ÁGORA - ACADEMIA DE MATEMÁTICAS

UNIDADES Y NOTACIÓN CIENTÍFICA

Cuenca · 2026

ÍNDICE

1. Unidades y notación científica **3**

Magnitudes y unidades 3
Múltiplos y submúltiplos 5
Factores de conversión 8
Notación científica 11
Conversiones con notación científica 14

Resumen **15**

Índice de conceptos **16**

TEMA 1

UNIDADES Y NOTACIÓN CIENTÍFICA

Unidades del Sistema Internacional, múltiplos y submúltiplos, cambio de unidades con factores de conversión y notación científica.

Magnitudes y unidades

DEFINICIÓN

¿Qué es una magnitud?

Una **magnitud** es cualquier propiedad que se puede **medir** y expresar con un número: la longitud, la masa, el tiempo, la temperatura... Para medirla la comparamos con una cantidad de referencia llamada **unidad**.
Una medida siempre tiene **número y unidad**: decir «la mesa mide 2» no significa nada; ¿2 metros, 2 palmos?

$$\text{medida} = \text{número} + \text{unidad}$$

EJEMPLO:

- $3{,}5\,\text{m}$: la magnitud es la longitud, el número $3{,}5$ y la unidad el metro.
- $20\,\text{s}$: la magnitud es el tiempo y la unidad el segundo.
- La belleza o la simpatía **no** son magnitudes: no se pueden medir con un número.

DEFINICIÓN

Sistema Internacional (SI)

Para que todos midamos igual, se usa el **Sistema Internacional de Unidades**, que fija una unidad para cada **magnitud fundamental**. Fíjate en que la unidad de masa es el **kilogramo**, no el gramo, y la de temperatura el **kelvin**.

Magnitud	Unidad	Símbolo
Longitud	metro	m
Masa	kilogramo	kg
Tiempo	segundo	s
Temperatura	kelvin	K
Cantidad de sustancia	mol	mol
Intensidad de corriente	amperio	A
Intensidad luminosa	candela	cd

EJEMPLO:

Los símbolos se escriben en minúscula (salvo los que vienen de un nombre propio, como K de Kelvin o A de Ampère), sin punto y sin plural: $5\,\mathrm{kg}$, nunca $5\,\mathrm{Kg.}$ ni $5\,\mathrm{kgs}$.

DEFINICIÓN

Magnitudes derivadas

Las **magnitudes derivadas** se obtienen combinando las fundamentales mediante una fórmula, y su unidad sale de esa misma fórmula.

Magnitud	Fórmula	Unidad SI
Superficie	$\text{largo} \cdot \text{ancho}$	m^2
Volumen	$\text{largo} \cdot \text{ancho} \cdot \text{alto}$	m^3
Velocidad	$v = \dfrac{\text{espacio}}{\text{tiempo}}$	$\mathrm{m/s}$
Densidad	$d = \dfrac{\text{masa}}{\text{volumen}}$	$\mathrm{kg/m}^3$

EJEMPLO:

Un coche recorre $100\,\mathrm{m}$ en $5\,\mathrm{s}$:

$$v = \frac{100\,\mathrm{m}}{5\,\mathrm{s}} = 20\,\mathrm{m/s}$$

La unidad $\mathrm{m/s}$ aparece al dividir metros entre segundos.

Múltiplos y submúltiplos

DEFINICIÓN

Prefijos del SI

Para no escribir números enormes o diminutos, a la unidad se le añade un **prefijo** que la multiplica por una potencia de 10. Los prefijos sirven para cualquier unidad: kilómetro, kilogramo, kilolitro...

Prefijo	Símbolo	Equivale a
giga	G	$10^{9} = 1\,000\,000\,000$
mega	M	$10^{6} = 1\,000\,000$
kilo	k	$10^{3} = 1000$
hecto	h	$10^{2} = 100$
deca	da	$10^{1} = 10$
deci	d	$10^{-1} = 0{,}1$
centi	c	$10^{-2} = 0{,}01$
mili	m	$10^{-3} = 0{,}001$
micro	μ	$10^{-6} = 0{,}000\,001$
nano	n	$10^{-9} = 0{,}000\,000\,001$

EJEMPLO:

- $1\ \text{km} = 1000\ \text{m}$
- $1\ \text{mg} = 0{,}001\ \text{g}$
- $1\ \text{GB} = 10^{9}$ bytes
- $1\,\mu\text{s} = 10^{-6}\ \text{s}$ (una millonésima de segundo)

PROPIEDAD

Longitud, masa y capacidad: la escalera

Para metros, gramos y litros, cada escalón vale **10 veces** más que el de abajo. Para **bajar** (a una unidad más pequeña) **multiplicamos** por 10 en cada escalón; para **subir** (a una unidad más grande) **dividimos** por 10 en cada escalón.
Truco: al pasar a una unidad más pequeña el número debe salir **más grande**, y al revés.

$$\text{km} \xrightarrow{\times 10} \text{hm} \xrightarrow{\times 10} \text{dam} \xrightarrow{\times 10} \text{m} \xrightarrow{\times 10} \text{dm} \xrightarrow{\times 10} \text{cm} \xrightarrow{\times 10} \text{mm}$$

EJEMPLO:

- $2{,}5\ \text{km} \to \text{m}$: bajamos 3 escalones, $2{,}5 \cdot 1000 = 2500\ \text{m}$
- $450\ \text{g} \to \text{kg}$: subimos 3 escalones, $450 : 1000 = 0{,}45\ \text{kg}$
- $350\ \text{mL} \to \text{L}$: subimos 3 escalones, $350 : 1000 = 0{,}35\ \text{L}$
- $0{,}75\ \text{L} \to \text{cL}$: bajamos 2 escalones, $0{,}75 \cdot 100 = 75\ \text{cL}$
- Además, para masas grandes se usa la **tonelada**: $1\ \text{t} = 1000\ \text{kg}$

PROPIEDAD

Superficie y volumen

Cuidado: aquí los escalones **no** valen 10. Como m^2 es «metro por metro», cada escalón de superficie vale $10^2 = \mathbf{100}$; y como m^3 es «metro por metro por metro», cada escalón de volumen vale $10^3 = \mathbf{1000}$. Es el error más frecuente en los cambios de unidades.

$$1\ \text{m} = 100\ \text{cm} \Rightarrow 1\ \text{m}^2 = 100^2\ \text{cm}^2 = 10\,000\ \text{cm}^2 \qquad 1\ \text{m}^3 = 100^3\ \text{cm}^3 = 1\,000\,000\ \text{cm}^3$$

EJEMPLO:

- $3\ \text{m}^2 \to \text{cm}^2$: bajamos 2 escalones de 100, $3 \cdot 10\,000 = 30\,000\ \text{cm}^2$
- $5\ \text{dm}^3 \to \text{cm}^3$: bajamos 1 escalón de 1000, $5 \cdot 1000 = 5000\ \text{cm}^3$
- Error típico: $3\ \text{m}^2 = 300\ \text{cm}^2$ ✗ (eso sería con escalones de 10)

PROPIEDAD

Relación entre volumen y capacidad

El volumen se mide en m^3 y la capacidad en litros, pero son la misma magnitud. La equivalencia clave: **un litro es un decímetro cúbico**, y por tanto un mililitro es un centímetro cúbico.

$$1\ \text{L} = 1\ \text{dm}^3 \qquad 1\ \text{mL} = 1\ \text{cm}^3 \qquad 1\ \text{m}^3 = 1000\ \text{L}$$

EJEMPLO:

- $500\ \text{cm}^3 = 500\ \text{mL} = 0{,}5\ \text{L}$
- Un depósito de $2\ \text{m}^3$ cabe $2 \cdot 1000 = 2000\ \text{L}$

PROPIEDAD

Tiempo: no es decimal

El tiempo va de **60 en 60**: $1\ \text{h} = 60\ \text{min}$ y $1\ \text{min} = 60\ \text{s}$, así que $1\ \text{h} = 3600\ \text{s}$. Por eso no sirve mover la coma.
Error típico: $1{,}5\ \text{h}$ **no** es $1\ \text{h}\ 50\ \text{min}$, sino $1\ \text{h}\ 30\ \text{min}$ (media hora).

$$1\ \text{h} = 60\ \text{min} = 3600\ \text{s} \qquad 1\ \text{día} = 24\ \text{h}$$

EJEMPLO:

- $2{,}5\ \text{h} = 2{,}5 \cdot 60 = 150\ \text{min}$
- $3\ \text{h} = 3 \cdot 3600 = 10\,800\ \text{s}$
- $1{,}5\ \text{h} = 1\ \text{h} + 0{,}5 \cdot 60\ \text{min} = 1\ \text{h}\ 30\ \text{min}$

PROPIEDAD

Temperatura: grados Celsius y kelvin

La temperatura no se convierte multiplicando, sino **sumando**: un grado Celsius y un kelvin tienen el mismo tamaño, solo cambia dónde está el cero. En los problemas se suele redondear a 273.

$$T\,(\mathrm{K}) = T\,(^\circ\mathrm{C}) + 273$$

EJEMPLO:

- $25\,^\circ\mathrm{C} = 25 + 273 = 298\,\mathrm{K}$
- $373\,\mathrm{K} = 373 - 273 = 100\,^\circ\mathrm{C}$ (el agua hierve)
- $0\,\mathrm{K} = -273\,^\circ\mathrm{C}$ (el cero absoluto)

Factores de conversión

DEFINICIÓN

¿Qué es un factor de conversión?

Un **factor de conversión** es una fracción con la **misma cantidad** escrita en dos unidades distintas, una arriba y otra abajo. Como numerador y denominador valen lo mismo, la fracción **vale 1**, y multiplicar por 1 no cambia la medida: solo cambia la unidad.
Cada equivalencia da dos factores; se usa el que deja la unidad que queremos eliminar en el lado contrario para que se **simplifique**.

$$1\,\mathrm{km} = 1000\,\mathrm{m} \;\Rightarrow\; \frac{1000\,\mathrm{m}}{1\,\mathrm{km}} = 1 \quad \text{o} \quad \frac{1\,\mathrm{km}}{1000\,\mathrm{m}} = 1$$

EJEMPLO:

Para pasar de km a m, los km deben quedar abajo:

$$2{,}5\,\cancel{\mathrm{km}} \cdot \frac{1000\,\mathrm{m}}{1\,\cancel{\mathrm{km}}} = 2500\,\mathrm{m}$$

PROCEDIMIENTO

Método paso a paso

1. Escribe la cantidad con su unidad.
2. Multiplica por una fracción: pon **abajo la unidad que quieres quitar** y **arriba la unidad nueva**.
3. Rellena los números con la equivalencia entre ambas (al lado del prefijo grande va el 1).
4. **Tacha** las unidades que aparecen arriba y abajo y opera los números.

EJEMPLO:

$450\ \mathrm{g} \to \mathrm{kg}$

1. $450\ \mathrm{g}$

2. Quitamos g (abajo) y ponemos kg (arriba): $450\ \mathrm{g} \cdot \dfrac{\mathrm{kg}}{\mathrm{g}}$

3. $1\ \mathrm{kg} = 1000\ \mathrm{g}$:

$$450\,\cancel{g} \cdot \frac{1\ \mathrm{kg}}{1000\,\cancel{g}} = \frac{450}{1000}\ \mathrm{kg} = 0{,}45\ \mathrm{kg}$$

PROCEDIMIENTO

Varios factores encadenados

Si no conoces la equivalencia directa, encadena varios factores, uno detrás de otro. Cada factor elimina una unidad y deja la siguiente, hasta llegar a la que buscas.

EJEMPLO:

$3\ \mathrm{h} \to \mathrm{s}$, pasando por minutos:

$$3\,\cancel{h} \cdot \frac{60\,\cancel{\mathrm{min}}}{1\,\cancel{h}} \cdot \frac{60\ \mathrm{s}}{1\,\cancel{\mathrm{min}}} = 3 \cdot 60 \cdot 60\ \mathrm{s} = 10\,800\ \mathrm{s}$$

PROCEDIMIENTO

Unidades compuestas: velocidad

Cuando la unidad es un cociente, como $\mathrm{km/h}$, se cambia **cada unidad por separado**: un factor para el numerador y otro para el denominador. Fíjate en que la hora está abajo, así que en su factor la hora debe ir **arriba** para simplificarse.

$$\mathrm{km/h} \xrightarrow{:3{,}6} \mathrm{m/s} \qquad \mathrm{m/s} \xrightarrow{\times 3{,}6} \mathrm{km/h}$$

EJEMPLO:

$72\ \mathrm{km/h} \to \mathrm{m/s}$:

$$72\,\frac{\cancel{\mathrm{km}}}{\cancel{\mathrm{h}}} \cdot \frac{1000\ \mathrm{m}}{1\,\cancel{\mathrm{km}}} \cdot \frac{1\,\cancel{\mathrm{h}}}{3600\ \mathrm{s}} = \frac{72 \cdot 1000}{3600}\,\frac{\mathrm{m}}{\mathrm{s}} = 20\ \mathrm{m/s}$$

Comprobación con el atajo: $72 : 3{,}6 = 20$ ✓

PROCEDIMIENTO

Unidades compuestas: densidad

Igual que con la velocidad: un factor para la masa y otro para el volumen. Recuerda que $1\ \mathrm{m^3} = 1\,000\,000\ \mathrm{cm^3}$, porque el escalón de volumen vale 1000.

EJEMPLO:

$1{,}2\ \mathrm{g/cm^3} \to \mathrm{kg/m^3}$:

$$1{,}2\,\frac{\cancel{g}}{\cancel{\mathrm{cm^3}}} \cdot \frac{1\ \mathrm{kg}}{1000\,\cancel{g}} \cdot \frac{1\,000\,000\,\cancel{\mathrm{cm^3}}}{1\ \mathrm{m^3}} = \frac{1{,}2 \cdot 1\,000\,000}{1000}\,\frac{\mathrm{kg}}{\mathrm{m^3}} = 1200\ \mathrm{kg/m^3}$$

PROCEDIMIENTO

Unidades al cuadrado y al cubo

Con factores de conversión no hace falta recordar si el escalón vale 100 o 1000 : basta con **elevar el factor** al cuadrado o al cubo, igual que la unidad.

$$\left(\frac{100\ \text{cm}}{1\ \text{m}}\right)^2 = \frac{10\,000\ \text{cm}^2}{1\ \text{m}^2}$$

EJEMPLO:

$3\ \text{m}^2 \to \text{cm}^2$:

$$3\cancel{\text{m}^2} \cdot \left(\frac{100\ \text{cm}}{1\cancel{\text{m}}}\right)^2 = 3 \cdot 10\,000\ \text{cm}^2 = 30\,000\ \text{cm}^2$$

Notación científica

DEFINICIÓN

¿Qué es la notación científica?

En ciencia aparecen números enormes (distancias entre estrellas) o diminutos (el tamaño de un átomo). La **notación científica** los escribe como un número a con **una sola cifra entera distinta de cero**, multiplicado por una potencia de 10. El exponente n indica el **orden de magnitud**.

$$a \cdot 10^n \qquad 1 \leq |a| < 10, \quad n \in \mathbb{Z}$$

EJEMPLO:

- Velocidad de la luz: $300\,000\,000\ \text{m/s} = 3 \cdot 10^8\ \text{m/s}$
- Masa del electrón: $9{,}11 \cdot 10^{-31}\ \text{kg}$
- Mal escrito: $34 \cdot 10^4$ (dos cifras enteras) o $0{,}5 \cdot 10^3$ (cifra entera 0)

PROCEDIMIENTO

Números grandes: exponente positivo

Mueve la coma hacia la **izquierda** hasta que quede una sola cifra entera. El número de lugares que has movido la coma es el exponente, **positivo**.

EJEMPLO:

- $340\,000 = 3{,}4 \cdot 10^{5}$ (la coma se mueve 5 lugares)
- $6\,020\,000 = 6{,}02 \cdot 10^{6}$
- $150\,000\,000\ \text{km} = 1{,}5 \cdot 10^{8}\ \text{km}$ (distancia Tierra-Sol)

PROCEDIMIENTO

Números pequeños: exponente negativo

Mueve la coma hacia la **derecha** hasta pasar la primera cifra distinta de cero. El número de lugares es el exponente, **negativo**.

EJEMPLO:

- $0{,}00072 = 7{,}2 \cdot 10^{-4}$ (la coma se mueve 4 lugares)
- $0{,}05 = 5 \cdot 10^{-2}$
- $0{,}000\,000\,1\ \text{m} = 1 \cdot 10^{-7}\ \text{m}$

PROCEDIMIENTO

De notación científica a número decimal

Se hace al revés: si el exponente es **positivo**, la coma se mueve a la **derecha** (el número crece); si es **negativo**, a la **izquierda** (el número se hace pequeño). Los huecos se rellenan con ceros.

EJEMPLO:

- $2{,}5 \cdot 10^{4} = 25\,000$
- $8{,}3 \cdot 10^{-3} = 0{,}0083$

PROPIEDAD

Multiplicación y división

Se operan por separado los números y las potencias de 10 (sumando o restando exponentes, como en cualquier potencia de la misma base). Si el número resultante no está entre 1 y 10, se ajusta al final.

$$(a \cdot 10^m)(b \cdot 10^n) = (a \cdot b) \cdot 10^{m+n} \qquad \frac{a \cdot 10^m}{b \cdot 10^n} = \frac{a}{b} \cdot 10^{m-n}$$

EJEMPLO:

- $(3 \cdot 10^5) \cdot (4 \cdot 10^{-2}) = 12 \cdot 10^3 = 1{,}2 \cdot 10^4$ (como $12 = 1{,}2 \cdot 10$, el exponente sube uno)
- $\dfrac{8 \cdot 10^6}{2 \cdot 10^{-3}} = 4 \cdot 10^{6-(-3)} = 4 \cdot 10^9$

PROPIEDAD

Suma y resta

Solo se pueden sumar directamente si tienen el **mismo exponente**. Si no, primero se reescribe uno de ellos para igualar exponentes (normalmente al mayor), luego se suman los números y se mantiene la potencia.

$$a \cdot 10^n + b \cdot 10^n = (a + b) \cdot 10^n$$

EJEMPLO:

$3{,}2 \cdot 10^5 + 4 \cdot 10^4$
Igualamos a 10^5: $4 \cdot 10^4 = 0{,}4 \cdot 10^5$
$3{,}2 \cdot 10^5 + 0{,}4 \cdot 10^5 = (3{,}2 + 0{,}4) \cdot 10^5 = 3{,}6 \cdot 10^5$

Conversiones con notación científica

PROCEDIMIENTO

Prefijos como potencias de 10

Con prefijos muy grandes o muy pequeños es más cómodo escribir el factor de conversión con potencias de 10 y operar con las reglas de la notación científica.

EJEMPLO:

- $5\,\text{nm} \to \text{m}$: $5\,\cancel{\text{nm}} \cdot \dfrac{10^{-9}\,\text{m}}{1\,\cancel{\text{nm}}} = 5 \cdot 10^{-9}\,\text{m}$
- $0{,}5\,\text{mg} \to \text{kg}$: $0{,}5\,\cancel{\text{mg}} \cdot \dfrac{10^{-3}\,\cancel{g}}{1\,\cancel{\text{mg}}} \cdot \dfrac{1\,\text{kg}}{10^{3}\,\cancel{g}} = 0{,}5 \cdot 10^{-6}\,\text{kg} = 5 \cdot 10^{-7}\,\text{kg}$

PROCEDIMIENTO

Ejemplos completos

El procedimiento es el mismo de siempre: factores de conversión para cambiar la unidad y, al final, el resultado en notación científica correcta.

EJEMPLO:

- Distancia Tierra-Sol en metros:

$$1{,}5 \cdot 10^{8}\,\cancel{\text{km}} \cdot \frac{10^{3}\,\text{m}}{1\,\cancel{\text{km}}} = 1{,}5 \cdot 10^{11}\,\text{m}$$

- Velocidad de la luz en km/h:

$$3 \cdot 10^{8}\,\frac{\cancel{\text{m}}}{\cancel{s}} \cdot \frac{1\,\text{km}}{10^{3}\,\cancel{\text{m}}} \cdot \frac{3600\,\cancel{s}}{1\,\text{h}} = \frac{3 \cdot 3{,}6 \cdot 10^{3} \cdot 10^{8}}{10^{3}}\,\frac{\text{km}}{\text{h}} = 10{,}8 \cdot 10^{8} = 1{,}08 \cdot 10^{9}\,\text{km/h}$$

- $2\,\text{mm}^3 \to \text{m}^3$:

$$2\,\cancel{\text{mm}^3} \cdot \left(\frac{10^{-3}\,\text{m}}{1\,\cancel{\text{mm}}}\right)^{3} = 2 \cdot 10^{-9}\,\text{m}^3$$

RESUMEN

1. Unidades y notación científica

Unidades del SI

Longitud: m. Masa: kg. Tiempo: s. Temperatura: K. Una medida es un número con su unidad.

Prefijos

$$\mathrm{G}=10^{9}\quad \mathrm{M}=10^{6}\quad \mathrm{k}=10^{3}\quad \mathrm{h}=10^{2}\quad \mathrm{da}=10\quad \mathrm{d}=10^{-1}\quad \mathrm{c}=10^{-2}\quad \mathrm{m}=10^{-3}\quad \mu=10^{-6}\quad \mathrm{n}=10^{-9}$$

Superficie, volumen y capacidad

En superficie cada escalón es $\times 100$ y en volumen $\times 1000$.

$$1\ \mathrm{m}^2=10^4\ \mathrm{cm}^2\qquad 1\ \mathrm{m}^3=10^6\ \mathrm{cm}^3\qquad 1\ \mathrm{L}=1\ \mathrm{dm}^3\qquad 1\ \mathrm{mL}=1\ \mathrm{cm}^3$$

Tiempo y temperatura

$$1\ \mathrm{h}=60\ \mathrm{min}=3600\ \mathrm{s}\qquad T\,(\mathrm{K})=T\,(^\circ\mathrm{C})+273$$

Factores de conversión

Se multiplica por fracciones que valen 1: abajo la unidad que se quita, arriba la nueva.

$$72\ \tfrac{\mathrm{km}}{\mathrm{h}}\cdot\frac{1000\ \mathrm{m}}{1\ \mathrm{km}}\cdot\frac{1\ \mathrm{h}}{3600\ \mathrm{s}}=20\ \tfrac{\mathrm{m}}{\mathrm{s}}$$

Notación científica

Grandes: exponente positivo; pequeños: negativo. Para sumar, mismo exponente.

$$a\cdot 10^{n},\ 1\le|a|<10\qquad (a\cdot 10^{m})(b\cdot 10^{n})=ab\cdot 10^{m+n}\qquad \frac{a\cdot 10^{m}}{b\cdot 10^{n}}=\frac{a}{b}\cdot 10^{m-n}$$

ÍNDICE DE CONCEPTOS

F

¿Qué es un factor de conversión? DEFINICIÓN 8

M

¿Qué es una magnitud? DEFINICIÓN 3
Magnitudes derivadas DEFINICIÓN 4

N

¿Qué es la notación científica? DEFINICIÓN 11

P

Prefijos del SI DEFINICIÓN 5

S

Sistema Internacional (SI) DEFINICIÓN 4