

UNIDAD 1. LA CIENCIA: LA MATERIA Y SU MEDIDA

1. La ciencia

Se define la **ciencia** como un conjunto de conocimientos sobre el mundo obtenidos mediante la observación, la experimentación y el razonamiento, de los que se deducen leyes a partir de las cuales construyen teorías comprobables.

La Física y la Química son ciencias experimentales porque utilizan la experimentación para realizar sus estudios.

La **Física** es la ciencia que estudia cualquier cambio en la materia en el que no se altera la naturaleza de la misma. Estos cambios se denominan fenómenos físicos.

La **Química** es la ciencia que estudia aquellos cambios en la materia que producen una alteración en la naturaleza de la misma, generando sustancias nuevas. Estos cambios se denominan fenómenos químicos.

Las **pseudociencias** son supuestos conocimientos que se aprovechan del vocabulario científico sin ninguna base experimental.

2. El trabajo con las ciencias experimentales: el método científico

Se denomina **método científico** al procedimiento que siguen las personas que trabajan con la ciencia para estudiar los problemas y llegar a conclusiones ciertas.

El método científico sigue, en general, los siguientes pasos:

1. **Observación.** Consiste en examinar y analizar un fenómeno concreto planteándose preguntas sobre el mismo.
2. **Formulación de hipótesis.** Consiste en dar una posible explicación del fenómeno y responder a las preguntas planteadas.
3. **Experimentación.** Se intentan reproducir los fenómenos observados en condiciones controladas para verificar si las hipótesis son verdaderas.
4. **Análisis de resultados,** que nos permite dar validez, o no, a las hipótesis formuladas. En esta etapa de análisis a veces es necesario confeccionar una tabla de datos y representarlos gráficamente.

Existen dos conjuntos de variables:

Independientes (eje x), controladas por el experimentador.

Dependientes (eje y), ligadas a las de alguna manera a las variables independientes.

5. **Obtención de conclusiones** que en muchos casos predicen algún fenómeno observable en el futuro. **Y publicación de resultados** para que otros científicos puedan reproducir los resultados o utilizarlos para sus propios estudios.

Leyes científicas: son hipótesis que han sido confirmadas mediante distintas experiencias y se pueden expresar mediante relaciones matemáticas.

Teorías científicas: son conjuntos de leyes científicas y las relaciones que existen entre ellas.

3. La materia y sus propiedades

La Física y la Química son ciencias que estudian la composición de la materia y las transformaciones que esta puede experimentar.

Materia es todo aquello que ocupa un lugar en el espacio y que tiene masa.

Las propiedades de la materia son aquellas características que podemos medir. Se pueden clasificar en propiedades generales y propiedades características.

Propiedades generales son aquellas cuyo valor no sirve para identificar una sustancia. La masa, el volumen y la temperatura a la que se encuentra un cuerpo son ejemplos de propiedades generales.

Propiedades características son aquellas que tienen un valor propio y característico para cada sustancia y, por tanto, sirven para identificar una sustancia. La densidad, el punto de fusión, el punto de ebullición, la dureza, la solubilidad en agua y la conductividad eléctrica son ejemplos de propiedades características.

El valor de las propiedades características depende del tipo de materia y no de la cantidad de la muestra que tengamos. La temperatura a la que hierve el agua es 100 °C, tanto si tenemos 1 L como si tenemos 5 L.

Densidad	Dureza	Solubilidad en agua	Conductividad eléctrica
La densidad es una magnitud que relaciona la cantidad de materia por unidad de volumen.	La dureza de un material es su resistencia a ser rayado.	La solubilidad en agua de una sustancia mide la masa de la misma que se puede disolver en 100 g de agua.	La conductividad eléctrica de una sustancia mide su capacidad para transmitir una corriente eléctrica.

4. La medida

4.1. Magnitud y unidad

Llamamos **magnitud** a cualquier característica de la materia que se puede medir; es decir, que es posible expresar con un número y una unidad.

Medir una magnitud es compararla con una cantidad de su misma naturaleza, que llamamos **unidad**, para ver cuántas veces la contiene.

Podríamos utilizar un lápiz para medir la longitud de nuestro libro de texto de Física y Química y decir que mide 2 lápices pero no obtendríamos el mismo resultado si empleásemos otro lápiz. Para que el resultado de una medida sea adecuado, la unidad empleada debe ser: **constante**, siempre la misma en todos los lugares; **universal**, que pueda ser utilizada por cualquiera, y **fácil de reproducir**, que resulte sencillo obtener muestras de esa unidad.

4.2. El Sistema Internacional de unidades

Para que los científicos se pusieran de acuerdo en qué magnitudes eran fundamentales y las unidades apropiadas para cada magnitud, se estableció el **Sistema Internacional de unidades (SI)**, que considera siete magnitudes fundamentales.

Magnitudes fundamentales	Longitud	Masa	Tiempo	Temperatura	Cantidad de sustancia	Intensidad de corriente	Intensidad luminosa
Unidad en el SI	Metro	Kilogramo	Segundo	Kelvin	Mol	Amperio	Candela
Símbolo	m	kg	s	K	mol	A	cd

4.3. Magnitudes fundamentales y derivadas

Llamamos **magnitudes fundamentales** a las más básicas, que se miden directamente comparándolas con la unidad adecuada, y **magnitudes derivadas** a las que se obtienen mediante expresiones matemáticas que combinan las magnitudes fundamentales.

Magnitudes derivadas del Sistema Internacional

Magnitud	Superficie	Volumen	Densidad	Velocidad	Aceleración	Fuerza	Presión	Energía
Símbolo	S	V	d	v	a	F	P	E
Unidad	m ²	m ³	kg/m ³	m/s	m/s ²	N (newton)	Pa (Pascal)	J (Julio)

4.4. Múltiplos y submúltiplos. Notación científica

Para facilitar la escritura y el manejo de números muy grandes o muy pequeños con respecto a la unidad, se utilizan una serie de múltiplos y submúltiplos.

Múltiplos y submúltiplos del Sistema Internacional

Factor	Prefijo	Símbolo	Factor	Prefijo	Símbolo
10 ¹²	tera	T	10 ⁻¹	deci	d
10 ⁹	giga	G	10 ⁻²	centi	c
10 ⁶	mega	M	10 ⁻³	mili	m
10 ³	kilo	k	10 ⁻⁶	micro	μ
10 ²	hecto	h	10 ⁻⁹	nano	n
10	deca	da	10 ⁻¹²	pico	p

La **notación científica** consiste en escribir las cantidades con una cifra entera seguida o no de decimales y la potencia de diez adecuada: **A, B × 10^c**. Para números mayores que la unidad, el exponente lleva signo positivo, mientras que en los números menores que la unidad tiene signo negativo.

Ejemplos: - Tamaño de una célula: 0,000 003 m = 3 · 10⁻⁶ m = 3 μm
 - Distancia de la Tierra al Sol: 149 600 000 m = 1,496 · 10¹¹ m = 0,1496 Gm

4.5. Cambio de unidades y factores de conversión

Para cambiar de una unidad a otra se utilizan los factores de conversión.

Un **factor de conversión** es una fracción que expresa la equivalencia entre dos unidades que corresponden a una misma magnitud.

1. Anota la cantidad que quieres cambiar de unidad.	25 nm
2. Escribe a su lado una fracción que contenga esta unidad (nm) y la unidad en la que la quieres convertir (m). Escríbela de forma que se simplifique la unidad de partida (nm).	$25 \text{ nm} \cdot \frac{m}{mm}$
3. Al lado de cada una de estas unidades añade la equivalencia con la otra. Recuerda la tabla de prefijos y sufijos.	$25 \text{ nm} \cdot \frac{1 m}{1000 mm}$
4. Simplifica la unidad inicial y expresa el resultado final.	$25 \text{ nm} \cdot \frac{1 m}{1000 mm} = 0,0025 m$

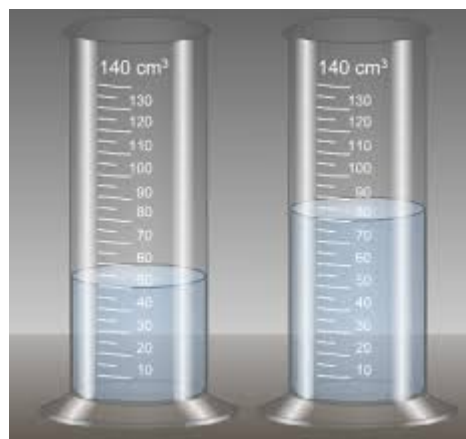
5. El proceso de medir

5.1. Instrumentos de medida

Para obtener el valor de una determinada magnitud física necesitamos utilizar instrumentos de medida, que deben tener las siguientes cualidades:

- **Capacidad:** es la máxima cantidad que puede medir.
- **Sensibilidad.** Es la mínima variación de la magnitud que detecta el aparato, es decir, mínima cantidad que puede medir.
- **Fidelidad.** Capacidad del instrumento de dar valores muy próximos entre sí, al repetirse la misma medida en idénticas condiciones.
- **Rapidez.** Es decir, dar el resultado en poco tiempo.
- **Precisión.** Un instrumento de medida es preciso si es muy sensible y fiel.

La elección adecuada del instrumento de medida va a depender del intervalo de medida y de la precisión que necesitemos.



6. Ordenación y clasificación de datos

Una vez realizados los experimentos necesarios para estudiar un fenómeno, es preciso analizar los resultados obtenidos y ver qué relación existe entre ellos. El método más corriente es el uso de tablas y datos.

Durante el experimento se va modificando el valor de una magnitud (**variable independiente**) y se va midiendo y anotando el valor que toma la otra (**variable dependiente**).

A continuación, se trazan los ejes coordenados y se escribe en ellos el símbolo de las magnitudes físicas que vamos a representar, así como las unidades en las que están medidas dichas magnitudes.

La **variable independiente** se representa en el eje horizontal o de abscisas, y la **variable dependiente** en el eje vertical o de ordenadas. Después se traza la escala adecuada para cada eje, que no tienen por qué ser iguales, se dibujan los puntos correspondientes y se traza la línea que pasa por dichos puntos.

Una **ecuación lineal** puede escribirse de la forma $y = a x + b$;
siendo “a” la constante de proporcionalidad o la **pendiente** de la recta que se calcula: $a = y/x$ y “b” es la ordenada en el origen cuando $x = 0$.