

# UNIDAD DIDÁCTICA 1. EL MÉTODO CIENTÍFICO Y LA MEDIDA

## PROPUESTA DIDÁCTICA “TRABAJAMOS COMO CIENTÍFICOS”

### DOCUMENTO PARA EL ALUMNO

#### 1. INTRODUCCIÓN: FÍSICA, QUÍMICA, MATERIA Y ENERGÍA

La **FÍSICA** es la *ciencia experimental* que estudia la estructura, las propiedades y los cambios que no transforman la composición química de la *materia*.

La **QUÍMICA** es la *ciencia experimental* que estudia la estructura, las propiedades y las transformaciones de la composición atómica de la *materia*. Deriva del vocablo griego *khemeia*, que significa el “*arte de extraer jugos*”.

La **MATERIA** es todo aquello que nos rodea y constituye el *universo*, tiene *inercia*, produce *gravedad* y está formada por átomos. Se describe mediante **propiedades**.

La **ENERGÍA** es la capacidad de producir un *trabajo*.

La materia y la energía están relacionadas mediante la ecuación:

$$E = m \cdot c^2 \quad E=\text{energía, } m=\text{masa, } c=\text{velocidad de la luz (} 3 \cdot 10^8 \text{ m/s)}.$$

#### 2. MÉTODO CIENTÍFICO

El **método científico** es la *forma de trabajar* en una *ciencia experimental*.

Las *etapas* que se realizan en el trabajo experimental son:

1. **La observación en ciencia es rigurosa, cuidadosa y exacta** de una situación real.
2. **La hipótesis** es una suposición que se formula de forma precisa y relaciona factores medibles (variables) que influyen en un fenómeno.
3. **La experimentación** consiste en la **repetición de un fenómeno** en condiciones controladas. Una **variable** es un factor que provoca cambios en el resultado del experimento y un **control** es un elemento que se mantiene invariable.
4. **El análisis de resultados:** Para analizar los resultados se utilizan **tablas y gráficas**.
  - Las **tablas** son filas y columnas en las que se representan datos y medidas.
  - Las **gráficas** representan las variables en ejes de coordenadas, la *independiente* en eje *horizontal* o abscisas y la *dependiente* en eje *vertical* u ordenadas.  
**Tipos de gráficas:** Según la forma de la curva se averigua la relación entre variables.
5. **Las leyes científicas y teorías:** Las *leyes científicas* son hipótesis confirmadas. Las *teorías científicas* son un conjunto de leyes que explican las regularidades observadas y permiten hacer predicciones fiables. El modelo es una forma simplificada de representar la realidad. (Teoría atómica de Dalton, modelo cinético de los gases).

#### 3. MAGNITUD. MEDIDA. UNIDAD EN EL SISTEMA INTERNACIONAL

**Magnitud** es una **propiedad medible** de la materia.

**Medida** es la comparación de una cantidad de magnitud con una unidad de la misma magnitud.

Se expresa con un **valor numérico** y una **unidad**. (5g, 3m, 6s)

**Unidad** es una cantidad de magnitud que tomamos como patrón. Es universal, constante y fija, de sencillo manejo y fácilmente reproducible.

Debido a las discrepancias de unidades de medidas de los diferentes países los científicos han establecido un único sistema de unidades, el **sistema internacional (SI)**.

**Clasificación** de las magnitudes según **la forma de medida:**

- **Fundamentales:** Son propiedades que se determinan con **instrumentos** de medida.
- **Derivadas:** Son propiedades que se obtienen mediante **fórmulas**.

**Factores de conversión:** es una fracción que representa valores iguales de unidades distintas de la misma magnitud. Sirven para cambiar un valor de unas unidades a otras.

$$\boxed{1\text{litro} / 1\text{ dm}^3}$$

$$\boxed{1\text{mililitro} / 1\text{ cm}^3}$$

$$\boxed{1\text{kg} / 10^3\text{ g}}$$

**Notación científica:** Consiste en expresar una cantidad mediante un número decimal con una sola cifra entera y una potencia de base 10 con exponente positivo o negativo.

Se utiliza para expresar números grandes o muy pequeños:

- Distancia de la Tierra a Sol = 150.000.000.000 m =  $1,5 \cdot 10^{11}$  m
- Masa de protón: 0,000.000.000.000.000.000.000.0016725 kg =  $1,6725 \cdot 10^{-27}$  kg

Las calculadoras utilizan la notación científica.

#### 4. INSTRUMENTOS DE MEDIDA. ERRORES

Los **instrumentos de medida** son necesarios porque hay magnitudes o pequeñas variaciones de una magnitud que no se pueden apreciar con los sentidos.

- **La precisión de un instrumento de medida** es la variación de magnitud más pequeña que dicho instrumento puede apreciar o determinar.
- **La sensibilidad de un instrumento de medida** es la capacidad de un instrumento para apreciar pequeñas variaciones en el valor de una magnitud. Un instrumento de medida será tanto más sensible cuanto más preciso sea.

Las **cifras significativas** son el **número de dígitos que conocemos con seguridad** de una medida, o de los que existe una cierta certeza. Consideramos significativos todos los dígitos diferentes de cero, exceptuando aquellos que se encuentran entre otras dos cifras o a la derecha de otra cifra.

Algunos ejemplos son:

1234 tiene 4 cifras significativas

0005 tiene 1 cifra significativa

309 tiene 3 cifras significativas

50 tiene 2 cifras significativas

9,00 tiene 3 cifras significativas

0,09 tiene 1 cifra significativa

**Redondear una medida** es desprestigiar las cifras situadas a la derecha de la última cifra significativa.

Los **errores en la medida** se deben a las imperfecciones en el material, las deformaciones de las piezas por la temperatura, la falta de precisión en los instrumentos de medida y/o a errores en las operaciones.

#### 5. PROPIEDADES GENERALES Y CARACTERÍSTICAS. DENSIDAD

**Magnitudes generales:** Su valor depende de la cantidad de materia (masa, volumen, temperatura).

- La **masa (m)** es una magnitud **fundamental y general** que caracteriza la cantidad de materia de un cuerpo (partícula: Bosón de Higgs).
  - La **unidad** en el SI es el **kg**. Otras unidades son: t, g, mg.
  - **Medida** de la masa: Se mide con una **balanza** y se expresa en gramos (g).
- El **volumen (V)** es una magnitud **derivada y general**, mide el espacio que ocupa la materia.
  - La **unidad** en el SI es el **m<sup>3</sup>**. Otras unidades son:
    - Un **mililitro** equivale a un **centímetro cúbico**.  $\boxed{1\text{ml} = 1\text{cm}^3}$
    - Un **litro** equivale a un **decímetro cúbico**.  $\boxed{1\text{l} = 1\text{dm}^3}$
  - **Medida** del volumen:
    - El **volumen de los sólidos regulares** se calcula midiendo sus dimensiones y aplicando la fórmula correspondiente. Para cubo, prisma, cilindro, esfera son:

$$\boxed{V_{\text{cubo}} = L^3}$$

$$\boxed{V_{\text{cilindro}} = \pi r^2 \cdot h}$$

$$\boxed{V_{\text{prisma}} = b \cdot a \cdot h}$$

$$\boxed{V_{\text{esfera}} = 4/3 \pi r^3}$$

- El **volumen de los sólidos irregulares** se mide el volumen desplazado del líquido de una probeta al introducir en ella el cuerpo (Principio de Arquímedes).
- El **volumen de líquidos** se mide con la **probeta**, graduada en **mililitros (ml)**. Otros instrumentos de medida son pipetas y buretas.
- El **volumen de un gas** coincide con el volumen del recipiente que lo contiene.

**Magnitudes características:** Su valor no depende de la cantidad de materia. Identifican la sustancia (densidad, punto de fusión, punto de ebullición).

- La **densidad de una sustancia** es una magnitud **derivada y característica**.
  - La unidad en el SI es el **kg/ m<sup>3</sup>**. Otras unidades son: **kg/ dm<sup>3</sup>** o **kg/ l**; **g/cm<sup>3</sup>** o **g/ ml**.
  - Es el cociente entre la masa de la sustancia y el volumen que ocupa.

$\text{Densidad (d)} = \frac{\text{Masa (m)}}{\text{Volumen (V)}}$
--

**No existen dos sustancias puras diferentes que tengan la misma densidad.** Sirve para la identificación de sustancias.