

HERRAMIENTAS PARA EL TRABAJO

# Soluciones Químicas: ¿Masa o Volumen? ¿Masa o Volumen?

Dominando las herramientas de concentración  
y el factor unitario.

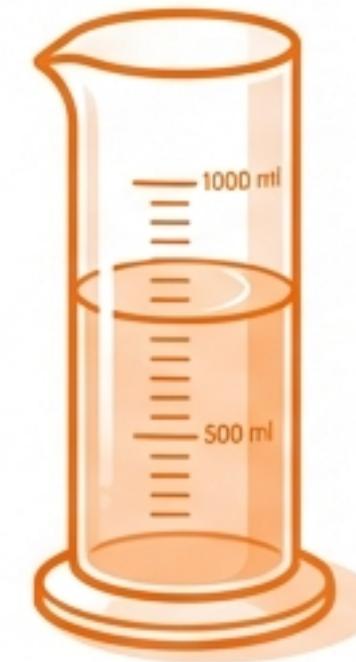


# La elección define la estrategia: Precisión vs. Velocidad



## El Dilema del Laboratorio

Imagina un laboratorio de alta precisión. Tienes un sólido que debes medir con exactitud milimétrica. ¿Qué usas? **La Masa.**



## La Realidad Industrial

Imagina una fábrica de bebidas embotellando miles de litros por hora. ¿Pesarías cada botella? No, **usarías el Volumen** por su **velocidad**.

**No existe una ‘mejor’ unidad de concentración.  
Existen diferentes herramientas para diferentes trabajos.**

# El Menú de Herramientas: Tres enfoques para medir concentración

## % Masa/Masa (% m/m)

**El Rol:** La herramienta de la Precisión.

**Uso:** Química Analítica, Sólidos.

**Ventaja:** Invariable con la temperatura.

## % Volumen/Volumen (% v/v)

**El Rol:** La herramienta de la Eficiencia.

**Uso:** Industria, Líquidos (Alcoholes, Vinos).

**Advertencia:**  
Contracción de volumen.

## % Masa/Volumen (% m/v)

**El Rol:** El Híbrido Práctico.

**Uso:** Medicina, Farmacia (Sueros).

**Método:** Pesar soluto, aforar líquido.

# Porcentaje en Masa (% m/m): El Estándar de Oro

Usado cuando la temperatura varía. La masa no cambia con el calor.

$$\% \text{ m/m} = \frac{\text{Masa de Soluto (g)}}{\text{Masa de Solución (g)}} \times 100$$



$$\text{Masa Solución} = \text{Masa Soluto} + \text{Masa Solvente}$$

**Mezcla:** 1.00 g etanol + 100.0 g agua  
= 101.0 g solución.

$$\$ (1.00 / 101.0) \times 100 = 0.99\% \text{ m/m.}$$

# Pensando como experto: El método del Factor Unitario

**Ejemplo 3:** Calcule la masa de agua (g) que debe agregarse a 10.0 g de NaNO<sub>3</sub> para preparar una solución al 2.00% m/m.



## Entender el dato

2.00% m/m significa  
**2.00 g soluto por  
cada 100 g solución.**

## The Setup

$$\begin{aligned} &\$ \$ 10.0 \text{ g Soluto} \\ &\times \frac{100 \text{ g Solución}}{2.00 \text{ g Soluto}} \\ &= 500 \text{ g Solución Total} \end{aligned}$$

## The Deduction

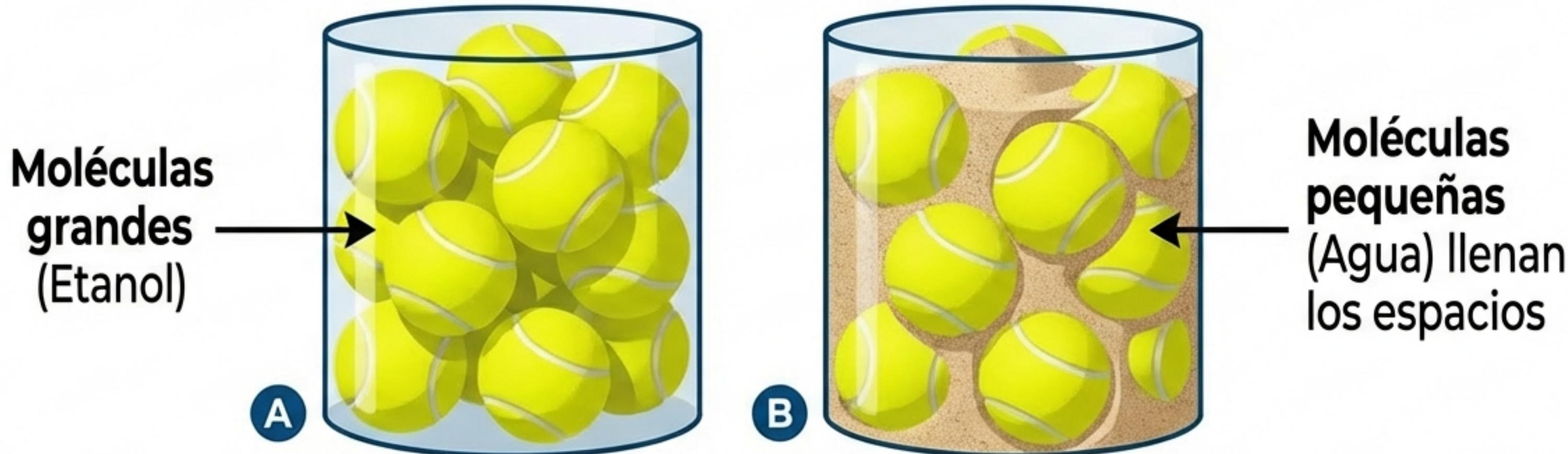
! ¡No olvides restar  
el soluto!

$$\begin{aligned} \text{Agua} &= \\ \text{Solución Total} &- \text{Sólido} \\ \$ \$ 500 \text{ g} &- 10.0 \text{ g} \\ &= \mathbf{490 \text{ g de Agua}} \end{aligned}$$

# Porcentaje Volumen/Volumen (% v/v) y el misterio de la contracción



**¡Advertencia!** En química,  $50 \text{ mL} + 50 \text{ mL} \neq 100 \text{ mL}$

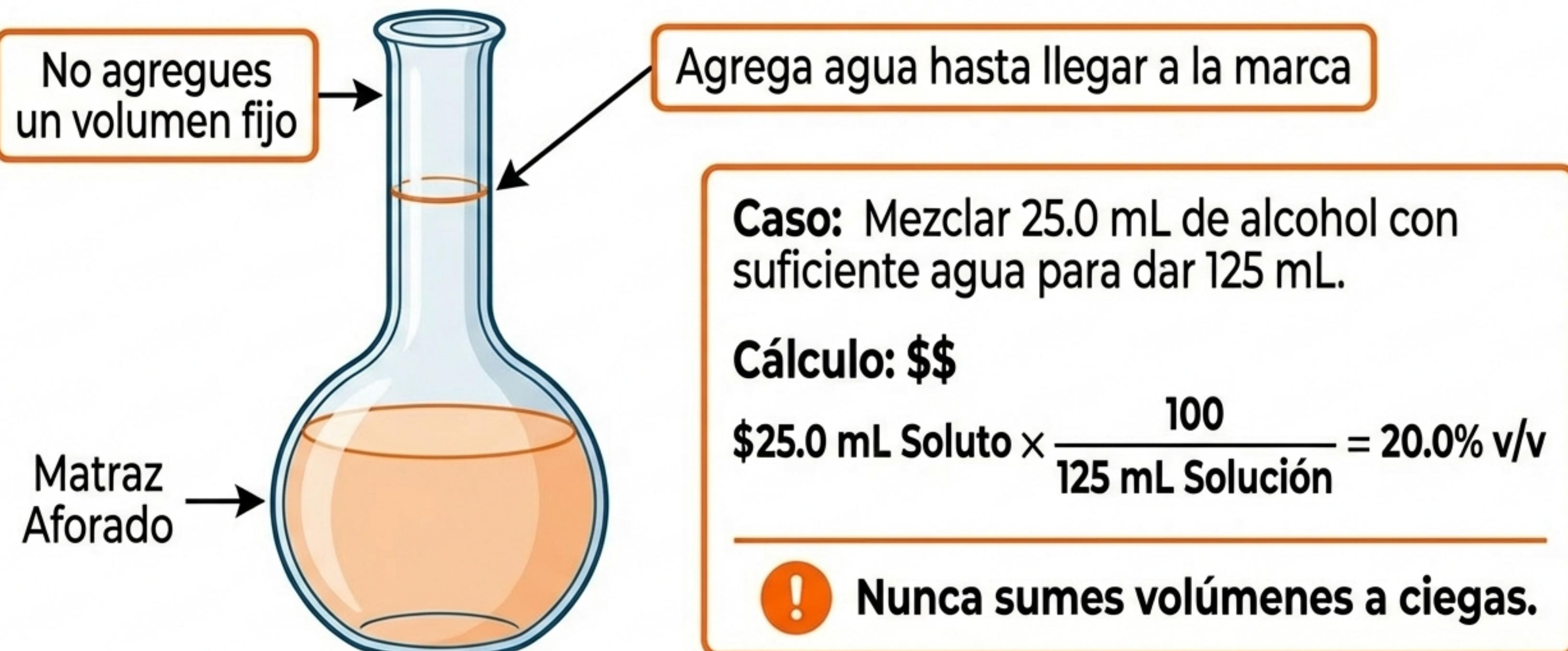


Puentes de Hidrógeno y geometría molecular causan un empaquetamiento denso.

$$\% \text{ v/v} = \frac{\text{Volumen de Soluto (mL)}}{\text{Volumen de Solución (mL)}} \times 100$$

# La sutileza del lenguaje técnico en volumen

Entendiendo la instrucción "q.s.p." (cantidad suficiente para)



# Porcentaje Masa/Volumen (% m/v): La Solución Híbrida



El estándar en Medicina y Farmacia. Combina la facilidad de **pesar** el soluto (sal/azúcar) con la rapidez de **aforar** el volumen final.

$$\% \text{ m/v} = \frac{\text{Masa de Soluto (g)}}{\text{Volumen de Solución (mL)}} \times 100$$

Disolver 22.0 g de metanol para dar 100 mL de solución.

Cálculo:  $\frac{22.0 \text{ g Metanol}}{100 \text{ mL Solución}} \times 100 =$

Resultado: **22.0 % m/v**

# El puente entre dos mundos: La Densidad



**Ejemplo 4:** Solución de 250 mL, Densidad 1.05 g/mL, 30.0 g soluto. Hallar % m/m.

**Step 1:**  $250 \text{ mL} \times 1.05 \text{ g/mL} = 262.5 \text{ g Solución}$

**Step 2:**  $(30.0 / 262.5) \times 100 = 11.43\% \text{ m/m}$

# Estrategia Maestra: La Cadena de Factores

Convertir % m/v a % m/m en una sola línea.

Solución de KCl al 15.0% m/v con Densidad = 1.10 g/mL.

$$\frac{15.0 \text{ g Soluto}}{\cancel{100 \text{ mL Solución}}} \times \frac{\cancel{1 \text{ mL Solución}}}{1.10 \text{ g Solución}} \times 100 = 13.63\% \text{ m/m}$$



Densidad Invertida (\$mL/g)

# Desafío de Extracción: Del requerimiento a la medida



g Soluto → g Solución → mL Solución

- Necesitas: 50.0 g de soluto puro
- Tienes: Solución líquida concentrada al 40.0% m/m (Densidad 1.25 g/mL)
- Pregunta: ¿Qué volumen mides?

$$\cancel{50.0 \text{ g Soluto}} \times \frac{\cancel{100 \text{ g Solución}}}{\cancel{40.0 \text{ g Soluto}}} \times \frac{1 \text{ mL Solución}}{\cancel{1.25 \text{ g Solución}}} = 100.0 \text{ mL}$$

# Autoevaluación: ¿Qué herramienta usarías?



- **Reto:** Chef con 1000 g de agua quiere salmuera al 10.0% m/m.
- **Pista:** El agua es solo el solvente. Suma el soluto.



- **Reto:** Cerveza de 355 mL al 5.0% Vol.
- **Cálculo:** \$\$  
$$355 \times 6 \text{ latas} \times 0.05 = \text{Alcohol Puro} \text{ $$}.$$



- **Reto:** 1.0 Litro de suero al 0.9% m/v. ¿Cuánta sal?
- **Respuesta:** 9.0 gramos.

# Errores Comunes y Trampas Mortales

## La Trampa del Solvente

 Confundir agua con solución total.

 Siempre sumar: **Soluto + Solvente** (para % m/m).

## La Suma de Volúmenes

 Asumir  $50 + 50 = 100$ .

 Usar matraz aforado y aforar a la marca.

## Densidad Invertida

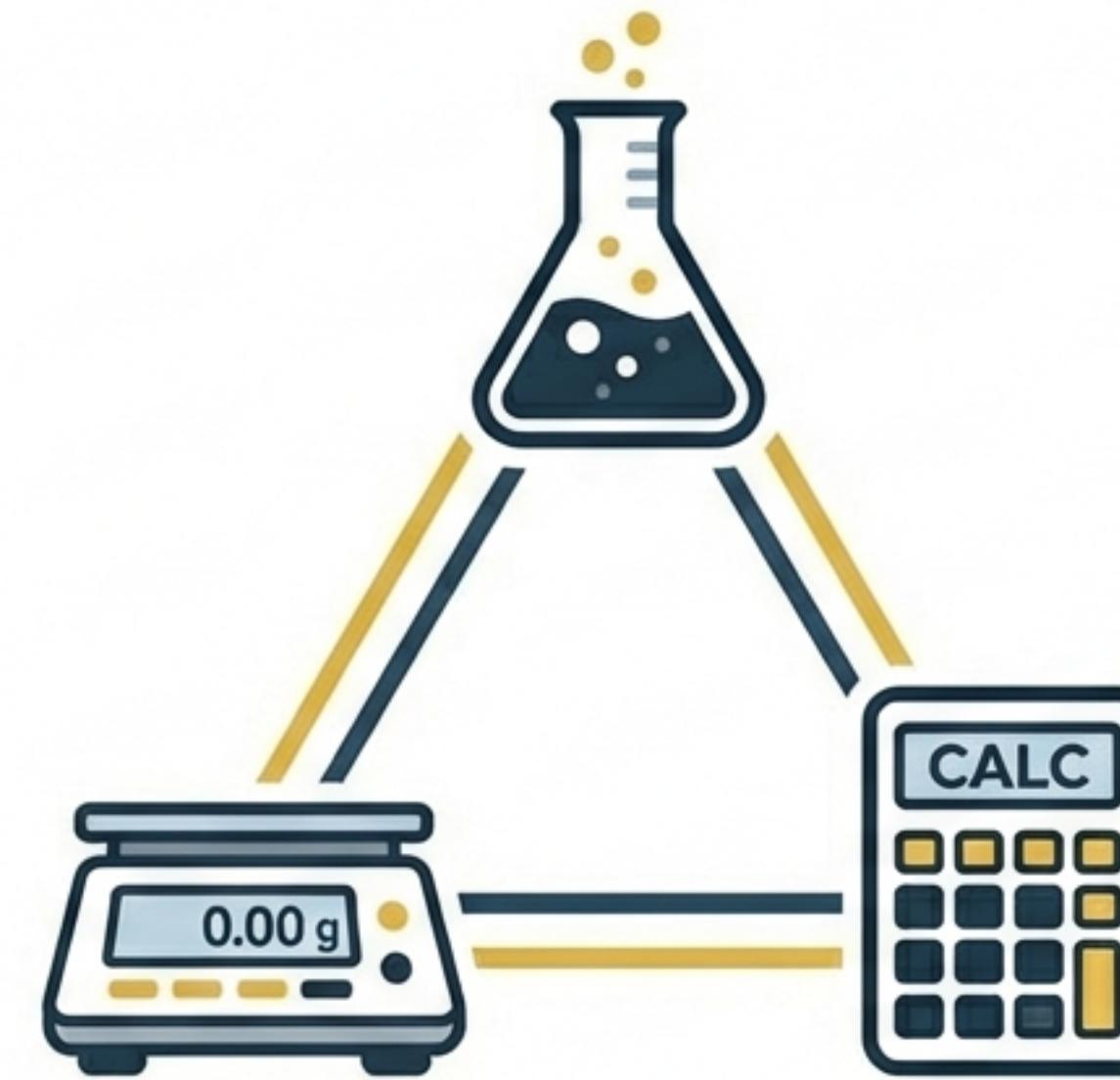
 Multiplicar cuando debes dividir.

 Revisa que las unidades se cancelen (análisis dimensional).

# Hoja de Referencia (Cheat Sheet)

<b>% m/m</b>	$\frac{\text{g Soluto}}{\text{g Solución}} \times 100$	 <b>Sólidos/Precisión.</b> <ul style="list-style-type: none"><li>Sumar solvente.</li></ul>
<b>% v/v</b>	$\frac{\text{mL Soluto}}{\text{mL Solución}} \times 100$	 <b>Líquidos.</b> <ul style="list-style-type: none"><li>Contracción de volumen.</li></ul>
<b>% m/v</b>	$\frac{\text{g Soluto}}{\text{mL Solución}} \times 100$	<ul style="list-style-type: none"><li><b>Clínico. Híbrido.</b></li></ul>
<b>Densidad</b>	$\rho = \frac{m}{V}$	<ul style="list-style-type: none"><li><b>El puente para conversiones.</b></li></ul>

**REGLA DE ORO: Solución = Soluto + Solvente (Solo en Masa)**



**La química no es solo mezclar, es medir con propósito.**

Ya sea en un laboratorio analítico, una planta industrial o un hospital, la seguridad y la calidad dependen de la herramienta que elijas.

Utiliza el método de **Factor Unitario** para verificar siempre tus resultados.