

Propiedad Intelectual

El presente documento se encuentra depositado en el registro de Propiedad Intelectual de Digital Media Rights con ID de obra AAA-0181-02-AAA-012300

Fecha y hora de registro: 2013-09-26 17:23:46.0

Licencia de distribución: CC by-nc-sa



Queda prohibido el uso del presente documento y sus contenidos para fines que excedan los límites establecidos por la licencia de distribución.

Más información en <http://www.dmrighs.com>



www.apuntesmareaverde.org.es



Autor: Pedro Luis Suberviola Serrano

Revisor: Sergio Hernández

Ilustraciones: Banco de imágenes del INTEF más Wikipedia y producción propia

Índice

1. SISTEMA INTERNACIONAL DE UNIDADES

- 1.1. MAGNITUD
- 1.2. SISTEMA INTERNACIONAL DE UNIDADES

2. EL METRO

- 2.1. UNIDADES DE LONGITUD
- 2.2. CAMBIO DE UNIDADES
- 2.3. UNIDADES DE SUPERFICIE
- 2.4. CAMBIO DE UNIDADES
- 2.5. UNIDADES AGRARIAS
- 2.6. UNIDADES DE VOLUMEN
- 2.7. CAMBIO DE UNIDADES

3. EL LITRO. MÚLTIPLOS Y DIVISORES

- 3.1. EL LITRO
- 3.2. CAMBIO DE UNIDADES
- 3.3. RELACIÓN ENTRE LITROS Y m^3

4. UNIDADES DE MASA

- 4.1. EL KILOGRAMO
- 4.2. CAMBIO DE UNIDADES

Resumen

Un accidente inter espacial, la búsqueda infructuosa de un tesoro sumergido... todo debido a la confusión entre las unidades de medida. Es importante saber si estamos usando nuestro Sistema Internacional de Unidades (SI), o si se emplean unidades anglosajonas. En este capítulo aprenderás a utilizar las unidades de medida del Sistema Internacional de Unidades (SI), (antiguamente Sistema Métrico Decimal), a hacer cambios entre unas unidades y otras, e incluso a utilizar otras medidas, de divisas.

1. SISTEMA INTERNACIONAL DE UNIDADES

1.1. Magnitud

Una **magnitud** es una característica de un cuerpo, sustancia o fenómeno físico que se puede medir y expresar cuantitativamente, es decir, mediante un número.

Una magnitud se mide comparándola con un patrón que tenga bien definida esa magnitud y observando el número de veces que lo contiene. A ese patrón le llamamos **unidad de medida**.

Una misma magnitud se puede expresar con distintas unidades de medida.

Ejemplo:

✚ La longitud es una magnitud y se puede expresar en kilómetros, metros, centímetros, millas, pulgadas, ... Puedo decir que alguien mide 1.52 metros, 152 centímetros, 4.98 pies, 59.76 pulgadas, ... la altura es la misma, pero está expresada en distintas unidades.



Observa que no se puede decir que *alguien mide 1 altura, 2 alturas,...* pues la altura es la magnitud, no la unidad, que podría ser el centímetro. Igual no se dice que *alguien pesa 1 masa, 2 masas,...* ya que masa es la magnitud, que se mide en kilogramos.

Actividades propuestas

1. Clasifica como magnitudes o unidades de medida:

- | | | | |
|----------|------------|------------|----------------------------|
| a) Litro | b) Tiempo | c) Hora | d) Memoria de un ordenador |
| e) Gramo | f) Altitud | g) Presión | h) Kilómetros por hora |

2. Indica a qué magnitud corresponde cada unidad de medida:

- | | | | |
|---------|--------------|-------------|---------------------|
| a) Euro | b) Milímetro | c) Hectárea | d) Grado centígrado |
|---------|--------------|-------------|---------------------|

3. Investiga a qué magnitudes corresponden las siguientes unidades poco corrientes:

- | | | | | |
|---------|-----------|---------|---------------------|------------|
| a) Onza | b) Herzio | c) Yuan | d) Grado Fahrenheit | e) Año luz |
|---------|-----------|---------|---------------------|------------|

1.2. Sistema Internacional de Unidades (SI)

Para poder **comparar** el valor de varias magnitudes debemos utilizar una misma unidad de medida.

Ejemplo:

✚ Si quiero comparar las medidas de una mesa que uso en clase con una mesa de mi casa, debo utilizar la misma unidad. Si una la mido en centímetros y la otra en pulgadas, no puedo compararlas.

Para facilitar el intercambio científico, cultural y comercial, en casi todos los países se ha adoptado el **Sistema Internacional de Unidades (SI)** como sistema de medidas.

Es el heredero del antiguo **Sistema Métrico Decimal** y por ello también se le conoce como **Sistema Métrico** o simplemente como **Sistema Internacional (SI)**.

Algunas de las unidades básicas que utiliza para las distintas magnitudes son:

Longitud	Superficie	Volumen	Masa	Tiempo
El metro	El metro cuadrado	El metro cúbico	El kilogramo	El segundo

El segundo, que es una medida fundamental del Sistema Internacional de Unidades, como bien sabes, no es decimal, 100 segundos no son una hora ni un minuto. Sin embargo en el resto de los casos, para pasar de una unidad a otra que sea múltiplo o submúltiplo, hay que multiplicar por una potencia de diez. Por ello, en ocasiones, se habla del Sistema Métrico *Decimal*.

En general, los múltiplos y submúltiplos de la unidad principal se nombran añadiendo prefijos (kilo, centi, ...). Lo estudiaremos con más detenimiento más adelante.

Existen unidades, como por ejemplo los pies, que usan en múltiplos y submúltiplos un sistema decimal, pero no forman parte del Sistema Internacional de Unidades. Mientras que otras, como el segundo, que si forman parte del Sistema Internacional de Unidades no usan un sistema decimal.

Nota curiosa:

Según la Física Clásica las magnitudes fundamentales de masa, tiempo y longitud son propiedades de los objetos, pero según la Teoría de la Relatividad ya NO son propiedades "reales" de los objetos. Al observar un objeto desde fuera, cuanto más velocidad lleve ese objeto más se achata la longitud, más se acelera el tiempo y más aumenta la masa del objeto. El tiempo es relativo, así como la longitud o la masa.

Las magnitudes fundamentales que usaremos son tres: masa (kg), tiempo (s) y longitud (m). Otras son derivadas, como de superficie (metro cuadrado), de volumen (metro cúbico) o por ejemplo, la velocidad que se puede medir en kilómetros por hora (km/h).

Actividades propuestas

4. Indica al menos una unidad del Sistema Internacional de Unidades adecuada para expresar las siguientes magnitudes:
- a) La edad de una persona b) El tamaño de un huerto
- c) La capacidad de una botella d) La distancia entre Segovia y Albacete
- f) La masa de un camión
5. Copia en tu cuaderno y relaciona cada magnitud con su posible medida:

6 °C	5 km	18 m ²	13 L	0,250 g
masa	longitud	capacidad	superficie	temperatura

2. EL METRO

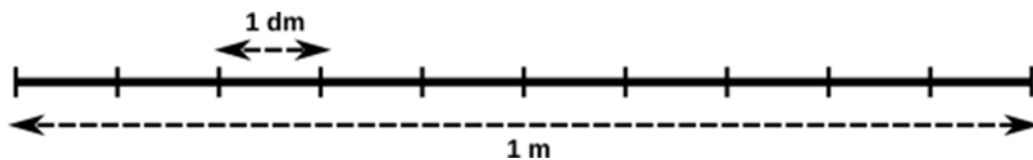
2.1. Unidades de longitud

El **metro** es una unidad de medida de longitud y se representa por **m**.

Pertenece al Sistema Internacional de Unidades (SI).

Sus múltiplos y submúltiplos principales son:

Múltiplos			Unidad	Submúltiplos		
Kilómetro	Hectómetro	Decámetro	Metro	Decímetro	Centímetro	Milímetro
km	hm	dam	m	dm	cm	mm
1.000 m	100 m	10 m	1 m	0.1 m	0.01 m	0.001 m



Un metro está dividido en 10 decímetros

Existen otros múltiplos y submúltiplos:

Micrómetro o micra (μm). $1 \mu\text{m} = 0.001 \text{ mm} = 0.000001 \text{ m}$

Nanómetro o milimicra (nm). $1 \text{ nm} = 0.001 \mu\text{m} = 0.000000001 \text{ m}$

Ångström (Å). $1 \text{ Å} = 0.1 \text{ nm} = 0.0000000001 \text{ m}$

Otras unidades de longitud, que no son múltiplos o submúltiplos del metro son:

Unidad astronómica (UA): Es la distancia media entre la Tierra y el Sol, y es igual a 150 millones de km.

Año luz: Es la distancia recorrida por un rayo de luz en un año:

$$1 \text{ año luz} = 63 \,240 \text{ UA} = 9 \,460 \,000 \,000 \,000 \text{ km.}$$

Ejemplos:

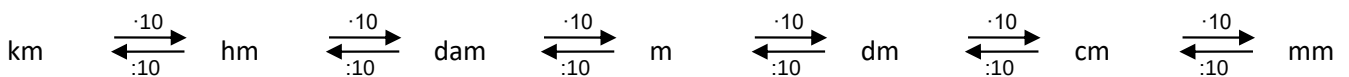
- ✚ La Vía Láctea tiene de radio 50 000 años luz.
- ✚ El diámetro de un cabello es de aproximadamente 0.1 mm
- ✚ Un espermatozoide mide 53 μm , un hematíe 7 μm .
- ✚ Los chips electrónicos están compuestos de transistores de 22 nm de tamaño.
- ✚ El átomo más pequeño, el de hidrógeno, tiene aproximadamente 1 Å de diámetro.

Actividades propuestas

6. Si Iker mide 1.35 metros y Laura mide 134 centímetros: ¿Quién es más alto?
7. Contesta con una regla graduada:
- Dibuja un segmento, ¿cuánto mide el segmento que has dibujado?
 - ¿Cuánto mide el borde de tu pupitre?
 - ¿Cuántos metros de cinta aislante necesitas para cubrir los bordes del pupitre?
8. Averigua cuánto mide tu cama.

2.2. Cambio de unidades

Para realizar cambios de unidades de longitud debemos multiplicar o dividir por diez tantas veces como sea necesario.



Esto lo hacemos desplazando la coma hacia la derecha (para multiplicar) o a la izquierda (para dividir) tantas veces como queramos multiplicar o dividir por diez.

Actividades resueltas

✚ Expresa en metros:

- | | |
|--|------------------------------------|
| a) 7.23 km = 72.3 hm = 723 dam = 7 230 m | 7.23 km = [3 posiciones] = 7 230 m |
| b) 312 mm = 31.2 cm = 3.12 dm = 0.312 m | 312 mm = [3 posiciones] = 0.312 m |
| c) 1.32 hm = 132 m | |
| d) 27 cm = 0.27 m | |
| e) 0.021 km = 21 m | |
| f) 11 km 3 hm 7 m = 11 307 m | |
| g) 4 dam 6 m 8 dm 5 mm = 46.805 m | |

Actividades propuestas

9. Expresa las siguientes longitudes en decímetros:

- a) 54 cm b) 21.08 m c) 8.7 hm d) 327 mm

10. Realiza los cambios de unidades que se indican:

- a) 15.2 hm = ___ dm b) 257 cm = ___ dam c) 3 500 dam = ___ km d) 345 mm = ___ m
- e) 0.234 km = ___ dm f) 23 000 cm = ___ hm g) 7.31 dm = ___ dm h) 2.5 km = ___ dam

11. Expresa las siguientes longitudes en las unidades que se indican en cada caso:

- a) 8 m 1 mm en decímetros b) 3.5 km 27 dam en decímetros c) 13 km 21 mm en milímetros
- d) 7 hm 15 cm en decímetros e) 2 dam 5 dm en metros f) 0.6 m 340 mm en centímetros

2.3. Unidades de superficie

El **metro cuadrado** es la unidad de medida de superficie y se representa por m^2 .

Es una unidad derivada del metro. No es una unidad fundamental.

Sus múltiplos y submúltiplos principales son:

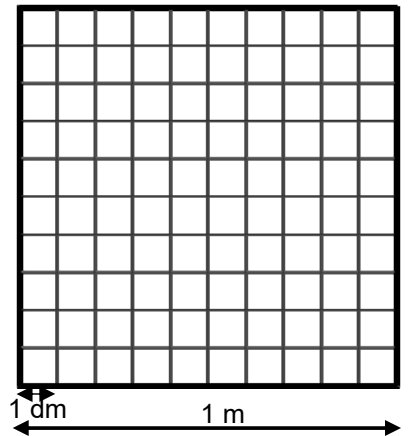
Múltiplos			Unidad	Submúltiplos		
Kilómetro cuadrado	Hectómetro cuadrado	Decámetro cuadrado	Metro cuadrado	Decímetro cuadrado	Centímetro cuadrado	Milímetro cuadrado
km^2	hm^2	dam^2	m^2	dm^2	cm^2	mm^2
1 000 000 m^2	10 000 m^2	100 m^2	1 m^2	0.01 m^2	0.0001 m^2	0.000001 m^2

Comprobemos que en $1 m^2$ hay $100 dm^2$:

Un metro cuadrado es la superficie que tiene un cuadrado de 1 m de lado.

Dividimos cada uno de sus lados en 10 segmentos iguales, que medirán por lo tanto 1 dm cada uno.

Unimos los extremos de los segmentos formando cuadrados. Obtenemos 100 cuadrados de 1 dm de lado. Es decir, en el metro cuadrado hay 100 de estos cuadrados, es decir, $100 dm^2$.



Ejemplos:

- ✚ Un piso suele medir entre $65 m^2$ y $100 m^2$.
- ✚ Un campo de fútbol para partidos internacionales mide entre $64 dam^2$ y $82.5 dam^2$.
- ✚ La ciudad de Valladolid tiene una superficie de $197.91 km^2$, la de Madrid $605.8 km^2$.
- ✚ La provincia del estado español con mayor superficie es Badajoz, con $21 766 km^2$, la menor Guipúzcoa con $1 980 km^2$.
- ✚ La provincia de Madrid tiene $8 027 km^2$ de superficie. Imagina un rectángulo de 100 km de ancho y 80 km de largo.
- ✚ El estado de la Unión Europea con mayor superficie es Francia, con $547 030 km^2$.

2.4. Cambio de unidades

Para realizar cambios de unidades de **superficie** debemos multiplicar o dividir por **cien** tantas veces como sea necesario.

$$km^2 \begin{array}{c} \xrightarrow{\cdot 100} \\ \xleftarrow{: 100} \end{array} hm^2 \begin{array}{c} \xrightarrow{\cdot 100} \\ \xleftarrow{: 100} \end{array} dam^2 \begin{array}{c} \xrightarrow{\cdot 100} \\ \xleftarrow{: 100} \end{array} m^2 \begin{array}{c} \xrightarrow{\cdot 100} \\ \xleftarrow{: 100} \end{array} dm^2 \begin{array}{c} \xrightarrow{\cdot 100} \\ \xleftarrow{: 100} \end{array} cm^2 \begin{array}{c} \xrightarrow{\cdot 100} \\ \xleftarrow{: 100} \end{array} mm^2$$

Esto lo hacemos desplazando la coma hacia la derecha (para multiplicar) o a la izquierda (para dividir) de dos en dos cifras.

Actividades resueltas

✚ Expresa en metros cuadrados:

a) $0.843 \text{ km}^2 = 84.3 \text{ hm}^2 = 8\,430 \text{ dam}^2 = 843\,000 \text{ m}^2$

$0.843 \text{ km}^2 = [6 \text{ posiciones a la derecha}] = 843\,000 \text{ m}^2$

b) $35\,400 \text{ mm}^2 = 354 \text{ cm}^2 = 3.54 \text{ dm}^2 = 0.0354 \text{ m}^2$

$35\,400 \text{ mm}^2 = [6 \text{ posiciones a la izquierda}] = 0.0354 \text{ m}^2$

c) $8.32 \text{ hm}^2 = 83\,200 \text{ m}^2$

d) $27 \text{ cm}^2 = 0.0027 \text{ m}^2$

e) $74 \text{ km}^2 = 74\,000\,000 \text{ m}^2$

f) $7 \text{ km}^2\ 63 \text{ hm}^2\ 7 \text{ m}^2 = 7\,630\,007 \text{ m}^2$

g) $4 \text{ dam}^2\ 5 \text{ m}^2\ 23 \text{ dm}^2 = 405.23 \text{ m}^2$

Actividades propuestas

12. Observa la tabla anterior y calcula:

a) $18 \text{ dam}^2 = \underline{\hspace{2cm}} \text{ m}^2$

b) $5 \text{ m}^2 = \underline{\hspace{2cm}} \text{ mm}^2$

c) $0.2 \text{ km}^2 = \underline{\hspace{2cm}} \text{ m}^2$

d) $87 \text{ m}^2 = \underline{\hspace{2cm}} \text{ hm}^2$

13. Pasa $38 \text{ hm}^2\ 17 \text{ dam}^2$ a metros cuadrados.

14. Calcula los metros cuadrados de estas superficies:

a) 4.59 dm^2

b) 10.2 hm^2

c) $4\,391 \text{ mm}^2$

d) 501 dam^2

15. Expresa las siguientes superficies a las unidades que se indican en cada caso:

a) $8 \text{ m}^2\ 1 \text{ cm}^2$ en decímetros cuadrados

b) $2 \text{ dam}^2\ 15 \text{ dm}^2$ en metros cuadrados

c) $3 \text{ hm}^2\ 21 \text{ mm}^2$ en decámetros cuadrados

d) $7 \text{ hm}^2\ 65 \text{ m}^2$ en milímetros cuadrados

2.5. Unidades agrarias

Son unidades que no pertenecen al Sistema Internacional pero se utilizan para medir superficies rurales, bosques, plantaciones,...

La **hectárea** $1 \text{ ha} = 100 \text{ a} = 100 \text{ dam}^2 = 1 \text{ hm}^2$

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

La **centiárea** $1 \text{ ca} = 0.01 \text{ a} = 1 \text{ m}^2$

Es decir, para hacer la conversión entre unidades agrarias y su conversión con el Sistema Internacional podemos utilizar la siguiente regla:

$$\begin{array}{ccccc} \text{hm}^2 & \xrightarrow{\cdot 100} & \text{dam}^2 & \xrightarrow{\cdot 100} & \text{m}^2 \\ \text{ha} & \xleftarrow{:100} & \text{a} & \xleftarrow{:100} & \text{ca} \end{array}$$

Ejemplos:

- ✚ Una hectárea es un cuadrado de 100 m de lado. Un campo de fútbol mide 62 áreas, aproximadamente media hectárea. Para hacernos una imagen mental, podemos pensar que dos campos de fútbol son más o menos una hectárea.
- ✚ La superficie incendiada en España cada año es, en promedio, unas 125 000 ha. La provincia más pequeña es Guipúzcoa, con 1 980 km², es decir, 198 000 ha. Por lo tanto, el área incendiada cada año es aproximadamente el de esa provincia.

Actividades resueltas

✚ Expresa en hectáreas:

- a) $5.7 \text{ km}^2 = 570 \text{ hm}^2 = 570 \text{ ha}$ b) $340\,000 \text{ ca} = 34 \text{ ha}$
 c) $200\,000 \text{ dm}^2 = 0.2 \text{ hm}^2 = 0.2 \text{ ha}$ d) $930 \text{ dam}^2 = 9.3 \text{ hm}^2 = 9.3 \text{ ha}$

Actividades propuestas

16. Expresa las siguientes superficies en áreas:

- a) 1 678 ha b) 5 ha c) 8 ha 20 a d) 28 100 ca

17. La superficie de un campo de fútbol es de 7 140 metros cuadrados. Expresa esta medida en cada una de estas unidades:

- a) Centímetros cuadrados b) Decámetros cuadrados c) Hectáreas d) Áreas.

2.6. Unidades de volumen

El **metro cúbico** es la unidad de medida de **volumen** y se representa por **m³**.

Es una unidad derivada del metro.

Sus múltiplos y submúltiplos principales son:

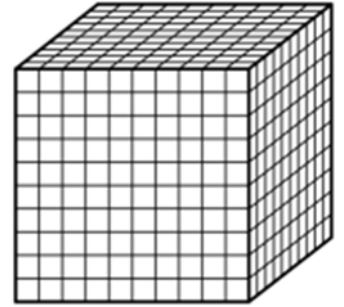
Múltiplos			Unidad	Submúltiplos		
Kilómetro cúbico	Hectómetro cúbico	Decámetro cúbico	Metro cúbico	Decímetro cúbico	Centímetro cúbico	Milímetro cúbico
km ³	hm ³	dam ³	m ³	dm ³	cm ³	mm ³
1 000 000 000 m ³	1 000 000 m ³	1 000 m ³	1 m ³	0.001 m ³	0.000 001 m ³	0.000 000 001 m ³

Comprobemos que en 1 m^3 hay $1\,000 \text{ dm}^3$:

Un metro cúbico es el volumen que tiene un cubo de 1 m de arista.

Dividimos cada uno de sus aristas en 10 segmentos iguales, que medirán por lo tanto 1 dm cada uno.

Cortamos el cubo paralelamente a las caras. Obtenemos $1\,000$ cubos de 1 dm de arista. En el metro cúbico hay $1\,000$ de estos cúbicos, es decir, $1\,000 \text{ dm}^3$.



Ejemplo:

- ✚ El consumo de agua y de gas en las facturas se mide en m^3 . Una persona consume de media 4.5 m^3 de agua al mes.
- ✚ El tamaño de un embalse pueden ser 50 hm^3 de capacidad.
- ✚ Uno de los embalses de mayor capacidad en España es el de la Almendra, con 2.6 km^3 de capacidad.
- ✚ La capacidad total de los embalses de España es de 55 km^3 .

2.7. Cambio de unidades

Para realizar cambios de unidades de **volumen** debemos multiplicar o dividir por **mil** tantas veces como sea necesario.

$$\text{km}^3 \begin{array}{c} \xrightarrow{\cdot 1000} \\ \xleftarrow{:1000} \end{array} \text{hm}^3 \begin{array}{c} \xrightarrow{\cdot 1000} \\ \xleftarrow{:1000} \end{array} \text{dam}^3 \begin{array}{c} \xrightarrow{\cdot 1000} \\ \xleftarrow{:1000} \end{array} \text{m}^3 \begin{array}{c} \xrightarrow{\cdot 1000} \\ \xleftarrow{:1000} \end{array} \text{dm}^3 \begin{array}{c} \xrightarrow{\cdot 1000} \\ \xleftarrow{:1000} \end{array} \text{cm}^3 \begin{array}{c} \xrightarrow{\cdot 1000} \\ \xleftarrow{:1000} \end{array} \text{mm}^3$$

Esto lo hacemos desplazando la coma hacia la derecha (para multiplicar) o a la izquierda (para dividir) de tres en tres cifras.

Actividades resueltas

✚ Expresa en metros cúbicos:

- a) $0.843 \text{ km}^3 = 843 \text{ hm}^3 = 843\,000 \text{ dam}^3 = 843\,000\,000 \text{ m}^3$
- b) $35\,400 \text{ mm}^3 = 35.4 \text{ cm}^3 = 0.0354 \text{ dm}^3 = 0.0000354 \text{ m}^3$
- c) $8.32 \text{ hm}^3 = 8\,320\,000 \text{ m}^3$
- d) $27 \text{ cm}^3 = 0.000\,027 \text{ m}^3$
- e) $74 \text{ km}^3 = 74\,000\,000\,000 \text{ m}^3$
- f) $7 \text{ km}^3\,63 \text{ hm}^3\,7 \text{ m}^3 = 7\,063\,000\,007 \text{ m}^3$
- g) $4 \text{ dam}^3\,5 \text{ m}^3\,23 \text{ dm}^3 = 4\,005.023 \text{ m}^3$

Actividades propuestas

18. Resuelve:

- a) $23 \text{ km}^3 = \underline{\hspace{2cm}} \text{ m}^3$ b) $25 \text{ m}^3 = \underline{\hspace{2cm}} \text{ cm}^3$ c) $302 \text{ hm}^3 = \underline{\hspace{2cm}} \text{ m}^3$ d) $80 \text{ m}^3 = \underline{\hspace{2cm}} \text{ dam}^3$

19. Expresa en metros cúbicos $4.6 \text{ dam}^3\,2\,800 \text{ dm}^3$.

20. Expresa estos volúmenes en decámetros cúbicos:

- a) 0.76 m^3 b) 65 dm^3 c) 7.89 hm^3 d) 93 m^3

21. Completa estas igualdades con las unidades que faltan:

- a) $18 \text{ m}^3 = 18\,000 \underline{\hspace{1cm}}$ b) $23.99 \text{ dm}^3 = 23\,990 \underline{\hspace{1cm}}$ c) $100.12 \text{ cm}^3 = 0.10012 \underline{\hspace{1cm}}$

3. EL LITRO. MÚLTIPLOS Y DIVISORES

La "capacidad" es la misma magnitud que el "volumen", por tanto se mide la capacidad de un recipiente, (cuánto volumen le cabe) con el metro cúbico y sus derivados. El *litro* se utiliza por razones históricas, y no pertenece al Sistema Internacional de Unidades. Aunque nos conviene conocerlo si lo consideramos como una unidad de volumen "coloquial" utilizada normalmente para medir la capacidad de los recipientes. Un litro corresponde con un dm^3 , y se utilizan múltiplos de litro como si fuera una unidad más del SI, con múltiplos y divisores decimales.

3.1. El litro

El **volumen** es la cantidad de espacio que ocupa un cuerpo y **capacidad** es lo que cabe dentro de un recipiente.

Su unidad de medida es el **litro** y se representa por **L**.

Múltiplos			Unidad	Submúltiplos		
Kilolitro	Hectólitro	Decalitro	Litro	Decilitro	Centilitro	Mililitro
kL	hL	daL	L	dL	cL	mL
1 000 L	100 L	10 L	1 L	0.1 L	0.01 L	0.001 L

Ejemplos:

- ✚ Una botella de agua grande tiene una capacidad de 1.5 L.
- ✚ Un depósito de gasóleo para una casa puede tener una capacidad de 4 hL.
- ✚ Una lata de refresco tiene una capacidad de 33 cL.
- ✚ Una dosis típica de jarabe suele ser de 5 mL.
- ✚ En una ducha de cinco minutos se utilizan unos 90 L de agua.
- ✚ Como hemos visto, cuando medimos capacidades de agua grandes se utilizan unidades de volumen (m^3 , hm^3 , ...).

3.2. Cambio de unidades

Para realizar cambios de unidades de capacidad debemos multiplicar o dividir por diez tantas veces como sea necesario. Igual que con metros, pues la unidad no está elevada ni al cuadrado ni al cubo.

$$\text{kL} \begin{array}{c} \xrightarrow{-10} \\ \xleftarrow{:10} \end{array} \text{hL} \begin{array}{c} \xrightarrow{-10} \\ \xleftarrow{:10} \end{array} \text{daL} \begin{array}{c} \xrightarrow{-10} \\ \xleftarrow{:10} \end{array} \text{L} \begin{array}{c} \xrightarrow{-10} \\ \xleftarrow{:10} \end{array} \text{dL} \begin{array}{c} \xrightarrow{-10} \\ \xleftarrow{:10} \end{array} \text{cL} \begin{array}{c} \xrightarrow{-10} \\ \xleftarrow{:10} \end{array} \text{mL}$$

Esto lo hacemos desplazando la coma hacia la derecha (para multiplicar) o a la izquierda (para dividir) tantas veces como queramos multiplicar o dividir por diez.

Ejemplo:

✚ Expresa en litros:

a) $4.2 \text{ hL} = 420 \text{ L}$

b) $300 \text{ mL} = 0.3 \text{ L}$

c) $7.2 \text{ kL} = 7\,200 \text{ L}$

d) $0.0235 \text{ kL} = 23.5 \text{ L}$

e) $420 \text{ cL} = 4.2 \text{ L}$

f) $1.2 \text{ mL} = 0.0012 \text{ L}$

Actividades propuestas

22. Si un decilitro son 0.1 litros, ¿cuántos decilitros tiene un litro?

23. Expresa en kilolitros:

a) 34 L b) 1.232 cL c) 57 daL d) 107 hL

24. Añade la medida necesaria para que sume 5 litros:

a) $500 \text{ cL} + \underline{\quad} \text{ cL}$ b) $25 \text{ dL} + \underline{\quad} \text{ dL}$ c) $500 \text{ mL} + \underline{\quad} \text{ mL}$ d) $225 \text{ mL} + \underline{\quad}$

3.3. Relación entre litros y m³

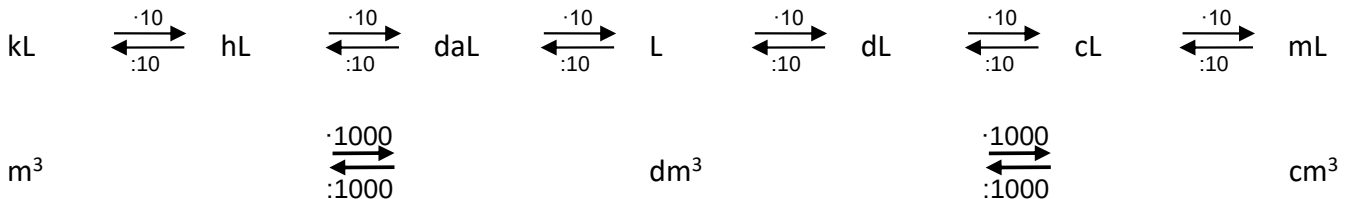
Los litros se relacionan con las unidades de volumen porque **1 L equivale a 1 dm³**. Por lo tanto:

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

$$1 \text{ mL} = 1 \text{ cm}^3$$

$$1 \text{ kL} = 1 \text{ m}^3$$

Si lo añadimos al esquema de cambios de unidades de capacidad:



Ejemplos:

- ✚ Un depósito de agua de 1 m³ tiene 1 kL de capacidad, es decir, 1 000 L.
- ✚ En los botellines de agua, dependiendo de la marca, se expresan la cantidad de agua en mL, cm³, cL o L. Por ejemplo: 50 cL, 1/3 L, 500 mL, 33 cL, 250 mL.
- ✚ Un litro de leche ocupa un volumen de 1 dm³.

Actividades resueltas

- ✚ Expresa en litros:
 - a) 4.2 dm³ = 4.2 L
 - b) 12 m³ = 12 kL = 12 000 L
 - c) 30 cm³ = 30 mL = 0.03 L
- ✚ Expresa en decímetros cúbicos:
 - d) 0.835 hL = 83.5 dm³ = 83.5 dm³
 - e) 43 cL = 0.43 L = 0.43 dm³
 - f) 23.5 kL = 23 500 L = 23 500 dm³
 - g) 0.6 dL = 0.06 L = 0.06 dm³

Actividades propuestas

25. Ordena de menor a mayor estas medidas:

- a) 7.0001 hm³ b) 23 000 L c) 8 mL d) 4 mm³

26. Calcula esta resta: 8 mL – 8 mm³=

27. Calcula el volumen (en litros y en cm³) de una caja que mide 10 cm de ancho, 20 cm de largo y 5 cm de alto.

4. UNIDADES DE MASA

4.1. El kilogramo

El **kilogramo** es la unidad de medida de masa y se representa por **kg**.

Pertenece al Sistema Internacional de Unidades (SI).

Sus múltiplos y submúltiplos principales son:

Unidad	Submúltiplos					
Kilogramo	Hectogramo	Decagramo	Gramo	Decigramo	Centigramo	Miligramo
kg	hg	dag	g	dg	cg	mg
1 000 g	100 g	10 g	1 g	0.1 g	0.01 g	0.001 g

La primera *definición* de **kilogramo** se decidió durante la Revolución Francesa y especificaba que era la masa de un dm^3 (un litro) de agua destilada al nivel del mar y $3.98\text{ }^\circ\text{C}$. Hoy se define como la masa que tiene el prototipo internacional, compuesto de una aleación de platino e iridio que se guarda en la Oficina Internacional de Pesas y Medidas.

Múltiplos			Unidad
Tonelada	Quintal	Miriagramo	Kilogramo
tm	qm	mag	kg
1000 kg	100 kg	10 kg	1 kg

La **tonelada** y el **quintal** no son múltiplos del gramo ni pertenecen al SI. En origen una tonelada eran 960 kg y corresponde a 20 quintales de 46 kg o 100 libras, pero cuando se impuso el SI continuaron usándose, aunque "redondeados" a 1000 kg y 100 kg. Estas nuevas unidades son la **tonelada métrica** (tm) y el **quintal métrico** (qm), que sí pertenecen al Sistema Universal de Unidades.

Nota:

¡La masa no es lo mismo que el peso!

Una bola de acero peso mucho en la Tierra, pero no pesa nada en el espacio, y aún así, si te la tiran con fuerza te sigue dando un buen golpe. La fuerza de ese golpe te dice que tiene mucha masa (gramos). La masa se conserva en el espacio porque es una verdadera magnitud, pero el peso es una fuerza debida a la gravedad de la Tierra. Solo en la Tierra la masa y el peso de una persona coinciden como cantidad, por eso es normal decir que alguien "*pesa tantos kg*" aunque no sea del todo correcto, se debería decir que "tiene una masa de 70 kg y, en la Tierra, pesa 70 kgf (kilo gramos fuerza)".

En los ejemplos siguientes usaremos kg como peso por seguir con la forma *coloquial* de hablar, pero deberíamos usar kgf o decir que "tiene una masa de 70 kg".

Cuando pedimos en la tienda *un kilo de patatas*, estrictamente, desde el punto de vista matemático, estamos diciendo *mil patatas*, puesto que el prefijo *kilo* significa *mil*.

No significa que esté mal decirlo, debemos distinguir distintos contextos y situaciones.

En la tienda podemos comprar *un kilo de patatas*, mientras que en clase de matemáticas diremos *un kilogramo fuerza de patatas*.

Ejemplos:

- ✚ Una persona adulta puede pesar 70 kg (bueno, deberíamos decir "tiene una masa de 70 kg" como ya comentamos antes).
- ✚ En un bocadillo se suelen poner unos 40 g de embutido.
- ✚ La dosis que hay en cada pastilla de *enalapril* (medicamento contra la hipertensión arterial) es de 10 mg. El resto de la pastilla es excipiente (relleno para que sea manejable).
- ✚ Para plantar trigo, se utilizan entre 60 kg y 250 kg de semilla por hectárea y se cosechan varias toneladas por hectárea.
- ✚ El peso de un coche vacío es de unos 1 200 kg.
- ✚ El peso máximo autorizado de un vehículo con dos ejes es de 18 t.
- ✚ Un elefante africano puede pesar hasta 7.5 t. Una ballena azul, 120 t.

Actividad resuelta

- ✚ ¿Pesa más un kilogramo de hierro que uno de paja?

La masa es igual, pero ambas están en la Tierra rodeadas de aire, e igual que ocurre si están rodeadas de agua, el hierro irá hacia abajo con más fuerza que la paja que "flota más" tanto en el agua como en el aire. Piénsalo así: ¿Que pesa más, un trozo de hierro de 100 kg o un globo aerostático de 100 kg que está flotando? Si el globo vuela, ¿es que no pesa?

Volvemos a la misma idea de antes. No debemos confundir el peso (que es una fuerza) con la masa.

4.2. Cambio de unidades

Para realizar cambios de unidades de masa debemos multiplicar o dividir por diez tantas veces como sea necesario.

$$\text{kg} \begin{array}{c} \xrightarrow{\cdot 10} \\ \xleftarrow{:10} \end{array} \text{hg} \begin{array}{c} \xrightarrow{\cdot 10} \\ \xleftarrow{:10} \end{array} \text{dag} \begin{array}{c} \xrightarrow{\cdot 10} \\ \xleftarrow{:10} \end{array} \text{g} \begin{array}{c} \xrightarrow{\cdot 10} \\ \xleftarrow{:10} \end{array} \text{dg} \begin{array}{c} \xrightarrow{\cdot 10} \\ \xleftarrow{:10} \end{array} \text{cg} \begin{array}{c} \xrightarrow{\cdot 10} \\ \xleftarrow{:10} \end{array} \text{mg}$$

Esto lo hacemos desplazando la coma hacia la derecha (para multiplicar) o a la izquierda (para dividir) tantas veces como queramos multiplicar o dividir por diez.

Un **litro** de agua tiene de masa, casi de forma exacta **1 kg**. Esta aproximación se puede realizar, de forma menos precisa, para otros líquidos.

Actividades resueltas

✚ Expresa en gramos:

a) $0.23 \text{ kg} = 230 \text{ g}$

b) $312 \text{ mg} = 0.312 \text{ g}$

c) $5.32 \text{ hg} = 532 \text{ g}$

d) $2.57 \text{ cg} = 0.0257 \text{ g}$

e) $0.021 \text{ kg} = 21 \text{ g}$

f) $11 \text{ kg } 3 \text{ hg } 7 \text{ g} = 11\,307 \text{ g}$

g) $4 \text{ dag } 6 \text{ g } 8 \text{ dg } 5 \text{ mg} = 46.805 \text{ g}$

✚ Expresa en kilogramos:

h) $3.2 \text{ tm} = 3\,200 \text{ kg}$

i) $740 \text{ g} = 0.74 \text{ kg}$

j) $5.4 \text{ qm} = 540 \text{ kg}$

k) $42 \text{ mag} = 420 \text{ kg}$

l) $238 \text{ hg} = 23.8 \text{ kg}$

m) $1\,200 \text{ dag} = 12 \text{ kg}$

✚ Supongamos que hemos comprado 1 kg de alubias, 2.5 kg de fruta, 2 L de leche y dos botellas de 1.5 L de agua. Si queremos calcular el peso de la compra de forma aproximada, podemos cambiar los litros por kilogramos.

$$1 \text{ kg} + 2.5 \text{ kg} + 2 \text{ kg} + 2 \cdot 1.5 \text{ kg} = 8.5 \text{ kg}$$

Nuestra compra pesa aproximadamente 8.5 kg.

Actividades propuestas

28. Expresa las siguientes cantidades en decagramos:

a) 16 g

b) 29 hg

c) 23.5 kg

d) 150 g

29. Expresa en gramos las siguientes masas:

a) 1.6 dag

b) 49 kg

c) 240.5 kg 7.5 dag

d) 2 dag 15.10 dg

30. Expresa en kilogramos:

a) 3 tm 5 qm 2.5mag

b) 2.35 tm 750 dag

c) 312 qm 459 hg

d) 52 tm 3 mag 8 kg

31. Una furgoneta puede cargar 1.2 tm. Debe transportar 72 cajas que contienen 25 envases de paquetes de jabón, con un peso de 750 g cada uno. ¿Puede transportarlos de un sólo viaje?

32. Estima la masa de:

a) tu cuaderno

b) tu bolígrafo

c) tu cartera

d) tu mesa

CURIOSIDADES. REVISTA

a) Medidas de la antigua Grecia

Protágoras, filósofo griego del siglo V antes de nuestra era, dijo **El hombre es la medida de todas las cosas**. Se puede interpretar como que las personas interpretamos nuestro entorno siempre en relación a nosotras mismas, ya sea de forma individual o colectiva.

Estableció unas dimensiones comparables con su propia experiencia, muchas veces, con su propio cuerpo. Por ejemplo, en la antigua Grecia:

- 1 ancho de un dedo (daktylos) = 2 cm No confundir con pulgada, ancho de un pulgar.
- 1 pie (*pous*) = 33.3 cm
- 1 codo (*pēchys*) = 48 cm
- 1 braza (*orgyia*) = 4 codos = 1.92 m (Longitud de los brazos extendidos)
- 1 estadio (*stadium*) = 600 pies = 174 m (longitud del estadio de Olimpia).

b) Unidades de medida anglosajonas

Las unidades de medida anglosajonas, basadas en gran parte en las del Imperio Romano, fueron introducidas tras la invasión normanda de Inglaterra por Guillermo el Conquistador en 1066 y fueron utilizadas por el Imperio Británico.

Sólo tres países lo utilizan oficialmente hoy en día: Estados Unidos de América, Liberia y Birmania. El resto han asumido el Sistema Internacional de Unidades (SI),

implantado en 1889 en la primera Conferencia General de Pesas y Medidas celebrada en París. Pero hay que tener en cuenta que hay países que lo han adoptado recientemente. Por ejemplo Gran Bretaña; hasta el año 2000 no hubo obligación de que los productos de las tiendas estuvieran marcados en kilos o gramos, y todavía se puede encontrar el sistema de medidas anglosajón en muchas ocasiones.

Quizá la unidad que más podemos encontrar en la vida cotidiana es la **pulgada**. Por ejemplo, se utiliza para medir el diámetro de las tuberías, pero seguro que nos suena más como medida del tamaño de las pantallas.

Cuando decimos que una *tablet* tiene 7", nos referimos a la distancia de la diagonal de la pantalla, y podemos hacer $7 \cdot 2.54 = 17.78$ cm.

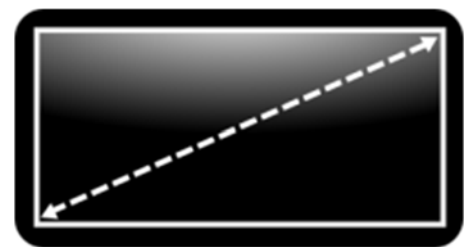
Observa que no determina de forma única el tamaño de la pantalla, también nos debemos fijar en la relación del largo y el ancho (se expresa de la forma a : b).

Las principales medidas del sistema anglosajón de los Estados Unidos de América de medidas (hay pequeñas diferencias respecto al británico) son:

Longitud	Área	Capacidad
1 pulgada (1 <i>inch</i>) = 2.54 cm	1 acre (1 <i>acre</i>) = 4 047 m ² = 0.4047 ha	1 taza (1 <i>cup</i>) = 236.5 mL
1 pie (1 <i>foot</i>) = 12 pulgadas = 30.8 cm		1 pinta (1 <i>pint</i>) = 2 tazas = 473 mL
1 yarda (1 <i>yard</i>) = 3 pies = 91.44 cm		1 galón (1 <i>gallon</i>) = 8 pintas = 3.785 L
1 milla (1 <i>mile</i>) = 1 760 yardas = 1.609 km		1 barril (1 <i>barrell</i>) = 42 galones = 159 L
1 legua (1 <i>league</i>) = 3 millas = 4.828 km		



Países que han adoptado el Sistema Internacional



$$7'' = 17.78 \text{ cm}$$

La mujer que soñaba con números

En la tabla periódica de mujeres científicas aparece en el lugar de Cesio una mujer española, matemática, nacida en Zaragoza en el siglo de las luces.

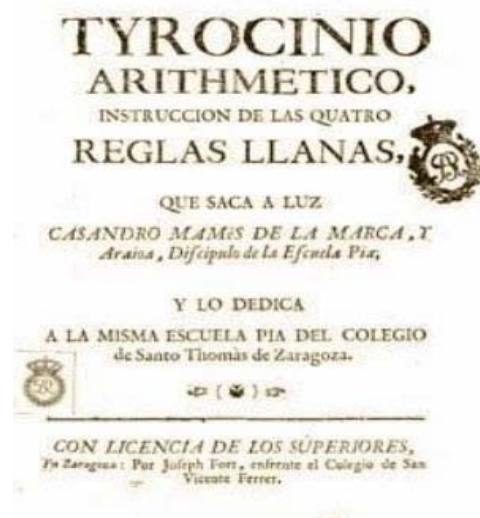
Doña María Andrea (Andresa) de Casamayor de la Coma

Doña María Andrea (Andresa) de Casamayor de la Coma, bautizada como María Juana Rosa Andresa, fue una matemática que nació en Zaragoza el 20 de noviembre de 1720. Ni monja, ni casada, ni noble y sin embargo escribió un libro de Matemáticas. Bueno, dos, pero el segundo no se publicó y el manuscrito se ha perdido. Era hija de un comerciante de textiles, la séptima de nueve hijos. La época es la de la Ilustración, el siglo de las luces, en el que Andresa vivió a la sombra.



Del libro que publicó en 1738, de título “*Tyrocinio Aritmético*”, con 17 años, existe un ejemplar en la Biblioteca Nacional. No lo firmó con su nombre sino con un pseudónimo masculino: Casandro Mamés de La Marca y Araioa. Son las mismas letras que las del nombre de Andrea aunque en otro orden. Es un texto de aritmética sencillo para enseñar a sumar, restar, multiplicar y dividir, paso a paso. Donde se exponen ejemplos prácticos y las equivalencias de medidas, pesos y monedas que entonces existían en Aragón, antes de implantarse el sistema métrico decimal, que hacía complicado su manejo. Su objetivo era facilitar la instrucción a aquellos que no podían lograrlo de otro modo, y aplicarlo en la vida diaria y los negocios. Es hoy un documento valioso por esta información.

A la muerte de su padre trabajó como maestra de niñas. Murió el 20 de octubre de 1788.



RESUMEN

Magnitud	Una magnitud se puede medir en distintas unidades de medida .												
	La distancia (magnitud) se puede medir en metros, centímetros, kilómetros,... (distintas unidades de medida)												
Longitud: metro	km	$\begin{matrix} \xrightarrow{\cdot 10} \\ \xleftarrow{:10} \end{matrix}$	hm	$\begin{matrix} \xrightarrow{\cdot 10} \\ \xleftarrow{:10} \end{matrix}$	dam	$\begin{matrix} \xrightarrow{\cdot 10} \\ \xleftarrow{:10} \end{matrix}$	m	$\begin{matrix} \xrightarrow{\cdot 10} \\ \xleftarrow{:10} \end{matrix}$	dm	$\begin{matrix} \xrightarrow{\cdot 10} \\ \xleftarrow{:10} \end{matrix}$	cm	$\begin{matrix} \xrightarrow{\cdot 10} \\ \xleftarrow{:10} \end{matrix}$	mm
	0.32 km = 320 m = 32 000 cm			3 400 mm = 34 dm = 0.34 dam									
Superficie: metro cuadrado	km ²	$\begin{matrix} \xrightarrow{\cdot 100} \\ \xleftarrow{:100} \end{matrix}$	hm ²	$\begin{matrix} \xrightarrow{\cdot 100} \\ \xleftarrow{:100} \end{matrix}$	dam ²	$\begin{matrix} \xrightarrow{\cdot 100} \\ \xleftarrow{:100} \end{matrix}$	m ²	$\begin{matrix} \xrightarrow{\cdot 100} \\ \xleftarrow{:100} \end{matrix}$	dm ²	$\begin{matrix} \xrightarrow{\cdot 100} \\ \xleftarrow{:100} \end{matrix}$	cm ²	$\begin{matrix} \xrightarrow{\cdot 100} \\ \xleftarrow{:100} \end{matrix}$	mm ²
	0.0014 km ² = 0.14 hm ² = 14 dam ²			23 000 mm ² = 230 cm ² = 2.3 dm ²									
Unidades agrarias	1 ha = 1 hm ²		1 a = 1 dam ²		1 ca = 1 m ²								
	5 km ² = 500 hm ² = 500 ha			13 000 m ² = 13 000 ca = 1.3 ha									
Volumen: metro cúbico	km ³	$\begin{matrix} \xrightarrow{\cdot 1000} \\ \xleftarrow{:1000} \end{matrix}$	hm ³	$\begin{matrix} \xrightarrow{\cdot 1000} \\ \xleftarrow{:1000} \end{matrix}$	dam ³	$\begin{matrix} \xrightarrow{\cdot 1000} \\ \xleftarrow{:1000} \end{matrix}$	m ³	$\begin{matrix} \xrightarrow{\cdot 100} \\ \xleftarrow{:1000} \end{matrix}$	dm ³	$\begin{matrix} \xrightarrow{\cdot 1000} \\ \xleftarrow{:1000} \end{matrix}$	cm ³	$\begin{matrix} \xrightarrow{\cdot 1000} \\ \xleftarrow{:1000} \end{matrix}$	mm ³
	3.2 hm ³ = 3 200 dam ³ = 3 200 000 m ³			2 800 mm ³ = 28 cm ³ = 0.002 8 dm ³									
El litro	kL	$\begin{matrix} \xrightarrow{\cdot 10} \\ \xleftarrow{:10} \end{matrix}$	hL	$\begin{matrix} \xrightarrow{\cdot 10} \\ \xleftarrow{:10} \end{matrix}$	daL	$\begin{matrix} \xrightarrow{\cdot 10} \\ \xleftarrow{:10} \end{matrix}$	L	$\begin{matrix} \xrightarrow{\cdot 10} \\ \xleftarrow{:10} \end{matrix}$	dL	$\begin{matrix} \xrightarrow{\cdot 10} \\ \xleftarrow{:10} \end{matrix}$	cL	$\begin{matrix} \xrightarrow{\cdot 10} \\ \xleftarrow{:10} \end{matrix}$	mL
	3.7 kL = 37 hL = 370 daL = 3 700 L			85 mL = 8.5 cL = 0.85 dL = 0.085 L									
Litros y m³	1 kL = 1 m ³		1 L = 1 dm ³		1 mL = 1 cm ³								
	4.5 cL = 45 mL = 45 cm ³		3 hL = 0.3 kL = 0.3 m ³		3 hL = 300 L = 300 dm ³								
Masa: kilogramo	kg	$\begin{matrix} \xrightarrow{\cdot 10} \\ \xleftarrow{:10} \end{matrix}$	hg	$\begin{matrix} \xrightarrow{\cdot 10} \\ \xleftarrow{:10} \end{matrix}$	dag	$\begin{matrix} \xrightarrow{\cdot 10} \\ \xleftarrow{:10} \end{matrix}$	g	$\begin{matrix} \xrightarrow{\cdot 10} \\ \xleftarrow{:10} \end{matrix}$	dg	$\begin{matrix} \xrightarrow{\cdot 10} \\ \xleftarrow{:10} \end{matrix}$	cg	$\begin{matrix} \xrightarrow{\cdot 10} \\ \xleftarrow{:10} \end{matrix}$	mg
	2 300 kg = 2.3 t		0.23 dag = 2.3 g = 2 300 mg		5.3 hg = 53 000 cg								

EJERCICIOS Y PROBLEMAS**Sistema Internacional de Unidades**

- Clasifica como magnitudes o unidades de medida lo siguiente:
 - Milla
 - Tiempo
 - Semana
 - Milímetro
 - Área
 - Segundo
 - Presión
 - Litro
- Indica a qué magnitud corresponde cada unidad de medida:
 - Año luz
 - cm
 - kg
 - dL
- Mide, o estima, la medida de:
 - Longitud de tu mano; b) Longitud de tu pie; c) Longitud de tu brazo; d) Longitud de tu pierna.
 ¿Qué unidades has utilizado? ¿Usarías el km o el mm? ¿Por qué?
- Copia en tu cuaderno y relaciona cada magnitud con su posible medida:

8 km	9 horas	7 cm ²	2 dm ³	0.789 kg
masa	longitud	capacidad	superficie	tiempo

Unidades de longitud

- Si la mano de Javier mide 0.25 metros y la de Miriam mide 24 centímetros: ¿Cuál mide más?
- Calcula utilizando una regla graduada:
 - ¿Cuál es la longitud de tu bolígrafo?
 - ¿Cuánto miden los lados de tu cuaderno?
 - ¿Cuál es la altura de tu mesa?
 - ¿Y la altura de tu silla?
- Expresa las siguientes longitudes en metros:
 - 78 cm
 - 35.7 dm
 - 9.72 dam
 - 825 km
- Expresa en micras:
 - 0.00067 mm
 - 25.7 m
 - 0.0768 dm
 - 0.000002 cm

Unidades de superficie

- Expresa en centímetros cuadrados:
 - 8.3 km²;
 - 4912 mm²;
 - 72.1 hm²;
 - 32 m²;
 - 28 dm²;
 - 6 km² 3 hm² 5 m² 1 dm² 4 cm²;
 - 8 dam² 9 m² 2 dm² 7 cm²
- Calcula los kilómetros cuadrados de estas superficies:
 - 34.5 dm²
 - 8.26 hm²
 - 999 mm²
 - 8.35 dam²
 - 7 m²
 - 666 cm².

11. La superficie de un campo de fútbol es de 8 378 metros cuadrados. Expresa esta medida en cada una de estas unidades:
 a) Centímetros cuadrados b) Decámetros cuadrados c) Hectáreas d) Áreas.
12. Escribe la unidad que utilizarías para medir la superficie de los siguientes objetos:
 a) Una habitación b) Un país c) La sección de un tubo d) Una mesa
13. Quieres embaldosar tu habitación que mide 3.5 m de largo por 2.5 m de ancho. No quieres tener que cortar ninguna baldosa, pues entonces, muchas se rompen. Al ir a comprarlas hay baldosas de:
 a) 40 cm por 20 cm; b) 50 cm por 35 cm; c) 25 cm por 18 cm. ¿Te sirve alguna? ¿Cuántas baldosas comprarías? Indica en m^2 cuánto mide tu habitación.
14. Busca en Internet o en un diccionario la superficie de tu comunidad y exprésala en m^2 .
15. Un terreno rústico de 6 ha cuesta 144 000 euros. ¿A cuánto sale el metro cuadrado? Compáralo con el precio del terreno urbanizable, que cuesta unos 350 euros el metro cuadrado. ¿A qué se debe la diferencia?
16. Copia en tu cuaderno y completa la tabla:

mm^2	cm^2	dm^2	m^2	dam^2	hm^2	km^2
4 850 000						
	83.29					
						2

Unidades de volumen

17. Estima en cm^3 el volumen de:
 a) Un cuaderno; b) Un lápiz; c) Una goma; d) El aula; e) Una televisión; f) Una caja de zapatos.
 Indica en cada caso si su volumen es menor que un cm^3 , está entre un cm^3 y un dam^3 , o es mayor que un dam^3 .
18. Una caja tiene un volumen de $18 cm^3$, ¿cuáles pueden ser sus dimensiones?
19. Expresa en centímetros cúbicos:
 a) $65.2 hm^3$ b) $222 mm^3$ c) $6.24 km^3$ d) $34 m^3$ e) $93 km^3$
 f) $5 km^3$ g) $4 hm^3$ h) $6 dam^3$ i) $8 m^3$ j) $5 dam^3$ k) $6 m^3$ l) $7 dm^3$
20. Expresa estos volúmenes en hectómetros cúbicos:
 a) $777 m^3$ b) $652 dm^3$ c) $926 km^3$ d) $312.2 m^3$ e) $712 dam^3$ f) $893 cm^3$.

21. Estima cuál es la respuesta correcta a estas medidas:

1) Juan mide:

- a) 7 mm b) 300 km c) 1.7 m d) 1.7 cm

2) La longitud de este tenedor que está sobre mi mesa mide:

- a) 5.8 mm b) 3.9 km c) 1.7 m d) 24 cm

3) En la botella de agua que está en mi nevera cabe:

- a) 2.7 m³ b) 7 mL c) 1.5 L d) 9.4 cm³

4) Elena pesa:

- a) 47 g b) 470 g c) 470 kg d) 47 kg

5) Ese autobús parado en la esquina mide:

- a) 12.5 cm b) 12.5 mm c) 12.5 m d) 12.5 km

6) El suelo de este aula mide:

- a) 1 m² b) 30 m² c) 30 cm² d) 30 km²

22. Completa las siguientes igualdades:

- a) ___ hl = 4 000 L b) 0.025 L = ___ cL c) 1.2 daL = _____ mL d) 32 mL = _____ hL

23. Indica qué medida se aproxima más a la realidad en cada caso:

- | | | | |
|----------------------------|--------|---------|-----------|
| a) Un envase de natillas: | 12 cL | 12 L | 12 000 mL |
| b) Una cucharilla de café: | 100 mL | 1 L | 8 mL |
| c) Una bañera: | 85 L | 850 daL | 850 hL |

24. Expresa en litros:

- a) 5.8 dm³ b) 39 m³ c) 931 cm³ d) 8 425 mm³ e) 3 dam³.

25. Si un centilitro son 0.1 decilitros, ¿cuántos centilitros tiene un decilitro?

26. Expresa en centímetros cúbicos:

- a) 2.75 hL b) 72.8 cL c) 6.24 kL d) 3.75 dL e) 45 L f) 895 mL

27. Ordena de menor a mayor estas medidas:

- a) 3.92 hm³ b) 673 L c) 8 951 295 mL d) 4 000 mm³

28. Expresa en cL las siguientes fracciones de litro:

- a) 1/2 litro b) 1/5 litro c) 1/3 litro d) 3/4 litro 5/2 litro

29. Estima la cantidad de cuadernos como el tuyo que cabrían en un metro cúbico.

30. Un grifo gotea 25 mm³ cada 4 s. ¿Cuánta agua se pierde en una hora? ¿Y en un mes?

31. Expresa en kilolitros:

- a) 7.29 L b) 3 891 cL c) 0.56 daL d) 3 000 hL e) 982 dL f) 9 827 mL

32. Añade la medida necesaria para que sume 10 litros:

- a) 500 cL + ___ cL b) 25 dL + ___ dL c) 500 mL + ___ mL d) 2 L + ___ dL

33. Corta la parte de arriba de un tetrabrik de 1 litro vacío. Coge un botellín de agua, también vacío, apunta su capacidad. Llena sucesivamente el botellín y vierte su contenido en el tetrabrik hasta llenarlo. ¿Cuántos botellines necesito para llenarlo? Haz lo mismo con un vaso de agua en lugar del botellín.

34. Javier desea echar 5 L de agua en un recipiente, pero sólo tiene un cacharro de 13 L y otro de 8 L, ¿qué debe hacer?

35. Calcula esta resta: $5 \text{ cL} - 5 \text{ cm}^3$.
36. Haz una estimación, y discute el resultado con tus compañeros y compañeras, de las siguientes cantidades:
- ¿Cuántos litros de agua gastas al ducharte? ¿Y al bañarte?
 - ¿Cuántas cucharadas de café caben en un vaso de agua? ¿Y cucharadas soperas?
 - ¿Cuánto líquido bebes al cabo de un día?
37. En la comunidad de Madrid el agua se paga cada dos meses. Las tarifas van por tramos: Primeros 25 m^3 a 0.30 €/m^3 . Entre 25 y 50 m^3 a 0.55 €/m^3 . De 50 m^3 en adelante a 0.55 €/m^3 . Si la media de consumo de agua por persona y día es 170 L , ¿Cuánto pagará una persona que viva sola? ¿Cuánto pagará una familia de 6 miembros?

Unidades de masa

38. Expresa en kilogramos:
- 4.6 tm
 - 851 g
 - 6.5 qm
 - 53.1 mag
 - 359.2 hg
 - 235 dag
39. Expresa las siguientes cantidades en decagramos:
- 16 g
 - 29 hg
 - 23.5 kg
 - 150 g
40. Expresa en kilogramos:
- 4 tm 6 qm 3.7 mag
 - 3.46 tm 869 dag
 - 424 qm 561 hg
 - 6.3 tm 4.1 mag 8.92 kg
41. Indica, en cada caso, la medida más aproximada:
- Masa de un autobús: 3 tm 4 qm $7\ 000 \text{ g}$
 - Masa de un gorrión: 2 kg 150 g 30 mg
 - Masa de un gato: 350 g 1 qm 25 kg
 - Masa de una lenteja: 4 dag 2 g 5 dg
42. Una caravana con su remolque, pesan juntos 2.5 toneladas. La caravana pesa $1\ 005 \text{ kg}$ más que el remolque. ¿Cuánto pesa cada uno por separado?
43. Una caja llena de libros pesa 25 kg , 7 hg y 4 dag y vacía pesa 200 g y 5 dg . Halla el peso de los libros en gramos.
44. ¿Cuántos gramos pesa, aproximadamente, 1 daL de agua?
45. Un camión puede cargar 3 tm . Debe transportar 90 cajas que contienen cada una, 30 envases de tetrabrik de leche, con un peso de $1\ 005 \text{ g}$ cada uno. ¿Puede transportarlos de un sólo viaje?
46. La balanza de una tienda redondea las medidas a los 10 gramos. ¿Cómo quedarán los siguientes pesos?
- 368 g
 - 35.79 g
 - 3 kg
 - 2.7 kg
47. Clasifica las siguientes masas en i) menos de un gramo, ii) entre un gramo y un kg, iii) entre un kg y 20 kg , iv) más de 20 kg :
- una lenteja
 - un camión
 - la Torre Eiffel
 - un libro
 - la mesa
48. Expresa en gramos:
- 0.0005 kg
 - $7\ 500 \text{ mg}$
 - 2.98 hg
 - 400 cg
 - 0.085 tm
 - 44 kg 2 hg 6 g
 - 36 dag 78 g 9 dg 4 mg
 - 5 qm

AUTOEVALUACIÓN

- ¿Cuánto miden 8 millas inglesas si una milla inglesa mide 1609.342 m?
a) 11 km b) 102 km 998 m c) 12 km 875 m d) 12 872 m.
- María se entrena corriendo todos los días. Da 14 vueltas a un recorrido de 278 m. ¿Cuánto recorre?
a) 3.892 km b) 40 hm 89 m c) 398.2 dam d) 38 km 92 m.
- Un rectángulo mide de base 3.2 m y de altura 1.3 dm. Recuerda que su área se calcula multiplicando base por altura. ¿Cuál de las respuestas corresponde al área del rectángulo?
a) 3.1 m^2 b) 41.6 dm^2 c) 3 km^2 d) 0.5 m^2 .
- Un cubo de 54 cm de lado, ¿qué volumen tiene?
a) $1\,574 \text{ dm}^3$ b) 157.464 dm^3 c) 0.001 m^3 d) $1\,000\,176 \text{ cm}^3$.
- De las siguientes medidas de masa, ¿cuál es la mayor?
a) 7.91 dag b) 791 g c) 7.91 kg d) 0.791 hg.
- El resultado de sumar $0.07 \text{ kL} + 0.62 \text{ daL} + 9.3 \text{ hL}$ es:
a) 1 000 L b) 1 kL 62 L c) 10 hL 62 L d) 1 006.2 L.
- Una caja contiene 7 paquetes de 37 gramos, ¿cuál es su masa?
a) 2 kg b) 259 g c) 2.5 hg d) 2 590 mg
- La medida más adecuada para expresar la masa de un paquete de arroz es:
a) 1 kg b) 2 cg c) 20 g d) 2 000 mg
- Una botella de 2 litros de agua pesa vacía 30 g. Si se llena las $\frac{4}{5}$ partes de la botella, ¿cuánto pesa?
a) 1 600 000 mg b) 1.7 kg c) 1 600 hg d) 1 630 g
- Los catetos de un triángulo rectángulo miden 7.4 dm y 8.43 cm. ¿Cuál de las respuestas corresponde al área del triángulo?
a) 31.191 dm^2 b) $3\,000 \text{ cm}^2$ c) 311.91 dm^2 d) 3.1191 dm^2 .