

# Tema N° 1. El Método Científico. Magnitudes y Unidades

## Contenido Temático

- 1.- Introducción
- 2.- El Método Científico
- 3.- Etapas del Método Científico
- 4.- Magnitudes
- 5.- Clasificación de Magnitudes
  - 5.1.- Magnitudes Fundamentales
  - 5.2.- Magnitudes Derivadas
- 6.- Unidades de las Magnitudes Fundamentales
  - 6.1.- Unidades de Longitud (L)
  - 6.2.- Unidades de Masa (M)
  - 6.3.- Unidades de Tiempo (T)
- 7.- Sistema Internacional de Unidades (S.I.)
  - 7.1.- Unidades de las Magnitudes Fundamentales en el S.I.
  - 7.2.- Unidades de Magnitudes Derivadas en el S.I.
    - 7.2.1.- Unidades de Superficie
    - 7.2.2.- Unidades de Volumen
    - 7.2.3.- Unidades de Capacidad
    - 7.2.4.- Unidades Agrarias
- 8.- Ejercicios Resueltos. Factor de Conversión

## 1.- Introducción

En la actualidad se sabe que **el Hombre descubrió el fuego hace 790.000 años**. Había aprendido a manipular y usar el fuego, pero no se sabía si verdaderamente **podía crearlo** o lo **tomaba de otros sitios**, por ejemplo, **fenómenos naturales** (efecto de los rayos).

Conseguían en fuego cavando hoyos en la tierra, donde insertaban corteza de abedul. Después, cubrían el agujero con piedras para bloquear la entrada de aire. Para **crear las chispas**, golpeaban piezas de **sílex** con trozos de **pirita de hierro**.

Aprender a crear fuego fue la primera aplicación del **Método Científico**, pues para ello tuvieron que:

- a) **Observar** el fuego creado por los fenómenos naturales, como rayos, que al incidir sobre árboles y matorrales aparecían las **llamas**.
- b) No se quedaron en el hecho de trasladar las llamas originadas por fenómenos naturales, pensaron como podrían **originar ese foco calorífico y luminoso**.
- c) Logran obtener la **chispa eléctrica** mediante el golpeteo de una **roca de sílex** con otra roca con material de hierro como pirita.
- d) Saber **incidir la chispa eléctrica** sobre el material adecuado para iniciar la llama como la paja seca o la yesca (materia muy seca y que arde con facilidad).
- e) **Comunicarse** entre los diferentes pueblos el conocimiento de poder producir el fuego

## 2.- El Método Científico

Nuestros antepasados, más recientemente, amparados por la **curiosidad** asociaron los movimientos de los cuerpos celestes con el **tiempo** y las **estaciones**. De esta forma, llegó un momento en el que podían predecir los **cambios meteorológicos** y cómo afectaban a su **primitiva economía**.

La **curiosidad** del humano junto a la **necesidad** de **descubrimientos** de ciertos fenómenos, invención de aparatos, obtención de compuestos químicos o de sustancias, ha ido perfilando una forma de trabajo que se conoce con el nombre de **Método Científico** que lo podemos definir como:

**“Conjunto de pasos ordenados que se emplean para adquirir nuevos conocimientos”**

Para que este **Método** pueda ser calificado de **científico** debe basarse en:

- a) **En la observación y experiencia**
- b) **La medición**
- c) **El razonamiento**

Se puede afirmar que la **observación**, el primer paso del **Método Científico**, es decisivo para que se lleve a cabo la revolución en el campo del conocimiento.

## 3.- Fases del Método Científico.

**Etapas del Método Científico**

<https://www.youtube.com/watch?v=FgYUKCMyiRI>

Para realizar investigaciones y estudios de fenómenos, los científicos se basan en el **Método Científico** cuyas etapas son:

Supongamos que el profesor lleva al laboratorio una "vela". Nos dice que los materiales que la componen son:

- 1.- **Cera**
- 2.- **Mecha (hilo de algodón)**

Con una cerilla **prende** la mecha y aparece una **llama** (energía luminosa y calorífica). Nos explica que la **llama** implica un proceso de **combustión** que necesita del **Oxígeno** del aire y un material **combustible** en nuestro sistema (vela). El **combustible** es para lo de un coche la **gasolina**.

Plantea a la clase la cuestión **¿cuál es el material combustible en el sistema vela?**

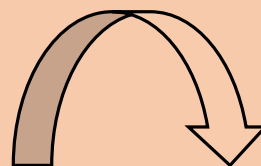
A partir de este momento se inicia el **Método Científico**.

### 1.- La Observación y la idea

Observamos la llama en la vela y pensamos la cuestión que nos planteó el profesor. En las mentes de los alumnos empiezan a surgir **ideas** que sean capaces de resolver la cuestión.

### 2.- Hipótesis

Las idea **bien planificada** y **estructurada** se transforma en una **hipótesis** (Suposición hecha a partir de unos datos que sirve de base para iniciar una investigación o una argumentación que conduzca a la resolución de la cuestión). En la clase pueden aparecer diferentes **hipótesis**:



- a) El material combustible es la **mecha**
- b) El material combustible es el **Oxígeno** del aire
- c) El material combustible es la **cera**

El profesor indica a los alumnos que pueden solicitar cualquier material para poder defender o comprobar la veracidad de la su **hipótesis**.

Estamos en condiciones de introducirnos en la siguiente etapa.

### 3.- Experimentación

Experimentar en base a la **hipótesis** establecida. No es un proceso muy arduo el experimentar sobre nuestra cuestión por lo que rápidamente aparecerán las primeras hipótesis, en principio, verdadera.

Es la **mecha** el material **combustible**

Los que plantearon esta hipótesis han logrado extraer de la vela un trozo de **mecha**, la han encendido y **aparece** y se **mantiene** la llama.

El profesor sacará un **trozo de algodón** (utilizado en enfermería) e **intentará hacer una mecha**. Conseguida la mecha le acerca la cerilla y el algodón se enciende (se quema) y **rápidamente se apaga**. No **mantiene** la llama. La hipótesis **NO ES CORRECTA**.

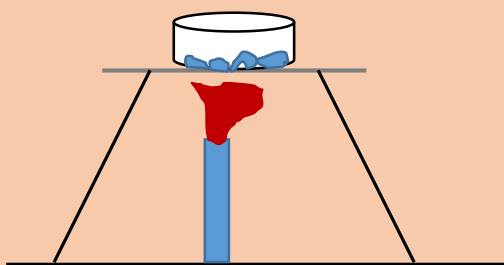
Los defensores de la **hipótesis** del **Oxígeno del aire** como material combustible tendrán una gran decepción cuando el profesor encienda un trocito de vela y lo **cubra con un vaso**. La **llama desaparece**. Los defensores indicarán que la llama desaparece porque se ha **consumido todo el Oxígeno** que había en el vaso. Es cierto que la llama desaparece cuando se consume

todo el Oxígeno, pero si realmente es el Oxígeno del aire el material combustible **¿qué ocurriría en el laboratorio cuando el profesor enciende una cerilla?** una **deflagración** en todo el laboratorio. El Oxígeno es un gas no inflamable, pero es totalmente **necesario** para que se realice la **combustión** del materia combustible.

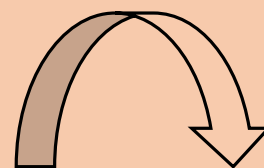
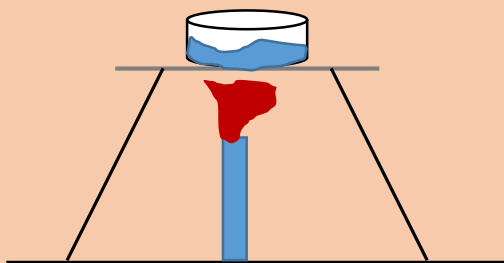
¿Qué dicen los defensores de la **Cera**?

Hemos separado un trozo de **cera** de la vela, le hemos acercado la llama y se **funde**, pasa a **estado líquido** pero **no aparece la llama** por lo que podemos concluir que la **Cera No** es el **combustible** del sistema.

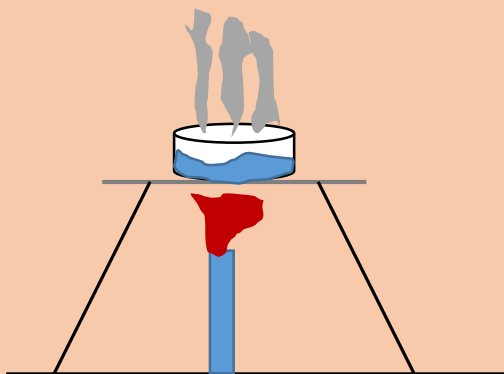
Llegado a este punto el profesor dirige la experimentación: Vamos a poner unos trozos de cera sólida en una cápsula de porcelana para poder aplicarle fuego:



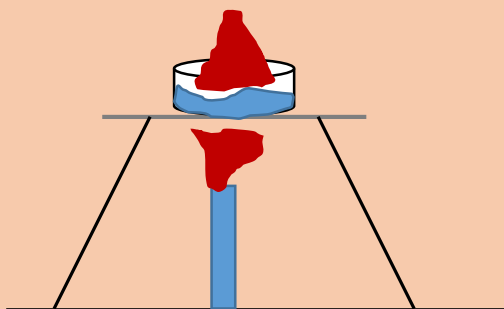
cera se fundirá:



Cuando aparezcan gases en la capsula:



Le acercamos la cerilla encendida y **aparecerá la llama:**



Podemos afirmar que la **Cera** es el material **COMBUSTIBLE**.

Pero el profesor todavía tiene una cuestión por solucionar. El Oxígeno es necesario para que la **cera** entre en combustión, la Cera es el material combustible **¿qué sentido tiene la existencia de la mecha en el sistema?**

Los alumnos no conocen los artilugios que se utilizaban hace muchísimo tiempo para alumbrarse la gente. No conocen el mechero con fecha. No llegan a establecer la funcionalidad de la mecha. El profesor responde a la cuestión: **la mecha mantiene la llama**. La mecha de algodón **absorbe la cera líquida** y al acercarle la cerilla aparece la llama en la mecha. La mecha

se quema y consume, pero su función es **absorber la cera** para que entre en **combustión**.

Una vez que se ha demostrado que la **cera** es el material combustible, la **hipótesis** se convierte en **LEY**:

**"Cuando una vela está encendida el material combustible de la misma es la Cera"**

**(Ley del Fraile)**

Podemos pasar a la siguiente etapa del **Método científico**.

#### **4.- Comunicación**

Mantener informado al mundo científico y a la sociedad, de la **Ley del Fraile** establecida.

Todo el trabajo científico terminado con éxito **no tendría valor** si no se **comunicaran sus conclusiones**.

Supongamos que la investigación a desarrollar trataba sobre la **curación del cáncer**. Si la investigación ha tenido éxito y el equipo de trabajo **NO COMUNICA** sus conclusiones **NO TENDRÍA VALOR ALGUNO** porque la sociedad seguiría sufriendo esta lacra para nuestra salud.

Yo, podría añadir, que el protocolo seguido en el trabajo científico es exactamente el mismo que el desarrollado en todos los campos de la vida de los humanos cuando queremos iniciar un proceso determinado. Supongamos que comienza el curso académico. Un estudiante de 2º de ESO se incorpora por primera vez al Instituto. El alumno se plantea:

**1.- Cómo llegar al Centro en el mínimo tiempo posible.**



Existen tres caminos a seguir:

- 1.- Por la calle Serrano
- 2.- Por la calle Colón
- 3.- Por la avd. de América

Los estudia y decide.

## 2.- Establecimiento de Hipótesis

Estudiados los recorridos llega la conclusión que no teniendo UN TIEMPO DE COMPARACIÓN existen tres hipótesis:

- 1.- **Hipótesis** Calle Serrano
- 2.- **Hipótesis** Calle Colón
- 3.- **Hipótesis** avd. de América

## 3.- La Experimentación

Tendrá que recorrer las tres posibles vías de acceso al Instituto

- 1.- Tiempo empleado **10' 45''**
- 2.- Tiempo empleado **11' 25''**
- 3.- Tiempo empleado **9' 45''**

Con la experimentación sabe que camino a de seguir si quiere llegar al Centro lo antes posible

## 4.- Comunicación

Muy cerca de nuestro estudiante vive un compañero. Lo normal es que le diga el camino a seguir y si le interesa acompañarle.

El protocolo para realizar un proyecto o saber un fenómeno determinado, incluso no perteneciente al mundo científico, sigue el mismo procedimiento que el Método Científico.

Aplicación del Método Científico en el campo de la Química

<https://www.youtube.com/watch?v=ZfvnS-qXI-U>

Tanto en el desarrollo de **sistema vela** como en el video propuesto se desarrolla un proyecto cualitativo, es decir, no se han **determinado magnitudes** (masa, tiempo, peso, fuerza, velocidad, etc), pero en cualquier desarrollo del **Método Científico** en el campo de la Ingeniería, Arquitectura, Física, Medicina y otras muchas ciencias, al aplicar la etapa de **observación** como en la **experimentación** de una **hipótesis**, debemos realizar **medidas de magnitudes** por ello es interesante repasar las **Magnitudes y Unidades** vistas en 2º de ESO.

#### 4.- Magnitudes

Visualicemos, **vía online**, los siguientes videos:

**Riña entre jóvenes**

[https://www.youtube.com/watch?v=ms-wS\\_lk0jc](https://www.youtube.com/watch?v=ms-wS_lk0jc)

**Joven cantando**

<https://www.youtube.com/watch?v=ILGxkI7HcUs>

**Parejas enamoradas**

[https://www.youtube.com/watch?v=q1UzM\\_JpwdY](https://www.youtube.com/watch?v=q1UzM_JpwdY)

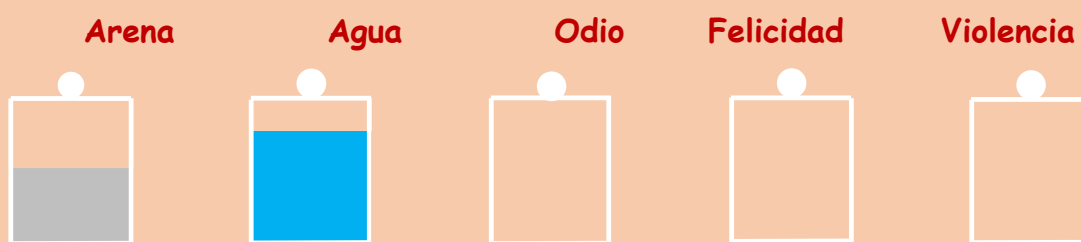
**Jóvenes condenados**

<https://www.youtube.com/watch?v=SlOznkRXy8k>

En los **intérpretes** de estos videos podemos observar **sensaciones de odio, felicidad, amor, violencia y desesperación**. Todas estas sensaciones constituyen los "sentimientos".

Un **sentimiento** es un estado del **ánimo** de la **persona**, que se produce por causas que lo **impresionan**. Los **sentimientos** están vinculados a la **dinámica cerebral**.

Supongamos que tenemos **cinco tarros** que contienen **arena, agua, odio, felicidad y violencia**:



Mediante una **balanza** podemos determinar la **cantidad de masa** de **arena** (materia) que contiene el tarro. Supongamos que la balanza nos proporciona la medida de **250 gramos**.

Mediante una **probeta** podemos medir la cantidad de **volumen** de **agua** (materia) que contiene el recipiente. La probeta nos determina un volumen de **300 cm<sup>3</sup>**.

En el tarro del **odio**, excepto aire, **no hay nada**. No se puede medir la **cantidad** de odio. No hay **aparatos** que midan el **odio** y **unidades** que reflejen el nivel de odio. El **odio** es un **sentimiento** de la persona y podría sentir **mucho odio** o **poco odio**. Lo mismo ocurre con el tarro de la **felicidad** y de la

**violencia**. Los **sentimientos** **NO SE MIDEN** se **SIENTEN** con mayor o menor intensidad.

Podemos establecer el concepto de **magnitud** como:

**“Toda propiedad o transformación de la Materia que puede ser medida”**

★ Podéis repasar las **propiedades** y **transformaciones** de la materia en el Tema nº 1.

## **5.- Clasificación de las magnitudes**

### **Magnitudes**

<http://recursostic.educacion.es/ciencias/ulloa/web/ulloa2/3eso/sequencia1/menu.html>

### **Clasificación de las magnitudes**

<https://slideplayer.es/slide/13946444/>

### **Clasificación de las magnitudes**

<https://es.slideshare.net/dinoflagelado/magnitudes-fisicas-12738161>

### **Clasificación de las magnitudes**

<https://es.scribd.com/doc/72898603/Magnitudes-Fisicas>

### **Clasificación de las magnitudes**

<https://www.youtube.com/watch?v=bMpHEu-pzhw>

### **Magnitudes y su clasificación**

<https://www.youtube.com/watch?v=dALLFvITHMY>

Las magnitudes las podemos clasificar en:

a) **Magnitudes Fundamentales**

b) **Magnitudes Derivadas**

**Magnitudes Fundamentales y Magnitudes Derivadas**

<http://recursostic.educacion.es/ciencias/ulloa/web/ulloa2/3eso/sequencia1/menu.html>

### 5.1.- Magnitudes Fundamentales

Son aquellas que quedan definidas por **sí mismas**, es decir, no dependen de otras magnitudes.

Entre las magnitudes Fundamentales tenemos:

Longitud (L)

Masa (M)

Tiempo (t)

**La Masa**

<http://recursostic.educacion.es/ciencias/ulloa/web/ulloa2/3eso/sequencia1/menu.html>

**Longitud**

<http://recursostic.educacion.es/ciencias/ulloa/web/ulloa2/3eso/sequencia1/menu.html>

### 5.2.- Magnitudes derivadas

Son aquellas que quedan definidas en función de las Fundamentales.

Como ejemplos:

Velocidad (v) → espacio recorrido / tiempo en recorrerlo (e/t)

Aceleración (a) → velocidad / t (del movimiento → (v/t)

Fuerza (F) →  $F = \text{masa} \cdot \text{aceleración} = m \cdot a$

## 6.- Unidades de las magnitudes Fundamentales

### 6.1.- Unidades de Longitud (L)

La longitud

<http://recursostic.educacion.es/ciencias/ulloa/web/ulloa2/3eso/secuencia1/menu.html>

Unidades de Longitud

<http://www.escolar.com/matem/20medlong.htm>

Unidades de Longitud

<http://www.quimicaweb.net/ciencia/paginas/magnitudes.html>

Video. Unidades de Longitud

<https://www.youtube.com/watch?v=kzrplJ1jvko>

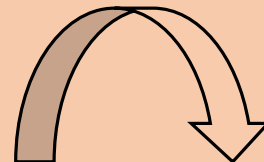
Video. Unidades de Longitud

<https://www.youtube.com/watch?v=BCAtgJgjYyc>

Cuando realizamos una **medida** de **Longitud** estamos determinando cuantas veces **contiene** dicha medida una **unidad patrón**.

Para que todos los países utilicemos la **misma unidad de longitud** se estableció como unidad principal el "metro", que a su vez tiene **múltiplos** y **submúltiplos**.

La definición de unidad de longitud "metro" ha variado en el tiempo adaptándose a las nuevas tecnologías.

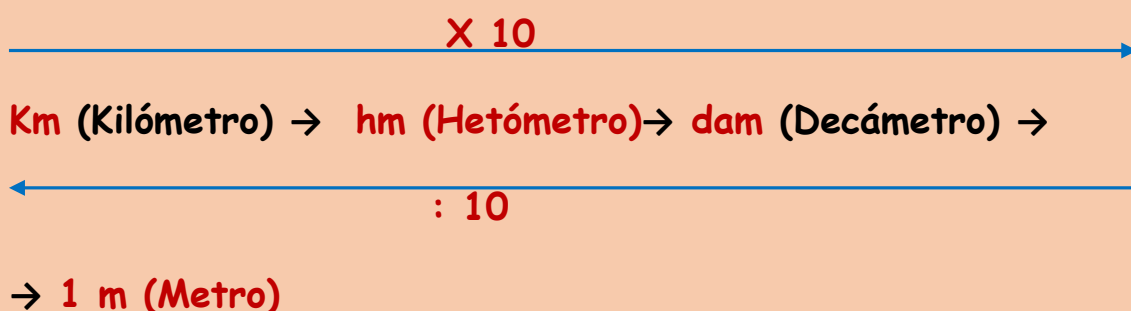


La primera definición que yo conocí decía:

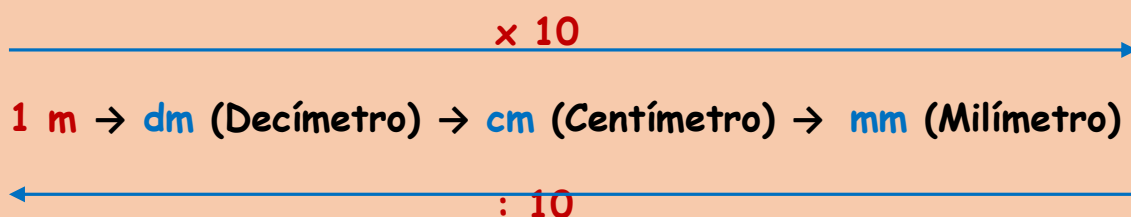
El **metro** corresponde a la **longitud de una barra patrón de platino e iridio** depositada en **Sèvres**, Oficina de Pesos y Medidas, en las afueras de París. Su símbolo es "**m**".

Esta definición queda obsoleta para los tiempos actuales y hoy día se define el "metro" como la **longitud equivalente a la distancia que atraviesa la luz en el vacío en un periodo de 1/299792458 s.**

**Múltiplos del metro:**



**Submúltiplos:**



Para realizar los **cambios de unidades**: contaremos los lugares comprendidos entre la **unidad a cambiar** y la **unidad destino**. Cada lugar implica la multiplicación ( $\times 10$ ) o ( $: 10$ ). Ejemplo:

**Pasar 10 Km a dm (hacia la derecha luego multiplicamos)**

Del **km** al **dm** existen **4** lugares lo que implica:

$$10 \times 10 \times 10 \times 10 = 10000$$

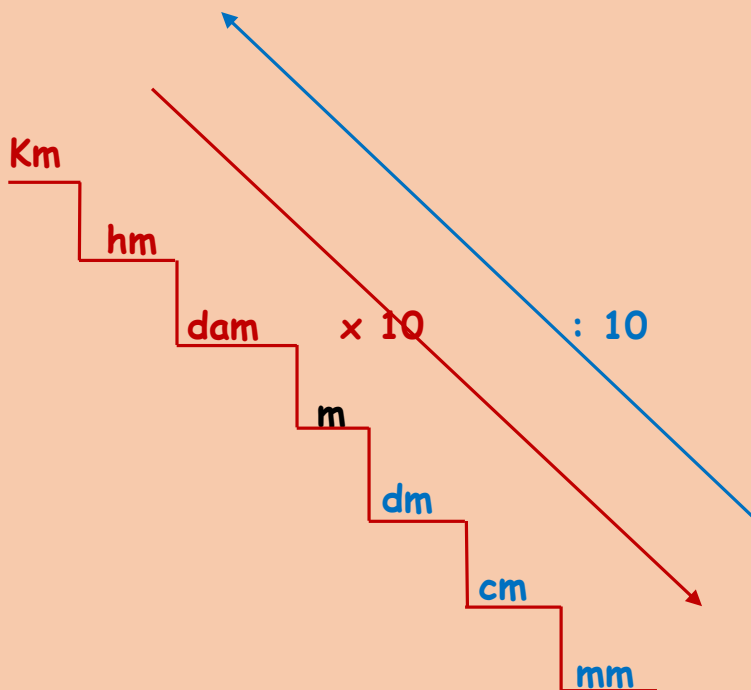
$$\rightarrow 10 \text{ km} \cdot 10000 = 100000 \text{ dm}$$

**Pasar 2500 cm a m (hacia la izquierda luego dividimos)**

Del **cm** al **m** existen **2** lugares:  $:10:10 = :100$

$$2500 : 100 \rightarrow 2500/100 = 25 \text{ m}$$

Podemos establecer los **múltiplos** y **submúltiplos** en forma de escalera:





Para el **cambio de unidades**: contamos los escalones existentes entre la unidad de partida y la unidad de llegada. Cada escalón implica **multiplicar  $\times 10$  descendiendo** por la escalera o **dividir por 10 subiendo** la escalera.

**Ejemplo:**

Pasar **8 mm** a **m**  $\rightarrow$  3 escalones (subir)  $\rightarrow$   **$:10 :10 :10 = 0,001$**

**$8 \text{ m} = 8 \cdot 0,001 = 0,008 \text{ m}$**

**Equivalencias con el metro:**

1 Kilómetro = 1 Km = 1000 m

1 Hectómetro = 1 hm = 100 m

1 Decámetro = 1 dm = 10 m

1 Decímetro = 1 dm = 0,1 m

1 Centímetro = 1 cm = 0,01 m

1 Milímetro = 1 mm = 0,001 m

**Existen otras unidades de Longitud:**

La **milla (mi)**  $\rightarrow$  **1609,34 m**

El **pie (ft)**  $\rightarrow$  **0,30 m**

La **yarda (yd)**  $\rightarrow$  **0,91 m**

La **pulgada**  $\rightarrow$  **1" = 0,0254 m**

El **Ångström**  $\rightarrow$   **$1 \text{ \AA} = 1 \cdot 10^{-10} \text{ m}$**

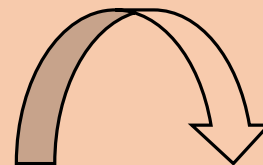
El **micrómetro**  $\rightarrow$   **$1 \text{ }\mu\text{m} = 1 \cdot 10^{-6} \text{ m}$**

El **Nanómetro**  $\rightarrow$   **$1 \text{ nm} = 1 \cdot 10^{-9} \text{ m}$**

El **Picómetro**  $\rightarrow$   **$1 \text{ pm} = 1 \cdot 10^{-12} \text{ m}$**

## Realización de una medida de longitud

<https://www.youtube.com/watch?v=-OocttAZq-s>



## 6.2.- Unidades de Masa (M)

### La Masa

<http://recursostic.educacion.es/ciencias/ulloa/web/ulloa2/3eso/secuencia1/menu.html>

### La Masa

<https://concepto.de/masa/>

### La Masa

[https://www.youtube.com/watch?v=5\\_oqJWyMgI8](https://www.youtube.com/watch?v=5_oqJWyMgI8)

La **"masa"** expresa la cantidad de **materia** que hay en un cuerpo.

No debe confundirse con el **peso** de los cuerpos, que representa la **intensidad** con que un cuerpo es **atraído** por la Tierra debido al **campo gravitatorio terrestre**.

Todos los objetos poseen una **masa**, independientemente de su estado: **sólido**, **líquido** o **gaseoso**. Están constituidos de materia y ésta por átomos y podemos afirmar que a más **átomos**, mayor será entonces la **masa** del cuerpo.

La unidad de **masa patrón** es el **kilogramo** y se define como la masa de un **cilindro de platino e iridio**, de 39 mm de diámetro, guardado en la Oficina Internacional de Pesas y Medidas.

Las últimas definiciones de **kilogramo** escapan a nuestro nivel y conocimientos. Las dejaremos para cursos superiores.

Si utilizamos como unidad de masa el **"gramo"** (g) (Un gramo equivale a 0,001 kilogramos). Podemos establecer **múltiplos** y **submúltiplos**:

**Múltiplos:**  $\times 10$

**Kilogramo (kg)  $\rightarrow$  hectogramo (hg)  $\rightarrow$  decagramo (dc)  $\rightarrow$**



**$\rightarrow$  gramo (g)**

**Submúltiplos:**  $: 10$



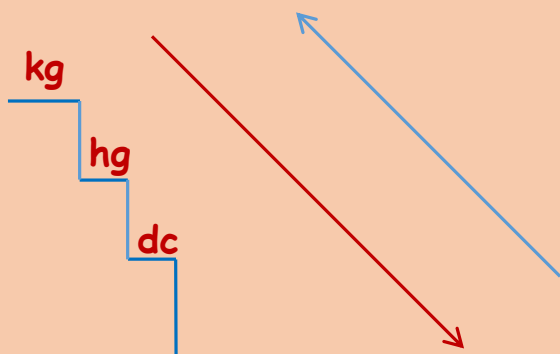
**Gramo (g)  $\rightarrow$  decigramo (dg)  $\rightarrow$  centigramo (cg)  $\rightarrow$**

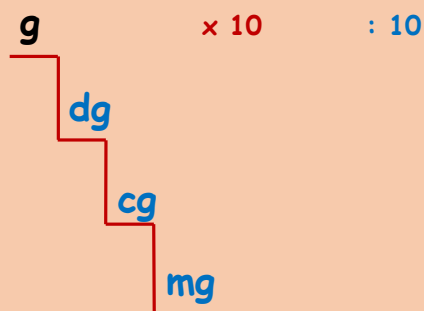
**:10**



**$\rightarrow$  milígramo (mg)**

En forma de escalera:





### Equivalencias:

$$1 \text{ kg} = 1000 \text{ g} ; 1 \text{ g} = 0,001 \text{ kg}$$

$$1 \text{ hg} = 100 \text{ g} ; 1 \text{ g} = 0,01 \text{ hg}$$

$$1 \text{ dc} = 10 \text{ g} ; 1 \text{ g} = 0,1 \text{ dc}$$

$$1 \text{ g} = 10 \text{ dg} ; 1 \text{ dg} = 0,1 \text{ g}$$

$$1 \text{ g} = 100 \text{ cg} ; 1 \text{ cg} = 0,01 \text{ g}$$

$$1 \text{ g} = 1000 \text{ mg} ; 1 \text{ mg} = 0,001 \text{ g}$$

Para los cambios de unidades establecemos los mismos procedimientos que en las unidades de longitud.

### Pasar 2,5 hg a mg:

Del **hg** al **mg** hay 5 lugares (derecha) o cinco escalones, luego:

$$\times 10 \times 10 \times 10 \times 10 \times 10 = 100000$$

$$2,5 \text{ hg} \cdot 100000 = 250000 \text{ mg}$$

### Otras unidades de masa:

$$1 \text{ Onza (oz)} = 28,35 \text{ g} ; 1 \text{ g} = 0,035 \text{ onzas}$$

$$1 \text{ Libra} = 435,59 \text{ g}$$

1 Tonelada = 1000 Kg = 1000000 g

1 Quintal = 100 kg

Diferencia entre masa y peso de un cuerpo

<https://www.youtube.com/watch?v=5YLOhB5YL9I>

La medida

<http://recursostic.educacion.es/ciencias/ulloa/web/ulloa2/3eso/sequencia1/menu.html>

Equivalencias entre distintas unidades de masa

[https://es.justcnw.com/peso/?utm\\_source=plusmaths.com&utm\\_medium=Network&utm\\_campaign=post link#kilogramos](https://es.justcnw.com/peso/?utm_source=plusmaths.com&utm_medium=Network&utm_campaign=post link#kilogramos)

Animación interactiva para medir la masa de los cuerpos

<http://recursostic.educacion.es/ciencias/ulloa/web/ulloa2/3eso/sequencia1/menu.html>

Animación interactiva para determinar la masa de los cuerpos

[http://concurso.cnice.mec.es/cnice2005/93\\_iniciacion\\_interactiva\\_materia/curso/materiales/propiedades/masa.htm](http://concurso.cnice.mec.es/cnice2005/93_iniciacion_interactiva_materia/curso/materiales/propiedades/masa.htm)

Animación interactiva para obtener la masa de los cuerpos

<http://www.educaplus.org/game/balanza-monoplato>

Determinación de la masa de un cuerpo

[https://www.youtube.com/watch?v=FbQkAlh\\_h0o](https://www.youtube.com/watch?v=FbQkAlh_h0o)

Determinación experimental de la masa de un cuerpo y un líquido (primera parte del video)

<https://www.youtube.com/watch?v=-j62jrp44yY&t=11s>

### 6.3.- Unidades de Tiempo (T)

La unidad de tiempo es el "segundo" (s) y se define como:

1.- La ochenta y seis mil cuatrocientosava parte ( $1/86400$ ) de la duración del día solar medio.

2.- Un segundo es igual a 9.192.631.770 períodos de radiación correspondiente a la transición entre los dos niveles hiperfinos del estado fundamental del isótopo 133 del átomo de cesio ( $^{133}\text{Cs}$ ). SUPONGAMOS QUE NO LO HABÉIS LEÍDO.

En nuestro nivel las unidades más usuales:

1 minuto = 60 segundos (1 min = 60 s)

1 hora = 60 minutos (1 h = 60 min)

1 día = 24 horas

1 semana = 7 días

1 mes = 30 o 31 días (excepto Febrero)

1 año normal = 365 días

1 año bisiesto = 366 días

1 lustro = 5 años

1 década = 10 años

1 siglo = 100 años

1 milenio = 1.000 años

Medida del tiempo

<https://www.youtube.com/watch?v=bOcP2YOeH94>

Medida del tiempo

<https://www.youtube.com/watch?v=RqPYRcVO8j8>

**Cronómetro online**

<http://cronometro-online.chronme.com/>

**Determinación de la gravedad. El péndulo**

<https://www.youtube.com/watch?v=OkzaHQRE1BU>

**Medida del tiempo de caída por un plano inclinado**

[http://fisicayquimicaenflash.es/cinematica/cinematica\\_lab03.htm](http://fisicayquimicaenflash.es/cinematica/cinematica_lab03.htm)

**Medida de las magnitudes: masa, longitud, superficie y volumen  
(Picar en la parte inferior)**

<http://recursostic.educacion.es/ciencias/ulloa/web/ulloa2/3eso/sequencia1/menu.html>

**Prefijos en la medida (Picar en la parte inferior)**

<http://recursostic.educacion.es/ciencias/ulloa/web/ulloa2/3eso/sequencia1/menu.html>

**10 cuestiones con animación (picar en la parte inferior)**

<http://recursostic.educacion.es/ciencias/ulloa/web/ulloa2/3eso/sequencia1/menu.html>

## **7.- Sistema Internacional de Unidades**

**Sistema Internacional (Ir picando en la parte inferior)**

<http://recursostic.educacion.es/ciencias/ulloa/web/ulloa2/3eso/sequencia1/menu.html>

El **Sistema Internacional de Unidades** (SI), también denominado **Sistema Internacional de Medidas** es el heredero del **Sistema Métrico Decimal** [es un conjunto de unidades en el cual los múltiplos y submúltiplos de una unidad de medida son múltiplos o submúltiplos de 10 (en las unidades de longitud, capacidad y masa), de 100 (en las de superficie) y de 1.000 (en las de volumen)].

El desarrollo alcanzado en la **ciencia** y la **técnica** trajo consigo la necesidad de emplear diferentes **magnitudes físicas** para expresar las características técnicas de los diferentes descubrimientos. El comercio con los diferentes países del mundo, trajo consigo la propagación de las magnitudes y unidades que se fueron arraigando en la población.

Todo este intercambio de **tecnología** o **comercio** entre países con mayor o menor desarrollo facilitó que a una **misma magnitud** se le asignara una **unidad diferente**. Esta diversidad de **magnitudes** y **unidades físicas** obligó al hombre a establecer **equivalencias** entre las unidades; propiciando **imprecisiones** y **errores**.

Surge así la idea de crear un **sistema único de unidades, universal** que abarcara todas las ramas de la ciencia y la técnica.

Se produce el establecimiento del **Sistema Internacional de Unidades** (SI), para ser adoptado por todos los países.



Las **unidades** de medida de las **Magnitudes Fundamentales** pertenecientes al **SI** son: el **metro** (m), el **kilogramo** (kg) y el **segundo** (s).

El **SI** queda conformado únicamente con dos clases de unidades: las correspondientes a las **Magnitudes Fundamentales** y las correspondientes a las **Magnitudes Derivadas**.

### 7.1.- Magnitudes Fundamentales en el Sistema Internacional

<u>MAG. FUNDAMENTAL</u>	<u>UNIDAD</u>	<u>SÍMBOLO</u>
Longitud	metro	m
Masa	kilogramo	kg
Tiempo	segundo	s

### 7.2.- Magnitudes Derivadas pertenecientes al SI

Las unidades de las **Magnitudes Derivadas** quedan definidas en función de las **unidades** de las **Magnitudes Fundamentales** de las cuales depende.

Obtener las unidades de las **Magnitudes Derivadas** se consigue:

- De la **fórmula** de la **Magnitud Derivada** en función de las **fundamentales**
- Utilización de la **Ecuación de Dimensiones**

## 7.2.1.- Unidades de Superficie

### Superficie

<http://recursostic.educacion.es/ciencias/ulloa/web/ulloa2/3eso/secuencia1/menu.html>

Para conocer la **superficie** de un folio, por ejemplo, debemos aplicar la ecuación de **Superficie** o **Área**:

$$\text{Superficie} = \text{Área} = \text{largo} \cdot \text{alto}$$

Para obtener la ecuación de dimensiones, utilizamos corchetes:

$$[\text{Área}] = [\text{largo}] \cdot [\text{alto}] \quad (1)$$

$$[\text{largo}] = [\text{longitud}] = L \quad (\text{magnitud fundamental})$$

Por lo tanto, si nos vamos a (1)

$$[\text{Área}] = L \cdot L = L^2$$

La unida de **superficie** o **área** es una **unidad de longitud elevada al cuadrado**. Como en el **SI** la unidad de longitud es el metro (m) la unidad de **superficie** es **m<sup>2</sup>**.

$$[\text{superficie}] = L \cdot L = m \cdot m = m^2$$

Al igual que la unidad de longitud tenía múltiplos y submúltiplos, la unidad de superficie también los tiene:

**Múltiplos:**

X 100

x 100

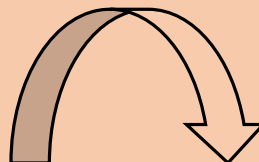
x 100

$$1 \text{ Km}^2 \rightarrow 1 \text{ hm}^2 \rightarrow 1 \text{ dam}^2 \rightarrow 1 \text{ m}^2$$

**Submúltiplos:**

$$\times 100 \quad \times 100 \quad \times 100$$

$$1 \text{ m}^2 \rightarrow 1 \text{ dm}^2 \rightarrow 1 \text{ cm}^2 \rightarrow 1 \text{ mm}^2$$



Para realizar el cambio de unidades contaremos los lugares existentes entre la unidad de partida y la unidad a obtener. Cada lugar implica **multiplicar por 100 (derecha)** o **dividir por 100 (izquierda)**.

**Ejemplo:**

**Transforma 6,5 dc<sup>2</sup> a cm<sup>2</sup>**

Del dc<sup>2</sup> al cm<sup>2</sup> existe 1 lugar →

$$6,5 \text{ dc}^2 = 6,5 \cdot 100 = 6500 \text{ cm}^2$$

**Equivalencias con el m<sup>2</sup>:**

$$1 \text{ Km}^2 = 1000000 \text{ m}^2 = 1 \cdot 10^6 \text{ m}^2$$

$$1 \text{ hm}^2 = 10000 \text{ m}^2 = 1 \cdot 10^4 \text{ m}^2$$

$$1 \text{ dm}^2 = 100 \text{ m}^2 = 1 \cdot 10^2 \text{ m}^2$$

$$1 \text{ dm}^2 = 0,01 \text{ m}^2 = 1 \cdot 10^{-2} \text{ m}^2$$

$$1 \text{ cm}^2 = 0,0001 \text{ m}^2 = 1 \cdot 10^{-4} \text{ m}^2$$

$$1 \text{ mm}^2 = 0,000001 \text{ m}^2 = 1 \cdot 10^{-6} \text{ m}^2$$

## 7.2.2.- Unidades de Volumen

### Volumen

<http://recursostic.educacion.es/ciencias/ulloa/web/ulloa2/3eso/secuencia1/menu.html>

Ecuación que nos determina el Volumen de un cuerpo regular:

$$\text{Volumen} = V = \text{largo} \cdot \text{alto} \cdot \text{ancho}$$

$$[V] = [\text{largo}] \cdot [\text{alto}] \cdot [\text{ancho}]$$

$$[V] = [L] \cdot [L] \cdot [L]$$

$$[L] = L \text{ (magnitud fundamental)}$$

$$[V] = L \cdot L \cdot L = L^3$$

La unidad de volumen es una unidad de **longitud elevada al cubo**. Como en el **SI** la unidad de longitud es el "metro", la unidad de volumen en el **SI** es el **m<sup>3</sup>**.

**Múltiplos:**

$$\begin{array}{ccccccc} & \times 1000 & & \times 1000 & & \times 1000 & \\ 1 \text{ Km}^3 & \rightarrow & 1 \text{ hm}^3 & \rightarrow & 1 \text{ dam}^3 & \rightarrow & 1 \text{ m}^3 \end{array}$$

**Submúltiplos:**

$$\begin{array}{ccccccc} & \times 1000 & & \times 1000 & & \times 1000 & \\ 1 \text{ m}^3 & \rightarrow & 1 \text{ dm}^3 & \rightarrow & 1 \text{ cm}^3 & \rightarrow & 1 \text{ mm}^3 \end{array}$$

Para el cambio de unidades contamos los lugares. Cada lugar implica **multiplicar por 1000 (derecha)** o **dividir por 1000 (izquierda)**.

**Ejemplo:**

**Pasar  $3,2 \text{ cm}^3$  a  $\text{dam}^3$**



Del  $\text{cm}^3$  al  $\text{dam}^3$  existen tres lugares. Como llevamos el sentido de menor a mayor (izquierda) dividimos por la unidad seguida de ceros, según los lugares, tres:  **$:1000 : 1000 :1000 = :1000000$** .

$$\begin{aligned} & 3,2 \text{ cm}^3 \\ & \text{-----} = 0,0000000032 \text{ dam}^3 \\ & 1000000000 \\ & = 3,2 \cdot 10^{-9} \text{ dam}^3 \end{aligned}$$

### **7.2.3.- Unidades de Capacidad**

Se define la **capacidad** como el **espacio vacío** de alguna cosa que es suficiente para **contener** a otra cosa.

Si recordamos que el **volumen** de un cuerpo es el **espacio que ocupa** un cuerpo podemos concluir que entre las **unidades de capacidad** y las **unidades de volumen** existen sus equivalencias.

La unidad de capacidad es el **"litro"** que lo podemos definir como el **volumen que ocupa una masa de un kilogramo de agua a  $4 \text{ }^\circ\text{C}$  de temperatura y a 1 atmósfera de presión**.

El **"litro"** tiene sus múltiplos y submúltiplos:

## Múltiplos

X 10

x 10

1 Kilolitro (kl) → 1 hectolitro (hl) → 1 decalitro (dal)

X10

→ 1 l

## Submúltiplos

X 10

x 10

x 10

1 l → decilitro (dl) → centilitro (cl) → mililitro (ml)

## Ejemplo:

Obtener los kl equivalentes a 2500 l

Del l al kl existen 3 lugares (izquierda) por lo que tendremos que dividir : 10 : 10 : 10 = :1000

$$2500 / 1000 = 2,5 \text{ kl}$$

## Las equivalencias respecto al litro:

$$1 \text{ kl} = 100 \text{ l}$$

$$1 \text{ hl} = 100 \text{ l}$$

$$1 \text{ dal} = 10 \text{ l}$$

$$1 \text{ dl} = 0,1 \text{ l}$$

$$1 \text{ cl} = 0,001 \text{ l}$$

$$1 \text{ ml} = 0,001 \text{ l}$$

## Equivalencias entre capacidad y volumen:

$$1 \text{ dm}^3 = 1.000 \text{ cm}^3$$

$$1 \text{ l} = 1000 \text{ cm}^3$$

$$1 \text{ dm}^3 = 1 \text{ litro}$$

### 7.2.4.- Unidades Agrarias

Para medir **grandes extensiones** en el campo se utilizan las llamadas **medidas agrarias**:

#### Hectárea (Ha)

$$1 \text{ Ha} = 1 \text{ hm}^2 = 10000 \text{ m}^2$$

#### Área (a)

$$1 \text{ a} = 1 \text{ dam}^2 = 100 \text{ m}^2$$

#### Centiárea (ca)

$$1 \text{ ca} = 1 \text{ m}^2$$

#### Convertor de unidades

<https://www.youtube.com/watch?v=MsWuqCNU8Ok>

## 8.- Ejercicios resueltos. Factor de Conversión

### Cambio de unidades. Factor de Conversión

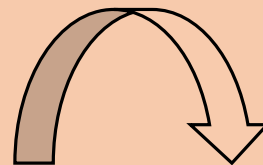
[http://fisicayquimicaenflash.es/eso/2eso/m\\_cientifico/activ\\_cient02.htm](http://fisicayquimicaenflash.es/eso/2eso/m_cientifico/activ_cient02.htm)

El "**Factor de Conversión**" es el último nombre que recibe la clásica "**Regla de Tres**".

En la "**regla de tres**" partimos de una **equivalencia** para obtener una cantidad determinada. En el "**factor de conversión**"

partimos de la **cantidad que queremos convertir** y a continuación aplicamos la equivalencia en forma de fracción (quebrado).

Los dos métodos implican el conocimiento de las **equivalencias** entre las unidades de una misma magnitud.



### Factor de Conversión

Creamos **tantas fracciones** como sean necesarias para llegar a la unidad exigida por la cuestión.

**Planteamos el siguiente ejercicio:**

Determinar los kilómetros equivalentes a 72500 metros

**Regla de Tres:**

$$\begin{array}{r} 1 \text{ km} \text{ ----- } 1000 \text{ m} \\ X \text{ ----- } 72500 \text{ m} \end{array} \left. \vphantom{\begin{array}{r} 1 \text{ km} \text{ ----- } 1000 \text{ m} \\ X \text{ ----- } 72500 \text{ m} \end{array}} \right\}$$

Nos encontramos con la siguiente ecuación:

$$1 \text{ km} \cdot 72500 \text{ m} = 1000 \text{ m} \cdot X$$

Despejando **X**:

$$X = \frac{1 \text{ km} \cdot 72500 \text{ m}}{1000 \text{ m}} = 72,5 \text{ km}$$

**Factor de Conversión:**



Incorporamos una fracción:

$$72500 \text{ m} \cdot \text{-----}$$

En la fracción aplicamos la equivalencia entre el **km** y el **m**:

$$72500 \text{ m} \cdot \frac{1 \text{ km}}{1000 \text{ m}} = 72,5 \text{ km}$$

Para aplicar el Factor de Conversión debemos repasar las operaciones con fracciones (quebrados).

Producto de un número por una fracción:

$$2 \cdot \frac{4}{2}$$

Si dividimos el 2 por la unidad (todo número dividido por la unidad sigue siendo el mismo número):

$$\frac{2}{1} \cdot \frac{4}{2}$$

Tenemos el producto de dos quebrados que es otro quebrado que tiene por numerador el producto de los numeradores y por denominador el producto de los denominadores:

$$\frac{2}{1} \cdot \frac{4}{2} = \frac{2 \cdot 4}{2}$$

Lo que es igual en el numerador y denominador lo podemos eliminar:

$$\frac{2}{1} \cdot \frac{4}{2} = \frac{\cancel{2} \cdot 4}{\cancel{2}} = 4$$

También podemos añadir unidades:

$$2 \text{ cm} \cdot \frac{4 \text{ m}}{2 \text{ cm}} = \frac{2 \text{ cm}}{1} \cdot \frac{4 \text{ m}}{2 \text{ cm}} = \frac{2 \text{ cm} \cdot 4 \text{ m}}{2 \text{ cm}}$$

Eliminamos números y unidades comunes en el numerador y denominador:

$$\frac{\cancel{2 \text{ cm}} \cdot 4 \text{ m}}{\cancel{2 \text{ cm}}} = 4 \text{ m}$$

## Realizar los siguientes cambios de unidades:

1.- 500 cm a m

$$500 \text{ cm} . \text{-----}$$

Recordaremos la equivalencia entre el **cm** y el **m**. En el denominador pondremos la unidad que queremos que se marche:

$$500 \text{ cm} . \frac{\text{m}}{\text{cm}} \text{-----}$$

Pondremos la equivalencia dándole la unidad **(1)** a la unidad más grande:

$$500 \text{ cm} . \frac{1 \text{ m}}{100 \text{ cm}} \text{-----}$$

Equivalente a:

$$\frac{500 \text{ cm}}{1} . \frac{1 \text{ m}}{100 \text{ cm}} = \frac{500 \cancel{\text{ cm}} . 1 \text{ m}}{100 \cancel{\text{ cm}}} = 5 \text{ m}$$

2.- 3,2 dm a cm

$$\frac{3,2 \text{ dm}}{1} \cdot \frac{10 \text{ cm}}{1 \text{ dm}} = \frac{3,2 \text{ dm} \cdot 10 \text{ cm}}{1 \text{ dm}} = 32 \text{ cm}$$

3.- 2800 mm a m

Si no conocemos directamente la relación entre mm y m podemos utilizar varias fracciones:

$$\frac{2800 \text{ mm}}{1} \cdot \frac{1 \text{ cm}}{10 \text{ mm}} \cdot \frac{1 \text{ m}}{100 \text{ cm}} = 2,8 \text{ m}$$

4.- 6,7 m a cm

$$\frac{6,7 \text{ m}}{1} \cdot \frac{100 \text{ cm}}{1 \text{ m}} = \frac{6,7 \text{ m} \cdot 100 \text{ cm}}{1 \text{ m}} = 670 \text{ cm}$$

5.- 4,3 dam a dm

No conozco la equivalencia entre el dam y dm pero sí entre dam y m:

$$4,3 \text{ dam} \quad 10 \text{ m}$$

$$\frac{\text{-----}}{1} \cdot \frac{\text{-----}}{1 \text{ dam}} = 43 \text{ m}$$

$$\frac{1}{1} \cdot \frac{1 \text{ dam}}{10 \text{ m}}$$

Los metros los pasaremos a dm:

$$\frac{43 \text{ m}}{1} \cdot \frac{10 \text{ dm}}{1 \text{ m}} = \frac{43 \cancel{\text{ m}} \cdot 10 \text{ dm}}{1 \cancel{\text{ m}}} = 430 \text{ dm}$$

El ejercicio se podría haber realizado en un solo paso:

$$\frac{4,3 \cancel{\text{ dam}}}{1} \cdot \frac{10 \cancel{\text{ m}}}{1 \cancel{\text{ dam}}} \cdot \frac{10 \text{ dm}}{1 \cancel{\text{ m}}} = 430 \text{ dm}$$

6.- 500 dam a km

$$\frac{500 \text{ dam}}{1} \cdot \frac{1 \text{ hm}}{10 \text{ dam}} \cdot \frac{1 \text{ km}}{10 \text{ hm}} = \frac{500 \cancel{\text{ dam}} \cdot 1 \cancel{\text{ hm}} \cdot 1 \text{ km}}{10 \cancel{\text{ dam}} \cdot 10 \cancel{\text{ hm}}} =$$

$$= 5 \text{ km}$$

7.- 17 hm a km

$$\frac{17 \text{ hm}}{1} \cdot \frac{1 \text{ km}}{10 \text{ hm}} = \frac{17 \cancel{\text{ hm}} \cdot 1 \text{ km}}{10} = 1,7 \text{ km}$$

$$1 \quad 10 \text{ hm} \quad 10 \text{ hm}$$

8.- 950 mm a dm

$$\frac{950 \cancel{\text{ mm}}}{1} \cdot \frac{1 \text{ dm}}{10 \cancel{\text{ mm}}} = 95 \text{ dm}$$

9.- 8 dm a cm

$$\frac{8 \cancel{\text{ dm}}}{1} \cdot \frac{10 \text{ cm}}{1 \cancel{\text{ dm}}} = 80 \text{ cm}$$

10.- 8,9 dam a dm

$$\frac{8,9 \cancel{\text{ dam}}}{1} \cdot \frac{10 \cancel{\text{ m}}}{1 \cancel{\text{ dam}}} \cdot \frac{10 \text{ dm}}{1 \cancel{\text{ m}}} = 890 \text{ dm}$$

11.- 2300 cm a dam

$$\frac{2300 \text{ cm}}{1} \cdot \frac{1 \text{ m}}{100} \cdot \frac{1 \text{ dam}}{10 \text{ m}} = \frac{2300 \cancel{\text{ cm}} \cdot 1 \cancel{\text{ m}} \cdot 1 \text{ dam}}{100 \cdot 10} = 23 \text{ dam}$$

$$1 \quad 100 \text{ cm} \quad 10 \text{ m} \quad 100 \text{ cm} \cdot 10 \text{ m}$$

$$= 2,3 \text{ dam}$$

12.- 0,75 kg a g

$$\frac{0,75 \text{ kg}}{1} \cdot \frac{1000 \text{ g}}{1 \text{ kg}} = 750 \text{ g}$$

13.- 1298 g a kg

$$\frac{1298 \text{ g}}{1} \cdot \frac{1 \text{ kg}}{1000 \text{ g}} = 1,298 \text{ kg}$$

14.- 500 mg a dag

$$\frac{500 \text{ mg}}{1} \cdot \frac{1 \text{ g}}{1000 \text{ mg}} \cdot \frac{1 \text{ dag}}{10 \text{ g}} =$$

$$= 0,05 \text{ dag}$$

15.- 25,87 cg a hg

$$\frac{25,87 \text{ cg}}{1} \cdot \frac{1 \text{ g}}{100 \text{ cg}} \cdot \frac{1 \text{ hg}}{100 \text{ g}} =$$

$$1 \qquad 100 \text{ cg} \qquad 100 \text{ g}$$

= 0,002587 hg = multiplicamos y dividimos esta cantidad por 1000 y obtendremos la notación científica del resultado =

$$= 0,002587 \text{ hg} \cdot \frac{1000}{1000} = 2,587 \cdot \frac{1}{10^3} =$$

$$= 2,587 \text{ hg} \cdot 10^{-3} = 2,587 \cdot 10^{-3} \text{ hg}$$

16.- 0,0032 hg a dg

$$\frac{0,0032 \text{ hg}}{1} \cdot \frac{100 \text{ g}}{1 \text{ hg}} \cdot \frac{10 \text{ dg}}{1 \text{ g}} =$$

$$= 3,2 \text{ dg}$$

17.- 23,56 dg a kg

$$\frac{23,56 \text{ dg}}{1} \cdot \frac{1 \text{ g}}{10 \text{ dg}} \cdot \frac{1 \text{ kg}}{1000 \text{ g}} =$$

$$= 0,002356 \text{ kg} \cdot \frac{1000}{1000} = 2,356 \cdot \frac{1}{10^3} =$$



1000

$10^3$

$$= 2,356 \cdot 10^{-3} \text{ kg}$$

**18.-** 0,0345 hg a dg

Pasaremos primero por los gramos:

$$\frac{0,0345 \text{ hg}}{1} \cdot \frac{100 \text{ g}}{1 \text{ hg}} \cdot \frac{10 \text{ dg}}{1 \text{ g}} =$$

$$= 34,5 \text{ dg}$$

**19.-** 5,57 mg a g

$$\frac{5,57 \text{ mg}}{1} \cdot \frac{1 \text{ g}}{1000 \text{ mg}} = 0,00557 \text{ g} = 5,57 \cdot 10^{-3} \text{ g}$$

**20.-** 7,36 min a semanas

De minutos a semanas hay muchos pasos intermedios. Partiremos obteniendo las **horas** equivalentes a los **7,36 minutos**:

$$\frac{7,36 \text{ min}}{1} \cdot \frac{1 \text{ h}}{60 \text{ min}} \cdot \frac{1 \text{ día}}{24 \text{ h}} \cdot \frac{1 \text{ semana}}{7 \text{ días}} = 0,00073 \text{ semanas} =$$

$$= 0,00073 \cdot \frac{10000}{10000} = 7,3 \cdot \frac{1}{10^4} = 7,3 \cdot 10^{-4} \text{ semanas}$$

21.- 35 días a s

$$\frac{35 \cancel{\text{ días}} \cdot 24 \cancel{\text{ h}} \cdot 60 \cancel{\text{ min}} \cdot 60 \text{ s}}{1 \cdot 1 \cancel{\text{ día}} \cdot 1 \cancel{\text{ h}} \cdot 1 \cancel{\text{ min}}} = 3024000 \text{ s}$$

22.- 10000 s a h

$$\frac{10000 \cancel{\text{ s}} \cdot 1 \cancel{\text{ min}} \cdot 1 \text{ h}}{1 \cdot 60 \cancel{\text{ s}} \cdot 60 \cancel{\text{ min}}} = 2,77 \text{ h}$$

23.- 22,6 días a min

$$\frac{22,6 \cancel{\text{ días}} \cdot 24 \cancel{\text{ h}} \cdot 60 \text{ min}}{1 \cdot 1 \cancel{\text{ día}} \cdot 1 \cancel{\text{ h}}} = 32544 \text{ min}$$

24.- 3,6 semanas a horas

$$\frac{3,6 \cancel{\text{ semanas}} \cdot 7 \cancel{\text{ días}} \cdot 24 \text{ h}}{1 \cdot 1 \cancel{\text{ semana}} \cdot 1 \cancel{\text{ día}}} = 604,8 \text{ h}$$

25.- 1 mes a segundos

$$\frac{1 \cancel{\text{ mes}} \cdot 30 \cancel{\text{ días}} \cdot 24 \cancel{\text{ h}} \cdot 60 \cancel{\text{ min}} \cdot 60 \text{ s}}{1 \cdot 1 \cancel{\text{ mes}} \cdot 1 \cancel{\text{ día}} \cdot 1 \cancel{\text{ h}} \cdot 1 \cancel{\text{ min}}} = 2592000 \text{ s}$$

26.- 36890 cm<sup>2</sup> a m<sup>2</sup>

$$\frac{36890 \cancel{\text{cm}^2}}{1} \cdot \frac{1 \text{ m}^2}{10000 \cancel{\text{cm}^2}} = 3,68 \text{ m}^2$$

27.- 25850 m<sup>2</sup> a hm<sup>2</sup>

$$\frac{25850 \cancel{\text{m}^2}}{1} \cdot \frac{1 \text{ hm}^2}{10000 \cancel{\text{m}^2}} = 2,58 \text{ hm}^2$$

28.- 154536 mm<sup>2</sup> a m<sup>2</sup>

$$\frac{154536 \cancel{\text{mm}^2}}{1} \cdot \frac{1 \text{ m}^2}{1000000 \cancel{\text{mm}^2}} = 0,15 \text{ m}^2$$

29.- 13540 cm<sup>3</sup> a litros

$$\frac{13540 \cancel{\text{cm}^3}}{1} \cdot \frac{1 \text{ L}}{1000 \cancel{\text{cm}^3}} = 13,54 \text{ L}$$

30.- 1250 dm<sup>3</sup> a cl

$$\frac{1250 \cancel{\text{dm}^3}}{1} \cdot \frac{1 \cancel{\text{L}}}{1 \cancel{\text{dm}^3}} \cdot \frac{10 \text{ cl}}{1 \cancel{\text{L}}} = 12500 \text{ cl}$$

31.- 150 litros a  $\text{cm}^3$

$$\frac{150 \cancel{\text{L}}}{1} \cdot \frac{1000 \text{ cm}^3}{1 \cancel{\text{L}}} = 150000 \text{ cm}^3$$

32.- 25 kl a  $\text{mm}^3$

$$\frac{25 \cancel{\text{kl}}}{1} \cdot \frac{1000 \cancel{\text{l}}}{1 \cancel{\text{kl}}} \cdot \frac{1000 \cancel{\text{cm}^3}}{1 \cancel{\text{l}}} \cdot \frac{1000 \text{ mm}^3}{1 \cancel{\text{cm}^3}} =$$

$$= 25000000000 \text{ mm}^3 = 25 \cdot 10^9 \text{ mm}^3$$

33.- Obtener los  $\text{m}^2$  correspondientes a una extensión de terreno de 150 Ha.

$$\frac{150 \cancel{\text{Ha}}}{1} \cdot \frac{10000 \text{ m}^2}{1 \cancel{\text{Ha}}} = 1500000 \text{ m}^2 = 15 \cdot 10^5 \text{ m}^2$$

34.- ¿Cuántas áreas equivalen a 5000  $\text{dc}^2$ ?

$$\frac{5000 \cancel{\text{dc}^2}}{1} \cdot \frac{1 \cancel{\text{m}^2}}{10000 \cancel{\text{dc}^2}} \cdot \frac{1 \text{ a}}{100 \cancel{\text{m}^2}} = 0,005 \text{ a} = 5 \cdot 10^{-3} \text{ a}$$

35.- Tengo una finca de 650 Ha ¿cuántas parcelas de 5000  $\text{m}^2$  puedo obtener?

$$\frac{650 \text{ Ha}}{1} \cdot \frac{10000 \text{ m}^2}{1 \text{ Ha}} = 6500000 \text{ m}^2$$

Tenemos un total de 6500000 m<sup>2</sup> correspondientes a:

1 parcela

$$\frac{6500000 \text{ m}^2}{5000 \text{ m}^2} = 6500 \text{ parcelas}$$

----- ○ -----