

CAPÍTULO 5: SISTEMAS DE MEDIDA

1. SISTEMA INTERNACIONAL DE UNIDADES

Recuerda que:

En este apartado vamos a revisar tus conocimientos del curso anterior sobre el Sistema Internacional de Unidades.

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. 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.

1.1. 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

Observa que:

El segundo, que es una medida fundamental del Sistema Internacional de Unidades, y 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*.

Recuerda: Existen unidades, como por ejemplo los pies, que usan múltiplos y submúltiplos de 10, 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 magnitudes 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

- Clasifica como magnitudes o unidades de medida. Indica cuáles de las unidades de medida pertenecen al SI:
 - Centímetro cúbico
 - Tiempo
 - Hora
 - Memoria de un ordenador
 - Gramo
 - Masa
 - Kilómetros por hora
- Investiga a qué magnitudes corresponden las siguientes unidades poco corrientes:
 - Área
 - Herzio
 - Yuan
 - Grado Fahrenheit
 - Año luz
- Indica al menos una unidad del Sistema Internacional de Unidades adecuada para expresar las siguientes magnitudes:
 - La edad de la Tierra
 - El tamaño de un jardín
 - La capacidad de un bidón
 - La distancia entre Madrid y Valencia
 - La masa de un armario
 - Lo que tardas en hacer un problema
- Copia en tu cuaderno y relaciona cada magnitud con su posible medida:

12 ° C

2 km

33 m²

5 L

0,55 g

masa

longitud

capacidad

superficie

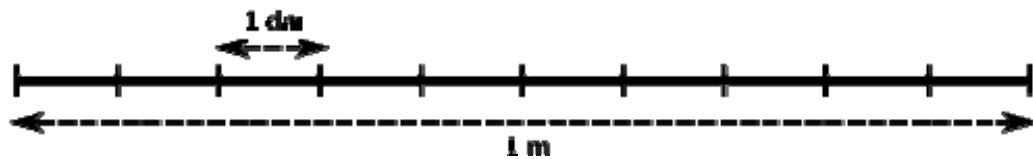
temperatura

1.2. El metro

Recuerda que:

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 submúltiplos:

Micrómetro (μm). $1 \mu\text{m} = 0,001 \text{ mm} = 0,000.001 \text{ m}$

Nanómetro o micra (nm). $1 \text{ nm} = 0,001 \mu\text{m} = 0,000.000.001 \text{ m}$

Ångström (Å). $1 \text{ Å} = 0,1 \text{ nm} = 0,000.000.000.1 \text{ m}$

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.

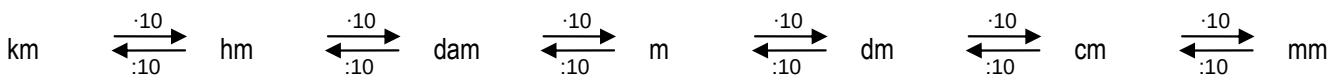
Año luz: Es la distancia recorrida por un rayo de luz en un año y es igual a: $1 \text{ año luz} = 63.240 \text{ UA} = 9.460.000.000.000 \text{ km}$

Ejemplos:

- ✚ El átomo más pequeño, el de hidrógeno, tiene aproximadamente 1 Å de diámetro.
- ✚ Los chips electrónicos están compuestos de transistores de 22 nm de tamaño.
- ✚ La Vía Láctea tiene de radio 50.000 años luz.
- ✚ El diámetro de un cabello es de aproximadamente $0,1 \text{ mm}$
- ✚ Un espermatozoide mide $53 \mu\text{m}$, un hematíe $7 \mu\text{m}$.

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) $8,25 \text{ km} = 82,5 \text{ hm} = 825 \text{ dam} = 8250 \text{ m}$ $8,25 \text{ km} = [3 \text{ posiciones}] = 8.250 \text{ m}$
 b) $712 \text{ mm} = 71,2 \text{ cm} = 7,12 \text{ dm} = 0,712 \text{ m}$ $712 \text{ mm} = [3 \text{ posiciones}] = 0,712 \text{ m}$
 c) $6,32 \text{ hm} = 632 \text{ m}$
 d) $34 \text{ cm} = 0,34 \text{ m}$ e) $0,063 \text{ km} = 63 \text{ m}$
 f) $25 \text{ km } 3 \text{ hm } 7 \text{ m} = 25307 \text{ m}$ g) $9 \text{ dam } 6 \text{ m } 8 \text{ dm } 5 \text{ mm} = 96,805 \text{ m}$

Actividades propuestas

- Si Ramón mide $1,65$ metros y Jesús mide 164 centímetros: ¿Quién es más alto?
- Contesta con una regla graduada:
 - Mide la longitud de tu cuaderno. ¿Cuánto mide?
 - Mide un lápiz. ¿Cuánto mide?
- Averigua cuánto mide de largo tu habitación.
- Expresa las siguientes longitudes en centímetros:
 - 54 dm
 - $21,08 \text{ m}$
 - $8,7 \text{ hm}$
 - 327 mm
- Expresa las siguientes longitudes en las unidades que se indican en cada caso:
 - $8 \text{ m } 1 \text{ mm}$ en centímetros
 - $3,5 \text{ km } 27 \text{ dam}$ en centímetros
 - $13 \text{ km } 21 \text{ mm}$ en milímetros
 - $7 \text{ hm } 15 \text{ cm}$ en centímetros
 - $2 \text{ dam } 5 \text{ dm}$ en metros
 - $0,6 \text{ m } 340 \text{ mm}$ en decímetros.

Unidades de superficie

Recuerda que:

El metro cuadrado es la unidad de medida de superficie y se representa por m².

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	0,000 1 m ²	0,000 001m ²

✚ Comprobemos que en 1 m² hay 100 dm²:

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 dm².

Ejemplos:

✚ Un piso suele medir entre 60 m² y 110 m².

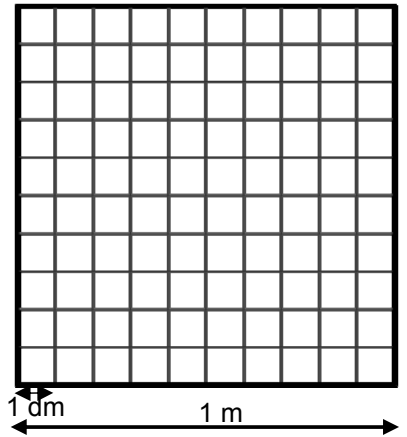
✚ Un campo de fútbol para partidos internacionales mide entre 64 dam² y 82,5 dam².

✚ La ciudad de Valladolid tiene una superficie de 197,91 km², la de Madrid 605,8 km².

✚ La provincia del estado español con mayor superficie es Badajoz, con 21.766 km², la menor Guipúzcoa con 1.980 km².

✚ La provincia de Madrid tiene 8.027 km² 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 km².



Cambio de unidades

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

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

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) $0,743 \text{ km}^2 = 743.000 \text{ m}^2$

$0,743 \text{ km}^2 = [6 \text{ posiciones a la derecha}] = 743.000 \text{ m}^2$

b) $95.400 \text{ mm}^2 = 0,0954 \text{ m}^2$

$95.400 \text{ mm}^2 = [6 \text{ posiciones a la izquierda}] = 0,0954 \text{ m}^2$

c) $5,32 \text{ hm}^2 = 53.200 \text{ m}^2$

d) $37 \text{ cm}^2 = 0,0037 \text{ m}^2$

e) $82 \text{ km}^2 = 82.000.000 \text{ m}^2$

f) $4 \text{ km}^2 53 \text{ hm}^2 2 \text{ m}^2 = 4.530.002 \text{ m}^2$

g) $3 \text{ dam}^2 15 \text{ m}^2 23 \text{ dm}^2 = 315,23 \text{ m}^2$

Actividades propuestas

10. Observa la tabla anterior y calcula:

a) $35 \text{ dam}^2 = \underline{\hspace{2cm}} \text{ m}^2$

b) $67 \text{ m}^2 = \underline{\hspace{2cm}} \text{ mm}^2$

c) $5 \text{ km}^2 = \underline{\hspace{2cm}} \text{ m}^2$

d) $7 \text{ m}^2 = \underline{\hspace{2cm}} \text{ hm}^2$

11. Pasa $98 \text{ hm}^2 37 \text{ dam}^2$ a centímetros cuadrados.

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:

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

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 km² = 570 hm² = 570 ha
 - b) 340.000 ca = 34 ha
 - c) 200.000 dm² = 0,2 hm² = 0,2 ha
 - d) 930 dam² = 9,3 hm² = 9,3 ha

Actividades propuestas

12. Expresa las siguientes superficies en áreas:

- a) 1.678 ha b) 5 ha c) 8 ha 20 a d) 28.100 ca

13. 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.

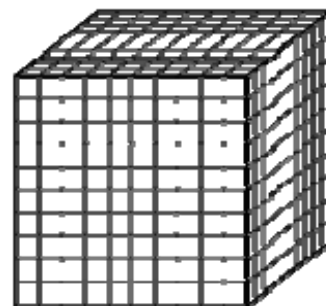
Unidades de volumen

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 m³ hay 1000 dm³: 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 dm³.

**Ejemplo:**

- El consumo de agua y de gas en las facturas se mide en m³. Una persona consume de media 4,5 m³ de agua al mes.
- El tamaño de un embalse pueden ser 50 hm³ de capacidad.
- Uno de los embalses de mayor capacidad en España es el de la Almendra, con 2,6 km³ de capacidad.
- La capacidad total de los embalses de España es de 55 km³.

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) 0,743 km³ = 743 000 000 m³ b) 95 400 mm³ = 0,000 095 4 m³
 c) 5,32 hm³ = 5 320 000 m³ d) 457 cm³ = 0,000 457 m³
 e) 61 km³ = 61 000 000 000 m³ f) 3 km³ 52 hm³ 8 m³ = 3 052 000 008 m³
 g) 9 dam³ 6 m³ 34 dm³ = 9006,034 m³

Actividades propuestas

14. Expresa en metros cúbicos 3,2 dam³ 5600 dm³.

15. Expresa estos volúmenes en decámetros cúbicos:

- a) 0,38 m³ b) 81 dm³ c) 1,23 hm³ d) 52 m³

1.3. El litro

Recuerda que:

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.

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	Hectolitro	Decalitro	Litro	Decilitro	Centilitro	Mililitro
kL	hL	daL	L	dL	cL	mL
1000 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 , ...).

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) $5,7 \text{ hL} = 570 \text{ L}$

b) $200 \text{ mL} = 0,2 \text{ L}$

c) $9,5 \text{ kL} = 9500 \text{ L}$

d) $0,0345 \text{ kL} = 34,5 \text{ L}$

e) $710 \text{ cL} = 7,1 \text{ L}$

f) $9,2 \text{ mL} = 0,0092 \text{ L}$

Actividades propuestas

16. ¿Cuántos decilitros tiene un litro?

17. Expresa en hectolitros:

a) 34 L

b) 1.232 cL

c) 57 daL

d) 107 hL

Relación entre litros y m^3

Los litros se relacionan con las unidades de volumen porque 1 L equivale a 1 dm^3 . 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:

$$\begin{array}{cccccccc} \text{kL} & \begin{array}{c} \xrightarrow{-10} \\ \xleftarrow{:10} \end{array} & \text{hL} & \begin{array}{c} \xrightarrow{-10} \\ \xleftarrow{:10} \end{array} & \text{daL} & \begin{array}{c} \xrightarrow{-10} \\ \xleftarrow{:10} \end{array} & \text{L} & \begin{array}{c} \xrightarrow{-10} \\ \xleftarrow{:10} \end{array} & \text{dL} & \begin{array}{c} \xrightarrow{-10} \\ \xleftarrow{:10} \end{array} & \text{cL} & \begin{array}{c} \xrightarrow{-10} \\ \xleftarrow{:10} \end{array} & \text{mL} \\ \\ \text{m}^3 & & & \begin{array}{c} \xrightarrow{-1.000} \\ \xleftarrow{:1.000} \end{array} & & & \text{dm}^3 & & & \begin{array}{c} \xrightarrow{-1.000} \\ \xleftarrow{:1.000} \end{array} & & & \text{cm}^3 \end{array}$$

Ejemplos:

✚ Un depósito de agua de 1 m^3 tiene 1 kL de capacidad, es decir, 1.000 L, mil litros.

✚ En los botellines de agua, dependiendo de la marca, se expresan la cantidad de agua en mL, cm^3 , cL o L. Por ejemplo: 50 cL, $1/3 \text{ L}$, 500 mL, 33 cL, 250 mL.

✚ Un litro de leche ocupa un volumen de 1 dm^3 .

Actividades resueltas

- ✚ Expresa en litros:
 - a) $7,2 \text{ dm}^3 = 7,2 \text{ L}$
 - b) $52 \text{ m}^3 = 52 \text{ kL} = 52.000 \text{ L}$
 - c) $33 \text{ cm}^3 = 33 \text{ mL} = 0,033 \text{ L}$
- ✚ Expresa en decímetros cúbicos:
 - a) $0,635 \text{ hL} = 63,5 \text{ dm}^3 = 63,5 \text{ dm}^3$
 - b) $23 \text{ cL} = 0,23 \text{ L} = 0,23 \text{ dm}^3$
 - c) $73,5 \text{ kL} = 73.500 \text{ L} = 73.500 \text{ dm}^3$
 - d) $0,5 \text{ dL} = 0,05 \text{ L} = 0,05 \text{ dm}^3$

Actividades propuestas

18. Ordena de menor a mayor estas medidas:
 a) $7,0001 \text{ hm}^3$ b) 23.000 L c) 8 mL d) 4 mm^3
19. Calcula el volumen (en litros y en cm^3) de una caja que mide 20 cm de ancho, 20 cm de largo y 5 cm de alto.

1.4. Unidades de masa

Recuerda que:

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
1000 g	100 g	10 g	1 g	0,1 g	0,01 g	0,001 g

Múltiplos			Unidad
Tonelada métrica	Quintal métrico	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 Internacional 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".

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.

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 o de física diremos un *kiloaramo fuerza de patatas*.

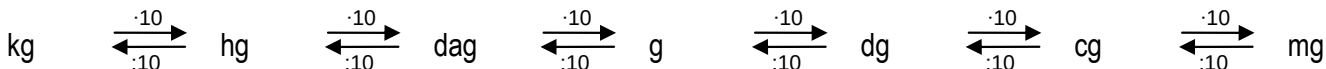
Actividad resuelta

✚ ¿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.

Cambio de unidades

Para realizar cambios de unidades de masa 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.

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) $0,45 \text{ kg} = 450 \text{ g}$

b) $712 \text{ mg} = 0,712 \text{ g}$

c) $9,32 \text{ hg} = 932 \text{ g}$

d) $8,57 \text{ cg} = 0,0857 \text{ g}$

e) $0,031 \text{ kg} = 31 \text{ g}$

f) $56 \text{ kg } 3 \text{ hg } 7 \text{ g} = 56307 \text{ g}$

g) $7 \text{ dag } 2 \text{ g } 3 \text{ dg } 5 \text{ mg} = 72,305 \text{ g}$

✚ Expresa en kilogramos:

h) $8,2 \text{ tm} = 8200 \text{ kg}$

i) $340 \text{ g} = 0,34 \text{ kg}$

j) $2,4 \text{ qm} = 240 \text{ kg}$

k) $92 \text{ mag} = 920 \text{ kg}$

l) $678 \text{ hg} = 67,8 \text{ kg}$

m) $8900 \text{ dag} = 89 \text{ kg}$

✚ 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

20. Expresa las siguientes cantidades en hectogramos:

a) 17 g

b) 59 dag

c) 73,5 kg

d) 350 g

21. Expresa en gramos las siguientes masas:

a) 3,6 dag

b) 59 kg

c) 740,5 kg 8,5 dag

d) 3 dag 15,10 dg

22. Expresa en kilogramos:

a) 5 tm 5 qm 2,5 mag

b) 9,35 tm 750 dag

c) 712 qm 459 hg d) 22 t 3 mag 8 kg

23. Estima la masa de:

a) tu cuaderno

b) tu bolígrafo

c) tu cartera

d) tu mesa

2. MEDIDA DE ÁNGULOS

Recuerda que:

Para medir ángulos utilizamos el llamado *sistema sexagesimal*. La unidad de medida es el *grado sexagesimal*. Se representa con el símbolo $^\circ$ y se define como $1/360$ de un ángulo completo.

$1^\circ = 1/360$ parte de un ángulo completo

El *grado sexagesimal* tiene dos divisores:

Minuto 1 minuto = $1' = 1/60$ parte de un grado

Segundo 1 segundo = $1'' = 1/60$ parte de un minuto

Las unidades de este sistema aumentan y disminuyen de 60 en 60, por eso el sistema se llama sexagesimal.

Si un ángulo viene expresado en dos o tres de estas unidades, se dice que está expresado en *forma compleja*. En la *forma incompleja* de la medida de un ángulo aparece una sola unidad.

El paso de una a otra forma se realiza mediante multiplicaciones o divisiones por 60, según haya que transformar una unidad de medida de ángulos en la unidad inmediata inferior o superior.

Ejemplo:

✚ Forma compleja: A = $12^\circ 40' 32''$ B = $13^\circ 54''$ C = $120^\circ 23''$

✚ Forma incompleja: D = $35000''$ E = 23° F = $34'$

Ejemplo:

✚ A = $12^\circ 23' 10'' = 12 \cdot 3600'' + 23 \cdot 60'' + 10'' = 44590''$

Ejemplo:

✚ Pasaremos el ángulo D del ejemplo anterior a forma compleja:

Recuerda estas relaciones:

$$1 \text{ ángulo completo} = 360^\circ$$

$$1 \text{ ángulo llano} = 180^\circ$$

$$1 \text{ ángulo recto} = 90^\circ$$

$$1^\circ = 60 \text{ minutos} = 3600 \text{ segundos}$$

$$1 \text{ minuto} = 60 \text{ segundos}$$

35000''	60	583'	60	$D = 35000'' = 583' 20'' = 9^\circ 43' 20''$
500	583'	43'	9°	
200				
20''				

Actividades propuestas

24. Pasa a forma compleja los siguientes ángulos

- a) 12500'' b) 83' c) 230'' d) 17600''

25. Pasa de forma incompleja a forma compleja

- a) $12^\circ 34' 40''$ b) $13^\circ 23' 7''$ c) $49^\circ 56' 32''$ d) $1^\circ 25' 27''$

26. Completa la tabla:

EXPRESIÓN EN SEGUNDOS	EXPRESIÓN EN MINUTOS Y SEGUNDOS	EXPRESIÓN EN GRADOS, MINUTOS Y SEGUNDOS
8465''		
	245' 32''	
		$31^\circ 3' 55''$

Suma y resta de ángulos en el sistema sexagesimal.

Para sumar ángulos expresados en el sistema sexagesimal, se colocan los sumandos haciendo coincidir grados, minutos y segundos, después se suman las cantidades correspondientes a cada unidad. Si los segundos sobrepasan 60, se transforman en minutos y se suman a los minutos resultantes de la primera fase de la suma. Si los minutos sobrepasan 60, los transformamos en grados y se suman a los grados anteriormente obtenidos.

Ejemplo:

$24^\circ 43' 29''$	77''	60	73'	60
$+45^\circ 29' 48''$	17''	1'	13'	1°
$69^\circ 72' 77''$	Nº minutos = $72' + 1' = 73'$		Nº de grados = $69^\circ + 1^\circ = 70^\circ$	

$$24^\circ 43' 29'' + 45^\circ 29' 48'' = 69^\circ 72' 77'' = 69^\circ 73' 17'' = 70^\circ 13' 17''$$

Para restar datos de medida de ángulos, ángulos expresados en el sistema sexagesimal, se colocan el minuendo y el sustraendo haciendo coincidir grados, minutos y segundos, después restamos. Si en alguna columna el minuendo es menor que el sustraendo, se pasa una unidad inmediatamente superior a la que presente el problema para que la resta sea posible.

Ejemplo:

$65^\circ 48' 50''$	
$-45^\circ 29' 48''$	
$20^\circ 19' 2''$	$65^\circ 48' 50'' - 45^\circ 29' 48'' = 20^\circ 19' 2''$

Ejemplo:

$38^\circ 12' 14''$	$37^\circ 72' 14''$	$37^\circ 71' 74''$
$-15^\circ 15' 15''$	$-15^\circ 15' 15''$	$-15^\circ 15' 15''$
		$22^\circ 56' 59''$

$$38^\circ 12' 14'' - 15^\circ 15' 15'' = 37^\circ 72' 14'' - 15^\circ 15' 15'' = 37^\circ 71' 74'' - 15^\circ 15' 15'' = 22^\circ 56' 59''$$

Actividades propuestas

27. Calcula :

a) $34^\circ 45' 30'' + 12^\circ 27' 15''$

b) $16^\circ 45' + 23^\circ 13' + 30^\circ 20' 30''$

c) $35^\circ 54' 23'' - 15^\circ 1' 35''$

d) $16^\circ 30' 1'' + 12^\circ 13' 12'' + 2^\circ 1'$

e) $65^\circ 48' 56'' - 12^\circ 33' 25''$

f) $43^\circ 32' 1'' - 15^\circ 50' 50''$

3. MEDIDA DEL TIEMPO

¿Qué es un día? Es el tiempo que tarda la Tierra en dar una vuelta alrededor de su eje.

¿Y un año? Es el tiempo que tarda la Tierra en dar una vuelta alrededor del Sol.

Para conocer su duración hay que estudiar el movimiento del Sol. Los primeros pueblos que se ocuparon de la Astronomía fueron los babilonios y asirios.

Ellos usaban un sistema de numeración que no era decimal, sino sexagesimal. De ellos aún nos quedan las siguientes medidas del tiempo:

Un día tiene 24 horas.

Una hora tiene 60 minutos.

Un minuto tiene 60 segundos.

La unidad utilizada para medir la magnitud "tiempo" es el segundo, que se representa por la letra s, en minúscula y sin punto. Es una unidad del Sistema Internacional de Unidades (SI) pero *no es decimal, es sexagesimal*.

Pasar segundos a horas y minutos, o viceversa se hace de forma muy similar a como se pasan en las medidas de ángulos de segundos a grados y minutos que.

Otras medidas del tiempo que conoces son:

La semana que tiene 7 días.

El mes, que tiene 30 días, o 31 días o 28 días el mes de febrero, salvo los años bisiestos que tiene 29.

Un año que tiene 12 meses.

Un año tiene 365 días excepto los años bisiestos que tienen 366 días.

La cronología permite datar los acontecimientos representándolos en una línea de tiempo.

Para medir el tiempo, en un principio, se empezó midiendo los movimientos de los astros, el movimiento aparente del Sol y de la Luna. Luego se utilizaron relojes como el reloj de sol, de arena o la clepsidra o reloj de agua. Ahora existen relojes y cronómetros muy perfeccionados.

Nuestro año comienza el 1 de enero, pero otros países utilizan otros calendarios, como el chino, el judío, o el musulmán. Al escribir esto estábamos en el año 2013, pero otros pueblos están en otros años muy diferentes. Infórmate sobre ese particular.

Actividades propuestas

28. ¿Cuántos segundos tiene una hora?

29. ¿Cuántas horas tiene una semana? ¿Cuántos minutos?

30. ¿Cuántas semanas tiene un año no bisiesto?

4. UNIDADES MONETARIAS

Las unidades monetarias diferentes a la que nosotros utilizamos se denominan divisas. Entre distintas monedas se establecen tipos de cambio que varían constantemente.

En la Unión Europea la unidad monetaria es el euro, se representa por €.

Para realizar los cambios, utilizaremos *factores de conversión*, redondeando el resultado si hiciera falta.

Actividades resueltas

✚ Con la siguiente equivalencia de divisas:

Euros (€)	Libras (£)	Dólares (\$)	Soles (S/)	Bolivianos (Bs)	Yenes (¥)	Yuanes (¥)	Dirhams (درهم)(MAD)
1	0,86	1,3	3,6	9	131	8	11,1

a) Cambia 600 € a Libras y a Soles

1 € es equivalente a 0,86 £. Multiplicando por $\frac{0,86 \text{ £}}{1 \text{ €}}$ se eliminan los € y queda arriba £

$$600 \text{ €} \cdot \frac{0,86 \text{ £}}{1 \text{ €}} = \frac{600 \cdot 0,86}{1} \frac{\text{€} \text{ £}}{\text{€}} = 516 \text{ £}$$

$$600 \text{ €} \cdot \frac{3,6 \text{ S/}}{1 \text{ €}} = \frac{600 \cdot 3,6}{1} \frac{\text{€} \text{ S/}}{\text{€}} = 2.160 \text{ S/}$$

Equivalentemente para soles:

b) Cambia 715 \$ y 16.000 ¥ (yuanes) a euros.

En este caso debo dividir entre \$ y ¥ respectivamente y el € debe quedar en el numerador

$$715 \$ \cdot \frac{1 \text{ €}}{1,3 \$} = \frac{715 \cdot 1}{1,3} \cdot \frac{\$ \cdot \text{€}}{\$} \approx 550 \text{ €}$$

$$16.000 \text{ ¥} \cdot \frac{1 \text{ €}}{8 \text{ ¥}} = \frac{16.000 \cdot 1}{8} \frac{\text{¥} \cdot \text{€}}{\text{¥}} = 2.000 \text{ €}$$

Actividades propuestas

31. Con las equivalencias del cuadro anterior, cambia 1.200 € a libras, bolivianos, yenes y Dirhams.
32. Con las equivalencias del cuadro anterior, cambia a euros las siguientes cantidades:
 a) 390 \$ b) 4051,5 c) 104.800 ¥ (yenes) d) 5.103 Bs
33. Jessica se quiere comprar una tablet. En España cuesta 350 €, en Estados Unidos 400 \$ y 60 \$ de transporte, en China 2.700 ¥ y 200 ¥ de transporte. ¿Dónde es más barato comprar la tablet?
34. Ramiro se comunica regularmente con amigos por internet: John, de Escocia; Irina, de Bolivia y Taiko de Japón. Quiere comprar una bici que cuesta 200 €. Les quiere decir a cada uno de sus amigos el precio en su moneda nacional. Realiza los cálculos.

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	$\xleftrightarrow[·10]{:10}$	hm	$\xleftrightarrow[·10]{:10}$	dam	$\xleftrightarrow[·10]{:10}$	m	$\xleftrightarrow[·10]{:10}$	dm	$\xleftrightarrow[·10]{:10}$	cm	$\xleftrightarrow[·10]{:10}$	mm
0,32 km = 32 m = 3.200 cm					3.400 mm = 34 dm = 0,34 dam								
Superficie: metro cuadrado	km ²	$\xleftrightarrow[·100]{:100}$	hm ²	$\xleftrightarrow[·100]{:100}$	dam ²	$\xleftrightarrow[·100]{:100}$	m ²	$\xleftrightarrow[·100]{:100}$	dm ²	$\xleftrightarrow[·100]{:100}$	cm ²	$\xleftrightarrow[·100]{:100}$	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	$\xleftrightarrow[·1000]{:1000}$	hm ³	$\xleftrightarrow[·1000]{:1000}$	dam ³	$\xleftrightarrow[·1000]{:1000}$	m ³	$\xleftrightarrow[·1000]{:1000}$	dm ³	$\xleftrightarrow[·1000]{:1000}$	cm ³	$\xleftrightarrow[·1000]{:1000}$	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	$\xleftrightarrow[·10]{:10}$	hL	$\xleftrightarrow[·10]{:10}$	daL	$\xleftrightarrow[·10]{:10}$	L	$\xleftrightarrow[·10]{:10}$	dL	$\xleftrightarrow[·10]{:10}$	cL	$\xleftrightarrow[·10]{:10}$	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	$\xleftrightarrow[·10]{:10}$	hg	$\xleftrightarrow[·10]{:10}$	dag	$\xleftrightarrow[·10]{:10}$	g	$\xleftrightarrow[·10]{:10}$	dg	$\xleftrightarrow[·10]{:10}$	cg	$\xleftrightarrow[·10]{:10}$	mg
2300 kg = 2,3 t			0,23 dag = 2,3 g = 2.300 mg			5,3 hg = 53.000 cg							
Medida de ángulos	Un grado = 1° = 1 / 360 parte de un ángulo completo. <i>Minuto:</i> 1 minuto = 1' = 1/60 parte de un grado. <i>Segundo:</i> 1 segundo = 1'' = 1/60 parte de un minuto												
Unidades de tiempo	Un día es el tiempo que tarda la Tierra en dar una vuelta alrededor de su eje. Un año es el tiempo que tarda la Tierra en dar una vuelta alrededor del Sol. Un día tiene 24 horas. Una hora tiene 60 minutos. Un minuto tiene 60 segundos												
Unidades monetarias	1 € = 0,86 £ = 9 Bs = ... (varía constantemente)												
200 € = 200 € $\frac{0,86 \text{ £}}{1 \text{ €}} = \frac{200 \cdot 0,86}{1} \frac{\text{€}}{\text{€}} = 172 \text{ £}$													
1.800 Bs = 200€													



EJERCICIOS Y PROBLEMAS

Unidades de longitud

- Descompón en sus distintas unidades:
a) 3945,67 cm b) 415,95 mm c) 5148 m d) 67,914 km e) 0,82 dam
- Completa con el número o unidad correspondiente:
a) 50 m = _____ hm = 5000 _____
b) 300 hm = 30 _____ = _____ m
c) _____ dm = _____ m = 2300 mm
d) 40 km = 4000 _____ = _____ dm
- Ordena de menor a mayor:
2,7 m; 30 cm; 0,005 km; 2600 mm; 0,024 hm; 26 dm.
- Calcula la longitud que falta o sobra para tener a 1 m:
a) 27 cm b) 300 mm + 25 cm c) 0,00034 km + 0,22 dam d) 0,3 m + 27 cm + 120 mm
- Unos amigos están planeando hacer el Camino de Santiago andando desde Frómista (Palencia). La distancia a recorrer es de unos 400 km. Ellos calculan que a un paso cómodo pueden andar 5 km en cada hora. Si piensan andar 6 horas al día, ¿cuántos días tardarán en hacer el camino?
- Rebeca y su compañera de clase han comprobado que el grosor de un paquete de 500 folios mide 6 cm. ¿Cuál es el grosor de un folio? ¿Cuántos folios hay en una caja de 21 cm de alto?
- Un parque rectangular mide 100 m de largo y 75 m de ancho. Juan quiere correr 5 km. ¿Cuántas vueltas al parque debe de dar?
- Expresa en UA:
a) 38.000 km b) 8.000 m c) un millón de micras d) dos millones de metros

Unidades de superficie

- Completa las siguientes igualdades:
a) 3,5 dam² = _____ m² = _____ dm² b) 0,08 km² = _____ m² = _____ cm²
c) 32 cm² = _____ dm² = _____ dam² d) 6075 m² = _____ dm² = _____ hm²
- Expresa las siguientes superficies en las unidades que se indican en cada caso:
a) 3 m² 2 cm² 5 mm² en decímetros cuadrados b) 6 dam² 2 dm en metros cuadrados
c) 9,3 hm² 5 m² 6 cm² en decámetros cuadrados d) 7 dm² 5 dam² en milímetros cuadrados
- Expresa en hectáreas:
a) 3,2 km² b) 1.000 ca c) 600.000 dam² d) 824 m² e) 67 a f) 200 mm².
- Expresa las siguientes superficies en áreas:
a) 800 ha b) 261 ca c) 3 ha 3 a 3ca d) 37 m².
- La superficie de China es de 9560000 km². ¿Cuántas ha tiene?
- Dibuja en tu cuaderno el contorno de tu mano.
a) Recorta después un cuadrado de 1 cm de lado y estima, en centímetros cuadrados, la superficie de tu mano.
b) Si utilizas un papel normal de 60 g/m², y dibujas tu mano como en el ejercicio anterior y lo recortas, al pesar el papel con un peso muy preciso, obtienes de nuevo la superficie de la mano. (¡Antes de los ordenadores se calculaban así, con papel y tijeras, algunas superficies!). ¿Cuánto mide en cm²?
- El padre de Juan quiere comprar un terreno de 7,3 ha a 3,2 € cada m². ¿Cuánto le va a costar?

Unidades de volumen y de capacidad

- Piensa en un cubo de lado una unidad. Piensa ahora en un cubo del doble de lado. ¿Cuántos cubitos de los primeros son necesarios para obtener ese cubo?
- Expresa en metros cúbicos: 28,7 hm³ 5 m³ 2.800 dam³ 45 dm³.
- Expresa en litros:
a) 8,1 hL b) 451 mL c) 2,3 kL d) 0,528 kL e) 6,25 cL f) 7,2 mL
- Completa las siguientes igualdades:
a) 2 m³ = _____ L b) 33 cL = _____ dm³ c) 500 mm³ = _____ mL
d) 230 mL = _____ dm³ e) 0,02 hm³ = _____ L f) 0,016 hL = _____ m³
g) 0,35 dm³ = _____ mL h) 230 cL = _____ cm³ i) 0,25 hm³ = _____ kL
- En una urbanización se recoge cada semana 27 m³ de residuos sólidos. Si viven 42 familias, ¿cuántos litros estimas que produce cada familia al día?

Unidades de masa

- ¿Qué tiene más masa, un kg de papel o un kg de plomo?
- Expresa en gramos las siguientes masas:
a) 2,7 dag b) 51,3 kg c) 35,7 kg 8,6 dag d) 3 dag 5 g 26,29 dg
- Copia en tu cuaderno y completa:
a) 1 g = ___ dg = ___ cg = ___ mg = ___ dag
b) 1 kg = ___ hg = ___ dag = ___ g = ___ cg = ___ mg c) 1 tm = ___ kg = ___ g = ___ hg = ___ dag d) 1 qm = ___ kg = ___ g = ___ tm = ... hg = ___ cg

24. Copia en tu cuaderno la tabla siguiente y complétala:

	kg	hg	dag	g	dg	cg	mg
0,943 hg							
75282,9 dg							
64,92 kg							
4375 dag							
369266 cg							

25. La densidad se define como el cociente entre la masa y el volumen. El oro tiene una densidad de 19,3 y la plata de 10,5. Dos pulseras de igual masa, una de plata y otra de oro, ¿Cuál tendrá mayor volumen?

Medida de ángulos

26. Un ángulo mide la quinta parte de un recto. Expresa esta medida en grados, minutos y segundos.

27. Calcula : a) $36^\circ 57' 37'' + 45^\circ 18' 54''$ b) $46^\circ 37' 35'' + 82^\circ 32' 41'' + 43^\circ 5''$ c) $26^\circ 34' + 84^\circ 21'' + 81^\circ 39' 49''$
d) $56^\circ 54' 56'' - 23^\circ 59' 96''$ e) $78^\circ 5' 34'' - 26^\circ 5' 47''$ f) $44^\circ 43' 2'' - 26^\circ 47' 31''$

28. La suma de dos ángulos es $236^\circ 57' 46''$. Si uno de ellos mide $68^\circ 57' 58''$, ¿cuánto mide el otro?

Unidades de tiempo

29. Joaquín va cada día a la escuela y tarda 15 minutos en el trayecto. Si el curso tiene 50 semanas y va de lunes a viernes, ¿cuánto tiempo gasta en un año en ese trayecto? Estima el tiempo que tú utilizas.

30. Si duermes 8 horas al día, ¿cuántas horas has dormido en una semana? ¿Y en un año? Esas horas, ¿cuántos días son?

31. Enrique va cada día a la escuela y tarda 20 minutos en el trayecto. Si el curso tiene 30 semanas y va de lunes a viernes, ¿cuántos segundos gasta en un año en ese trayecto? Estima el tiempo que tú utilizas en horas.

32. Si duermes 8 horas al día, ¿cuántos minutos has dormido en una semana?, ¿y cuántos segundos? ¿Cuántos minutos en un año? ¿Y segundos?

33. Siete guardas de seguridad deben repartirse por igual un servicio de vigilancia de 24 horas. Expresa en horas y minutos el tiempo que debe permanecer vigilando cada uno de ellos

Unidades monetarias

34. Con la siguiente tabla de equivalencias, cambia dos mil euros a dólares, libras, yuanes y soles.

Euros (€)	Libras (£)	Dólares (\$)	Soles (S/)	Bolivianos (Bs)	Yenes (¥)	Yuanes (¥)	Dírham (MAD)
1	0,86	1,3	3,6	9	131	8	11,1

35. Sara tiene amigos por todas partes. Ha comprado un ordenador que cuesta 400 €. Les quiere decir a sus amigos el precio en su moneda nacional. A) ¿Qué diría al de Japón? B) ¿Y al de Marruecos? C) ¿Y al del Reino Unido? Realiza los cálculos.

36. Con las equivalencias del cuadro adjunto, cambia a euros las siguientes cantidades:

Euros (€)	Libras (£)	Dólares (\$)	Soles (S/)	Bolivianos (Bs)	Yenes (¥)	Yuanes (¥)	Dírham ()
1	0,86	1,3	3,6	9	131	8	11,1

a) 4025 Dólares b) 5162 Libras c) 215,925 ¥ (yenes) d) 6.214 Bs

37. Pedro se quiere comprar un móvil que en España cuesta 500 €, en Estados Unidos 500 \$ y 50 \$ por el transporte, en China 3900 ¥ y 150 ¥ de transporte. ¿Dónde es más barato comprar ese móvil?

AUTOEVALUACIÓN

- Un cubo de 3 cm de lado, ¿qué volumen tiene? a) 9 cm^3 b) $0,27 \text{ dm}^3$ c) $0,003 \text{ m}^3$ d) 27 cm^3 .
- De las siguientes medidas, ¿cuál es la mayor? a) 5,78 daL b) 578 L c) 5,78 kL d) 0,578 hL.
- El resultado de sumar $0,07 \text{ kg} + 0,62 \text{ dag} + 9,3 \text{ hg}$ es: a) 1000 g b) 1 kg 62 g c) 10 hg 62 g d) 1006,2 g.
- La medida más adecuada para expresar el volumen del contenido de una taza es: a) 2 L b) 2 cL c) 200 cm^3 d) 2000 mL
- Gladys ha vuelto de un viaje de Estados Unidos con 650 \$ en metálico. Los cambia a euros y éstos los cambiará a soles en un nuevo viaje a Perú. ¿Cuántos soles tendrá? a) 3042 S/ b) 1800 S/ c) 235 S/ d) 140 S/
- Una jarra de 2 litros de agua pesa vacía 200 g. Si se llena las $\frac{3}{4}$ partes de la jarra, ¿cuánto pesa? a) 1500 g b) 1,7 kg c) 16 hg d) 10,7 kg
- El número de segundos de una semana es: a) 25200 s b) 604800 s c) 602520 s d) 10080 s
- El número de segundos de un día es: a) 1440 s b) 85931 s c) 86400 s d) 10080 s
- Transforma a segundos: 2 grados, 45 minutos y 3 segundos: a) 9903 s b) 2070 s c) 99030 s d) 10303 s
- Juan ha cambiado mil euros a dólares, estando el cambio a 1,31 dólar el euro, ¿cuántos dólares le han dado? a) 131 \$ b) 1310 \$ c) 763 \$ d) 1257 \$