

Gabriel Jellin (2007)

HABIA UNA VEZ UN ÁTOMO...

Siglo VEINTIUNO editores

Unidad 2.1

2. Contando átomos y moléculas⁴

(1)

Los tres niveles de interpretación

Cuando tratamos con átomos y moléculas, que son las piezas que estructuran toda la materia que conocemos, manejamos partículas de tamaños muy pequeños, pero que, en conjunto, son responsables del aspecto y de las propiedades que observamos en los objetos con los que interactuamos a diario. De esta manera, la materia puede ser estudiada en el plano macroscópico, a través de características que pueden ser percibidas o medidas directamente. Sin embargo, esas propiedades obedecen al comportamiento microscópico de una gran cantidad de partículas inobservables.

Normalmente, las propiedades observables de la materia (como el color, la temperatura, el punto de ebullición, etc.) son el resultado de un agrupamiento enorme de átomos o moléculas, es decir que pierden sentido a la hora de analizar átomos o moléculas individuales. En otras palabras, los niveles macro y microscópico de representación de la materia están fuertemente relacionados, y es habitual recurrir a este último para explicar comportamientos observables. Por ejemplo, la diferencia de coloración de los metales (plomo, hierro, cobre,

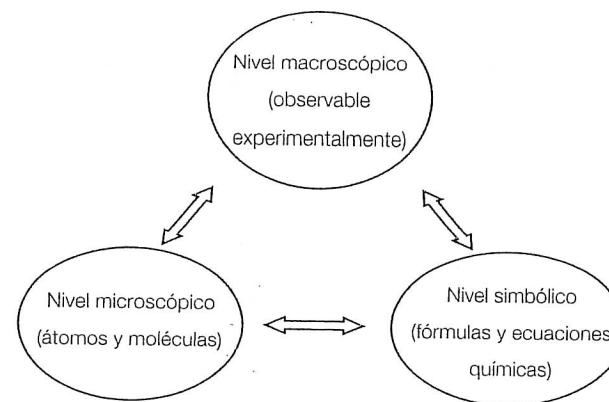
⁴ Invitamos a los lectores a consultar nuestro libro *Pasaporte a la química universitaria. Una articulación con la enseñanza media*, Buenos Aires, Dunken, 2010.

oro, etc.) sólo puede entenderse considerando la diferente conformación interna de los átomos que los constituyen. Del mismo modo, la temperatura de un gas encerrado en un recipiente es una manifestación macroscópica de la velocidad promedio con que se mueven sus moléculas. Así, en una locomotora de vapor, a medida que la caldera se encuentra a mayor temperatura la velocidad promedio de las moléculas de agua aumenta, lo que logra un impacto más energético de ellas contra el pistón y el consecuente aumento de la potencia en su movimiento mecánico.

Además, en química tenemos una herramienta fundamental que nos permite mostrar de manera sintética lo que ocurre tanto en el plano atómico-molecular como en el macroscópico: el nivel simbólico. Así, el símbolo químico Sn representa, al mismo tiempo, un átomo de estaño y el elemento estaño. Como ya vimos en el capítulo anterior, la fórmula química H_2O representa tanto una molécula de agua, e indica su composición (dos átomos de hidrógeno y uno de oxígeno), como la sustancia agua. Por lo tanto, las fórmulas aportan información cuantitativa sobre la composición íntima de las moléculas y, a la vez, son una manera convencional de representar una sustancia.

El camino para interpretar de modo completo un fenómeno químico, entonces, supone tres pasos: partir de lo observable o experimental (nivel macroscópico), explicarlo en función de lo que ocurre en el plano atómico-molecular (nivel microscópico) y representarlo mediante fórmulas y ecuaciones químicas (simbólico). Sin embargo, una vez reconocido este camino para comprender un fenómeno dado, se puede asumir el carácter cíclico que vincula estos niveles y efectuar descripciones comenzando por cualquiera de ellos, tal como muestra la siguiente figura.

Lo importante es saber qué significa cada uno de los niveles de descripción y cómo se relacionan.



¿Cuántos átomos forman un objeto?

Supongamos ahora que tenemos una cacerola de aluminio y que somos lo bastante curiosos como para preguntarnos cuántos átomos de aluminio hay que reunir para "armarla". También podríamos querer saber cuántas moléculas de sacarosa es necesario juntar para reunir un kilogramo de azúcar. Sí, los químicos somos seres muy curiosos. En resumen, nuestras indiscretas preguntas están orientadas a realizar alguna operación (que puede implicar mediciones y cálculos) que nos permita saber cuántos átomos o moléculas hace falta reunir para formar una cantidad de materia que pueda ser percibida de manera directa con nuestros sentidos.

Por supuesto, también podríamos preguntarnos para qué nos puede llegar a interesar determinar esto.

Es cierto que nuestra vida cotidiana no va a modificarse demasiado si ignoramos esta información, pero también es verdad que todo proceso industrial que involucre reacciones químicas se basa en la relación entre la masa de una sustancia y la cantidad de partículas que la componen. ¿Por qué? Porque lo que ocurre en una transformación química no es más que la manifestación

pacto en la manera en que sentimos y entendemos nuestro mundo espiritual. Esta tensión puede verse actualmente en Estados Unidos con la teoría de la evolución. Para muchos, aceptar que todos los seres vivos descienden de un ancestro común por innumerables y pequeños cambios genéticos implica casi negar la existencia de Dios. De hecho, la teoría evolutiva, como la atómica, plantea una visión materialista de ciertos procesos. ¿Está esta visión intrínsecamente reñida con el pensamiento religioso? ¿Será posible que en algunos años más todos se sientan cómodos con las ideas evolutivas, ateos y teístas por igual, y que, como con la teoría atómica, esa dicotomía pase a la historia?

Mientras tanto, esperemos que no pase como con Galileo o Harriot y que exista la libertad para explorar y enseñar las ideas que van surgiendo de las galeras de los científicos.

MABIA UNA
VEZ UN ÁTOMO

Unidad. 2.2 .

Capítulo 3 Elemental

Un hombre de la pesada

Allá por los años 1700, Francia tenía graves problemas con su producción de pólvora. Éste no era un detalle menor porque por esa época se usaba mucho de este material explosivo para pelear con los ingleses y, eventualmente, para llevar adelante la revolución. La producción de salitre (el componente principal de la pólvora) dejaba mucho que desear en cantidad y calidad. Para atacar el problema, el gobierno francés creó la Administración de la Pólvora y nombró como su director a Antoine Laurent Lavoisier. La elección no podría haber sido mejor. Lavoisier era un destacado, vivaz e inventivo científico, quien ya en otra ocasión había elaborado una propuesta para mejorar la oferta de salitre en Francia. Por otro lado, era un consumado hombre de negocios y administrador, que dedicaba la mitad de su tiempo a trabajar en una poderosísima empresa de recolección de impuestos (la Ferme Générale).

En 1775 Antoine y su bella esposa Marie se mudaron al mismísimo Arsenal de la Pólvora. Allí Lavoisier no