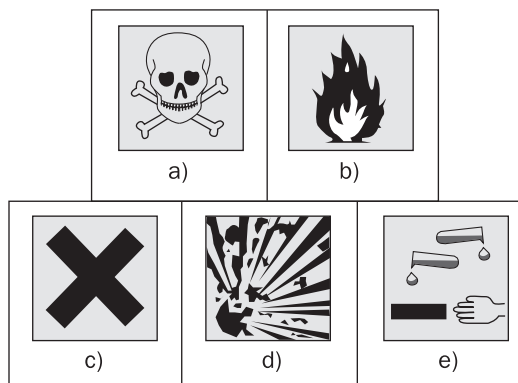
7. Resuelve el siguiente crucigrama referente al material que se utiliza en un laboratorio.

Horizontales. 1. Recipiente de vidrio cerrado por su extremo inferior, usado para ensayos y análisis (tres palabras). 2. Recipiente provisto de mazo que se usa para triturar materiales. 4. Tubo de vidrio ensanchado en su parte media que sirve para trasladar pequeñas porciones de líquido. 6. Expositor para colocar tubos de ensayo. 8. Recipiente de vidrio de figura esférica y terminado en un tubo angosto y recto. 9. Reactivo que sirve para identificar polisacáridos. 10. Tubo de vidrio, con pie, cerrado por un extremo y destinado a contener líquidos.

Verticales. 1. Armazón de tres pies sobre el que se pone la rejilla de amianto. 3. Red metálica que se pone entre el trípode y los vasos, cuyo contenido hay que calentar. 5. Instrumento de madera cuyos extremos se aproximan para sujetar tubos de ensayo. 7. Sustancias empleadas para descubrir la presencia de otra. 8. Instrumento para calentar tubos de ensayo.



8. Identifica las siguientes etiquetas que indican la peligrosidad de algunos productos químicos.



Unidad 1 La ciencia y su método. Medida de magnitudes

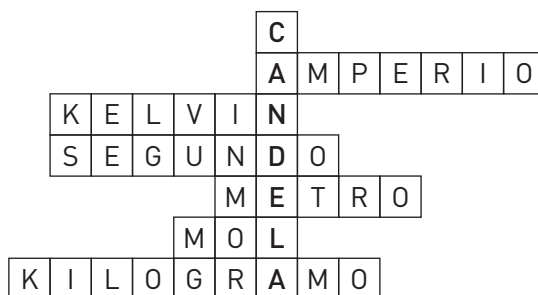
SOLUCIONARIO

1. a) natural, ciencias
b) observación
c) experimentales, del mismo modo
d) cuestionadas

2. A-3, B-7, C-5, D-2, E-6, F-4, G-1.

3. a) Tiempo: segundo.
b) Intensidad de corriente: amperio.
c) Temperatura: kelvin.
d) Longitud: metro.
e) Masa: kilogramo.
f) Intensidad luminosa: candela.
g) Cantidad de sustancia: mol.

4.



5. a) 0,237 m
b) 27,85 kg
c) 323 K
d) 25 430 000 A

6. a-4, b-3, c-1, d-2.

7. "La sensibilidad de un instrumento es la capacidad para detectar variaciones de la magnitud a medir."

8. a.

Unidad 1 La ciencia y su método. Medida de magnitudes

SOLUCIONARIO

1. a) $1 \text{ km} = 1\,000\,000 \text{ mm} = 10^6 \text{ mm}$

b) $1 \text{ Hm}^2 = 10\,000 \text{ m}^2 = 10^4 \text{ m}^2$

c) $1 \text{ Hm}^3 = 1\,000\,000 \text{ m}^3 = 10^6 \text{ m}^3$

d) $1 \text{ ml} = 1 \text{ cm}^3 = 0,000\,001 \text{ m}^3 = 10^{-6} \text{ m}^3$

2. "Son aquellas cifras cuyo valor conocemos porque pueden leerse en la escala de un aparato de medida."

3. a) Todas las cifras distintas de cero de una medida experimental son significativas.

b) Los ceros que aparecen a la derecha de la coma son significativos.

c) Los ceros del principio de un número no se consideran cifras significativas.

d) Los ceros del final de un número sin coma decimal no son significativos, excepto si se indica expresamente con un punto.

4. a) 47,2; b) 37,3; c) 37,3; d) 1780.

5. El valor medio es:

$$\bar{x} = \frac{18,4 + 17,9 + 18,1 + 18,3 + 18,6}{5} = 18,3 \text{ s}$$

Los errores absoluto y relativo son:

$$a_1 = 0,1\text{s}; \quad r_1 = 0,005 \text{ (0,5\%)}$$

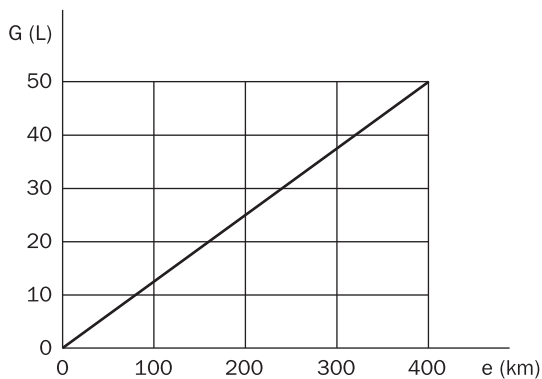
$$a_2 = -0,4\text{s}; \quad r_2 = 0,022 \text{ (2,2\%)}$$

$$a_3 = -0,2\text{s}; \quad r_3 = 0,011 \text{ (1,1\%)}$$

$$a_4 = 0\text{s}; \quad r_4 = 0 \text{ (0\%)}$$

$$a_5 = 0,3\text{s}; \quad r_5 = 0,016 \text{ (1,6\%)}$$

6. a)



b) $G = k \cdot e$

c) $k = \frac{G}{e} = 0,125 \cdot 10^{-7} \frac{\text{m}^3}{\text{m}}$

d) $G = \frac{10 \text{ (€)}}{0,8 \text{ (€ L}^{-1})} = 12,5 \text{ L}$

$$e = \frac{G}{k} = \frac{12,5 \text{ (L)}}{0,125 \text{ (L km}^{-1})} = 100 \text{ km}$$

7. Horizontales. 1. Tubo de ensayo. 2. Mortero. 4. Pipeta. 6. Gradilla. 8. Matraz. 9. Lugol. 10. Probeta.

Verticales. 1. Trípode. 3. Rejilla. 5. Pinza. 7. Reactivos. 8. Mechero.

8. a) Tóxico; b) Inflamable; c) Nocivo; d) Explosivo; e) Corrosivo.

Unidad 1 La ciencia y su método. Medida de magnitudes

APELLIDOS: NOMBRE:

FECHA: CURSO: GRUPO:

- Ordena adecuadamente los pasos que llevarían a un científico a desarrollar un trabajo.
 - Realiza un experimento.
 - Le llama la atención un fenómeno natural.
 - Toma datos del experimento.
 - Observa repetidamente el fenómeno.
- ¿Cuáles serían las actitudes más adecuadas que debería tener un científico que inicia una investigación?
- Indica de forma razonada si las siguientes afirmaciones acerca del método científico son ciertas o falsas.
 - Todas las etapas del trabajo científico se suceden en el mismo orden.
 - Antes de observar un fenómeno, se debe realizar una comprobación experimental.
 - En un trabajo científico es necesario realizar medidas de las magnitudes que intervienen.
 - Cuando una teoría científica es aceptada universalmente, no es necesario que sea revisada.
- Siguiendo las etapas del método científico, explica cómo podrías llegar a la conclusión de que la densidad es una magnitud que depende de la masa y del volumen de un cuerpo ($d = m/V$).

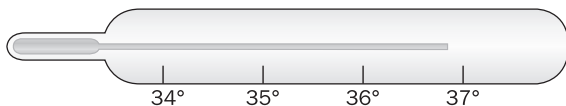
5. Completa el siguiente cuadro.

Magnitud	Unidad (S. I.)	Símbolo
	Metro	
Masa		
		s
	Kelvin	
Cantidad de sustancia		
	Amperio	
		cd

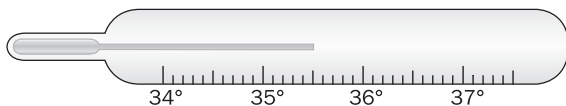
- Expresa en el Sistema Internacional las siguientes cantidades.
 - 2,5 mm
 - $1,3 \cdot 10^{-6}$ km
 - 0,53 mg
 - 3 h 40 min
- ¿Cuál es la diferencia entre precisión y sensibilidad de un aparato de medida? ¿Tienen algo en común?

8. Indica el número de cifras significativas que permite conocer cada termómetro, señalando cuál de los dígitos es incierto. ¿De qué depende el número de cifras significativas?

a) 36,8 °C

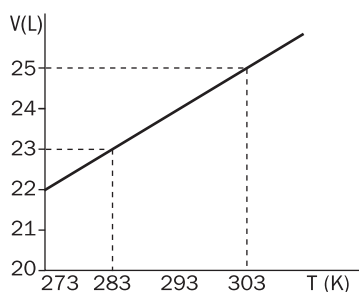


b) 35,52 °C



9. La densidad de un cuerpo es de 2,32 g/cm³. Sin embargo, al determinarla en el laboratorio hemos encontrado que es de 2,21 g/cm³. ¿Cuál es el error absoluto cometido? ¿Y el relativo? Expresa este último en tanto por ciento.

10. Se ha encontrado que para una masa de gas a presión constante (atmosférica), la relación entre la temperatura del gas y el volumen que ocupa viene dada por el siguiente gráfico.



a) Determina, a partir de la gráfica, qué volumen ocupará ese gas a 283 K y 303 K.

b) ¿A qué temperatura debe encontrarse el gas para que ocupe 24 L?

11. A partir de la gráfica del ejercicio anterior, deduce la ecuación que reproduce la recta y enuncia una ley que la cumpla. Identifica cuál es la variable controlada en el experimento.

SOLUCIONES A LA PROPUESTA DE EVALUACIÓN

1. a) Tercero.
b) Primero.
c) Cuarto.
d) Segundo.

Criterio de evaluación 1.1

2. a) Contrastar las hipótesis planteadas. b) Ser flexible ante diferentes opiniones. c) Estar abierto a nuevas ideas. d) Ser riguroso en la medida de las magnitudes, etc.

Criterio de evaluación 1.1

3. a) Falso. Solo son unas pautas que no tienen por qué repetirse cada vez que se realice un trabajo científico.
b) Falso. La observación de un fenómeno conduce a la emisión de una hipótesis que debe comprobarse experimentalmente.
c) Cierto. Las magnitudes nos permiten describir los fenómenos observados.
d) Falso. El desarrollo de la ciencia ha demostrado que muchas teorías no eran correctas o podían modificarse.

Criterio de evaluación 1.2

4. 1.º Planteamiento del problema: ¿por qué dos cuerpos que tienen idéntica forma y tamaño no flotan igual en el agua?

2.º Formulación de hipótesis: la flotación no solo depende de la forma y el volumen, sino que interviene otra magnitud que es el peso.

3.º Comprobación de la hipótesis mediante experimentos: escogiendo varios cuerpos de idéntica forma y volumen, pero de materiales (y, por tanto, pesos) diferentes, se observa y se mide la diferente flotabilidad.

4.º Establecimiento de leyes y teorías: existe una relación constante entre la masa y el volumen de un cuerpo, que se llama densidad.

Criterio de evaluación 1.2

5.

Magnitud	Unidad (S. I.)	Símbolo
Longitud	Metro	m
Masa	Kilogramo	kg
Tiempo	Segundo	s
Temperatura	Kelvin	K
Cantidad de sustancia	Mol	mol
Intensidad de corriente	Amperio	A
Intensidad luminosa	Candela	cd

Criterio de evaluación 2.1

6. a) $2,5 \cdot 10^{-3}$ m
b) $1,3 \cdot 10^{-3}$ m
c) $5,3 \cdot 10^{-7}$ kg
d) 13 200 s

Criterio de evaluación 2.1

7. La precisión es el valor mínimo de la magnitud que puede apreciar. Cuanto más preciso es un instrumento, más *finas* son las divisiones de su escala y más cifras decimales proporciona. La sensibilidad es la capacidad para detectar variaciones de la magnitud que hay que medir. Los instrumentos más sensibles detectan variaciones más pequeñas.

Tienen en común el hecho de que los instrumentos más precisos son también más sensibles.

Criterio de evaluación 3.1

8. a) Dos cifras significativas; el 6 es incierto.
b) Tres cifras significativas; el 5 es incierto.

En ambos casos, el número de cifras significativas depende del calibrado del termómetro.

Criterio de evaluación 3.1

9. Valor medio: $\bar{x} = \frac{2,32 + 2,21}{2} = 2,27 \text{ g/cm}^3$

Errores absoluto y relativo:

$$\epsilon_a = x_1 - \bar{x} = 2,32 - 2,27 = 0,05;$$

$$\epsilon_r = \frac{|\epsilon_a|}{\bar{x}} = \frac{0,05}{2,27} = 0,02(2\%)$$

Criterio de evaluación 3.1

10. a) 23 L y 25 L, respectivamente.
b) A 293 K.

Criterio de evaluación 3.2

11. $\frac{V}{T} = \text{cte.} = 0,082$

El volumen de una masa fija de gas es directamente proporcional a su temperatura, siempre que la presión permanezca constante.

La variable controlada es la presión.

Criterio de evaluación 3.2