

Dalton, los átomos y la combinación química

Juan Seguro

Pregunta central

¿Cómo convirtió la teoría atómica de Dalton la composición química cuantitativa en un modelo de materia construido a partir de unidades contables con pesos relativos característicos?

Contexto histórico y evolutivo

A finales del siglo XVIII, la química gravimétrica había hecho medible la composición. Las prácticas de conservación de Lavoisier, las balanzas mejoradas y un lenguaje creciente de elementos y compuestos permitían comparar masas antes y después de las reacciones. Sin embargo, las proporciones regulares de combinación todavía necesitaban una representación explicativa que conectara las mediciones macroscópicas con un orden particulado invisible.

¿Qué podían saber las comunidades antes de esta transición?

Los químicos podían identificar sustancias operacionalmente, medir masas y reconocer proporciones recurrentes. Los atomismos antiguos habían propuesto filosóficamente unidades indivisibles, y los modelos corpusculares circulaban en la filosofía natural de comienzos de la Edad Moderna. La limitación no era la ausencia de la palabra «átomo», sino la falta de un esquema atómico cuantitativamente productivo ligado a la composición química y a los pesos relativos.

¿Qué cambió?

Las proporciones de combinación se convirtieron en evidencia sobre partículas

Desde aproximadamente 1803, John Dalton desarrolló la propuesta de que cada elemento químico estaba formado por átomos de peso característico y que los compuestos se formaban a partir de átomos en combinaciones numéricas sencillas; publicó el primer volumen de *A New System of Chemical Philosophy* en 1808. Las leyes de proporciones definidas y múltiples podían interpretarse como consecuencias de combinación discreta y no solo como regularidades empíricas.

Los pesos atómicos relativos crearon una nueva capa representacional

Los primeros pesos atómicos de Dalton eran a menudo incorrectos porque las fórmulas y valencias eran inciertas, pero el método creó un programa: inferir unidades invisibles a partir de relaciones de masa medidas. Los símbolos químicos y las tablas podían representar una arquitectura particulada detrás de la materia a granel.

El modelo fue revisado, no simplemente confirmado

Las relaciones de volúmenes gaseosos de Gay-Lussac de 1808, la hipótesis molecular de Avogadro de 1811 y la reforma de pesos atómicos promovida por Cannizzaro en Karlsruhe en 1860 corrigieron ambigüedades importantes del esquema de Dalton. La transición duradera no fue un conjunto terminado de pesos atómicos, sino el uso de unidades materiales discretas como entidades explicativas restringidas cuantitativamente.

¿Por qué pudo surgir esta capacidad?

La teoría dependió de la disciplina cuantitativa de la química de finales del siglo XVIII, de mediciones cada vez más estandarizadas, de estudios de gases y de debates sobre composición. También requirió una cultura dispuesta a utilizar entidades no observables como modelos disciplinados cuando generaban relaciones numéricas comprobables.

¿Qué formas posteriores de conocimiento hizo posibles?

Los pesos atómicos, la estequiometría y las fórmulas particuladas permitieron la clasificación química del siglo XIX, la química estructural y la organización periódica. También crearon una vía conceptual hacia evidencias posteriores de que los propios átomos poseen estructura interna.

Nuevos límites y riesgos

Un modelo atómico puede hacer que las entidades inferidas parezcan observadas más directamente de lo que están. Los primeros pesos atómicos dependían de fórmulas inciertas y el razonamiento de relaciones simples podía extenderse en exceso. La economía simbólica también podía ocultar variabilidad experimental y convenciones rivales. El programa avanzó porque los errores podían corregirse, no porque las primeras tablas de Dalton fueran definitivas.

¿Qué cambió en la arquitectura del conocimiento?

Las relaciones químicas macroscópicas adquirieron una **ontología cuantitativa invisible**. Las mediciones en gramos podían utilizarse para razonar sobre números y pesos relativos de entidades demasiado pequeñas para ser observadas. La química obtuvo un puente entre las lecturas de la balanza y los modelos particulados.

Pérdida, exclusión e incertidumbre

Los manuales suelen comprimir una larga transición colectiva en «Dalton descubrió el átomo». Importan también el atomismo antiguo, la química de afinidades del siglo XVIII, el trabajo de Proust sobre composición a finales del siglo XVIII y comienzos del XIX, las relaciones de volúmenes gaseosos de Gay-Lussac de 1808, la distinción molecular de Avogadro de 1811 y las reformas posteriores de pesos atómicos. La prioridad de un concepto atómico moderno no puede asignarse proyectando retrospectivamente significados posteriores.

Mapa de dependencias

- DIRECTO ← PIO-059 Lavoisier y la transformación química cuantitativa
- INDIRECTO → PIO-071 Mendeleev y la organización periódica
- INDIRECTO → PIO-075 Rayos X, radiactividad y el átomo medible

Referencias

1. Dalton, J. *A New System of Chemical Philosophy*. Manchester and London (1808).
2. Thackray, A. W. «The Emergence of Dalton's Chemical Atomic Theory: 1801-08.» *British Journal for the History of Science* 3(1), 1-23 (1966). DOI: 10.1017/S0007087400000169.
3. Rocke, A. J. *Chemical Atomism in the Nineteenth Century: From Dalton to Cannizzaro*. Ohio State University Press (1984).
4. Lavoisier, A. *Traité Élémentaire de Chimie*. Paris (1789).