

Ciencia al paso

Poné el agua para los fideos

por Hugo Corso

Muchos de nosotros hemos recibido el mandato familiar de echarle un poquito de sal al agua que ponemos a hervir para cocinar pastas. Hay quien afirma que ese agregado es fundamental para el sabor final de la comida. También encontramos otra opinión, y es que el agregado de sal hace que el agua hierva a mayor temperatura, lo que reduciría el tiempo de cocción. Veamos si esta postura puede tener alguna importancia relevante.

El punto de ebullición de un líquido (temperatura a la cual el líquido hierve) depende de su naturaleza química y de la presión a la que esté sometido.

Por otro lado, el punto de ebullición de un líquido puro (solvente) es menor que el del mismo líquido en el cual se ha disuelto cierta cantidad de otra sustancia (soluto). Este fenómeno se conoce como "ascenso ebulloscópico".



Entonces, cuando el agua (con algo de sal) hierva, lo va a hacer a mayor temperatura que el agua "pura", lo que va a permitir cocinar más rápido.

Este aumento del punto de ebullición de un líquido se puede calcular mediante una relación empírica (es decir, basada en resultados experimentales):

$$\Delta T_{\text{eb}} = K_e \times C_m \times i$$

En esta fórmula, ΔT_{eb} es el aumento del punto de ebullición que se produce al agregar la sal, K_e se llama constante ebulloscópica, y es una propiedad exclusiva del solvente, en este caso agua.

C_m es la concentración molar de sal (en moles de sal disueltos por kilogramo de agua).

El valor de i depende del tipo de sustancia que se disuelve. En el caso de la sal común disuelta en agua, cada unidad formular (ver glosario) de cloruro de sodio (NaCl) genera dos partículas disueltas (un catión sodio y un anión cloruro), en cuyo caso $i = 2$.

El valor de K_e para el agua es $0,52 \text{ }^\circ\text{C}/\text{m}$ (un aumento de $0,52 \text{ }^\circ\text{C}$ por cada unidad de concentración molar de soluto agregado).

Supongamos que en la olla volcamos 3 litros de agua, una cantidad razonable para cocinar un paquete de fideos. Normalmente, la costumbre es agregar unos pocos cristales de sal gruesa, digamos, exagerando un poco, 10 gramos de sal.

La masa molar del cloruro de sodio es $58,5 \text{ g/mol}$, por lo que la concentración de sal en el agua es de $0,06 \text{ m}$ (se lee $0,06 \text{ molar}$).

Entonces, el aumento esperable del punto de ebullición será:

$$\Delta T_{\text{eb}} = K_e \times C_m \times i = 0,52 \text{ }^\circ\text{C} / \text{m} \times 0,06 \text{ m} \times 2 = 0,06 \text{ }^\circ\text{C}$$

Es decir, que a presión atmosférica normal (a nivel del mar), en lugar de hervir a $100 \text{ }^\circ\text{C}$, el agua hervirá a $100,06 \text{ }^\circ\text{C}$ (un aumento de seis centésimas de grado!).

Este aumento es casi indetectable, de ninguna manera es medible con un termómetro casero, y no tendrá influencia práctica sobre el tiempo total de cocción.

Para poder lograr que la temperatura de ebullición aumente solamente $1 \text{ }^\circ\text{C}$, es decir, que sea de $101 \text{ }^\circ\text{C}$ en lugar de $100 \text{ }^\circ\text{C}$, haciendo un cálculo inverso llegaríamos a que la concentración de sal debería ser $C_m = 0,96 \text{ m}$, lo que, traducido a un lenguaje más cotidiano, significa que por cada litro de agua deberíamos agregar 56 g de sal.

Entonces, echarle el puñadito de sal al agua no nos va a permitir economizar mucho tiempo, pero si nos hace felices, adelante. Total, como decía mi abuelo, "lo que no mata, engorda".

Glosario

Unidad formular: Las sustancias iónicas, como el cloruro de sodio, no son agregados de moléculas, sino arreglos tridimensionales de iones formando cristales. Por eso, no es correcto hablar de moléculas de NaCl, sino de unidades formulars de NaCl, representadas por la fórmula química. Una unidad formular de NaCl está constituida por un ión Na^+ y un ión Cl^- . Un ión con carga positiva se denomina catión, y uno con carga negativa, anión.
