

– **Introducción.**

Sería imposible entender la "Cultura Actual" al margen de los acontecimientos ocurridos en los campos de la Física, la Cosmología, las Matemáticas... Ciencias que originan una doble satisfacción en el hombre:

- a) De una parte crean formas revolucionarias de conocimiento de la realidad.
- b) De otra parte, desarrollan la industria, agricultura...

Sin embargo, no siempre fueron parejas la Ciencia y la técnica. Fue Arquímedes quién demostró que era posible aplicar una mente científica a los problemas de la vida cotidiana: el principio de la palanca a los músculos del hombre. Así como a partir de un problema práctico, la posible adulteración del oro, descubrió un principio científico, **el principio del desplazamiento**, así como las leyes de la flotación y gravedad específica.

"Arquímedes nos hizo comprender que el deber de la ciencia era comprender el Universo, pero también mejorar las condiciones de vida de la humanidad."

Posteriormente, Newton, con su elegante sistema de la mecánica celeste, puso los cielos al alcance de la inteligencia del hombre, demostrando que los cuerpos celestes, hasta los más remotos, obedecen las mismas leyes que el objeto mundano más pequeño. Sus teorías se convirtieron en modelos de lo que debe ser una "teoría científica": "escritas con elegante sencillez, utilizando fórmulas rigurosas y un pequeño número de principios básicos."

En resumen: "La Ciencia nos muestra la complejidad que encierra el Universo, siendo ésta (la Ciencia) la búsqueda de su unidad, dándonos además las herramientas necesarias para analizar y juzgar a este."

La herramienta básica que utiliza la Ciencia es el llamado "**Método Científico**".

El **Método Científico** consta de las partes: **la observación, la recogida de datos, la emisión de hipótesis, la comprobación experimental de las hipótesis y la emisión de conclusiones.**

– **Magnitudes físicas.**

La Física es una ciencia de medidas, es decir, los resultados de cualquier experiencia deben traducirse siempre en cifras. Sin embargo, no todo lo que vemos o sentimos puede ser medido, por ello, vamos a definir las "**magnitudes físicas**" como aquellas propiedades de un sistema que pueden ser medidas.

Vamos a diferenciar entre:

- 1) **Magnitudes fundamentales**. No necesitan de otras para ser definidas: longitud, masa, tiempo...
- 2) **Magnitudes derivadas**. Estas se definen a partir de otras : velocidad, aceleración...

¿En qué consiste el proceso de medida?

La **medida** es la comparación entre cantidades de la misma magnitud, tomándose una de ellas como patrón, la cual se denomina **unidad**. El resultado de una medida, pues, debe indicar el número de veces que la unidad está contenida en la magnitud que se mide.

Las unidades deben poseer ciertas características:

- 1) Ser constantes. No deben cambiar con el tiempo, ni depender del experimentador.
- 2) Ser universal, es decir, utilizada por todos.
- 3) Fácil de reproducir, aunque ello implique, a veces, detrimento en su exactitud.

– **Magnitudes derivadas: unidades y dimensiones.**

Como anteriormente se ha dicho, la comunidad científica elige unas magnitudes como fundamentales, y a partir de estas se definen las magnitudes derivadas. Esto se consigue mediante la utilización de fórmulas.

La forma en que las magnitudes derivadas dependen de las fundamentales viene expresada por su **fórmula de dimensiones**.

Esta nos permitirá comprobar si utilizamos expresiones correctas: los términos de una ecuación física deben ser dimensionalmente homogéneos (los dos miembros deben tener idénticas dimensiones).

No sólo es necesario colocar correctamente una fórmula en cuanto a sus dimensiones, sino también, las unidades utilizadas deben ser las adecuadas. Aquí, también, las unidades de las magnitudes derivadas se definen a partir de las unidades de las magnitudes fundamentales. Las unidades a su vez se agrupan en distintos sistemas de unidades, siendo el más utilizado el **Sistema Internacional de Unidades (S.I.)**.

Este se compone de las siguientes unidades patrones, pertenecientes a magnitudes fundamentales:

<u>Magnitud</u>	<u>Unidad</u>
longitud	metro
masa	kilogramo
tiempo	segundo
temperatura	kelvin
corriente eléctrica	ampere
intensidad luminosa	la candela
cantidad de materia	mol

Por supuesto existen otros sistemas, de ahí la importancia de conocerse las equivalencias entre las distintas unidades que pueden definir cualquier magnitud.

<u>Equivalencias</u>	
Giga (G):	10^9
Mega (M):	10^6
Kilo (K):	10^3
Hecto (H):	10^2
Deca (D):	10
Unidad	1
deci (d):	10^{-1}
centi (c):	10^{-2}
mili (m):	10^{-3}
micra (μ):	10^{-6}
nano (n):	10^{-9}
pico (p):	10^{-12}

– **Notación científica.**

Esta es una herramienta que puede ayudar en la realización de los cambios de unidades.

La equivalencia entre los números en notación ordinaria y notación científica es:

$1 = 10^0$	$1 = 10^0$
$10 = 10^1$	$0,1 = 10^{-1}$
$100 = 10^2$	$0,01 = 10^{-2}$
$1000 = 10^3$	$0,001 = 10^{-3}$
$10000 = 10^4$	$0,0001 = 10^{-4}$
$100000 = 10^5$	$0,00001 = 10^{-5}$
$1000000 = 10^6$	$0,000001 = 10^{-6}$

Cualquier otro valor se puede poner como múltiplos de estos, como ejemplos:

- | | |
|---|-------------------------------|
| 1) $200 = 2 \cdot 100 = 2 \cdot 10^2$ | 1) $0,02 = 2 \cdot 10^{-2}$ |
| 2) $50000 = 5 \cdot 10000 = 5 \cdot 10^4$ | 2) $0,0005 = 5 \cdot 10^{-4}$ |

La **notación científica** sólo acepta unidades, décimas, centésimas... pero no decenas, centenas...

Ejemplos:

1) $3500 = 3,5 \cdot 1000 = 3,5 \cdot 10^3$

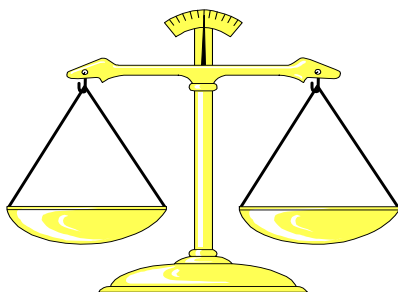
1) $0,0035 = 3,5 \cdot 10^{-3}$

2) $79200 = 7,92 \cdot 10^4$

2) $0,000792 = 7,92 \cdot 10^{-4}$

* **Actividades:**

- 1) Lecturas y comentarios sobre el surgimiento de las unidades de distintas magnitudes: libra, pie, codo, metro, kilogramo, segundo...
- 2) Coloca estos números en notación ordinaria:
 - a) $12 \cdot 10^{-4}$.
 - b) $3,5 \cdot 10^6$.
 - c) $647 \cdot 10^{-5}$.
 - d) $0,32 \cdot 10^3$.
 - e) $584 \cdot 10^{-2}$.
- 3) Coloca estos números en notación científica:
 - a) 300000000 m/s.
 - b) 0,00000016 pC.
 - c) 6470000 m.
 - d) 0,0000038 ms.
 - e) 23000 μ g.
- 4) Cambios de unidades:
 - a) 0,23 g a Mg.
 - b) 200 μ s a hs.
 - c) 0,27 hm a mm.
 - d) 79 dm a km.



LA MASA DE LOS CUERPOS

Una de las propiedades característica de la materia es su **MASA: indica la cantidad de materia**. Propiedad que puede medirse a través de las interacciones (fuerzas mutuas) entre los cuerpos, y las respuestas que en ellos tienen lugar (las aceleraciones producidas en ellos).

A partir de ahora vamos a abandonar la expresión cotidiana, ¿cuánto pesas? peso X Kilos.

En primer lugar, la **UNIDAD** correcta no son Kilos, sino Kilogramos (Kg); y en segundo lugar, la **MAGNITUD** que tiene como unidad el Kg (S.I.) es la masa de los cuerpos, y no el peso de estos.

Si esto es así, ¿por qué hablamos de peso y no de masa ? Las balanzas, romanas, básculas,... determinan la masa de los cuerpos a través de su interacción con la Tierra (la Tierra atrae a los cuerpos hacia ella mediante la llamada fuerza gravitatoria, y viceversa). Pues bien, la fuerza con que un cuerpo es atraído hacia la Tierra recibe el nombre de PESO del cuerpo (fuerza), y la masa determinada de esta forma recibe el nombre de **MASA GRAVITATORIA**: la **magnitud medida** con una balanza,... es el **peso de los cuerpos**, pero la **escala** utilizada por esta **indica la masa de los cuerpos**.

Esta es la razón que hace que en la vida cotidiana se hable de peso en lugar de masa.

La relación entre la **MASA** (m) de un cuerpo y su **PESO** (P) viene dada por la siguiente expresión:

$$P = m \cdot g.$$

Donde g indica el valor de la gravedad, normalmente $g = 9,8 \text{ m/s}^2$.

— Vamos a profundizar en el significado de **MASA** de un cuerpo.

1) Una vez realizada la lectura de este pequeño texto, ¿ha cambiado tu opinión acerca de la masa y el peso de un cuerpo?

2) ¿Tienes claro el significado de masa: la cantidad de materia? Si es así, relaciona esta con el volumen de un cuerpo: ¿es lo mismo la masa y el volumen de un cuerpo? (Utiliza para explicar esto unas bolas introducidas en una caja).

3) ¿Qué mide realmente una balanza, ...? ..

El peso de un cuerpo posee como unidad en el sistema internacional (S.I.) el Newton (N), mientras que la unidad de masa, en este sistema, es el kilogramo (kg). ¿coincide tu respuesta anterior con lo dicho aquí? ¿por qué no? Razona tus respuestas.

4) ¿Es posible que cambie el peso de un cuerpo sin que varíe su masa? ¿por qué? Pon algún ejemplo.

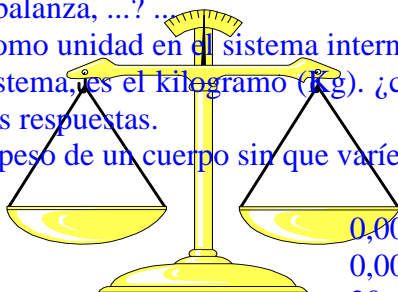
5) Cambia de unidades:

2,01 g a kg

3,6 mg a g

25 kg a dg

40 g a μg



0,0003 Mg a kg

0,0008 Tm a kg

20 g + 100 dg a cg

70000 mg + 25000 g a kg

6) Crear grupos de cinco (5) y utilizar la balanza. Para ello, tomad un objeto y determinar su masa cada miembro del grupo:

Miembro	1	2	3	4	5
Masa (g)					

EL VOLUMEN DE LOS CUERPOS

El volumen es una magnitud derivada, siendo su unidad en el S.I. el m^3 . Otras unidades utilizadas para expresar el volumen de un cuerpo: litros (L) = dm^3 , mililitros (mL) = cm^3 (cc).

Se trata de una propiedad general de la materia: todas las sustancias poseen un volumen determinado, dependiendo este de la temperatura y presión en que se encuentra esta ==> **el volumen de las sustancias no se conserva al cambiar de estado** (sólido, líquido o gaseoso).

Tal vez, por la facilidad de ser observados, junto a la propiedad que poseen de adoptar la forma del recipiente que los contienen, son las sustancias en estado líquido las ideales para ser utilizadas en la determinación de sus volúmenes.

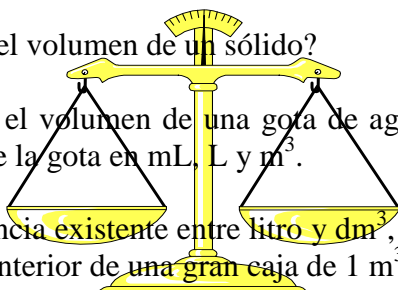
En los laboratorios se utilizan distintos recipientes para medir los volúmenes de los líquidos: probetas, pipetas, buretas... Estos aparatos de vidrio se calibran a una temperatura fija, generalmente 25^0 C: los líquidos calientes no dan una señal correcta en estos; además, estos utensilios deben estar **ESCRUPULOSAMENTE LIMPIOS** a la hora de ser utilizados.

– Ejercicios prácticos de volumen.

- 1) ¿Cuál es la superficie aproximada de la clase? ¿y su volumen interior?

Cuando los sólidos tienen forma geométrica regular es más fácil calcular su volumen de una manera indirecta, mediante el uso de **fórmulas matemáticas**. Pero cuando no poseen forma regular, debemos buscar otras formas de medir su volumen.

- 2) ¿Cómo podrías medir el volumen de un sólido?



- 3) ¿Cómo podrías medir el volumen de una gota de agua vertida mediante un gotero? Hazlo, expresando el volumen de la gota en mL, L y m^3 .

- 4) Utilizando la equivalencia existente entre litro y dm^3 , determina la cantidad de cajas de leche de 1 L que cabrían en el interior de una gran caja de $1 m^3$.

- 5) Expresa estos volúmenes en el sistema internacional:

- a) $2 \cdot 10^{-3}$ L.
- b) 81 hm^3 .
- c) 10^6 mL.
- d) 20 cL.
- e) $12 \text{ dm}^3 + 42 \text{ cm}^3$.
- f) $1 \text{ m}^3 + 10^6$ mL.

Habíamos visto que la masa de los cuerpos se conserva: no cambia porque el cuerpo esté aquí (la Tierra), en la Luna...; no varía porque el cuerpo cambie de estado (sólido, líquido y gas). Sin embargo, el volumen de los cuerpos varía (no se conserva) según las condiciones en que este se encuentre: cambia con la temperatura; cambia al cambiar de estado...

1) Cambio de unidades de longitud:

- a) 0,005 km a cm.
- c) 1,5 hm a dm.

- b) 170 mm a m.
- d) 22 dm a dam.

2) Cambios de unidades de longitud:

- a) 2350 cm a dam.
- c) 150 cm a dam.

- b) 0,012 km a m.
- d) 8 mm a m.

3) Cambios de unidades de tiempo:

- a) 2 Ms a cs.
- c) $5,3 \cdot 10^7$ ns a ks.

- b) 72500 s a μ s.
- d) 32 s a ns.

4) Cambios de unidades:

- a) $2,35 \cdot 10^{-3}$ Mm a hm.
- c) 5235 cs a hs.

- b) 4000 s a ms.
- d) 2 Gm a dam.

5) Cambios de unidades de masa:

- a) 3250 mg a g.
- c) 75 dg a dag.

- b) 0,00012 kg a cg.
- d) 8 g a hg.

6) Cambios de unidades de masa:

- a) 2,01 g a kg.
- c) 3,6 mg a ng.
- e) 25 kg a dg.
- g) 40 g a μ g.

- b) 0,0003 Mg a kg.
- d) 0,0008 Gg a kg.
- f) 20 g + 100 dg a cg.
- h) 70000 mg + 25000 a kg.

7) Expresa estos volúmenes en el sistema internacional:

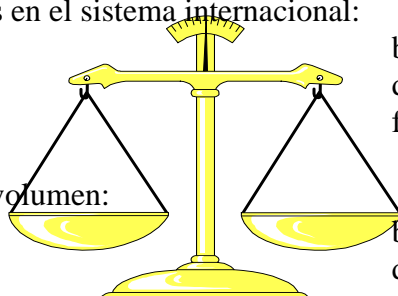
- a) $2 \cdot 10^{-3}$ L.
- c) 10^6 mL.
- e) $12 \text{ dm}^3 + 42 \text{ cm}^3$.

- b) 81 hm^3 .
- d) 20 cL.
- f) $1 \text{ m}^3 + 10^6 \text{ mL}$.

8) Cambio de unidades de volumen:

- a) 1 m^3 a daL.
- c) 0,0103 L a cm^3 .

- b) 7095 cl a hL.
- d) 123 mL a dL.



9) Cambio de unidades de volumen:

- a) 1 m^3 a L.
- c) 0,004 hL a cm^3 .

- b) 9607 mL a daL.
- d) 12523 cL a kL.