

Masa Atómica y Espectrometría: Pesando lo Invisible

Del estándar Carbono-12 al cálculo del Peso Atómico Promedio.



A large yellow industrial scale is shown on a concrete surface. A magnifying glass is positioned over a small, dark, circular mark on the scale's platform. The magnified view shows a large, irregular, light-colored rock fragment with a rough, crystalline texture, resting on a surface of small, light-colored beads or granules. The scale has yellow metal beams and a control panel with a dial and buttons. The background shows a concrete floor and a white wall.

1.67 x
10⁻²⁴ g

Masa del Hidrógeno:

[illegible]

**Para hacer química práctica,
necesitamos una unidad 'a la medida'.**

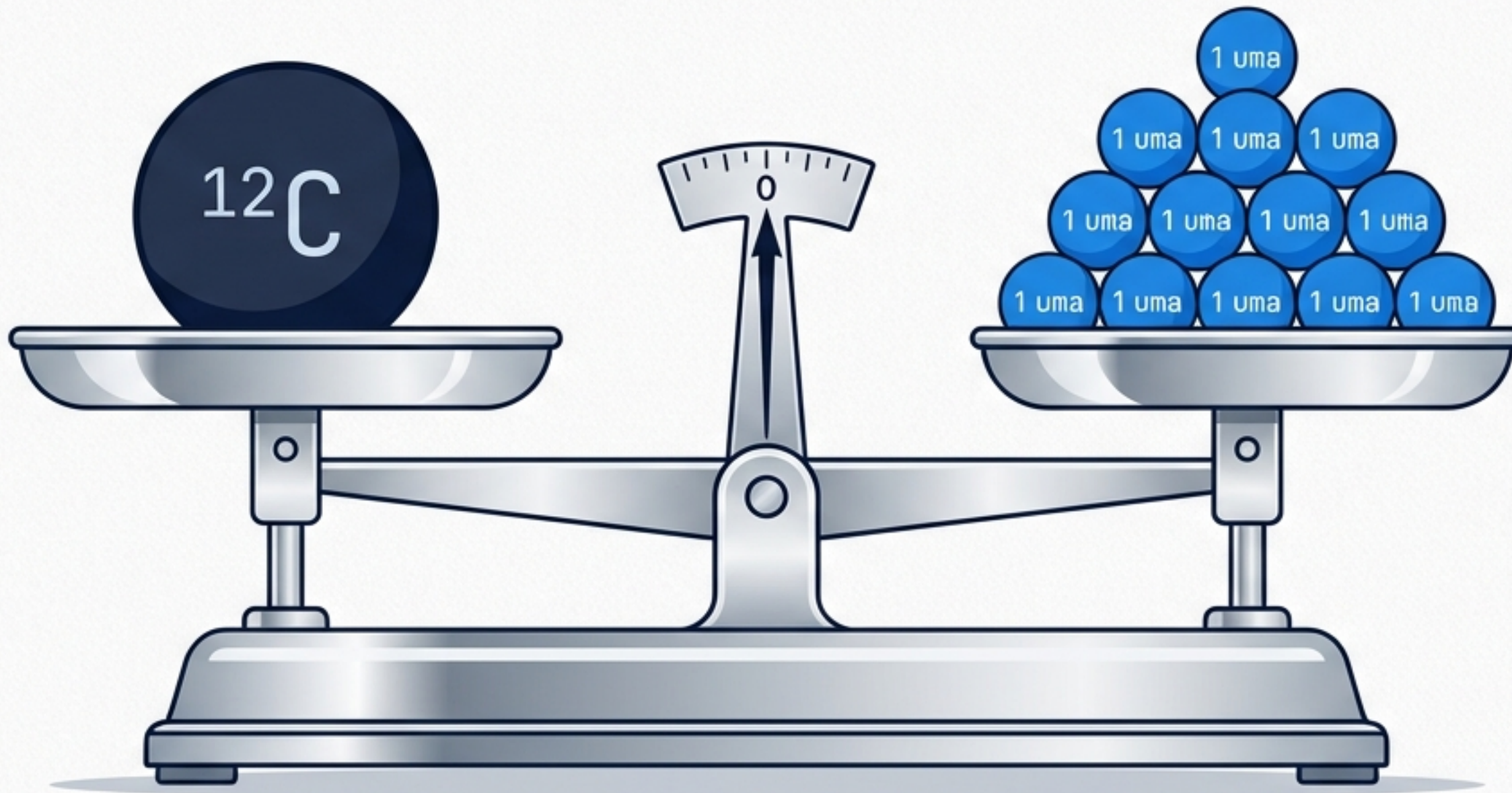
La Solución: El Estándar Carbono-12



En 1961, la ciencia eligió un patrón.
Definimos arbitrariamente que el Carbono-12 vale 12 unidades exactas.

Definiendo la UMA (Unidad de Masa Atómica)

1 uma = 1/12 de la masa
de un átomo de
Carbono-12.



🧬 **Hidrógeno $\approx$ 1 uma** 🍫
(1 trocito de chocolate)

● **Carbono = 12 uma**
(El estándar)

🔴 **Oxígeno $\approx$ 16 uma**

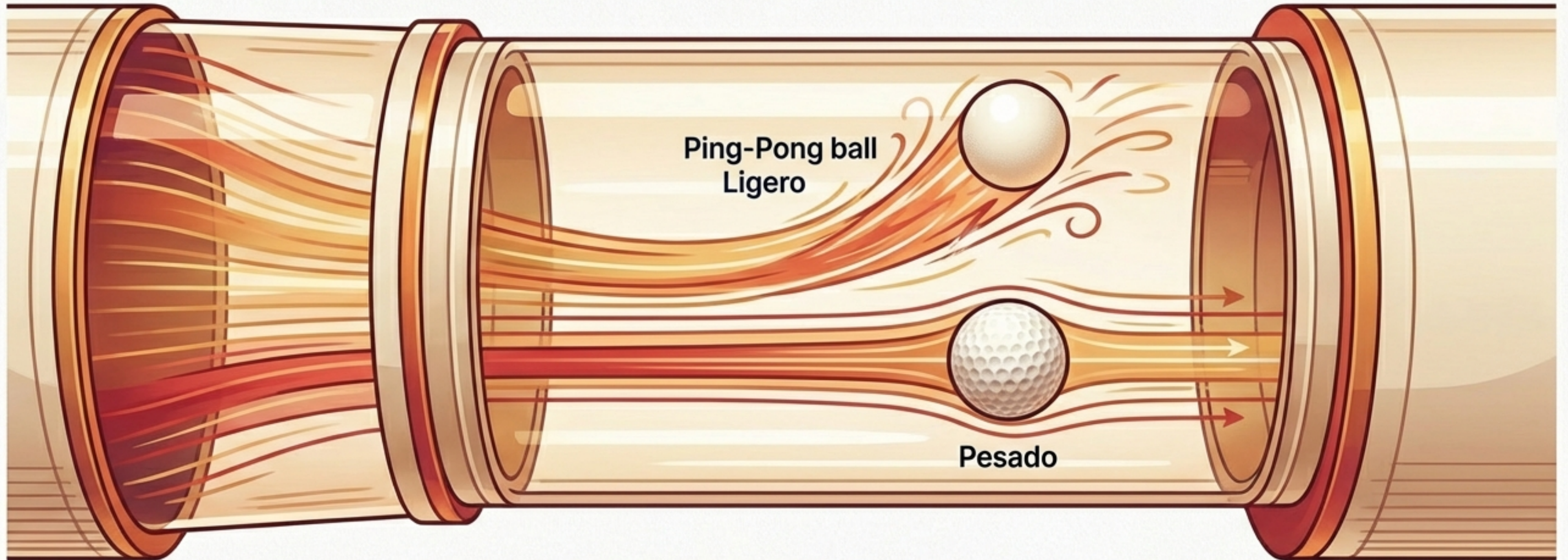
La Herramienta: El Espectrómetro de Masas

¿Cómo pesamos lo que no podemos ver? No usamos balanzas, usamos magnetismo.

Esta máquina separa los átomos según su masa, permitiéndonos “pesarlos” con precisión extrema.



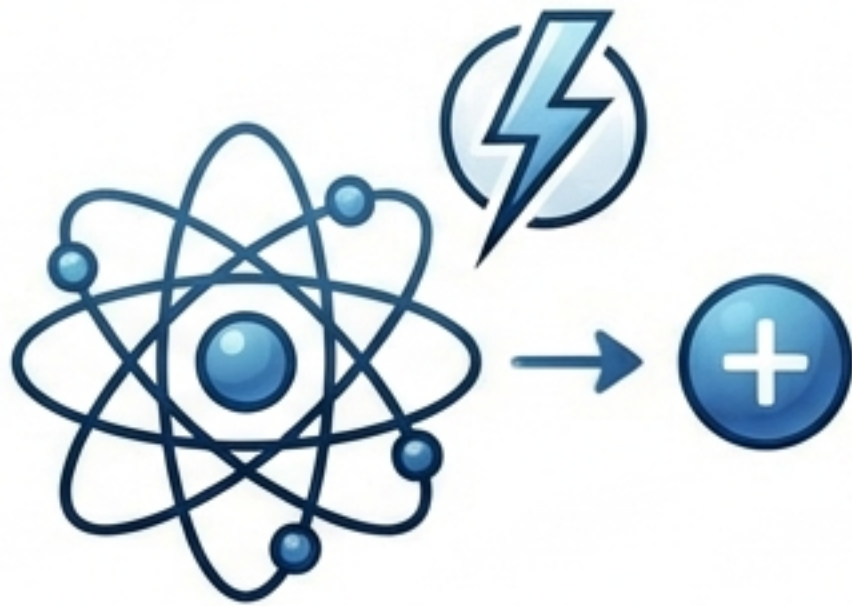
Analogía: El Túnel de Viento



El Viento (Imán) desvía más a los objetos ligeros que a los pesados.

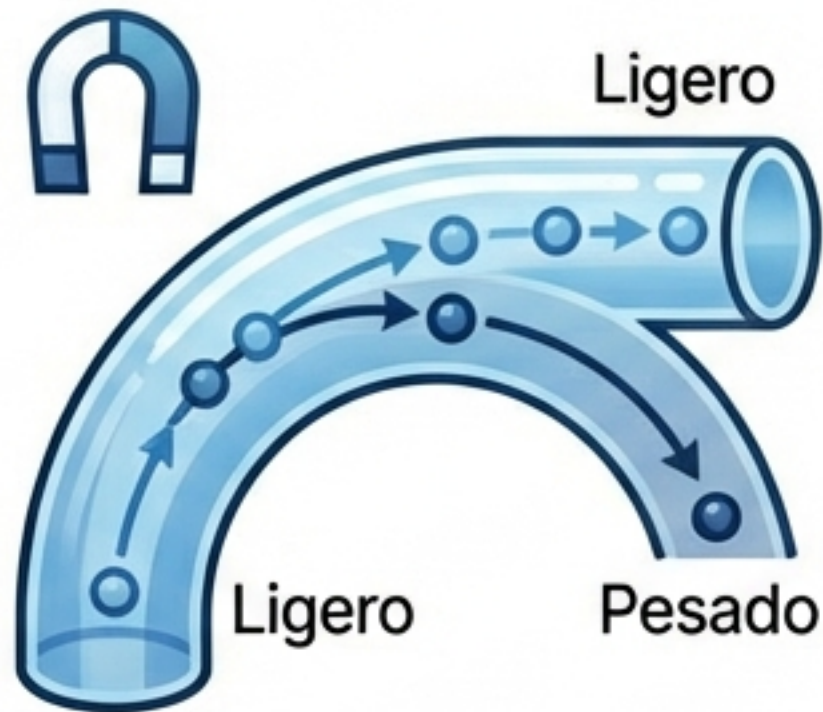
El Proceso en 3 Pasos

1. Ionización



Convertimos átomos en iones positivos golpeándolos con electrones.

2. Desviación



Un imán gigante curva su trayectoria.

3. Detección



Calculamos la masa según dónde aterrizan.

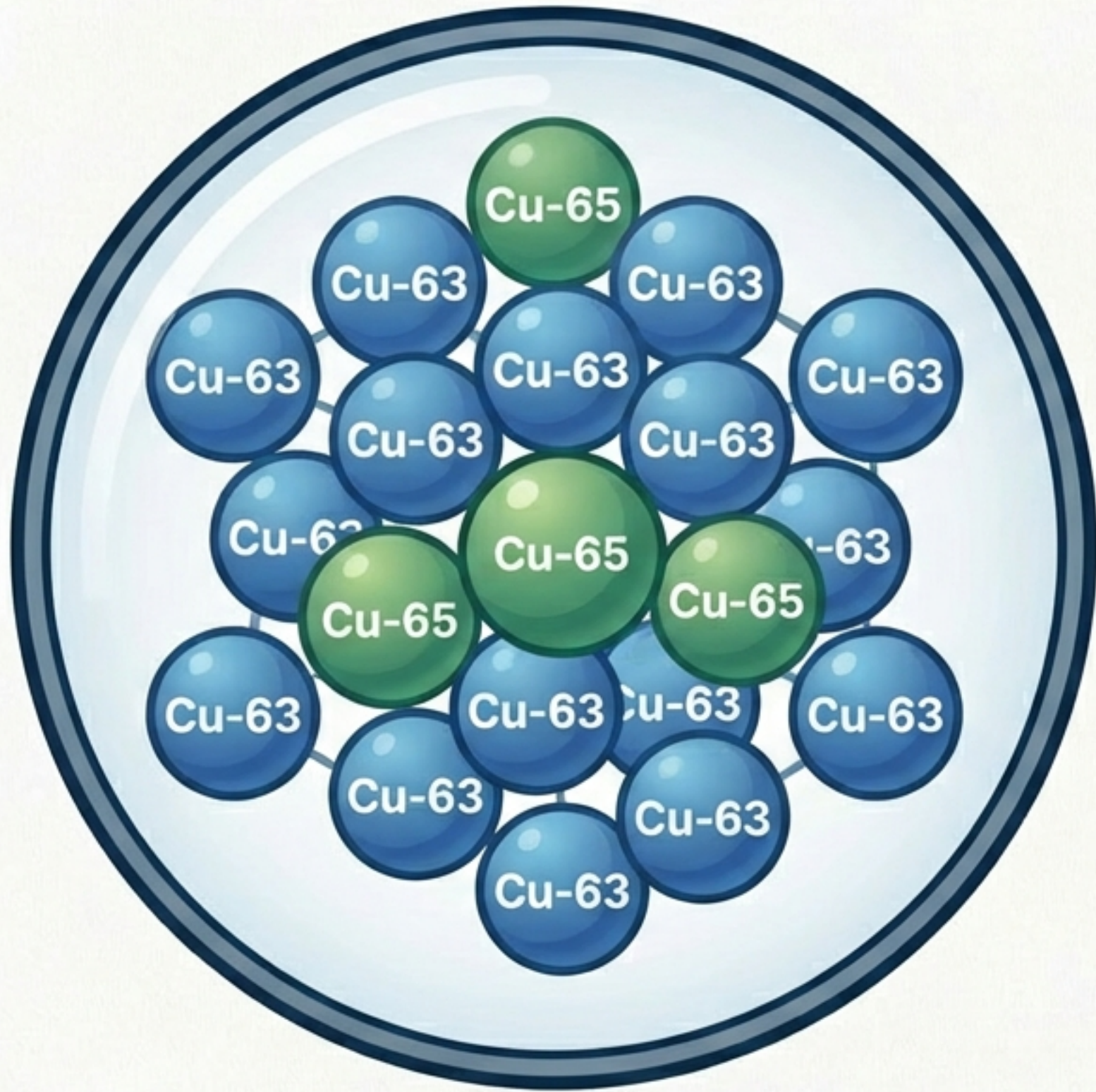
El Misterio de los Decimales



**Si un protón y un neutrón
pesan ~ 1 uma... ¿por qué
el peso no es un número
entero?**

La naturaleza rara vez es pura.
Es una mezcla.

Isótopos y Promedios



Los elementos en la naturaleza son una mezcla de isótopos (versiones del mismo átomo con distinto peso).

El “Peso Atómico” es el **PROMEDIO** de esa mezcla.

Entendiendo el Promedio Ponderado

Examen (80%) – 100 Puntos

Tareas (20%) – 50 Puntos

Cálculo: $(100 \times 0.80) + (50 \times 0.20) = 90$

¿Tu promedio es 75?
¡NO!

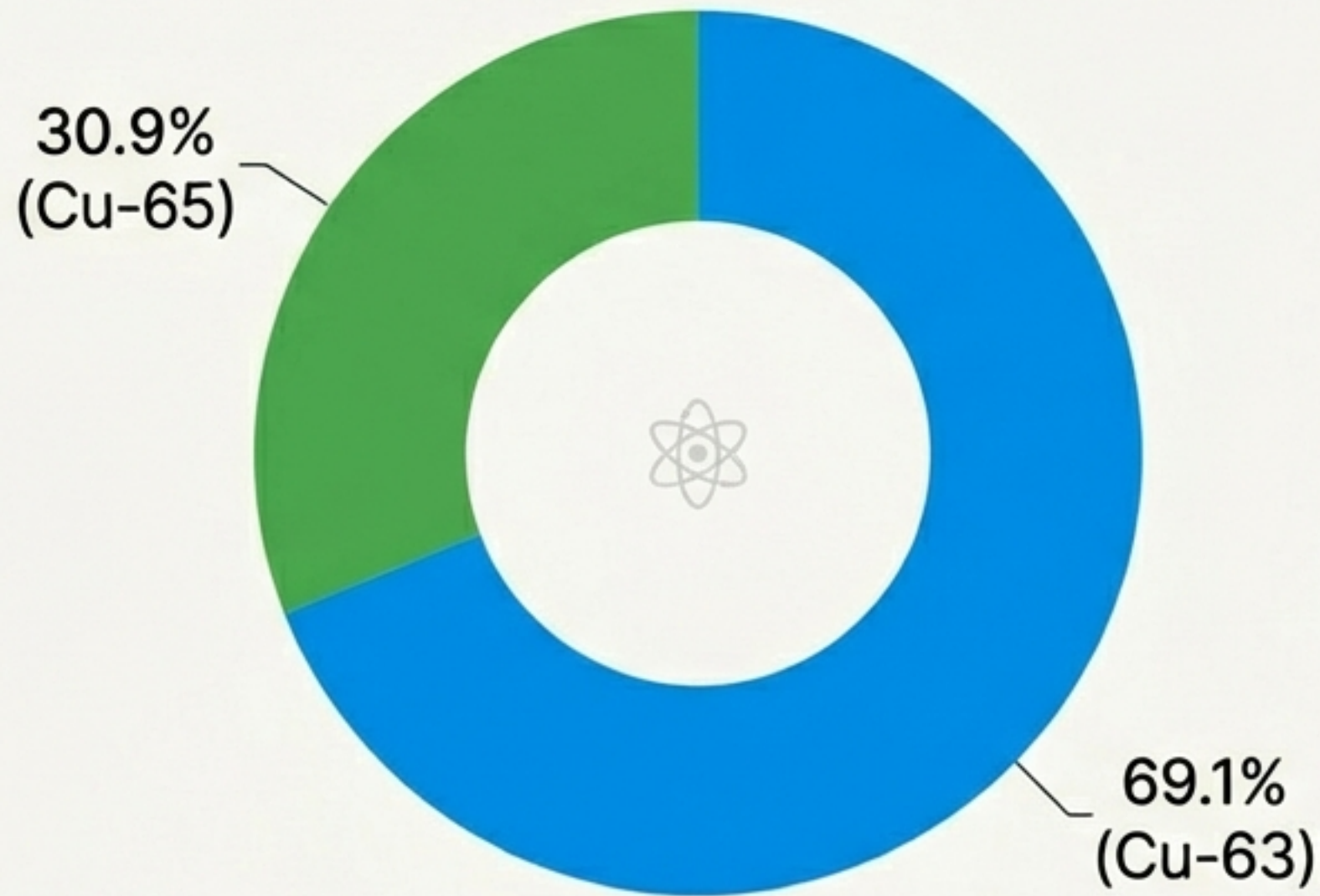
El componente con mayor porcentaje “jala” el resultado hacia su valor.

La Fórmula Oficial

$$\text{Peso Atómico} = \frac{((\text{Masa}_1 \times \%_1) + (\text{Masa}_2 \times \%_2))}{100}$$

Multiplicamos la masa de cada isótopo por su abundancia (%) y sumamos los resultados.

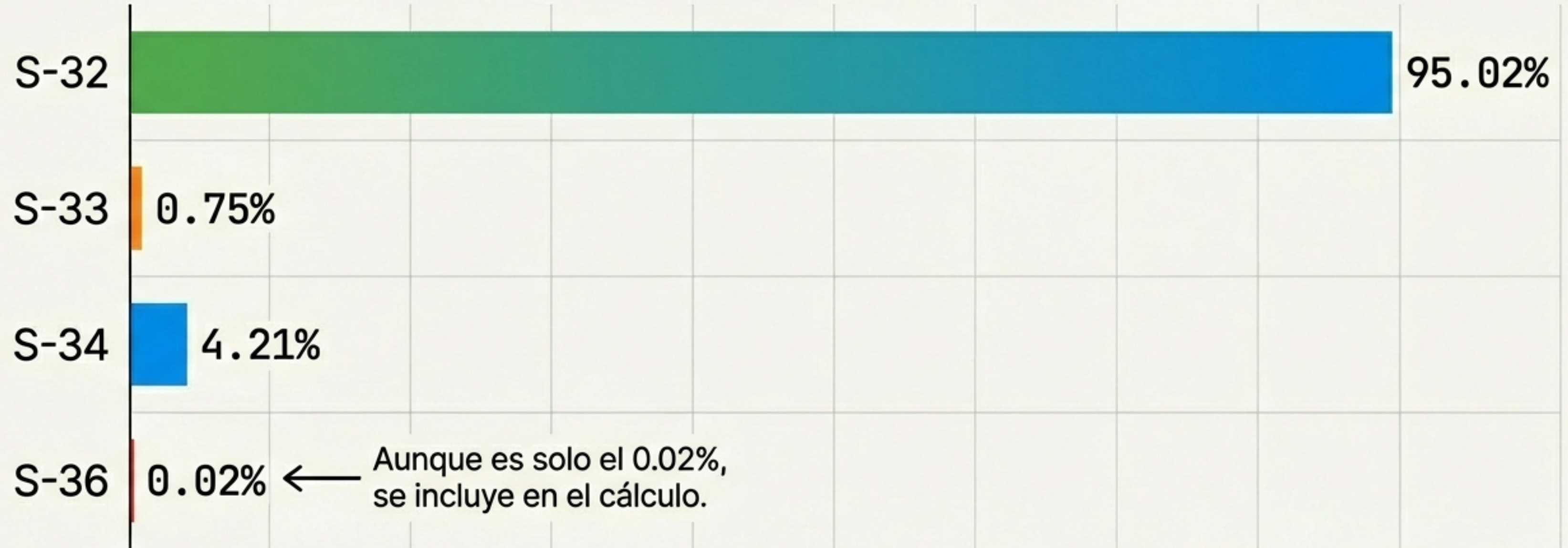
Caso de Estudio: El Cobre (Cu)



$$(62.93 \times 69.1) + (64.93 \times 30.9) \div 100$$

Resultado = 63.55 uma

La Precisión del Azufre (S)



Peso Atómico = 32.06 uma

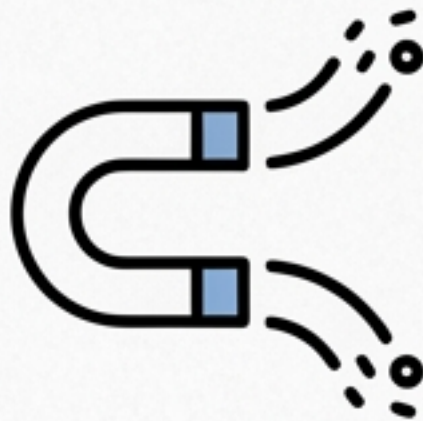
Resumen Visual



El Estándar: C-12 (12 uma).



La Unidad: 1/12 de C-12.



La Herramienta: Imán separa por peso.



El Cálculo: Promedio ponderado.

La Química es Precisión

1 H 1.008																	2 He 4.006									
3 Li 6.941	4 Be 9.012											5 B 10.81	6 C 12.011	7 N 14.007	8 O 15.999	9 F 18.998	10 Ne 20.180									
11 Na 22.990	12 Mg 24.305											13 Al 26.982	14 Si 28.086	15 P 30.974	16 S 32.06	17 Cl 35.45	18 Ar 39.948									
19 K 39.098	20 Ca 40.078	21 Sc 44.956	22 Ti 47.88	23 V 50.942	24 Cr 51.996	25 Mn 54.938	26 Fe 55.845	27 Co 58.933	28 Ni 58.693	29 Cu 63.546	30 Zn 65.38	31 Ga 69.723	32 Ge 72.64	33 As 74.922	34 Se 78.96	35 Br 79.904	36 Kr 83.80									
37 Rb 85.468	38 Sr 87.62	39 Y 88.906	40 Zr 91.224	41 Nb 92.906	42 Mo 95.94	43 Tc 98	44 Ru 101.07	45 Rh 102.91	46 Pd 106.36	47 Ag 107.868	48 Cd 112.411	49 In 114.818	50 Sn 118.710	51 Sb 121.757	52 Te 127.6	53 I 126.905	54 Xe 131.29									
55 Cs 132.905	56 Ba 137.327											72 Hf 178.49	73 Ta 180.948	74 W 183.84	75 Re 186.207	76 Os 190.23	77 Ir 192.222	78 Pt 195.084	79 Au 196.967	80 Hg 200.59	81 Tl 204.38	82 Pb 207.2	83 Bi 208.98	84 Po 209	85 At 210	86 Rn 222

La próxima vez que veas un número decimal en la Tabla Periódica, sabrás que no es un error. Es la historia completa de los isótopos de ese elemento en el universo.

Revisa la tabla periódica: ahora sabes de dónde vienen esos números.