Cambios de unidades y los factores de conversión

Gloria Almonacid Caballer

*Una misma cantidad se puede expresar en distintas unidades. Para realizar el cambio de unidades se usan los **factores de conversión**.*

*Un **factor de conversión** es una fracción que tiene en su numerador y en su denominador la misma cantidad, pero expresada en distintas unidades.*

$$\frac{\mathbf{1\ kg}}{\mathbf{1000\ g}} \qquad \frac{\mathbf{100\ cm}}{\mathbf{1\ m}} \qquad \frac{\mathbf{1\ dam^2}}{\mathbf{10^4\ dm^2}} \qquad \frac{\mathbf{1\ dm^3}}{\mathbf{1\ L}} \qquad \frac{\mathbf{10^6\ mm^3}}{\mathbf{1\ dm^3}} \qquad \frac{\mathbf{1\ h}}{\mathbf{3600\ s}}$$

Ejercicio: Expresa **0,05 kg** en **g**

1º _ Copiar la magnitud (número y unidades) inicial y añade una raya de fracción junto a ella

$$0{,}05\ \mathbf{kg}\ \frac{\quad\quad}{\quad\quad}$$

¡Este número ya no lo vas a volver a escribir!

2º _ Escribimos la unidad de origen en el lado opuesto de la fracción.

$$0{,}05\ \mathbf{kg}\ \frac{\quad\quad}{\mathbf{kg}}$$

Como “kg” está “arriba” → lo escribimos en el denominador

3º _ Situamos las unidades a las que queremos cambiar

$$0,05\ \text{kg}\ \frac{\text{g}}{\text{kg}}$$

Escribimos "g" en el numerador.

4º _Completamos la fracción con la equivalencia entre las unidades que hay escritas.

$$0,05\ \text{kg}\ \frac{1000\ \text{g}}{1\ \text{kg}}$$

1 Kg = 1000 g

4º _Simplificamos unidades y calculamos

$$0,05\ \cancel{\text{kg}}\ \frac{1000\ \text{g}}{1\ \cancel{\text{kg}}} = \frac{0,05 \cdot 1000}{1}\ \text{g} = 50\ \text{g}$$

También podríamos haber escrito

$$0{,}05\ \mathbf{kg}\ \frac{1\ \mathbf{g}}{0{,}001\ \mathbf{kg}}$$

Pero, generalmente, es más sencillo si asignamos el "1" a la unidad que esté más "alta" en la escala

kg

hg

dag

g

dg

cg

mg

Usando notación científica también tenemos dos opciones:

$$0{,}05\ \mathbf{kg}\ \frac{10^{3}\ \mathbf{g}}{1\ \mathbf{kg}}$$

$$0{,}05\ \mathbf{kg}\ \frac{1\ \mathbf{g}}{10^{-3}\ \mathbf{kg}}$$

Ejemplos

2 cm → m $$2\,\cancel{cm}\ \frac{1\ m}{100\ \cancel{cm}} = 0{,}02\ m$$

0,3 hL → mL $$0{,}3\ \cancel{hL}\ \frac{10^5\ mL}{1\ \cancel{hL}} = 30\,000\ mL = 3\cdot 10^4\ mL$$

500 dm² → m² $$500\ \cancel{dm^2}\ \frac{1\ m^2}{10^2\ \cancel{dm^2}} = 5\ m^2$$

0,25 dam³ → dm³ $$0{,}25\ \cancel{dam^3}\ \frac{10^6\ dm^3}{1\ \cancel{dam^2}} = 25\cdot 10^4\ dm^3$$

Equivalencia volumen ↔ capacidad

Podemos "pasar de unidades de capacidad a unidades de volumen, PERO únicamente por los "puentes" establecidos. Es decir, sabiendo que:

1 m^3 = 1 kL

1 dm^3 = 1 L

1 cm^3 = 1 mL

$\boxed{m^3 = kL}$

hL

daL

$\boxed{dm^3 = L}$

dL

cL

$\boxed{cm^3 = mL}$

Se nos presentarán cambios que no podremos realizar con un único factor de conversión. Por ejemplo:

0,05 dL → dm^3

$dm^3 = L$

dL

No podemos hacer el cambio directo

Equivalencia volumen ↔ capacidad

Deberemos "subir" o "bajar" en la escala de capacidad (litros) *hasta encontrar un "puente", es decir, una equivalencia, con la escala de volumen* (m^3).

En este caso:

$$dm^3 \xleftarrow{2^{\circ}} = L \xleftarrow[\;]{\;} \quad \uparrow 1^{\circ}\; dL$$

1º deberemos pasar a "L"

2º pasaremos de "L" a "dm^3"

<u>Por cada paso</u>, escribiremos un factor de conversión:

$$0.05\ dL\ \underbrace{\frac{1\ L}{10\ dL}}_{1^{\circ}}\ \underbrace{\frac{1\ dm^3}{1\ L}}_{2^{\circ}}$$

Nos queda:

$$0.05\ \cancel{dL}\ \frac{1\ \cancel{L}}{10\ \cancel{dL}}\ \frac{1\ dm^3}{1\ \cancel{L}} = \frac{50 \cdot 1 \cdot 1}{10 \cdot 1}\ dm^3 = 5\ dm^3$$

Equivalencia volumen ↔ capacidad

Otro ejemplo: 300 cm^3 → L

En este caso, tenemos dos opciones, ambas correctas:

Opción A

dm^3 = L

dL

cL

cm^3 = mL

1º

2º

Opción B

dm^3 = L

dL

cL

cm^3 = mL

1º

2º

El planteamiento y resolución para cada opción es:

Opción A

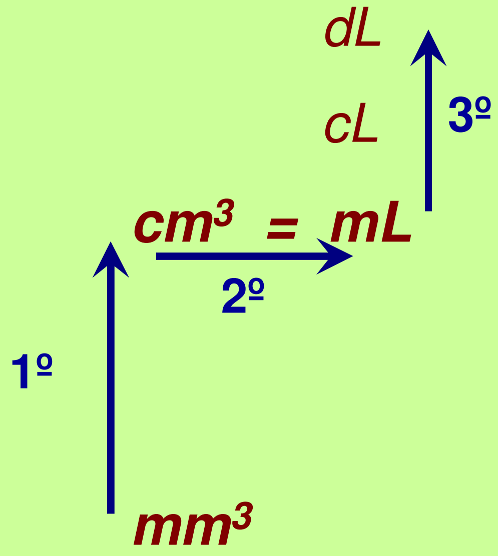
$$300\ \cancel{cm^3}\ \frac{1\ \cancel{mL}}{1\ \cancel{cm^3}}\ \frac{1\ L}{10^3\ \cancel{mL}} = \frac{300 \cdot 1 \cdot 1}{1 \cdot 10^3}\ L = 0.3\ L$$

Opción B

$$300\ \cancel{cm^3}\ \frac{1\ \cancel{dm^3}}{10^3\ \cancel{cm^3}}\ \frac{1\ L}{1\ \cancel{dm^3}} = \frac{300 \cdot 1 \cdot 1}{10^3 \cdot 1}\ L = 0.3\ L$$

Equivalencia volumen ↔ capacidad

Ejemplo: $5{\cdot}10^3\ mm^3 \rightarrow dL$



En este caso, deberemos realizar 3 pasos y, por tanto, 3 factores de conversión.

$$5{\cdot}10^3\ mm^3\ \frac{1\ \cancel{cm^3}}{10^3\ \cancel{mm^3}}\ \frac{1\ \cancel{mL}}{1\ \cancel{cm^3}}\ \frac{1\ dL}{10^2\ \cancel{mL}} =$$

$$= \frac{5{\cdot}10^3{\cdot}1{\cdot}1{\cdot}1}{10^3{\cdot}1{\cdot}10^2}\ dL = 0.05\ dL = 5{\cdot}10^{-2}\ dL$$

Unidades de tiempo

Como a lo largo de la escala de tiempos, la conversión no es uniforme (no va de 10 en 10, por ejemplo), también deberemos usar varios factores de conversión.

1 siglo = 100 años

1 década = 10 años

1 año = 12 meses

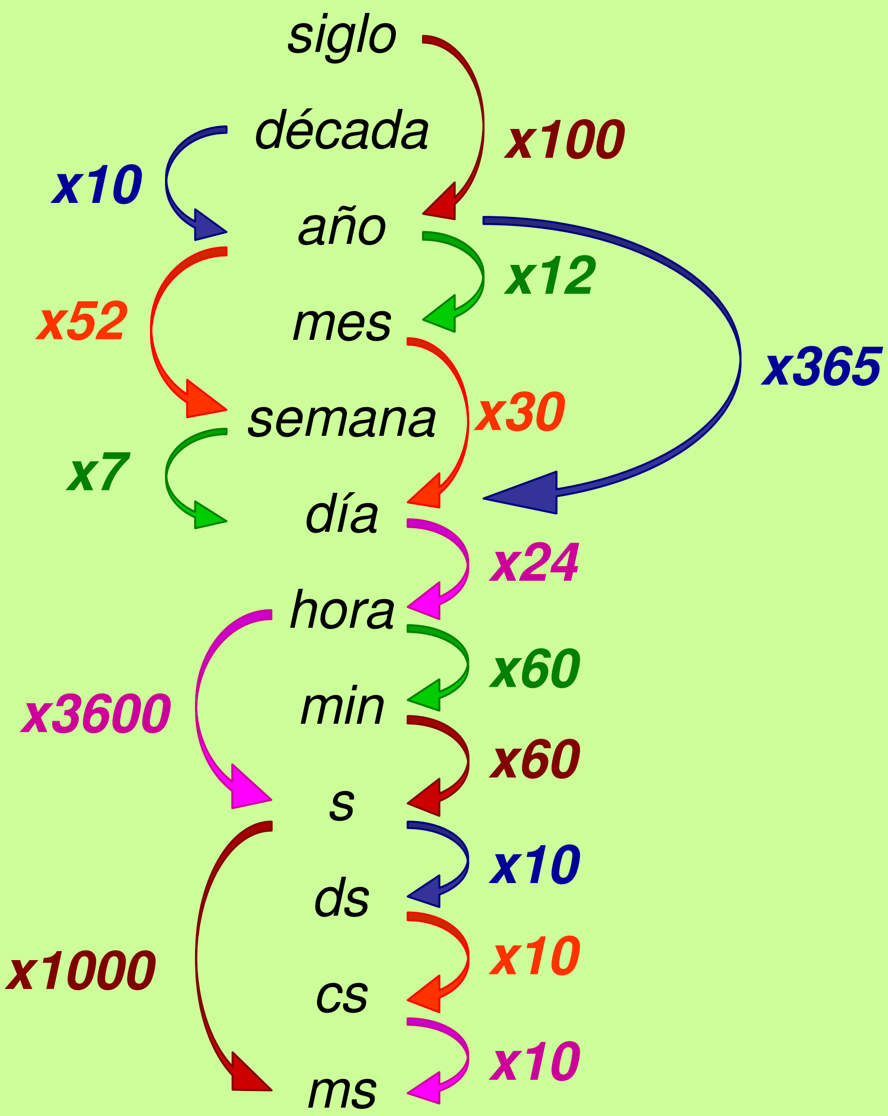
1 año = 365 días

1 semana = 7 días

1 día = 24 horas

1 hora = 60 min

……



Unidades de tiempo

Ejemplos:

2 días → min

Tendremos que usar dos factores de conversión

1º días → horas

2º horas → minutos

$$2\ \cancel{d}\ \frac{24\ \cancel{h}}{1\ \cancel{d}}\ \frac{60\mathrm{min}}{1\ \cancel{h}} = \frac{2\cdot 24\cdot 60}{1\cdot 1}\ \mathrm{min} = 2880\ \mathrm{min}$$

3 décadas → meses

Décadas → años → meses

$$2\ \cancel{\text{déc}}\ \frac{10\ \cancel{a}}{1\ \cancel{\text{déc}}}\ \frac{12\ \mathrm{mes}}{1\ \cancel{a}} = \frac{2\cdot 10\cdot 12}{1\cdot 1}\ \mathrm{mes} = 360\ \mathrm{mes}$$

12600 s → h

$$12600\ \cancel{s}\ \frac{1\ \mathrm{h}}{3600\ \cancel{s}} = \frac{12600\cdot 1}{3600}\ \mathrm{h} = 3{,}5\ \mathrm{h}$$

Magnitudes derivadas

*Las **magnitudes derivadas** son aquéllas que se pueden expresar en función de las magnitudes fundamentales. Y, aunque algunas unidades tienen nombre propio, como el newton (N), otras veces se nombran con una relación con las unidades fundamentales.*

Ejemplos:

velocidad: m/s, km/h

aceleración: m/s^2

densidad: kg/m^3, g/L

Para realizar los cambios de unidades, deberemos usar, mínimo, un factor de conversión por cada una de las unidades que compongan la magnitud.

*Ejemplo: para cambiar de **m/s** a **km/h**, deberemos usar un factor de conversión para pasar los **m** a **km,** y otro factor para pasar de **s** a **h.***

Magnitudes derivadas

¡Hagámoslo!

20 m/s → km/h

$$20\ \mathrm{m/s} = 20\ \frac{\cancel{\mathrm{m}}}{\cancel{\mathrm{s}}}\ \frac{1\ \mathrm{km}}{10^3\ \cancel{\mathrm{m}}}\ \frac{3600\ \cancel{\mathrm{s}}}{1\ \mathrm{h}} = \frac{20 \cdot 1 \cdot 3600}{10^3 \cdot 1}\ \frac{\mathrm{km}}{\mathrm{h}} = 72\ \mathrm{km/h}$$

¡ *Debemos fijarnos, que para realizar el cambio de* **s→h**, *como los* segundos *se encuentran en el denominador, en el factor de conversión deberemos colocarlos en el numerador para que, así, luego se simplifiquen y las* horas *queden en el denominador.* !

Otro ejemplo:

90 km/h → m/s

$$90\ \mathrm{km/h} = 90\ \frac{\cancel{\mathrm{km}}}{\cancel{\mathrm{h}}}\ \frac{10^3\ \mathrm{m}}{1\ \cancel{\mathrm{km}}}\ \frac{1\ \cancel{\mathrm{h}}}{3600\ \mathrm{s}} = \frac{90 \cdot 10^3 \cdot 1}{1 \cdot 3600}\ \frac{\mathrm{m}}{\mathrm{s}} = 25\ \mathrm{m/s}$$

Magnitudes derivadas

Ocurre lo mismo con las unidades de densidad. En este caso, es posible que para el cambio de las unidades de volumen debamos usar más de un factor de conversión.

5 g/L → Kg/cm³

$$5\ \mathrm{g/L} = 5\,\frac{\cancel{\mathrm{g}}}{\cancel{\mathrm{L}}}\,\frac{1\ \mathrm{kg}}{10^3\cancel{\mathrm{g}}}\,\frac{1\ \cancel{\mathrm{L}}}{10^3\cancel{\mathrm{mL}}}\,\frac{1\cancel{\mathrm{mL}}}{1\mathrm{cm}^3} = \frac{5\cdot 1\cdot 1\cdot 1}{10^3\cdot 10^3\cdot 1}\,\frac{\mathrm{kg}}{\mathrm{cm}^3} = 5\cdot 10^{-6}\ \mathrm{kg/cm}^3$$