

# Prueba de evaluación

Lee el siguiente texto sobre el sistema internacional de unidades:

«Hoy que las técnicas envejecen con celeridad, resulta paradójico que las medidas de la masa dependan de un artefacto de 117 años de antigüedad guardado en las cámaras acorazadas de la Oficina Internacional de Pesas y Medidas. Según el sistema internacional de unidades (SI), el kilogramo es igual a la masa de este prototipo internacional de kilogramo, un cilindro de una aleación de platino e iridio, fabricado con gran precisión, de 39 milímetros de altura e igual diámetro. El SI está administrado por la Conferencia Internacional de Pesas y Medidas. En los últimos decenios, la Conferencia ha redefinido otras unidades fundamentales del SI para mejorar su precisión y mantenerlas acordes con el adelanto del conocimiento científico y técnico. Los patrones de metro y segundo se basan ahora en fenómenos naturales. Hoy en día, el kilogramo es la última unidad del SI que continúa dependiendo de un objeto manufacturado y único. Por eso, los metrologos se proponen definir la masa mediante técnicas que dependan solo de las características inmutables de la naturaleza.»

Ian ROBINSON

«Un nuevo kilogramo»

Investigación y Ciencia, febrero 2007

- 1** ¿Qué antigüedad tiene el patrón de masa? ¿Cómo se define el kilogramo?
- 2** ¿Qué unidades han sido redefinidas en los últimos decenios? ¿Quién las ha redefinido?
- 3** ¿En qué se basan los nuevos patrones de metro y segundo? ¿De qué deben depender las técnicas que sirvan para definir la masa?
- 4** ¿Cuáles son las magnitudes y las unidades fundamentales en el SI? Escribe tres magnitudes y unidades derivadas del SI.
- 5** Expresa las siguientes medidas en las unidades fundamentales del SI, utilizando la notación científica:  
**a)** 76 hm; **b)** 3 mg; **c)** 9 dam; **d)** 25 ns; **e)** 82 cg
- 6** Define *precisión* y *sensibilidad* de un instrumento. Pon ejemplos de instrumentos poco precisos y muy precisos.
- 7** Sabiendo que el volumen de un cilindro es  $\pi \cdot r^2 \cdot h$ , averigua el volumen del cilindro del prototipo de masa del texto.
- 8** Calcula la densidad de la aleación de platino e iridio de la que está compuesto el prototipo de kilogramo del texto.
- 9** ¿Cuáles son las principales etapas del método científico? Distingue entre observación y experimento, y entre leyes y teorías.
- 10** ¿Qué herramientas matemáticas se utilizan para el análisis de los resultados de un experimento?

# Soluciones de la prueba de evaluación

**1** El patrón de masa tiene 117 años. El kilogramo se define como la masa de un cilindro de una aleación de platino e iridio, fabricado con gran precisión, de 39 milímetros de altura e igual diámetro.

**2** El metro y el segundo. La Conferencia Internacional de Pesas y Medidas ha redefinido las unidades fundamentales del SI para mejorar su precisión y mantenerlas acordes con el adelanto del conocimiento científico y técnico. Hoy en día, el kilogramo es la última unidad del SI que continúa dependiendo de un objeto manufacturado y único.

**3** Los patrones de metro y segundo se basan ahora en fenómenos naturales.

Los metrologos se proponen definir la masa mediante técnicas que dependan solo de las características inmutables de la naturaleza.

**4** Magnitudes fundamentales y unidades:

longitud  $\rightarrow$  m; masa  $\rightarrow$  kg; tiempo  $\rightarrow$  s; temperatura  $\rightarrow$  K; intensidad de corriente  $\rightarrow$  A; intensidad luminosa  $\rightarrow$  cd; cantidad de sustancia  $\rightarrow$  mol.

Magnitudes derivadas y unidades: superficie  $\rightarrow$   $\text{m}^2$ ; volumen  $\rightarrow$   $\text{m}^3$ ; densidad  $\rightarrow$   $\text{kg}/\text{m}^3$ ...

**5 a)**  $76 \text{ hm} = 7,6 \cdot 10^3 \text{ m}$

**b)**  $3 \text{ mg} = 3 \cdot 10^{-6} \text{ kg}$

**c)**  $9 \text{ dam} = 90 \text{ m}$

**d)**  $25 \text{ ns} = 2,5 \cdot 10^{-8} \text{ s}$

**e)**  $82 \text{ cg} = 8,2 \cdot 10^{-4} \text{ kg}$

**6** La precisión de un instrumento de medida es la variación de magnitud más pequeña que dicho instrumento puede apreciar o determinar.

Su sensibilidad es su capacidad para apreciar pequeñas variaciones en el valor de una magnitud.

Un instrumento poco preciso es una regla graduada en centímetros. Un instrumento muy preciso es un termómetro clínico que aprecia décimas de grado.

$$\begin{aligned} \mathbf{7} \quad V &= \pi \cdot r^2 \cdot h = \pi \cdot (19,5 \text{ mm})^2 \cdot 39 \text{ mm} = \\ &= 4,65 \cdot 10^4 \text{ mm}^3 = 4,65 \cdot 10^{-5} \text{ m}^3 \end{aligned}$$

$$\mathbf{8} \quad \rho = \frac{m}{V} = \frac{1 \text{ kg}}{4,65 \cdot 10^{-5} \text{ m}^3} = 2,15 \cdot 10^4 \text{ kg}/\text{m}^3$$

**9** Las etapas más comunes del método científico son la observación, la elaboración de hipótesis, la experimentación, el análisis de los resultados y la formulación de leyes y teorías.

La observación de hechos o fenómenos es la primera etapa del método científico; esta debe ser cuidadosa, exhaustiva y exacta. La experimentación consiste en repetir la observación de un hecho o fenómeno en condiciones controladas, tan específicas a veces que no se dan en la naturaleza.

Las leyes científicas son hipótesis confirmadas por múltiples experiencias, y las teorías científicas constituyen conjuntos de leyes cuya función primordial es explicar las regularidades que describen dichas leyes. Las teorías se construyen con el fin de permitir hacer predicciones fiables sobre fenómenos que no se conocían cuando fueron formuladas.

**10** Para el análisis de los resultados de un experimento se elaboran tablas y gráficas. De esta manera podemos ver la relación que existe entre los datos de un experimento.