



Las ciencias físico-químicas en los inicios del siglo XX (I)

Introducción

A finales del siglo XVIII, gracias fundamentalmente al trabajo de Lavoisier y su escuela, la Química había comenzado a adquirir el estatus de ciencia. La medida y el control experimental habían sustituido a la observación cualitativa y el asombro que generaban los espectaculares procesos químicos se había mutado en análisis. Pronto surgieron las primeras regularidades, las primeras leyes, y con ellas volvió a avivarse la vieja indagación sobre la constitución y estructura de la materia.

También en el ámbito de la Física, como consecuencia del desarrollo de la ciencia de la Pneumática y la formulación de las primeras leyes del comportamiento de los gases, el modelo atómico había ido ganando adeptos.

No puede olvidarse, por otra parte, que la publicación de los Principia en 1687 había producido un impacto enorme, no sólo en el ámbito de la ciencia sino también de la cultura, y que la figura de Newton había adquirido proporciones míticas. No es extraño, por tanto, que apareciera como desideratum de todas las ciencias, lo que se etiquetaría con el nombre de programa de Newton y cuya esencia no era otra que investigar el carácter de las fuerzas de la Naturaleza a partir de sus manifestaciones – obtener, en suma, su expresión matemática de modo similar a como él hizo en el caso de la gravitación apoyándose en las leyes de Kepler – para, con posterioridad, demostrar el resto de los fenómenos. Subyacía en esta concepción la idea de reducir los fenómenos a meras manifestaciones de materia y fuerza. Será, pues, el estudio de estas cate-

gorías el hilo conductor del desarrollo de la Física y la Química a lo largo del siglo XIX y más allá.

Materia y fuerza: visión atomista e interacciones atómicas y moleculares

La visión atomista de la materia, hasta entonces limitada a una presencia fantasmal en el ámbito de la especulación filosófica, irrumpió con fuerza en el marco de la Física y la Química para, desde ellas, aunque no sin contradicciones, ir –al compás de los nuevos desarrollos científicos– ganando espacio a lo largo de todo el siglo XIX.

A lo largo de este proceso se iría perfilando, también, la naturaleza de las interacciones que explicaban la textura de los cuerpos macroscópicos, estableciéndose, así, puentes entre lo visible y lo invisible, entre el macrocosmos y el microcosmos.

Apuntamos a continuación algunos de los “momentos” más significativos de una historia que acabaría dando cima al proyecto de mecanización del mundo que tiene sus raíces más próximas en el Cartesianoismo:

1. La obtención de las leyes ponderales de conservación de la masa (Lavoisier) y de las proporciones definidas (Proust).

2. La elaboración, por John Dalton, de una hipótesis atómica en la que sugiere, por un lado que las combinaciones químicas se efectúan mediante unidades discretas, átomo por átomo, y por otro que los átomos de cada elemento son idénticos. Este modelo permite no sólo formular la ley de las proporciones múltiples (Dalton) sino, también, fortalecer la convicción de que: [...] sin la hipótesis

atómica las leyes de las combinaciones químicas seguirían siendo misteriosas al igual que lo eran las leyes de Kepler antes del trabajo de Newton.

3. La puesta en marcha de un programa de investigación con el objetivo conjunto de determinar los pesos relativos de las partículas últimas, tanto de los cuerpos simples como de los compuestos, así como el número de partículas simples elementales que constituyen una partícula compuesta y el número mínimo de partículas compuestas que entran en la formación de una nueva partícula compuesta (...). ¡Todo un reto para la Química del momento!

4. El desarrollo de la ciencia de la Pneumática y la obtención de las leyes de Boyle y Charles para los gases. Estas leyes sugieren que, a diferencia de lo que sucede para sólidos y líquidos, todas las sustancias gaseosas, independientemente de su composición química, tienen un comportamiento físico similar. Se construye un modelo mecánico, de raíz atómica, para los gases, y el mismo Newton combina corpúsculos y fuerzas para tender el primer puente, de naturaleza cuantitativa, entre lo microscópico y lo macroscópico.

5. Las leyes volumétricas para las reacciones químicas entre gases avalan el comportamiento especial de estas sustancias. Los trabajos de Gay-Lussac, Cannizaro y Avo-



gadro, usando como sustrato interpretativo la hipótesis atómica, permiten reconciliar todos los resultados mediante la introducción de las moléculas poliatómicas.

6. Se producen avances significativos en el estudio de la naturaleza del calor. Black, Thompson, Davy, Mayer y Joule, entre otros, acaban estableciendo, más allá de toda duda, que el calor no es ninguna sustancia material o fluido imponderable, sino energía asociada al movimiento de diminutas partículas de materia ordinaria. La teoría cinético-molecular se extiende, así, a nuevos ámbitos de la Física para adquirir, finalmente, una enorme capacidad explicativa, en manos de Maxwell y Boltzmann, con la interpretación estadística de las leyes de la termodinámica.

7. La noción de afinidad se introduce para dar cuenta de los procesos que tienen lugar cuando en un compuesto se produce la eliminación de uno de los constituyentes de un compuesto en beneficio de un tercer cuerpo: se dice entonces que este último presenta una amistad, simpatía o predisposición afectiva, una afinidad en suma por el segundo de aquellos, más fuerte que la que había provocado la primera reacción.