

HERRAMIENTAS PARA EL TRABAJO

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

Dominando las herramientas de concentración  
y el factor unitario.



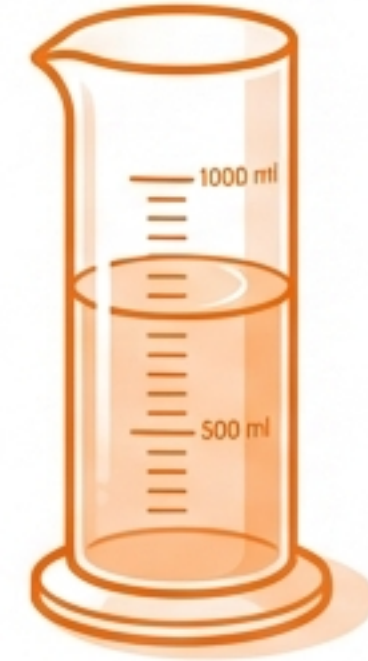


# La elección define la estrategia: Precisión vs. Velocidad



## 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.

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



**Masa Solución = Masa Solute + Masa Solvente**

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

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



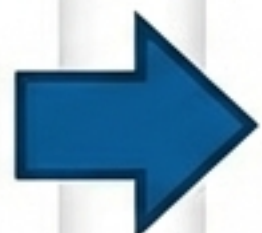
# Pensando como experto: El método del Factor Unitario

**Ejemplo 3:** Calcule la masa de agua (g) que debe agregarse a 10.0 g de  $\text{NaNO}_3$  para preparar una solución al 2.00% m/m.



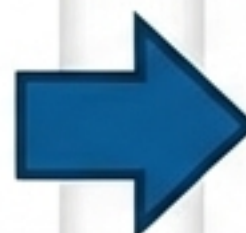
## Entender el dato

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



## The Setup

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



## The Deduction



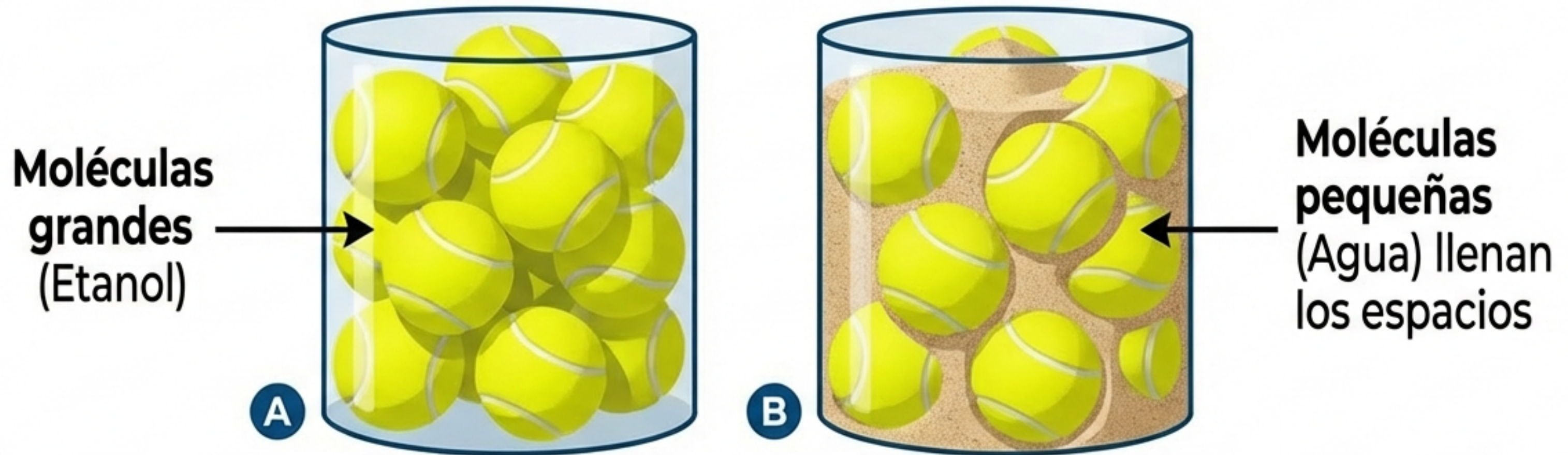
¡No olvides restar  
el soluto!

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



# 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.

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



# La sutileza del lenguaje técnico en volumen

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

No agregues  
un volumen fijo

Agrega agua hasta llegar a la marca

Matraz  
Aforado



**Caso:** Mezclar 25.0 mL de alcohol con suficiente agua para dar 125 mL.

**Cálculo: \$\$**

$$25.0 \text{ mL Solute} \times \frac{100}{125 \text{ mL Solución}} = 20.0\% \text{ v/v}$$



**Nunca sumes volúmenes a ciegas.**



# 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.

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

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

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

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.

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

Densidad Invertida (mL/g)



# Desafío de Extracción: Del requerimiento a la medida

**g Solute → 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?

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



# 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:** \$\$  
 $355 \times 6 \text{ latas} \times 0.05$   
 $= \text{Alcohol Puro } \$\$$





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

**REGLA DE ORO: Solución = Solute + 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.