

EL SÉPTIMO METAL

A los químicos <<torremarfileños>> como yo nos es muy difícil demostrar competencia en las cuestiones químicas prácticas. Por eso yo siento desfallecer mi corazón cada vez que alguien me plantea un problema químico del bajo mundo. Siempre acaba costándome un fracaso.

Bueno, siempre no.

Una vez, cuando yo estaba preparando mi licenciatura en ciencias, se me acercó mi mujer alarmada. <<No sé qué le ocurre>> --me dijo-- <<a mi anillo de boda>>.

Me estremecí. Yo estaba aún en mis primeros pasos como químico, pero ya había tenido ocasión de demostrar mi incompetencia repetidas veces. No me entusiasmaba la perspectiva de hacerlo una vez más.

<<Pues, ¿qué tiene?>> --pregunté.

Me miró con severidad: <<Se ha vuelto de plata.>>

Yo la contemplé con asombro: <<Pero eso es imposible.>>

Me alargó el anillo y ciertamente parecía de plata; sin embargo, era un anillo nupcial de oro, con su correspondiente contraste. Quedó callada y comprendí, consternado, que sospechaba que le había comprado un anillo de oro bajo; y no se me ocurría nada.

<<No me lo explico>> --dije--. <<Fuera del mercurio no hay en el mundo nada...>>

<<El mercurio>> --dijo, alzando la voz--, <<¿cómo sabes que ha sido el mercurio?>>

Al parecer yo había pronunciado la palabra mágica. Caí en seguida en lo ocurrido. Hinchando mi pecho y tomando un aire de altiva meditación, dije: <<A los ojos del químico es de inmediata evidencia que eso es amalgama de oro y que tú has estado manejando mercurio sin quitarte el anillo de boda.>>

Y así era, desde luego. En el laboratorio yo había tenido mercurio a mi alcance; y me encantó tanto, que me llevé a casa un frasquito, para entretenerme algunas veces. (Da gusto verlo correr, sin mojar nada.) Encontró mi mujer el frasquito y no pudo resistirse a verter una gota en la palma de la mano, para jugar también con él. Pero no se quitó el anillo y el mercurio ataca rápidamente al oro, formando una amalgama de oro plateada.

Pues a pesar de esta tristemente dramática muestra de los encantos del mercurio, he explicado en el capítulo anterior los siete metales conocidos en la antigüedad, sin decir casi palabra del más extraño de todos, el mercurio. Pero no fue descuido; fue por reservarle un capítulo especial.

El mercurio está lleno de características excepcionales. Estoy seguro, por ejemplo, de que fue el menos conocido de los siete y el séptimo que descubrieron los antiguos. En cuanto a ser el menos conocido, veamos lo que dice de él la Biblia, aunque sólo sea porque es un libro largo y complejo, escrito por hombres que tenían por la ciencia poco o ningún interés. Puede, pues, ser considerado como la auténtica voz de los no científicos.

El oro es, claro, prototipo de excelencia y perfección para todos, incluso para los escritores bíblicos. Decir que algo es <<más que el oro>> es atribuirle el más alto elogio posible en el mundo. Así:

Salmo 119-127: *Por eso yo amo tus mandamientos más que el oro, el oro purísimo.*

Y ¿qué dicen, como no científicos, los escritores bíblicos de los demás metales? Para abreviar, he buscado un texto que citase los más metales posibles y he aquí uno de Ezequiel, enumerando las amenazas de Dios a los judíos pecadores:

Ezequiel, 22-20: Como quien reúne en la bonaza plata, bronce, hierro, plomo y estaño, y sopla el fuego para fundirlos, así os reuniré yo en mi furor y mi ira y os echaré en la hornaza para fundirlos.

Los pecadores son comparados a los distintos metales, excluyendo manifiestamente el oro, para mostrar que son imperfectos.

Advirtamos de paso que la palabra hebrea *nehosheth*, aquí traducida por bronce, designaba indistintamente el <<cobre>> o el <<bronce>>, alineación de cobre y estaño. Algunas versiones inglesas traduces <<latón>>, alineación de cobre y zinc, pero no es eso lo que quiere decir la Biblia. Si sustituimos bronce por cobre en el texto de Ezequiel veremos que con sólo dos textos bíblicos, hemos hallado mención de seis de los antiguos metales: oro, plata, cobre, hierro, estaño y plomo. Falta el mercurio. ¿Qué dice del mercurio la Biblia?

Pues absolutamente nada.

¡Ni una palabra! Ni en el Antiguo Testamento, ni en el Nuevo Testamento, ni en los apócrifos. Parece claro que, de los siete metales, era el mercurio el más exótico; el menos usado en las aplicaciones diarias; el que más propiamente llamaríamos hoy <<curiosidad de laboratorio>>. Los no científicos que escribieron la Biblia lo conocían tan poco que nunca encontraron motivo para mencionarlo, ni en lenguaje figurado.

En cuanto a por qué fue el último que se descubrió, no encuentro en ello misterio ninguno. Es relativamente escaso, pues de los siete, sólo era el oro y la plata escasean más. Además, es imposible topar con lingotes de mercurio, pues a las temperaturas ordinarias es líquido.

Lo que ocasionó su descubrimiento fue el brillante color de su única mena importante. Esa mena es el «cinabrio», sulfuro de mercurio en términos químicos: una combinación de mercurio y azufre. Tiene color rojo brillante y puede usarse como pigmento, llamándose entonces bermellón, nombre que también se aplica a su colorido. Tenía que haber considerable demanda de cinabrio y sin duda en algunas ocasiones se calentaría casualmente, hasta el punto de descomponerse, dejando libres gotas de mercurio metálico. En las tumbas egipcias hay pruebas de que allí ya se conocía el mercurio, 1.500 años, al menos, a. de C. Parece esto bien antiguo; pero comparadlo con el cobre, la plata y el oro, que se remontan a 4.000 años a. de C.

Aun después de aislado el mercurio, parece que hubo dificultad para reconocerlo como un metal nuevo y distinto. El hecho de ser líquido lo presentaría como demasiado diferente de los demás metales, para equiparlo con ellos; pues, ¿no sería sencillamente uno de los otros fundido?

Tenía cierto aspecto innegable de plata. ¿No sería pues, plata líquida? La plata verdadera, la sólida corriente, podía fundirse si se calentaba al rojo vivo; pero corrientes. Acaso para los antiguos trabajadores esa diferencia no significaba tanto como para nosotros. Si podía haber plata líquida caliente, ¿por qué no también fría?

En todo caso, cualquiera que fuese el proceso mental de los primeros descubridores del mercurio lo cierto es que fue el único de los siete metales que no recibió nombre propio. Aristóteles lo llamó en griego «plata líquida», y en tiempos de Roma, el físico griego Dioscórides lo llamó plata acuática, que viene a ser igual. Este último nombre era *hydrárgynos en griego y se convirtió en hydrargyrus en latín*. Y en honor a ese nombre latino, el símbolo químico del mercurio sigue, hasta hoy, siendo Hg.

El escritor romano Plinio lo llamó *argentum vivum*, o sea, plata viva. El motivo es que la plata corriente es sólida, es decir, inmóvil (o bien muerta); mientras que el mercurio vibra y corre al menor impulso. Una gota al caer estalla en gotitas que saltan en todas direcciones. Está viva.

El nombre inglés «quicksilver» traduce literalmente el *argentum vivum* de Plinio, pues en inglés antiguo *quick* significaba vivo. (En el moderno significa rápido, cosa natural, pues la rapidez de movimientos es una de las más notables características de la vida.) ¿Pero de dónde vino llamarlo mercurio?

Los alquimistas medievales enfocaban su trabajo en forma netamente mística. Como la mayoría de ellos (no todos) eran incompetentes, como mejor disimulaban sus deficiencias era envolviéndose en vacuos misterios. Lo que el público no podía entender, tampoco podía desmentirlo.

Los alquimistas preferían, pues, el lenguaje metafórico. Había siete distintos metales y también siete diferentes planetas; y eso seguramente no podía ser coincidencia, ¿verdad? ¿Por qué no aparearlos, respectivamente, con el oro, la plata, el cobre y el estaño, que son los cuatro metales más preciosos, por orden de valor?

En cuanto a los demás, Marte, el planeta rojo del dios de la guerra, es naturalmente el hierro, el metal con el que se fabrican las armas de guerra. (El color rojo de Marte podría ser debido verdaderamente a óxidos de hierro de su suelo. Coincidencias así son las que hacen que los actuales místicos sospechen «si habrá algo en la alquimia». Para refutarlo basta decir que toda sucesión casual de sílabas tiene que reformar de vez en cuando palabras; y si las escogemos cuidadosamente y dejamos los demás, nos será fácil convencernos de que lo sin sentido tiene sentido.)

Saturno, el más lento de aquellos planetas, se asimilaba naturalmente al plomo, que es el modelo proverbial de torpeza y pesadez. Por el contrario, Mercurio, que oscila rápidamente de un lado a otro del Sol, se equipara a las inquietas gotas del azogue. (Así el séptimo metal se corresponde con el séptimo planeta. Pura coincidencia.)

Algunas de estas comparaciones perduran aún en los nombres anticuados de ciertos compuestos. El nitrato de plata, p. ej., figura en los viejos libros como «cáustico lunar», por la supuesta relación de la plata con la Luna. Los compuestos coloreados de hierro, usados como pigmentos, reciben a veces nombres como «amarillo de Marte» o «rojo de Marte». Las intoxicaciones por plomo se llamaron un tiempo «envenenamiento saturnino».

El único planeta que entró en el reino de la química de un modo respetable fue Mercurio. Se convirtió en el nombre del metal, desplazando al antiguo. Acaso eso ocurrió porque los químicos reconocieron que «plata viva» no era un nombre independiente y que el mercurio no era sencillamente plata que estaba líquida o viva.

Es bien singular que también modernamente los planetas dieron nombre a metales, y claro que esos nombres modernos subsisten. En 1781 se descubrió el planeta Urano, y en 1789, cuando el químico alemán *Martín Enrique Klaproth* descubrió un nuevo metal, le dio el nombre de «uranio», por el nuevo planeta. Después, en los años 1940, cuando se descubrieron dos metales transuránicos, tomaron nombre de dos planetas, Neptuno y Plutón, que se habían descubierto más allá de Urano, y se llamaron «neptunio» y «plutonio».

Hasta de asteroides se echó mano. Los dos primeros, Ceres y Palas, se descubrieron en 1801 y 1802. En 1803 *Klaproth* descubrió otro nuevo metal y en seguida lo llamó «cerio». El

mismo año el químico inglés *Guillermo Hyde Wollaston* descubrió otro nuevo metal y lo llamó <<paladio>>.

En la edad media el mercurio alcanzó distinciones inusitadas. En toda la época medieval la principal fuente de mercurio fue España, y los reyes árabes del país hicieron de él un uso espectacular. El más grande de ellos, *Abd ar-Rahman III*, edificó hacia el 950, cerca de Córdoba, un palacio, en cuyo patio fluía continuamente un surtidor de mercurio. Parece que uno de los empeños de la mayoría de los químicos medievales era la conversión de un metal barato como el plomo en otro precioso como el oro.

Que eso podría hacerse parecía probable, según la antigua noción griega de que toda la materia se componía de combinaciones de cuatro sustancias fundamentales o <<elementos>>, a saber: <<tierra>>, <<agua>>, <<aire>> y <<fuego>>. Estos no eran idénticos a las sustancias corrientes que designamos con esos nombres, sino abstracciones que traduciríamos mejor como <<sólido>>, <<líquido>>, <<gas>> y <<energía>>. Verdaderamente no era mala conjetura para aquellos tiempos.

Pero los alquimistas medievales rebasaron las nociones griegas. Los metales les parecían tan distintos de las sustancias corrientes <<térreas>>, como las rocas, que debían contener un principio especial metálico. Ese elemento metálico, más la <<la tierra>>, formaban el metal. Si pudiese localizarse el principio metálico, se le añadía solidez y se producía un metal sólido. Mas entonces, ¿y el mercurio? Era líquido, sin duda porque tenía muy poca “tierra”. Acaso esa poca se le pudiese quitar de algún modo, dejando el principio metálico puro. Muchos alquimistas empezaron a trabajar sin descanso con mercurio; y como sus vapores son acumulativamente venenosos, no quiero pensar cuántos morirían prematuramente. Esos vapores afectaban también a la cabeza, pero sería difícil saber cuándo un alquimista desvariaba de verdad. Y a propósito, ¿qué sería del rey moro que dormía sobre un charco de mercurio? ¿Cómo iría sintiéndose al correr los meses?

Algunos alquimistas argumentarían, además, que el oro era único entre los metales por su color amarillo; por tanto, lo que habría que añadirle al mercurio, plateado por su parte, era una “tierra” amarilla. Como tierra amarilla es obvio elegir el azufre, extraño entre las tierras porque puede arder, dando una misteriosa llama azul y un olor sofocante aún más misterioso. Parecía fácil caer en la idea de que el mercurio y el azufre representaban, respectivamente, los principios metálicos y de inflamabilidad. La combinación de ambos pondría, pues, fuego y solidez en el mercurio, transformándolo de un líquido plateado en un sólido amarillo.

Y, en efecto, el mercurio y el azufre se combinaban; pero para formar cinabrio, una “tierra” roja, del todo corriente. De oro, ni hablar. Pero la prosa de los hechos rara vez conseguía turbar las gloriosas visiones alquimistas.

Esas teorías medievales fueron desapareciendo lentamente, en el curso del siglo XVIII, cuando la verdadera química estaba en su robusta infancia. En ese siglo, el papel del mercurio como principio metálico recibió un cruel golpe en la cabeza. Como tal principio, tendría que ser líquido siempre; pero ¿lo era?

El año 1759 fue muy frío en San Petersburgo (Rusia), y en Navidad hubo una helada y el mercurio bajó mucho en los termómetros. El químico ruso *Mikhail Vassilievich Lomonosov* intentó obligar a la temperatura a bajar más aún, introduciendo el termómetro en una mezcla de ácido nítrico con nieve. La columna mercurial bajó hasta - 39º C y no quiso bajar más. ¡Se había helado! El mundo vio por primera vez mercurio sólido: Un metal como los demás.

Mas por entonces el mercurio adquirió un nuevo valor, que compensaba con creces su descrédito como principio metálico. En cierto modo ese nuevo valor lo debía a su densidad, que es 13,6 veces mayor que el agua. Una pinta de agua (medio litro, más o menos) viene a pesar una libra (medio kilo, aprox.); una de mercurio pesaría unas 13 libras y media (6,800 Kg., aproximadamente).

He aquí una densidad sorprendente. En el mercurio no sólo flota el acero, sino el mismo plomo. Eso no lo esperábamos en verdad de un líquido; estábamos demasiado acostumbrados al agua. Así, cuando un químico principiante se encuentra por primera vez frente a una vasija grande, llena de mercurio, puede llevarse un chasco monumental. Se le dice ingenuamente que la coja y la ponga en cualquier sitio. La abarcará con la mano y, automáticamente, le aplicará el mismo impulso que si contuviese agua. Y, claro, el mercurio se comporta como si estuviese clavado a la mesa.

En 1643, el físico italiano Evangelista *Toricelli* sacó partido de la densidad del mercurio. Le intrigaba el problema de que las bombas sólo podían elevar una columna de agua a 34 pies sobre un nivel natural. Supuso que el verdadero trabajo de elevar esa columna lo efectuaba la presión de la atmósfera. Una columna de agua de 34 pies de altura ejercía en su base una presión igual a la presión entera del aire; por eso el agua ya no podía subir más.

Para comprobarlo más cómodamente (¡cualquiera maneja una columna de 34 pies!), Torricelli empleó mercurio, el más denso líquido conocido. Una columna de mercurio (13,6 veces más denso que el agua) ejercerá sobre su base tanta presión como una columna de agua 13,6 veces más alta. Si 34 pies de agua equilibran la presión total del aire, también la equilibrarán 2,5 pies (o sea, 30 pulgadas) de mercurio. *Toricelli* llenó, pues, de mercurio un tubo de una yarda de alto y lo invirtió en una cubeta de mercurio. El líquido empezó a salirse, pero no del todo. Cuando la altura de la columna se había reducido a 30 pulgadas dejó de disminuir, quedando equilibrada por el aire. Torricelli había demostrado su idea y había inventado el barómetro.

El mercurio emprendió una nueva carrera, como sustancia única: un líquido muy denso, conductor de la electricidad, utilizable en numerosos instrumentos científicos.

A propósito: Si el aire fuese tan denso en las alturas como junto a tierra, sería fácil calcular la altura que alcanzaría la atmósfera. El mercurio es 10.560 veces más denso que el aire abajo; por tanto, una columna de mercurio equilibrará una de aire 10.560 veces más alta. Eso significa que 30 pulgadas de mercurio equilibrarán cinco millas de aire.

Metal	Punto de fusión (°C)
Mercurio	-39
Cesio	28
Galio	30
Rubidio	38
Potasio	62
Sodio	97
Indio	156
Litio	186
Estaño	232
Bismuto	271
Talio	302
Cadmio	321
Terbio	327

Pero el aire no tiene densidad uniforme a todas las alturas. Va enrareciéndose cada vez más, hacia arriba; y por eso se extiende hasta grandes alturas.

Entre los metales conocidos de los antiguos, el mercurio tiene el más bajo punto de fusión. Es el único que se conserva líquido a las temperaturas corrientes.

Desde antiguo los químicos han descubierto docenas de nuevos metales, pero ninguno puede arrancarle al mercurio el <<record>> de puntos bajos de fusión. Era campeón y sigue siéndolo. Pero numerosos metales descubiertos en tiempos modernos tienen la temperatura de fusión del plomo o más baja aún.

He aquí los catorce metales más fusibles. De los ocho más fusibles, cinco son los <<alcalinos>>, a saber, en orden creciente de pesos atómicos: el litio, sodio, potasio, rubidio, y cesio. Nótese que los respectivos puntos de fusión, 186, 97, 62, 38 y 28, van descendiendo al aumentar el peso atómico.

El punto de fusión del cesio supera sólo al del mercurio, al menos para metales estables. La temperatura de 28°C equivale a 82,4°F. Eso significa que el cesio, que abunda el doble que el mercurio, podría estar líquido a la hora de calor de un día de verano. ¿Podríamos, pues, jugar con él, si hace bastante calor, como jugamos con mercurio?

¡De ningún modo! Todos los metales alcalinos son activos en extremo y reaccionan violentamente, con el agua entre otros cuerpos. Poned metales alcalinos en contacto con la humedad del sudor de vuestras manos, y tendréis mucho que sentir. Como la actividad de esos metales crece con el peso atómico, el cesio es el peor de nuestra lista. ¡Nada de jugar con el cesio!

Hay un sexto metal alcalino, el francio, de peso atómico aún mayor que el del cesio. Es radioactivo, sólo se han aislado cantidades ínfimas de él y no se conocen sus propiedades químicas, Sin embargo, no es aventurado predecir que su punto de fusión andará por los 23°C (73°F), de modo que en Nueva York estaría líquido la mayor parte del verano. Mas por su actividad química, su radioactividad y el hecho de que sólo pueden reunirse a la vez unos pocos átomos, olvidemos este metal.

Los metales se combinan formando amalgamas, y esos metales mixtos suelen tener puntos de fusión más bajos que cualquiera de los metales componentes puros.

Supongamos, por ejemplo, que fundimos juntas cuatro partes de bismuto, dos de plomo, una de estaño y una de cadmio, y dejamos solidificar la mezcla. Resultará el <<metal de Wood>>. Aunque ningún metal de la alineación se funde a menos de 232°C, se funde a 71°C. Se llama una <<alineación fusible>> porque funde por bajo del punto de ebullición del agua. La aleación de Lipowitz, en la cual se eleva ligeramente la proporción de plomo y estaño, funde ya a los 60°C.

Las <<aleaciones fusibles>> se aplican principalmente como tapones de seguridad en las calderas o en los irrigadores automáticos. Se ajusta la receta para obtener un punto de fusión ligeramente superior al de ebullición del agua. Una temperatura demasiado alta los funde y permite que escape el vapor de la caldera, aliviando presiones peligrosas; o deja pasar agua por el irrigador automático.

Estas aleaciones se presentan también para dar bromas. Se le pasa a uno una cucharilla de metal de Wood, dándole animada conversación mientras agita inconscientemente su café calentísimo. Los bromistas encuentran muy regocijante la expresión de la víctima, cuando nota que, de la cucharilla sólo le queda en la mano la parte del mango.

Pueden también obtenerse aleaciones de metales alcalinos, que fundan a temperaturas más bajas que cualquier metal alcalino puro, y que en ciertos casos fundirán a temperaturas más bajas aún que el mercurio.

Pero limitémonos a metales sólidos que puedan manejarse impunemente, y no como los alcalinos y sus aleaciones, que son intangibles, o el mercurio sólido, que está demasiado frío para ser agradable. Preguntémonos qué metales, entre los que pueden tocarse, son los más fusibles.

Tenemos las aleaciones fusibles, de que acabamos de hablar; pero más fusible que todas ellas es el galio, metal puro de contacto inofensivo y que funde a sólo 30°C.

Y ahora que al fin dimos con él os contaré su historia en el capítulo siguiente.