

# **TEMA 1: EL METODO CIENTÍFICO Y LA MEDIDA**

## **SISTEMA INTERNACIONAL DE UNIDADES**

### **CAMBIO DE UNIDADES**

## El método científico

➤ El trabajo científico es una actividad humana que consiste en describir mediante un proceso válido y fiable las leyes que rigen la naturaleza. Este proceso recibe el nombre de **método científico**.

➤ La **observación** es la primera etapa del método científico. Las observaciones deben ser cuidadosas, exhaustivas y exactas.

➤ Una **hipótesis científica** es una suposición que se establece a partir de las observaciones y que debe cumplir las siguientes condiciones:

1. Tiene que referirse a una situación real.
2. Ha de formularse de forma precisa y mediante variables concretas.
3. La relación entre las variables debe ser observable y medible.

➤ Un **experimento** es la realización de un fenómeno en el laboratorio y en condiciones controladas.

➤ Una **variable** en un experimento es un factor determinante cuya modificación provoca cambios en los resultados del mismo y un **control** es un elemento de un experimento que se mantiene invariable y cuya finalidad es comparar los cambios que se producen en el experimento.

➤ Durante el experimento, se va modificando de forma controlada uno de los factores, llamado **variable independiente**. Para cada una de las modificaciones de la variable independiente se mide el valor de otra cantidad denominada **variable dependiente**.

➤ Una **ley científica** es una hipótesis confirmada y tiene un aspecto cuantitativo que puede ser descrito mediante una expresión matemática.

➤ Una **teoría científica** es un conjunto de hipótesis y leyes.

➤ Los **modelos científicos** sirven para explicar los fenómenos de forma simplificada.

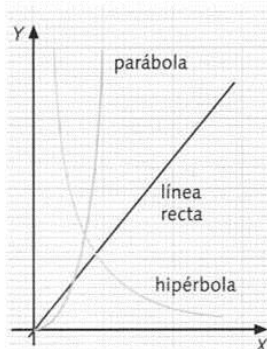
## Tablas y gráficas

➤ Las **tablas de datos** están formadas por columnas y filas. Cada columna representa una magnitud y cada fila, una medida.

➤ Las **gráficas** muestran la relación que existe entre las variables independiente y dependiente. La variable independiente se sitúa, generalmente, en el eje horizontal o X; la dependiente, en el eje vertical o Y.

➤ Una **línea recta** indica que una cantidad es directamente proporcional a otra.

➤ Una **hipérbola** indica que una cantidad es inversamente proporcional a otra y una **parábola**, que una magnitud varía con el cuadrado de la otra.



## La medida

➤ Una **magnitud** es cualquier propiedad de los cuerpos susceptible de ser medida.

➤ **Medir** una magnitud es compararla con otra de la misma naturaleza, llamada **unidad**, con el fin de averiguar el número de veces que la contiene.

➤ Las magnitudes y las unidades fundamentales del SI son las siguientes:

### MAGNITUDES Y UNIDADES FUNDAMENTALES DEL SI

| Magnitud                | Símbolo de la magnitud | Unidad y símbolo |
|-------------------------|------------------------|------------------|
| Longitud                | $l$                    | metro (m)        |
| Masa                    | $m$                    | kilogramo (kg)   |
| Tiempo                  | $t$                    | segundo (s)      |
| Temperatura             | $T$                    | kelvin (K)       |
| Intensidad de corriente | $I$                    | amperio (A)      |
| Intensidad luminosa     | $I$                    | candela (cd)     |
| Cantidad de sustancia   | $n$                    | mol (mol)        |

➤ Las unidades de las magnitudes derivadas se obtienen de las fundamentales a partir de la definición de aquellas.

➤ Los **múltiplos** y **submúltiplos** de las unidades del SI están basados en potencias de 10.

➤ La **notación científica** consiste en escribir una cantidad determinada mediante un número decimal cuya parte entera, la de las unidades, consta de una sola cifra, y una potencia de base 10 con exponente positivo o negativo.

## Los instrumentos de medida

➤ Cada instrumento de medida está diseñado para medir la magnitud correspondiente.

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

➤ La **sensibilidad** de un instrumento de medida es la capacidad del mismo para apreciar pequeñas variaciones en el valor de una magnitud.

➤ Un **instrumento de medida** será tanto más sensible cuanto menor sea el valor de su precisión, es decir, cuanto más preciso sea.

➤ Las **cifras significativas** de una medida son los dígitos que se conocen con seguridad.

➤ Se llama **redondeo** el desprecio de las cifras situadas a la derecha de la última cifra significativa.

## El informe científico

➤ El informe científico se realiza al finalizar la investigación de un fenómeno natural o de una experiencia en el laboratorio.

■ **Elabora un mapa conceptual o esquema con los principales conceptos de la unidad.**

## PROPUESTA DE ACTIVIDADES DE FÍSICA Y QUÍMICA. 3º ESO.

### Unidad 1.-

1. - ¿Qué es la ciencia?
2. - Busca información y distingue entre ciencia (poner C) o falsa ciencia. (poner FC)
  - a. Mal de ojo y amuletos. \_\_\_\_\_
  - b. Astrología: creencia en los horóscopos. \_\_\_\_\_
  - c. Astronomía y viajes planetarios. \_\_\_\_\_
  - d. Utilización de los rayos X y rayos láser. \_\_\_\_\_
  - e. El tarot. \_\_\_\_\_
  - f. Vacunas. \_\_\_\_\_
  - g. Telekinesia: mover objetos con la mente. \_\_\_\_\_
  - h. Estudio del genoma humano. \_\_\_\_\_

3. - ¿Qué es una hipótesis? ¿Cómo puede confirmarse o negarse una hipótesis?
4. - Enumera ordenadamente cuáles son las fases del método científico.
5. - Diferencia entre observación y experimentación.
6. - Señala los distintos métodos que se utilizan para el análisis de los resultados.
7. - La tabla siguiente recoge la masa de un metal Dara distintos volúmenes del mismo.

|                                |           |           |            |            |            |
|--------------------------------|-----------|-----------|------------|------------|------------|
| <b>Masa(g)</b>                 | <b>39</b> | <b>78</b> | <b>117</b> | <b>156</b> | <b>195</b> |
| <b>Volumen(cm<sup>3</sup>)</b> | <b>5</b>  | <b>10</b> | <b>15</b>  | <b>20</b>  | <b>25</b>  |

- a) Representa gráficamente estos valores. (Hacerlo en papel milimetrado). ¿Qué forma tiene la gráfica?
  - b) Calcula para ese metal la constante de proporcionalidad entre la masa y el volumen.
8. - Observa los datos de la tabla que reaccionan la masa de varios montones de monedas de 1 euro.

|                      |           |           |           |            |            |            |
|----------------------|-----------|-----------|-----------|------------|------------|------------|
| <b>Nº de monedas</b> | <b>4</b>  | <b>8</b>  | <b>12</b> | <b>16</b>  | <b>20</b>  | <b>24</b>  |
| <b>Masa(g)</b>       | <b>30</b> | <b>60</b> | <b>90</b> | <b>120</b> | <b>150</b> | <b>180</b> |

- a) Representa gráficamente la masa frente al número de monedas. (Hacerlo en papel milimetrado).
  - b) Expresa en lenguaje científico (ecuación y escrito) la conclusión que se puede obtener.
  - c) Indica cómo calcular la masa de una moneda.
9. - ¿Qué es una teoría? ¿Cuándo una teoría pierde validez?
10. - Completa la tabla:

| <b>Medida</b>             | <b>Magnitud</b> | <b>Cantidad</b> | <b>Unidad de medida</b> |
|---------------------------|-----------------|-----------------|-------------------------|
| <b>34 cm</b>              | <b>longitud</b> | <b>34</b>       | <b>cm</b>               |
| <b>267 mL</b>             |                 |                 |                         |
| <b>500 K</b>              |                 |                 |                         |
| <b>500 cm<sup>3</sup></b> |                 |                 |                         |
| <b>45 m<sup>2</sup></b>   |                 |                 |                         |
| <b>3,4 h</b>              |                 |                 |                         |
| <b>544 g</b>              |                 |                 |                         |
| <b>30°C</b>               |                 |                 |                         |
| <b>5 m</b>                |                 |                 |                         |

11. - Expresa en notación científica las siguientes cantidades.
- a. 0,0000001
  - b. 5000000
  - c. 0,0034
  - d. 8000
12. - Une mediante flechas las siguientes magnitudes con el instrumento de medida más adecuado para realizar una medida directa.

|             |                |
|-------------|----------------|
| Masa        | Reloj          |
| Volumen     | Termómetro     |
| Longitud    | Probeta        |
| Tiempo      | Balanza        |
| Temperatura | Regla graduada |

13. - Convierte al S.I. las siguientes unidades.
- $1L = \underline{\hspace{2cm}} m^3$
  - $1000000L = \underline{\hspace{2cm}} m^3$
  - $0,25h = \underline{\hspace{2cm}} min = \underline{\hspace{2cm}} s$
  - $1d = \underline{\hspace{2cm}} h = \underline{\hspace{2cm}} min = \underline{\hspace{2cm}} s$
14. - Indica cuántas cifras significativas tienen las siguientes medidas
- 27,00 s
  - 0,065 m
  - 7200 Kg
  - 0,400 Km
15. - Expresa correctamente la suma de las siguientes cantidades:
- $543 \text{ mm} + 321 \text{ cm} + 627 \text{ dm} + 0,24 \text{ m}$
  - $321 \mu s + 3,16 \text{ s} + 512 \text{ ms} + 71,63 \text{ s}$
16. - Haz una tabla con las magnitudes y unidades del Sistema Internacional de Unidades.
17. - Halla la suma de las dos masas siguientes:  $38,3g + 2,631 g$ . (Ten en cuenta las cifras significativas)
18. - Indica las características de una persona que se consideran magnitudes físicas:
- La altura
  - La simpatía
  - La masa
  - La belleza
  - La velocidad
19. - Convierte en metros.
- |           |             |
|-----------|-------------|
| 4 Km=     | 36 cm=      |
| 3,6 Hm=   | 153 mm=     |
| 5,62 dam= | 4,36 dm=    |
| 4 Mm=     | 2 $\mu m$ = |
| 3 Gm=     | 4 pm=       |
20. - Convierte en  $m^2$ .
- |                        |                         |
|------------------------|-------------------------|
| 36 Hm <sup>2</sup> =   | 3840 dm <sup>2</sup> =  |
| 5834 dm <sup>2</sup> = | 46,3 cm <sup>2</sup> =  |
| 4,36 Km <sup>2</sup> = | 56403 mm <sup>2</sup> = |
21. - Convierte en metros cúbicos.
- |                         |                             |
|-------------------------|-----------------------------|
| 3000 dm <sup>3</sup> =  | 5 dam <sup>3</sup> =        |
| 40 Hm <sup>3</sup> =    | 1 Km <sup>3</sup> =         |
| 20000 cm <sup>3</sup> = | 300000000 mm <sup>3</sup> = |
22. - Convierte en litros.
- |                      |                        |
|----------------------|------------------------|
| 100 cL=              | 0,85 HL=               |
| 34 dm <sup>3</sup> = | 400 mL=                |
| 4,5 kL=              | 1000 cm <sup>3</sup> = |
23. - ¿Qué es la precisión de un aparato?
24. - Al realizar la medida de la masa de un objeto ésta nos da 34,2 g. ¿Cuál es la precisión del aparato medida?
25. - Define la densidad.
26. - Un objeto tiene de masa 300g y su volumen es 3000cm<sup>3</sup>. Determina si flotará en el agua o no. Datos: La densidad del agua es 1 Kg/dm<sup>3</sup>).
27. - Relaciona cada magnitud con su unidad.
- |             |                |
|-------------|----------------|
| Temperatura | Kg             |
| Masa        | L              |
| Longitud    | m <sup>2</sup> |
| Superficie  | m <sup>3</sup> |
| Capacidad   | °C             |
| Volumen     | m              |
28. - La clase mide 5 m de largo, 3 m de ancho y 2m de alto. ¿Cuál es el volumen de la clase? Expresa el resultado en m<sup>3</sup> y en dm<sup>3</sup>.

## **TEMA 2: MATERIA Y PARTÍCULAS:**

**LOS ESTADOS DE AGREGACIÓN. LOS GASES**

**EL COMPORTAMIENTO DE LOS GASES**

**EL MODELO CINÉTICO DE LOS GASES**

**LA TEORÍA CINÉTICA DE LA MATERIA**

**LOS CAMBIOS DE ESTADO**

## Los estados de la materia

- Los tres estados de la materia poseen masa y ocupan un volumen.
- Los **gases** tienen forma variable (adoptan la del recipiente que los contiene) y su volumen también es variable.
- Los **líquidos** también tienen forma variable pero su volumen es constante.
- Los **sólidos** tienen un volumen y una forma constante.

## La densidad: una propiedad característica

- La magnitud física que relaciona la masa y el volumen es la **densidad**:

$$\text{densidad} = \frac{\text{masa}}{\text{volumen}}$$

- La densidad es una propiedad característica de la materia porque nos permite identificar una sustancia pura y diferenciarla de otra.
- La densidad de una sustancia en estado sólido es, en general, mayor que la densidad de esta misma sustancia en estado líquido y mayor aún que en estado gaseoso.

## El estado gaseoso

- Presión,  $p$ , volumen,  $V$ , y temperatura,  $T$ , son las tres variables que definen el estado de un gas y están relacionadas entre sí.
- Los gases ejercen presión sobre las paredes de los recipientes que los contienen.
- La presión de un gas se mide con un manómetro y se expresa en atmósferas, atm, y en milímetros de mercurio, mmHg:

$$1 \text{ atm} = 760 \text{ mmHg}$$

- Los gases son compresibles y tienden a ocupar todo el volumen disponible.
- Al calentar un gas aumenta su temperatura.
- La temperatura se mide con un termómetro y se puede expresar en grados centígrados, °C, o en kelvin (K).
- Temperatura en kelvin = temperatura centígrada + 273

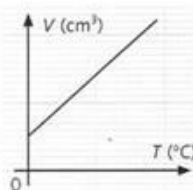
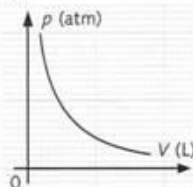
## El comportamiento de los gases

- Ley de Boyle y Mariotte.** La presión y el volumen de una masa fija de gas, a temperatura constante, son inversamente proporcionales. Su expresión matemática es:

$$p_1 \cdot V_1 = p_2 \cdot V_2$$

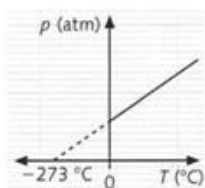
- Ley de Charles y Gay-Lussac.** El volumen y la temperatura absoluta de una masa fija de gas, a presión constante, son directamente proporcionales. Su expresión matemática es:

$$\frac{V_1}{T_1} = \frac{V_2}{T_2}$$



- Ley de Gay-Lussac.** A volumen constante, la presión de una masa fija de gas se incrementa al aumentar la temperatura. Su expresión matemática es:

$$\frac{p_1}{T_1} = \frac{p_2}{T_2}$$



## El modelo cinético de los gases

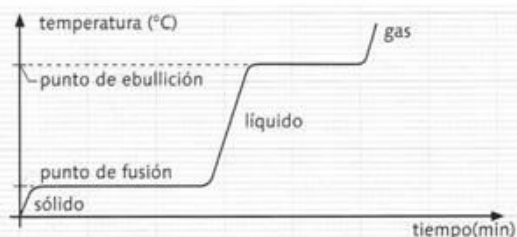
- Los gases están formados por un gran número de partículas muy pequeñas, sobre todo si se las compara con la distancia que las separa.
- Entre partícula y partícula solo hay espacio vacío.
- Estas partículas se mueven continuamente y de forma desordenada.
- Las partículas, en su movimiento, chocan entre sí y contra las paredes del recipiente que contiene el gas.
- La velocidad de las partículas del gas aumenta al elevar la temperatura y disminuye, al descenderla.

## La teoría cinética de la materia

- La materia está formada por partículas muy pequeñas.
- Las partículas de los sólidos están unidas por grandes fuerzas de atracción y solo pueden vibrar alrededor de posiciones fijas pero no cambiar de posición.
- Las fuerzas de atracción entre las partículas de los líquidos son más débiles que en los sólidos. Las partículas de los líquidos forman grupos que cambian de posición.
- Las fuerzas de atracción entre las partículas de los gases son muy débiles. Las partículas de los gases se mueven a gran velocidad y en todas las direcciones.

## Los cambios de estado

- El paso de sólido a líquido se denomina **fusión** y el inverso, **solidificación**.
- El paso de líquido a gas recibe el nombre de **vaporización**, y el inverso, **condensación**.
- El paso de sólido a gas directamente se llama **sublimación**, y el inverso, **sublimación inversa**.
- La temperatura permanece constante durante todo el cambio de estado: a la que se funde un sólido se llaman **punto de fusión**, y aquella a la que hierve, **punto de ebullición**.



Elabora un mapa conceptual o esquema con los principales conceptos de la unidad.

## Unidad 2.-

29. - Explica qué dice la teoría cinética respecto a la materia.
30. - Completa a siguiente tabla utilizando los términos: constante, variable, nula, grandes, débiles y muy débiles

| Estado de agregación | Volumen | Forma | masa | Fuerzas entre partículas |
|----------------------|---------|-------|------|--------------------------|
| Sólido               |         |       |      |                          |
| Líquido              |         |       |      |                          |
| Gas                  |         |       |      |                          |

31. - Completa la tabla solo con las palabras en negrita según cada estado de la materia.

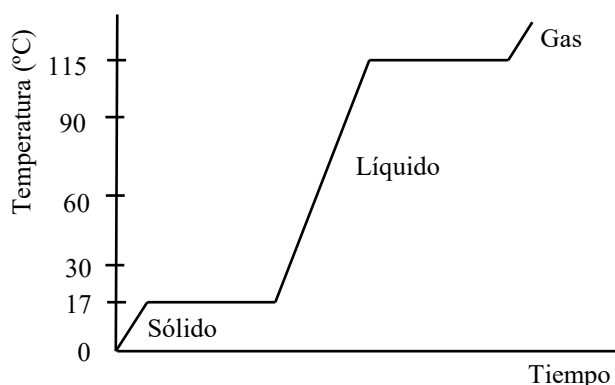
|         | Fuerzas de atracción entre las partículas (indicar <b>muy débiles fuertes, débiles</b> ,) | Movimientos de las partículas (indicar <b>no se mueven sólo vibran, se deslizan, se mueven a gran velocidad</b> ) | Posición de las partículas (indicar <b>no tienen posiciones fijas posición fija</b> ) |
|---------|---|---|---|
| Líquido |   |   |   |
| Gaseoso |   |   |   |
| Sólido  |   |   |   |

32. - Haz tres dibujos con bolitas de los tres estados de la materia según la teoría cinética.

| Sólido | Líquido | Gaseoso |
|--------|---------|---------|
|        |         |         |

33. - ¿Qué es la presión atmosférica?
34. - ¿A qué es debida la presión de los gases?
35. - ¿Qué dice la ley de Boyle?
36. - ¿Qué dice la primera ley de Gay-Lussac? ¿Y la segunda?
37. - La presión atmosférica que marca un barómetro es de 780mm de Hg. ¿Cuál es su valor en atmósferas?
38. - Si tenemos un gas a temperatura constante, ¿qué ocurrirá con la presión si disminuimos el volumen?
39. - Una masa de amoníaco gaseoso ocupa un volumen de  $38\text{cm}^3$  a 750 mm de Hg. Halla su volumen a 630 mm de Hg si la temperatura permanece constante.
40. - Un gas está encerrado en un recipiente cuyo volumen no se puede variar. Según esto:
- ¿A qué es debida la presión en el interior del recipiente?
  - ¿Qué le sucede a la presión del gas si se aumenta la temperatura del recipiente? ¿por qué?
40. - Propiedades de los gases:
- ¿Cómo se modifica la presión de un gas, si, manteniendo su temperatura constante, su volumen disminuye?
  - ¿Cómo se modifica el volumen de un gas, si, se eleva la temperatura, pero la presión permanece constante?
  - ¿Cómo se modifica la presión de un gas si se incrementa la temperatura, pero el volumen permanece constante

42. - Define: fusión, vaporización, sublimación, condensación y solidificación.
43. - Diferencias entre la evaporación y la ebullición.
44. - ¿Por qué los puntos de fusión y ebullición son propiedades características de las sustancias?
45. - La gráfica de la figura corresponde a la curva de calentamiento de una sustancia pura:



46. - ¿Qué cambios de estado tienen lugar? ¿Qué nombre reciben estos cambios de estado?
  - a) ¿Cuál es el punto de ebullición de esta sustancia?
  - b) ¿Por qué se mantiene constante la temperatura durante cada uno de los cambios de estado?
  - c) ¿Es lo mismo ebullición que evaporación?
47. - Dibuja la gráfica de enfriamiento de una sustancia gaseosa que se encuentra inicialmente a 80°C y cuyos puntos de ebullición y de fusión son 60°C y 5°C, respectivamente. ¿En qué estado se hallará esa sustancia a 30°C?
48. - Dibuja la gráfica de calentamiento de una sustancia que se encuentra inicialmente a 40°C y cuyos puntos de fusión y ebullición son respectivamente 100°C y 180°C. ¿En qué estado se halla esta sustancia a 140°C?
49. - Completa las siguientes frases:
  - a) Las propiedades características de cada sustancia son la densidad, el \_\_\_\_\_ y el \_\_\_\_\_
  - b) Si modificamos convenientemente \_\_\_\_\_ de los cuerpos, estos pueden pasar de un de \_\_\_\_\_ a otro.
  - c) Si el volumen de un gas permanece constante, su presión \_\_\_\_\_ al aumentar la temperatura.
  - d) Si la temperatura de un gas permanece constante, su presión aumenta al \_\_\_\_\_ su volumen.
  - e) Las escalas para medir la temperatura son \_\_\_\_\_ y \_\_\_\_\_
50. - Completa las siguientes frases:
  - a) En los sólidos las partículas se ordenan en las tres dimensiones constituyendo una \_\_\_\_\_
  - b) Mientras dura un cambio de estado, la \_\_\_\_\_
  - c) Si la temperatura de un gas permanece constante, su presión \_\_\_\_\_ al aumentar su volumen.
  - d) El paso de líquido a gas se llama \_\_\_\_\_. Este proceso se realiza de dos formas: \_\_\_\_\_ y \_\_\_\_\_
  - e) La sublimación es el paso de \_\_\_\_\_ a \_\_\_\_\_
51. - Las bolas de alcanfor se utilizan para repeler polillas; ¿qué cambio de estado se produce cuando entran en contacto con el aire?
52. - Expresa en grados kelvin(K) las siguientes temperaturas:  
30°C, 0°C, 200°C, -20°C, 1000°C.
53. - Expresa en grados centígrados(°C) las siguientes temperaturas:  
1000 K, 273 K, 800 K, 100 K