

Lavoisier

Francia se hallaba en medio de un torbellino. La Revolución, que había comenzado en 1789 con la toma de la Bastilla, crecía en violencia. El «reinado del Terror» comenzó en 1792. Los extremistas descargaban su venganza sobre quienes habían participado en las injusticias cometidas durante la época de los reyes.

Estaba, por ejemplo, la “*Ferme générale*”, una corporación privada que se había ocupado de cobrar para el gobierno los impuestos sobre la sal, el tabaco y otras mercancías, pasando luego a aquél una suma fija.

Cualquier excedente sobre esa cantidad se la embolsaba la corporación. La mayoría de los recaudadores no hace falta decirlo exigían hasta el último céntimo, y como es natural, los campesinos, trabajadores y las clases medias los odiaban.

En noviembre de 1792 se dio la orden de arrestar a todos los antiguos miembros de la corporación.

Uno de ellos era Antoine -Laurent Lavoisier, renombrado químico; no sólo había sido miembro sino que había casado con una hija del director de la corporación. Cuando llegaron para arrestarlo, alegó que no estaba metido en política y que el dinero que había ganado con la recaudación de impuestos lo había destinado a costear sus experimentos científicos. «Soy un científico». exclamó. El oficial respondió rudamente: «La República no necesita científicos.» (En lo cual se equivocaba, claro está. La República sí los necesitaba, y de hecho les ayudó, excepto cuando se soliviantaban las pasiones de las masas.).

El 2 de mayo de 1794 fue decapitado en la guillotina el mejor científico de Francia. De todas las muertes que hubo en la Revolución, quizá fuese esa la más señalada. A su lado, la ejecución de un rey apenas fue nada.

El conde Lagrange, el gran astrónomo francés, lamentaría después: «Bastó un momento para cercenar su cabeza, y cien años probablemente no serán suficientes para dar otra igual.»

Diez semanas después de la ejecución fueron decapitados a su vez los extremistas y acabó el terror. Diez semanas demasiado tarde.

Lavoisier, hasta su triste final, llevó una vida feliz. Nació en París, el 26 de agosto de 1743. Su padre era un abogado muy bien situado y el joven Lavoisier no tuvo ninguna dificultad para adquirir una excelente educación. Obtuvo su título en Derecho, pero estudió diversas ciencias y decidió que le gustaban más que las leyes.

Entró en la “*Ferme générale*” y utilizó el dinero que ganaba, junto con lo que heredó de su madre, para equipar un excelente laboratorio para uso propio. Su esposa, que no carecía de dotes para la pintura, confeccionaba las ilustraciones para sus libros y le ayudaba a tomar notas de sus experimentos. Lavoisier comprendió desde el principio la importancia que tenía la exactitud. Sus experimentos se caracterizaron por el cuidado en las pesadas, el detalle de las mediciones y la meticulosidad en las notas; su método llamó tanto la atención que le admitieron en la *Académie Royale des Sciences* en 1768, cuando tenía veinticinco años.

Pero fue al año siguiente cuando demostró por primera vez la importancia de la precisión. En

aquella época había todavía químicos que creían en la vieja doctrina de los «cuatro elementos»: fuego, aire, agua y tierra; y pensaban que si se calentaba agua durante un tiempo suficiente se convertiría en tierra. Como prueba de ello señalaban el sedimento que aparecía en el agua tras hervirla durante cierto tiempo.

Lavoisier, que no se contentaba con mirar, calentó agua durante ciento un días. El sedimento apareció, como era de esperar; pero Lavoisier cuidó de pesar el recipiente de vidrio que contenía el agua, antes y después de calentar. Y demostró que el peso perdido por el vidrio era justamente igual al peso del sedimento. El sedimento provenía de cambios en el vidrio, no del agua.

Lavoisier tenía vocación pública: fue miembro de varias comisiones y comités encargados de investigar las miserables condiciones de los campesinos. Esta conexión con el gobierno repercutió en contra suya en el proceso. Pero lo cierto es que aunque los jueces revolucionarios no quisieron verlo, uno de los servicios públicos de Lavoisier tuvo importantes consecuencias para la humanidad.

En cierta ocasión le habían pedido que hiciera un estudio de métodos prácticos de alumbrar las ciudades de noche; Lavoisier examinó diversos combustibles para quemar en las lámparas, y a partir de entonces empezó a interesarse en el problema general de la combustión. Por aquella época el fenómeno de la combustión se explicaba con la «teoría del flogisto», propuesta hacía setenta años. La teoría afirmaba que los metales estaban compuestos de cal (lo que hoy llamaríamos «óxido») más una sustancia misteriosa llamada flogisto. Al calentar un metal, escapaba el flogisto y dejaba tras de sí la cal.

La teoría era falsa. Como sabemos hoy, e indujo a los químicos a una confusión aún mayor. Se demostró, por ejemplo, que la cal pesaba más que el metal original. La única manera de explicarlo era suponer que el flogisto tenía un peso ¡negativo!

Lavoisier abordó el problema en 1772. Junto con otros químicos reunió dinero para comprar un diamante, sobre el cual concentraron calor con ayuda de una gran lupa: el diamante ardió por completo y desapareció. Luego quemó también azufre y fósforo, y calentó estaño y plomo hasta obtener cal. La conclusión a que llegó fue que la combustión y la formación de cal entrañaban el mismo proceso natural.

El azufre, el fósforo, el estaño y el plomo ganaban peso al quemarlos o reducirlos a cal. Algunos científicos habían sugerido que el peso aumentaba porque los materiales ganaban «partículas ígneas». ¿Qué era, pérdida de flogisto o ganancia de fuego?

Lavoisier aclaró la cuestión sin dejar lugar a dudas. Calentó estaño en un recipiente cerrado. Parte del metal se convirtió en cal, pero el peso no aumentó para nada. Sin embargo, al abrir el recipiente y entrar el aire, sí se observó un aumento de peso. Era claro que el metal, al calentarlo, absorbía algo del aire, formando una cal más pesada y un vacío parcial. El peso que ganaba la cal lo perdía el aire.

Los experimentos de Lavoisier le llevaron a afirmar que en cualquier reacción química en un sistema cerrado no había ni pérdida ni ganancia de peso: el primer enunciado del importante Principio de Conservación de la Masa, cuyo significado es que la materia no

puede crearse ni destruirse; las reacciones químicas sólo pueden transformarla de una forma a otra. De allí sólo había un paso a la formulación de las ecuaciones químicas, que demuestran que la masa de los materiales antes de cualquier cambio químico tiene que ser igual a la masa de los productos creados por ese cambio.

Joseph Priestley, el clérigo inglés que había descubierto el oxígeno, viajó a París en 1774 y habló con Lavoisier, quien inmediatamente vio la importancia de este elemento. Volviendo a los experimentos, demostró que cuando el carbón vegetal se quemaba en el aire o cuando el metal formaba cal, sólo se consumía parte del aire y el resto no permitía la combustión en su seno. Pero si se utilizaba oxígeno puro, las sustancias ardían o formaban cal mucho más fácil y rápidamente que en aire ordinario, consumiendo además todo el oxígeno.

Lavoisier descubrió que en el aire se contenía tanto oxígeno como nitrógeno (a este último lo llamó «azote», que significa «sin vida») y que la combustión (y también la vida) consistía en la combinación con oxígeno.

Lavoisier publicó en 1786 un artículo que había escrito tres años antes y que resumía sus experimentos. La interpretación que daba allí de la combustión es la que seguimos utilizando hoy día. El flogisto murió de una vez para siempre.

En 1787, y junto con otros tres químicos, publicó un libro titulado *Méthode de nomenclature chimique* en el que se establecían reglas lógicas para designar los compuestos químicos. Los nombres de los compuestos habían dependido hasta entonces del antojo de cada químico. Cuando hoy hablamos del cloruro sódico o del clorato potásico estamos utilizando nombres que concuerdan con el esquema de Lavoisier.

Lavoisier coronó finalmente su obra en 1789 con la publicación de un manual de química titulado “*Traité élémentaire de chimie*”, que recogía las nuevas ideas descubiertas por él. Fue el primer texto moderno de química. En el clímax mismo de su obra, el mismo año que se publicó su tratado, comenzó la Revolución Francesa. A principios de 1792 tuvo que abandonar su laboratorio. Pocos meses después fue arrestado. Su valiosa vida terminó para él mismo y para el mundo, cuando sólo contaba cincuenta y un años.

A Lavoisier se le llama el «padre de la química moderna», y con justicia. Haciendo gala de ilimitada energía e inigualable sagacidad sacó a la química de un callejón sin salida y la puso en buen camino. No cabe duda de que si Lavoisier no hubiese vivido, otro químico o grupo de químicos habrían llegado a las mismas conclusiones. Pero es difícil imaginar que una sola persona hubiese hecho más que él y en menos tiempo.

De todas sus contribuciones, la más importante quizá fuese la idea de que los químicos tienen que medir y pesar con toda precisión. Los químicos jamás olvidaron la lección y desde entonces han tratado de ser «cuantitativos». Todos los milagros de la química actual -nuevos combustibles, aleaciones, explosivos, fibras, plásticos, etc.- tienen su origen en el hombre que dio a la química su nuevo rostro y enseñó a los químicos el camino correcto de la experimentación.