

## 1

## 1ra Unidad

# Propiedades de los Materiales

## 1.4 Transformación De Unidades De Masa

*A veces lo que hace la diferencia en la capacidad de llevar una carga a costas, es cuán preparados estamos para ello. Mientras mejor preparados estemos, más ligera es la carga.*

### Descripción



**¿Es correcto decir que un saco de harina de trigo tiene 45.000g?**

**¿O tal vez es mucho?**

Si bien es cierto, la masa cuenta con unidades en distintos sistemas de unidades, esta lección se enfoca en la conversión o transformación de unidades correspondientes a los múltiplos y submúltiplos del gramo. Que son las unidades más trabajadas en el estudio de Química.

Puedes complementar las transformación de unidades a otros sistemas, visitando la sección de Introducción a Física, en el 1er Lapso de Física de 3ro.

## Conocimientos Previos Requeridos

Dominio de operaciones con números racionales (enteros, fraccionarios y decimales), Potenciación, Sustitución.

## Contenido

Escalera de Múltiplos y Sub Múltiplos, Tablas de Equivalencias, Conversión de Unidades de Masa.

## Videos disponibles

[Transformación de Unidades de Masa. Lección Teórica 1](#)

[Transformación de Unidades de Masa. Lección Teórica 2](#)

[Transformación de Unidades de Masa. Lección Práctica 1](#)

[Transformación de Unidades de Masa. Lección Práctica 2](#)

[Transformación de Unidades de Masa. Lección Práctica 3](#)

## Guiones Didácticos

### Transformación de Unidades de Masa. Lección Teoría 1.

**Masa.** es la cantidad de material que posee un cuerpo que

La masa de un cuerpo se mide con la balanza. Son unidades de masa: gramos (**g**) y libras (**lb**).

En el sistema de unidades **MKS** (Metros, Kilogramos y Segundos), que es el más utilizado, la unidad para expresar la masa es el Kilogramo (**Kg**). En el sistema de unidades **cgs** (centímetros, gramos y segundos), la unidad para expresar la masa es el gramo (**g**).

#### Transformar unidades de masa

Utilizaremos una escalera de siete peldaños como herramienta.

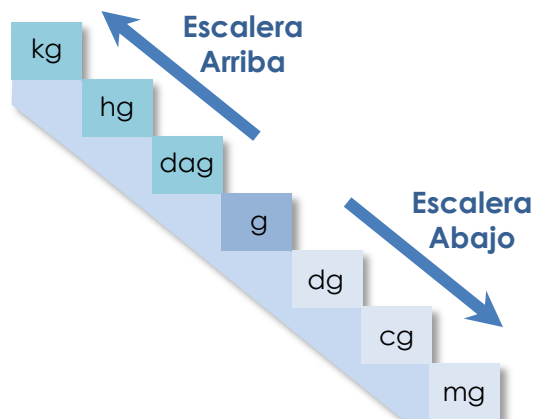
**Escalera Arriba:** Múltiplos del gramo:

- decagramo (dag)
- hectogramo (hg)
- kilogramo (kg).

**Centro:** la unidad principal, gramo.

**Escaleras Abajo:** Sub Múltiplos del gramo:

- decigramo (dg)
- centigramo (cg)
- Miligramo (mg)



**Regla:** Para transformar unidades de volumen:

Para ir de unidades inferiores a superiores, debemos multiplicar por  $10^{-n}$ .

Para ir de unidades superiores a inferiores, debemos multiplicar por  $10^n$ .

Siendo **n** el número de escalones que nos desplazamos.

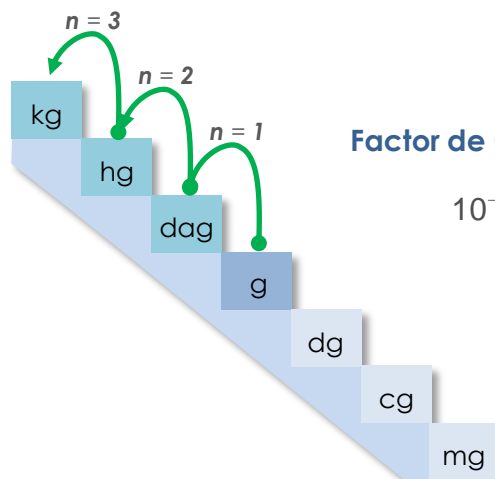
#### Ejemplo

transformar 520g a kg

Al subir multiplicamos por  $10^{-n}$ ,  
con **n** = número de escalones.

Para ir de **g** a **Kg**, debemos subir 3  
escalones, es decir **n = 3**.

Por lo tanto,  $10^{-n} = 10^{-3}$



**Factor de Conversión:**

$$10^{-3} \frac{\text{Kg}}{\text{g}}$$

Multiplicamos **520g** por el **Factor de Conversión:**  $10^{-3} \frac{\text{Kg}}{\text{g}}$

$$520\cancel{\text{g}} \times 10^{-3} \frac{\text{Kg}}{\cancel{\text{g}}}$$

Simplificamos **g** de numerador y denominador, y escribimos en notación científica:  $520 \cdot 10^{-3} = 5,2 \cdot 10^{-1}$

$$= 520\cancel{\text{g}} \times 10^{-3} \frac{\text{Kg}}{\cancel{\text{g}}}$$

$$= 5,2 \cdot 10^{-1} \text{Kg}$$

$$520\text{g} = 5,2 \cdot 10^{-1} \text{Kg}$$

Un cuadro que resume la relación de equivalencia y el factor de conversión utilizado es:

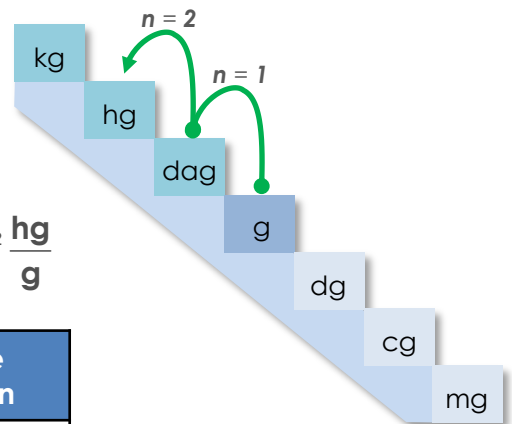
Unidad de partida	Equivale a	Factor de conversión
g	$10^{-3} \text{Kg}$	$10^{-3} \frac{\text{Kg}}{\text{g}}$

Para transformar **g** en **hg**, debemos subir 2 escalones, es decir  $n = 2$ .

Por lo tanto,  $10^{-n} = 10^{-2}$

Si la unidad de partida es **g** la equivalencia es  $1\text{g} = 10^{-2}\text{hg}$ , y el factor de conversión:

$$10^{-2} \frac{\text{hg}}{\text{g}}$$



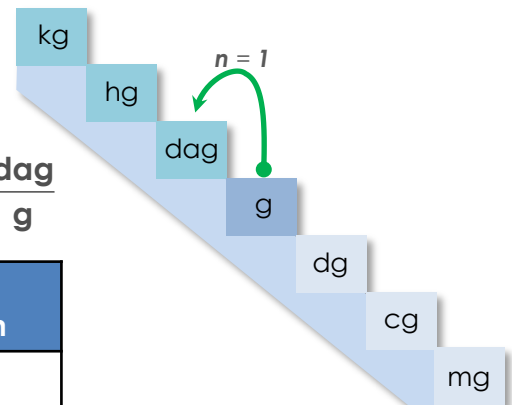
Unidad de partida	Equivale a	Factor de conversión
g	$10^{-2} \text{hg}$	$10^{-2} \frac{\text{hg}}{\text{g}}$

Para ir de **g** a **dag**, debemos subir 1 escalón, es decir  $n = 1$ .

Por lo tanto,  $10^{-n} = 10^{-1}$

Si la unidad de partida es **g** la equivalencia es  $1\text{g} = 10^{-1}\text{dag}$ , y el factor de conversión:

$$10^{-1} \frac{\text{dag}}{\text{g}}$$



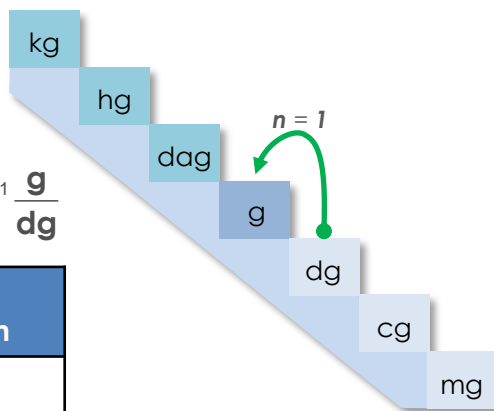
Unidad de partida	Equivale a	Factor de conversión
g	$10^{-1} \text{dag}$	$10^{-1} \frac{\text{dag}}{\text{g}}$

Ahora vamos a transformar las unidades inferiores o sub múltiplos d **g**.

Para ir de **dg** a **g**, debemos subir 1 escalones, es decir **n = 1**.

Por lo tanto,  $10^{-n} = 10^{-1}$

Si la unidad de partida es **dg** la equivalencia es  $1\text{dg} = 10^{-1}\text{g}$ , y el factor de conversión:  $10^{-1} \frac{\text{g}}{\text{dg}}$

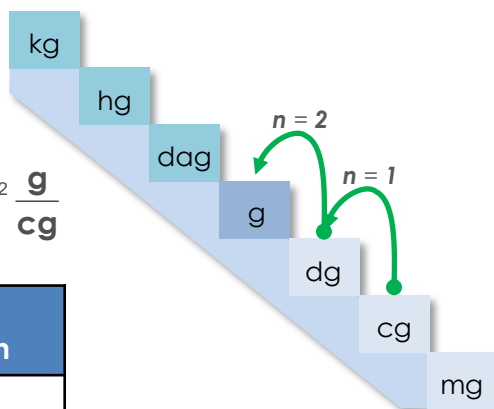


Unidad de partida	Equivale a	Factor de conversión
dg	$10^{-1} \text{g}$	$10^{-1} \frac{\text{g}}{\text{dg}}$

Para ir de **cg** a **g**, debemos subir 2 escalones, es decir **n = 2**.

Por lo tanto,  $10^{-n} = 10^{-2}$

Si la unidad de partida es **cg** la equivalencia es  $1\text{cg} = 10^{-2}\text{g}$ , y el factor de conversión:  $10^{-2} \frac{\text{g}}{\text{cg}}$

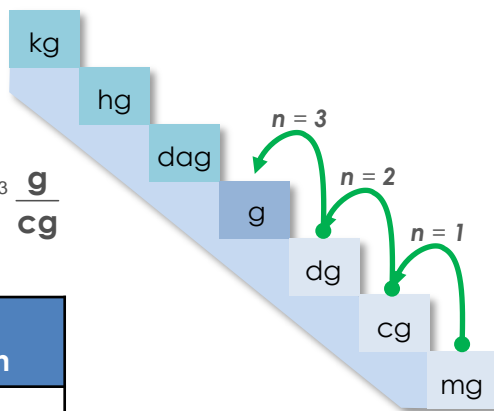


Unidad de partida	Equivale a	Factor de conversión
cg	$10^{-2} \text{g}$	$10^{-2} \frac{\text{g}}{\text{cg}}$

Para ir de **mg** a **g**, debemos subir 3 escalones, es decir **n = 3**.

Por lo tanto,  $10^{-n} = 10^{-3}$

Si la unidad de partida es **mg** la equivalencia es  $1\text{mg} = 10^{-3}\text{g}$ , y el factor de conversión:  $10^{-3} \frac{\text{g}}{\text{mg}}$



Unidad de partida	Equivale a	Factor de conversión
mg	$10^{-3} \text{g}$	$10^{-3} \frac{\text{g}}{\text{mg}}$

## Transformación de Unidades de Masa. Lección Teoría 2.

En la lección anterior aprendimos que para transformar unidades de masa, en el sistema internacional de unidades, podemos utilizar como herramienta una escalera de 7 peldaños.

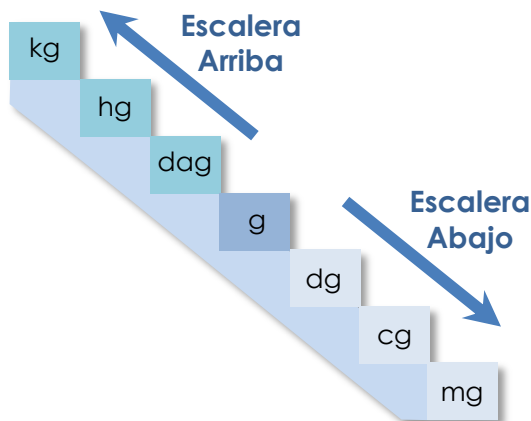
**Escalera Arriba:** Múltiplos del gramo:

- decagramo (dag)
- hectogramo (hg)
- kilogramo (kg).

**Centro:** la unidad principal, gramo.

**Escaleras Abajo:** Sub Múltiplos del gramo:

- decigramo (dg)
- centigramo (cg)
- Miligramo (mg)



**Regla:** Para transformar unidades de volumen:

Para ir de unidades inferiores a superiores, debemos multiplicar por  $10^{-n}$ .

Para ir de unidades superiores a inferiores, debemos multiplicar por  $10^n$ .

Siendo  $n$  el número de escalones que nos desplazemos.

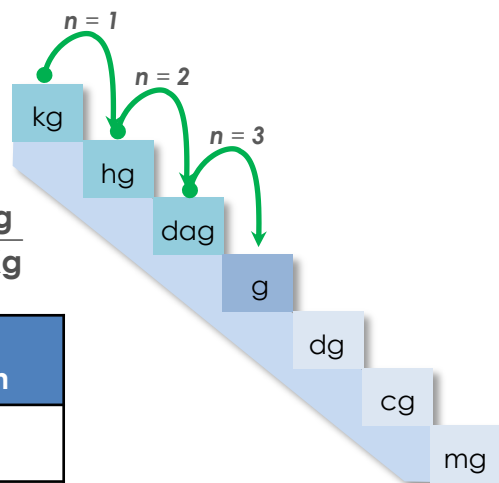
### Ahora iremos en bajada

Para transformar **Kg** en **g**, debemos bajar 3 escalones, es decir  $n = 3$ .

Por lo tanto,  $10^n = 10^3$

Si la unidad de partida es **g** la equivalencia es  $1\text{Kg} = 10^3\text{g}$ , y el factor de conversión:

$$10^3 \frac{\text{g}}{\text{Kg}}$$



Unidad de partida	Equivale a	Factor de conversión
Kg	$10^3 \text{g}$	$10^3 \frac{\text{g}}{\text{Kg}}$

### Ejemplo

transformar 25Kg a g

Multiplicamos **25Kg** por el  $10^{-3} \frac{\text{Kg}}{\text{g}}$

**Factor de Conversión:**

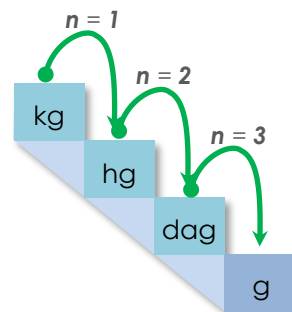
Simplificamos **Kg** de numerador y denominador, y escribimos en notación científica:  $25 \cdot 10^3 = 2,5 \cdot 10^4$

$$25\text{Kg} = 2,5 \cdot 10^4 \text{g}$$

$$25\text{Kg} \times 10^3 \frac{\text{g}}{\text{Kg}}$$

$$25\cancel{\text{Kg}} \times 10^3 \frac{\text{g}}{\cancel{\text{Kg}}}$$

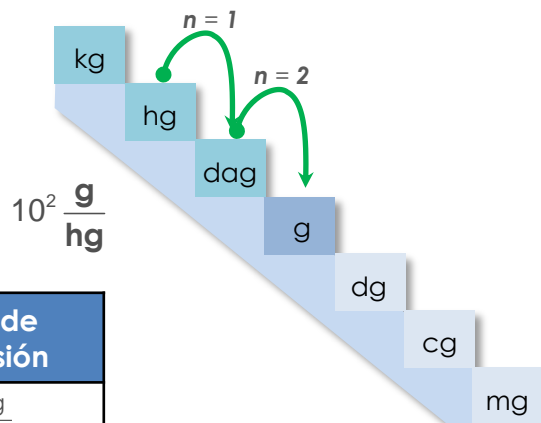
$$= 2,5 \cdot 10^4 \text{g}$$



Para transformar **hg** en **g**, debemos bajar 2 escalones, es decir  $n = 2$ .

Por lo tanto,  $10^n = 10^2$

Si la unidad de partida es **hg** la equivalencia es  $1\text{hg} = 10^2\text{g}$ , y el factor de conversión:

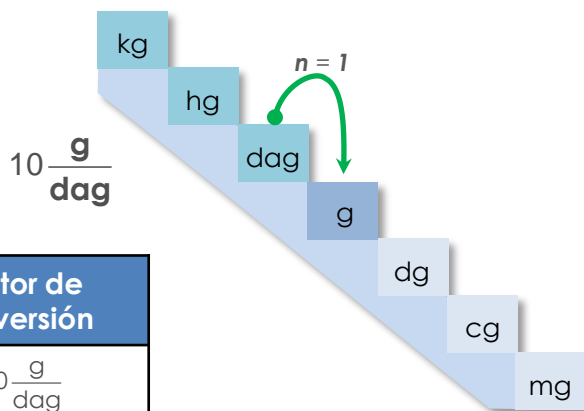


Unidad de partida	Equivale a	Factor de conversión
hg	$10^2\text{g}$	$10^2 \frac{\text{g}}{\text{hg}}$

Para transformar **dag** en **g**, debemos bajar 1 escalón, es decir  $n = 1$ .

Por lo tanto,  $10^n = 10^1$

Si la unidad de partida es **dag** la equivalencia es  $1\text{dag} = 10^1\text{g}$ , y el factor de conversión:

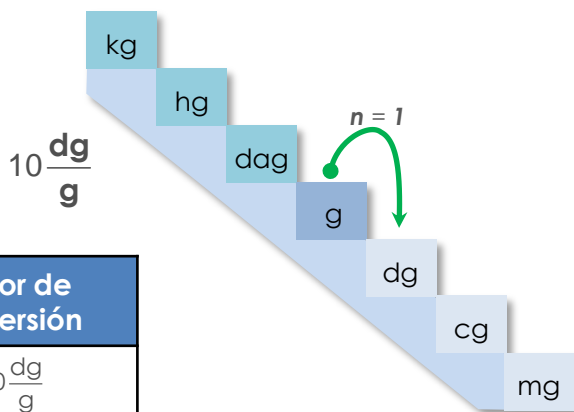


Unidad de partida	Equivale a	Factor de conversión
dag	$10\text{g}$	$10 \frac{\text{g}}{\text{dag}}$

Para transformar **g** en **dg**, debemos bajar 1 escalón, es decir  $n = 1$ .

Por lo tanto,  $10^n = 10^1$

Si la unidad de partida es **g** la equivalencia es  $1\text{g} = 10^1\text{dg}$ , y el factor de conversión:

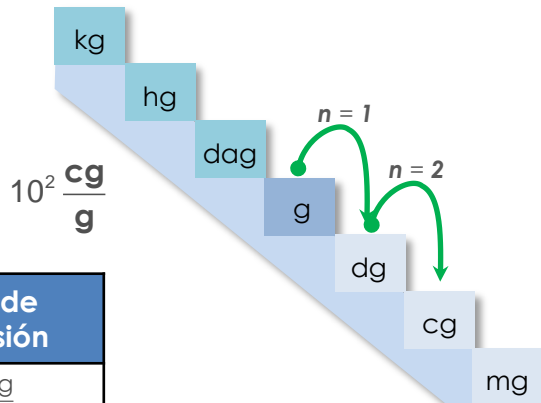


Unidad de partida	Equivale a	Factor de conversión
g	$10\text{dg}$	$10 \frac{\text{dg}}{\text{g}}$

Para transformar **g** en **cg**, debemos bajar 2 escalones, es decir  $n = 2$ .

Por lo tanto,  $10^n = 10^2$

Si la unidad de partida es **g** la equivalencia es  $1\text{g} = 10^2\text{cg}$ , y el factor de conversión:

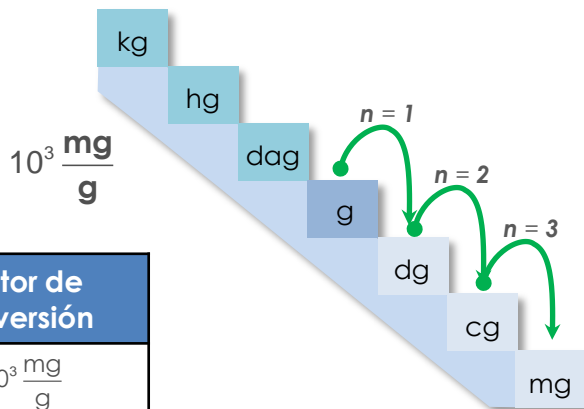


Unidad de partida	Equivalente a	Factor de conversión
g	$10^2 \text{cg}$	$10^2 \frac{\text{cg}}{\text{g}}$

Para transformar **g** en **mg**, debemos bajar 3 escalones, es decir  $n = 3$ .

Por lo tanto,  $10^n = 10^3$

Si la unidad de partida es **g** la equivalencia es  $1\text{g} = 10^3\text{mg}$ , y el factor de conversión:



Unidad de partida	Equivalente a	Factor de conversión
g	$10^3 \text{mg}$	$10^3 \frac{\text{mg}}{\text{g}}$



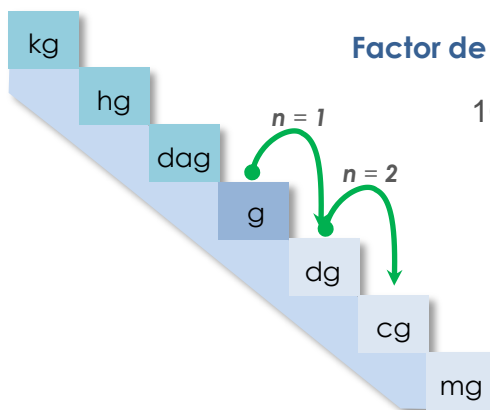
**Transformación de Unidades de Masa. Lección Práctica 1.**

Transformar 123g a cg

**Regla:** Al bajar multiplicamos por  $10^n$ , con  $n$  = número de escalones.

Para ir de **g** a **cg**, debemos bajar 2 escalones, es decir  $n = 2$ .

Por lo tanto,  $10^n = 10^2$



**Factor de Conversión:**

$$10^2 \frac{\text{cg}}{\text{g}}$$

Multiplicamos **123g** por el **Factor de Conversión:**  $10^2 \frac{\text{cg}}{\text{g}}$

$$123\text{g} \times 10^2 \frac{\text{cg}}{\text{g}}$$

Simplificamos **g** de numerador y denominador, y escribimos en notación científica:  $123 \cdot 10^2 = 1,23 \cdot 10^4$

$$= 123\cancel{\text{g}} \times 10^2 \frac{\text{cg}}{\cancel{\text{g}}}$$

$$= 1,23 \cdot 10^4 \text{cg}$$

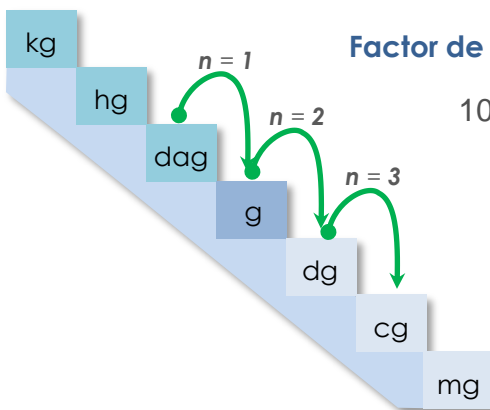
$$123\text{g} = 1,23 \cdot 10^4 \text{cg}$$

Transformar 5 dag a cg

**Regla:** Al bajar multiplicamos por  $10^n$ , con  $n$  = número de escalones.

Para ir de **dag** a **cg**, debemos bajar 3 escalones, es decir  $n = 3$ .

Por lo tanto,  $10^n = 10^3$



**Factor de Conversión:**

$$10^3 \frac{\text{cg}}{\text{dag}}$$

Multiplicamos **5dag** por el **Factor de Conversión:**  $10^3 \frac{\text{cg}}{\text{dag}}$

$$5\text{dag} \times 10^3 \frac{\text{cg}}{\text{dag}}$$

Simplificamos **g** de numerador y denominador, y nos queda en notación científica:  $5 \cdot 10^3$

$$5\cancel{\text{dag}} \times 10^3 \frac{\text{cg}}{\cancel{\text{dag}}}$$

$$= 5 \cdot 10^3 \text{cg}$$

$$5\text{dag} = 5 \cdot 10^3 \text{cg}$$

**Forma Alternativa**

Unidad de partida	Equivale a	Factor de conversión
dag	10 g	$10 \frac{\text{g}}{\text{dag}}$
g	$10^2 \text{cg}$	$10^2 \frac{\text{cg}}{\text{g}}$

Usando equivalencias

Transformar **5dag** a **cg**

**Recordemos** que una equivalencia implica que puede usarse uno u otro valor relacionado en ella, sin riesgo de alterar el valor general de la cantidad o expresión en la que está presente.

Usamos la equivalencia **dag-g** sustituyendo **dag** por 10g.

$$5\text{dag} = 5 \cdot 10\text{g}$$

Y usamos la equivalencia **g-cg** sustituyendo **g** por  $10^2 \text{cg}$ .

$$5 \cdot 10\text{g} = 5 \cdot 10 \cdot 10^2 \text{cg}$$

Efectuando el producto de potencias  $10 \cdot 10^2 = 10^3$ .

$$= 5 \cdot 10^3 \text{cg}$$

$$5\text{dag} = 5 \cdot 10^3 \text{cg}$$

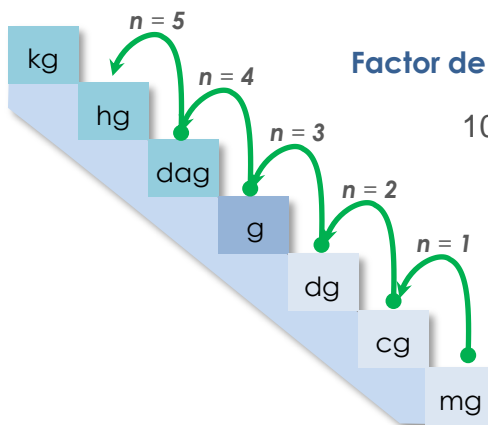
**Transformación de Unidades de Masa. Lección Práctica 2.**

Transformar **932mg** a **hg**

**Regla:** Al subir multiplicamos por  $10^{-n}$ , con **n** = número de escalones.

Para ir de **mg** a **hg**, debemos subir 5 escalones, es decir **n = 5**.

Por lo tanto,  $10^{-n} = 10^{-5}$



**Factor de Conversión:**

$$10^{-5} \frac{\text{hg}}{\text{mg}}$$

Multiplicamos **932mg** por el **Factor de Conversión:**  $10^{-5} \frac{\text{hg}}{\text{mg}}$

$$932\text{mg} \times 10^{-5} \frac{\text{hg}}{\text{mg}}$$

Simplificamos **mg** de numerador y denominador, y escribimos en notación científica:  $932 \cdot 10^{-5} = 9,32 \cdot 10^{-3}$

$$\cancel{932\text{mg}} \times 10^{-5} \frac{\text{hg}}{\cancel{\text{mg}}}$$

$$= 9,32 \cdot 10^{-3} \text{hg}$$

$$932\text{mg} = 9,32 \cdot 10^{-3} \text{hg}$$

**Forma Alternativa**

Unidad de partida	Equivale a	Factor de conversión
mg	$10^{-3}g$	$10^{-3} \frac{g}{mg}$
g	$10^{-2}hg$	$10^{-2} \frac{hg}{g}$

Usando equivalencias

Transformar **932mg** a **hg**

Equivalencia implica sustituir un valor por otro equivalente

Usamos la equivalencia **mg-g** sustituyendo **mg** por  $10^{-3}g$ .

$$932\text{mg} = 932 \cdot 10^{-3}g$$

Y usamos la equivalencia **g-hg** sustituyendo **g** por  $10^{-2}hg$ .

$$932 \cdot 10^{-3}g = 932 \cdot 10^{-3} \cdot 10^{-2}hg$$

Efectuamos el producto de potencias  $10^{-3} \cdot 10^{-2} = 10^{-5}$ .

$$= 932 \cdot 10^{-5}hg$$

Escribimos en notación científica:  **$932 \cdot 10^{-5} = 9,32 \cdot 10^{-3}$** .

$$= 9,32 \cdot 10^{-3}hg$$

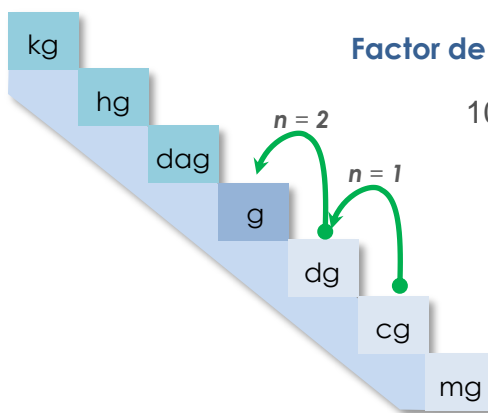
$$932\text{mg} = 9,32 \cdot 10^{-3} \text{hg}$$

Transformar **386cg** a **g**

**Regla:** Al subir multiplicamos por  $10^{-n}$ , con **n** = número de escalones.

Para ir de **cg** a **g**, debemos subir 2 escalones, es decir **n = 2**.

Por lo tanto,  **$10^{-n} = 10^{-2}$**



**Factor de Conversión:**

$$10^{-2} \frac{g}{cg}$$

Multiplicamos **386cg** por el **Factor de Conversión:**  $10^{-2} \frac{g}{cg}$

$$386\text{cg} \times 10^{-2} \frac{g}{cg}$$

Simplificamos **cg** de numerador y denominador, y escribimos en notación científica:  **$386 \cdot 10^{-2} = 3,86$**

$$\begin{aligned}
 & \cancel{386\text{cg}} \times 10^{-2} \frac{g}{\cancel{cg}} \\
 & = 3,86g
 \end{aligned}$$

$$386\text{cg} = 3,86g$$

### Transformación de Unidades de Masa. Lección Práctica 3.

En esta lección aprenderemos a comparar magnitudes.

Imaginemos que tenemos un saco que contiene 1kg de arena.

Al dividirlo en dos porciones iguales obtendremos dos sacos, cada uno con medio kg de arena.

1kg equivale a  $10^3\text{g}$ , es decir, a 1000g.

**Nota:** el prefijo **k** significa 1000 (mil).



1kg de arena

Si 1kg equivale a 1000g



$\frac{1}{2}$  kg

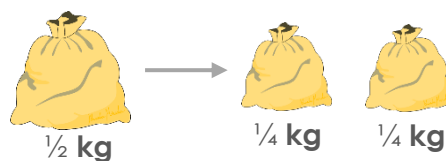
¿cuánto vale  $\frac{1}{2}$  kg?

**Análisis:** la mitad de 1kg es la mitad de 1000g.

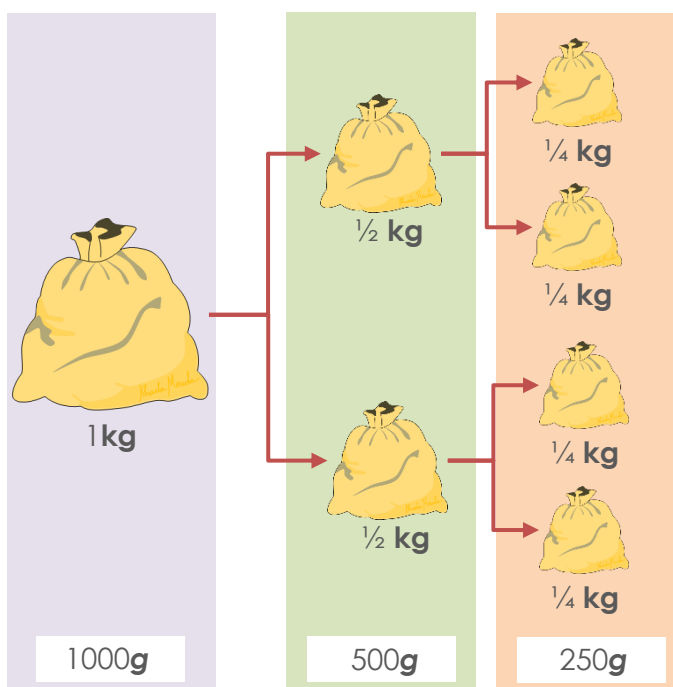
$\frac{1}{2}$  kg equivale a 500g

Si cada saco de  $\frac{1}{2}\text{kg}$  lo dividimos en dos porciones iguales obtendremos sacos de  $\frac{1}{4}\text{kg}$ .

Entonces si 1kg equivale a 1000g,  $\frac{1}{2}\text{kg}$  equivale 500g, y  $\frac{1}{4}\text{kg}$  equivale a 250g.



El esquema sería así



Entre estas dos masas ¿Cuál es mayor?



$$m_1 = 80\text{cg}$$



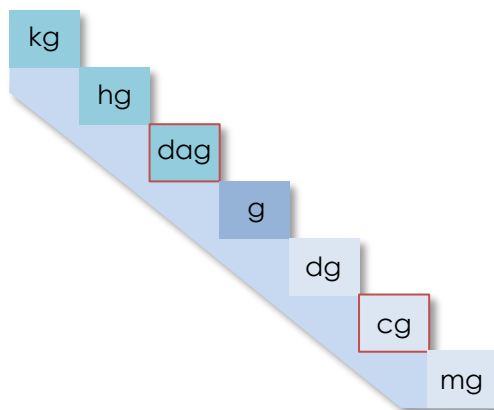
$$m_2 = 1\text{dag}$$

A primera vista podemos decir que 80 es mayor que 1, sin embargo este análisis es incorrecto ya que no están expresados en las mismas unidades.

Si ubicamos las unidades en las que están expresadas las masas en la escalera de los múltiplos y submúltiplos del gramo, tenemos que  $m_1$  esta expresada en **cg** y  $m_2$  en **dag**.

**Nota:** Para hacer una comparación de ambas masas debemos expresarlas en las misma unidades.

Existen varias opciones para lograr esto, veamos



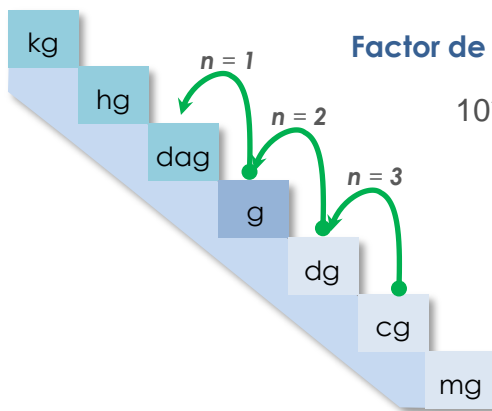
### Primera Opción

Transformamos 80cg a dag

**Regla:** Al subir multiplicamos por  $10^{-n}$ , con  $n$  = número de escalones.

Para ir de **cg** a **dag**, debemos subir 3 escalones, es decir  $n = 3$ .

Por lo tanto,  $10^{-n} = 10^{-3}$



**Factor de Conversión:**

$$10^{-3} \frac{\text{dag}}{\text{cg}}$$

Multiplicamos 80**cg** por el **Factor de Conversión:**  $10^{-3} \frac{\text{dag}}{\text{cg}}$

$$80\text{cg} \times 10^{-3} \frac{\text{dag}}{\text{cg}}$$

Simplificamos **cg** de numerador y denominador, y efectuamos el producto:  $8 \cdot 10^{-2} = 0,08$

$$\cancel{80\text{cg}} \times 10^{-3} \frac{\text{dag}}{\cancel{\text{cg}}}$$

$$m_1 = 0,08\text{dag} , m_2 = 1\text{dag} , \text{ y } 0,08 < 1$$

$$= 0,08\text{dag}$$

**$m_1$  es menor que la  $m_2$ .**

## Segundo Opción

Transformamos 1dag a cg

Aplicamos el mismo procedimiento que hemos venido desarrollando con la ayuda de la escalera de 7 peldaños. Y obtenemos

$m_1 = 80\text{cg}$  ,  $m_2 = 1000\text{cg}$  , nuevamente  $80 < 1000$

$m_1$  es menor que la  $m_2$ .

## Tercera Opción

Transformamos ambas cantidades a una misma unidad distinta de **cg** y **dag**. En cualquier caso obtendremos resultados que nos muestran la misma conclusión.

$m_1$  es menor que la  $m_2$ .

o

$m_2$  es mayor que la  $m_1$ .

## Ejercicios

**Efectuar las siguientes Transformaciones:**

1.  $18 \cdot 10^{-2}$  dg a mg
2. 27 hg a dag
3.  $431 \cdot 10^2$  dg a kg
4. 1,786 kg a cg
5. 8,9 hg a cg
6.  $45 \text{ hm}^3$  a  $\text{dam}^3$

## Lo Hicimos Bien?

**Resultados:**

1.  $1,3 \cdot 10^5 \text{ cm}^3$
2.  $3,57 \cdot 10^{-7} \text{ hm}^3$
3.  $2,57 \cdot 10^{-6} \text{ km}^3$
4.  $2,385 \cdot 10^{12} \text{ dm}^3$
5.  $11 \cdot 10^{12} \text{ cm}^3$
6.  $4,5 \cdot 10^{13} \text{ dam}^3$