

MEDIDA Y MÉTODO CIENTÍFICO

1. Introduce un recipiente con agua caliente en el congelador del frigorífico. Observa y describe lo que sucede con el tiempo.

En la superficie libre del agua aparece una capa de hielo, que va aumentando su espesor y al final se acaba transformando toda el agua en hielo.

2. ¿Qué diferencias crees que existen entre una observación y un experimento?

Un experimento es la observación de un fenómeno en condiciones controladas.

3. ¿Escribe en tu cuaderno la respuesta correcta. Si una nueva observación o un nuevo experimento están en contradicción con una teoría:

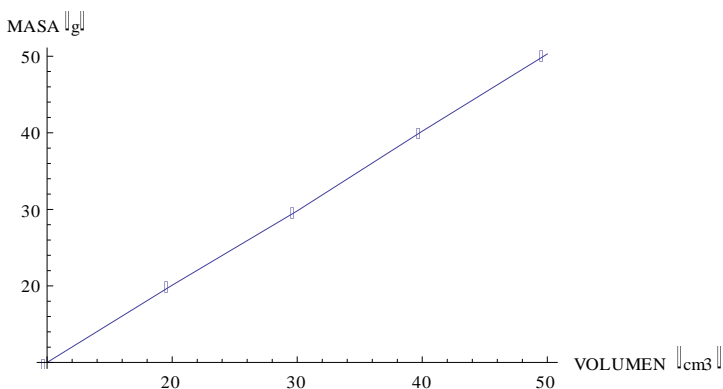
- a) Hay que admitir la teoría y rechazar la observación o el experimento.
- b) La observación es errónea y el experimento es falso, porque las teorías son siempre exactas.
- c) Una vez comprobada la observación o el experimento, hay que modificar la teoría para que esté de acuerdo con los hechos.

La respuesta correcta es la c.

4. Durante un experimento en el laboratorio, un estudiante mide primero la masa de 10 cm³ de agua, luego la de 20 cm³, y así sucesivamente, hasta obtener los datos de la siguiente tabla:

Volumen (cm ³)	10	20	30	40	50
Masa (g)	10.0	20.1	29.8	40.2	50.3

- a) Elabora una gráfica con los valores de la tabla.
- b) Describe la curva resultante.
- c) ¿Qué relación existe entre la masa y el volumen?
- d) ¿Cuál será la masa de 35 cm³ de agua?
- e) ¿Cuál será el volumen de 80 g de agua?



- b) Se trata de una línea recta que pasa por el mayor número de puntos posible y deja a un lado y al otro de la recta un cierto número de estos.
- c) La relación que existe entre la masa y el volumen es de proporcionalidad directa: masa/volumen =cte. Hay que tener en cuenta que, al tratarse de un experimento, se cometen errores en el procedimiento que se manifiesta de forma que la línea recta no pasa por todos los puntos.
- d) Por interpolación se obtiene que la masa de 35 cm³ de agua es de 35 g.
- e) Por extrapolación se determina que el volumen de 80 g de agua es de 80 cm³.

5. Observas que una goma elástica se alarga cuando tiras de sus extremos y te planteas qué relación puede existir entre la fuerza y el alargamiento de la goma. ¿Qué hipótesis emitirías? ¿Cómo podrías comprobar experimentalmente esta hipótesis?

El alargamiento de la goma es directamente proporcional a la fuerza aplicada. Se cuelga una masa del extremo libre de un muelle y se anota la longitud que alcanza el muelle. Se repite la operación utilizando diferentes masas y se miden los respectivos alargamientos. A la vista de los resultados se analiza la relación que existe entre la fuerza y el alargamiento.

6. Observas que el agua de un recipiente se evapora transcurrido cierto tiempo y quieres averiguar qué relación existe entre la superficie del recipiente, la temperatura de la habitación y el tiempo de evaporación. ¿Qué hipótesis plantearías? ¿Qué experimentos diseñarías para comprobar estas hipótesis?

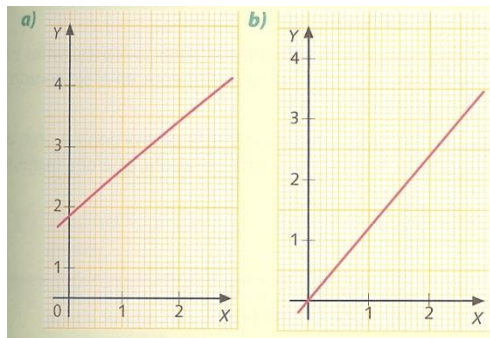
Hipótesis:

- a) Una mayor superficie del recipiente favorece la evaporación.
- b) Una mayor temperatura favorece la evaporación.
- c) La evaporación aumenta a medida que transcurre el tiempo.

Experimentos:

- a) Medir la cantidad de agua que se evapora en dos recipientes de superficie diferente, situados en el mismo lugar y durante el mismo tiempo.
- b) Medir la cantidad de agua que se vapora de dos recipientes iguales durante el mismo tiempo pero a diferente temperatura ambiente.
- c) Medir la cantidad de agua que se vapora de dos recipientes iguales en el mismo lugar pero durante tiempos diferentes.

7. ¿Qué diferencia hay entre estas dos gráficas?



La gráfica a) corresponde a la ecuación lineal $y = a x + b$; la gráfica b) corresponde a la ecuación lineal $y = a x$. En la gráfica a), $y = 1.9$ cuando $x = 0$, y en la gráfica b), $y = 0$ cuando $x = 0$

8. Define los siguientes conceptos:

- | | | |
|-------------|--------------|--------------------------|
| a) Magnitud | d) Volumen | g) Cifras significativas |
| b) Materia | e) Capacidad | h) Precisión |
| c) Masa | f) Densidad | i) Sensibilidad |

Magnitud: propiedad de los cuerpos que se quiere medir.

Materia: todo aquello que ocupa un lugar en el espacio.

Masa: magnitud fundamental del SI equivalente a cantidad de materia.

Volumen: espacio ocupado por un cuerpo.

Capacidad: volumen interior de un recipiente.

Densidad: cociente entre la masa y el volumen.

Cifras significativas: número de dígitos que se conocen con seguridad en una medida.

Precisión: variación de magnitud más pequeña de la que un instrumento puede apreciar o determinar.

Sensibilidad: capacidad de un instrumento para apreciar pequeñas variaciones en el valor de una magnitud.

9. Si 1 g de oro puro cuesta 16.64 €, calcula el precio de 1 dg y 1 cg de este metal.

Si 1 g de oro puro cuesta 16.64 €, 1 dg cuesta 1.67 € y 1 cg cuesta 16 céntimos de euro.

10. ¿Qué cantidad es mayor: 200 cm² o 2 m²; 125 cm³ o 0,0000125 m³; 1800 g o 1,9 kg; 45 min o 2600 s?

2 m² es mayor que 200 cm²; 125 cm³ es menor que 0.0000125 m³; 1.9 kg es mayor que 1800 g; 45 min es mayor que 2600 s.

11. ¿Cuántas cifras significativas tienen estas medidas?

- | | | |
|------------------------------|---------------------------|------------------------------|
| a) 248 m | c) 64,01 m | e) 0,00003 m |
| b) 2,40 · 10 ⁶ kg | d) 6 · 10 ⁸ kg | f) 4,07 · 10 ¹⁶ m |

a) 3; b) 3; c) 4; d) 1; e) 1; f) 3

12. Un tanque de agua tiene una masa de 3.64 kg cuando está vacío y de 51.8 kg cuando está lleno de agua hasta un cierto nivel. ¿Cuál es la masa de agua en el tanque?

(El número de decimales del resultado de una suma o una resta no debe exceder el número de decimales del término que posea el menos número de ellos.)

Masa tanque = masa tanque lleno – masa tanque vacío = 51.8 kg – 3.64 kg = 48.16 kg ≈ 48.2 kg

13. Calcula el volumen de aire que contiene una habitación de 16,40 m de largo, 4,5 m de ancho y 3.26 m de alto.

(El resultado de una multiplicación o división debe redondearse de modo que el número de cifras significativas coincida con el del término menos preciso.)

Volumen = 16.40 m × 4.5 m × 3.26 m = 240.588 m³ ≈ 240.6 m³

14. Escribe las siguientes cantidades utilizando la notación científica:

- | | |
|--------------------|-----------------|
| a) 20 000 000 m | d) 0,0001 s |
| b) 25 000 000 m | e) 0,000 035 kg |
| c) 7 820 000 000 m | f) 0,000 001 m |
-
- | |
|---------------------------|
| a) $2 \cdot 10^7$ m |
| b) $2.5 \cdot 10^7$ m |
| c) $7.82 \cdot 10^9$ m |
| d) 10^{-4} s |
| e) $3.5 \cdot 10^{-5}$ kg |
| f) 10^{-6} m |

15. Expresa en m/s las siguientes velocidades:

- | | |
|-------------|--------|
| a) 72 km/h | c) 120 |
| b) 100 km/h | km/h |
- a) 20 m/s; b) 27.77 m/s; c) 33.33 m/s

16. Escribe cinco múltiplos y cinco submúltiplos del metro con sus símbolos correspondientes.

Múltiplos: decámetro, dam; hectómetro, hm, kilómetro, km; megámetro, Mm; gigámetro, Gm...

Submúltiplos: decímetro, dm; centímetro, cm, milímetro, mm; micrómetro, μm ; nanómetro, nm...

17. ¿Qué es un nanosegundo? ¿Qué es un microgramo?

Un nanosegundo es 10^{-9} segundos; un microgramo es 10^{-6} gramos.

18. Observa la probeta y responde a las preguntas.

- | |
|--|
| a) ¿Cuál es su precisión? |
| b) ¿Cuál es el volumen del líquido que contiene? |
- a) Su precisión es de 1 mL. b) Contiene 15 mL.

19. Expresa en grados kelvin las siguientes temperaturas en grados centígrados: -5°C , 12°C , 265°C . Expresa en grados centígrados las siguientes temperaturas en grados kelvin: 243K, 303K, 398K.

268 K, 285 K, 538 K; -30°C , 30°C , 125°C

20. ¿Cómo calcularías experimentalmente la densidad de una piedra cuya masa es de 125 g y que ocupa un volumen de 80 cm^3 ?

Densidad = masa / volumen = $125\text{ g} / 80\text{ cm}^3 = 1.562\text{ g/cm}^3$

21. Responde las siguientes cuestiones:

- a) Dos sustancias ocupan el mismo volumen, pero la primera tiene el doble de masa que la segunda. ¿En qué proporción están sus densidades?
 - b) Dos sustancias tienen la misma masa, pero la primera ocupa el doble de volumen que la segunda. ¿Qué relación guardan sus densidades?
- a) La primera tiene doble densidad que la segunda.
 - b) La primera tiene la mitad de densidad que la segunda.

22. Si hubiera un escape de gas butano en una cocina, ¿dónde quedaría el gas?

Ten en cuenta los siguientes datos:

- Densidad del aire a 20°C = $1,3 \text{ kg/m}^3$
- Densidad del butano a 20°C = $2,6 \text{ kg/m}^3$

Justifica las medidas de seguridad existentes en una cocina.

Como la densidad del gas butano es mayor que la del aire a la misma temperatura, el gas butano quedaría debajo del aire, a ras del suelo. Ello justifica que los orificios de ventilación de las cocinas se encuentren cerca del suelo porque, al ser el gas butano más denso que el aire, se deposita en él.

23. Teniendo en cuenta que el volumen de la Luna es $2,19 \cdot 10^{10} \text{ km}^3$, y su masa es $7 \cdot 10^{22} \text{ kg}$:

- a) Calcula la densidad media de la Luna, expresándola en kg/m^3 y en g/cm^3 .
 - b) Compara su densidad con la de la parte sólida de la Tierra ($5,517 \text{ g/m}^3$).
- a) A partir de la expresión de la densidad, obtenemos que:
 $V_{\text{LUNA}} = 2,19 \cdot 10^{19} \text{ m}^3$; $m_{\text{LUNA}} = 7,0 \cdot 10^{22} \text{ kg}$; densidad = $3196,3 \text{ kg/m}^3 = 3,2 \text{ g/cm}^3$.
 - b) Si se compara con la densidad de la parte sólida de la Tierra, se observa que la Luna es menos densa que la Tierra.