

Historia de la Tabla Periódica de los Elementos

Parte I

*José Adrián Peña Hueso**

Resumen

La historia de la tabla periódica es una parte importante de la historia de la química y del entendimiento que tiene la humanidad sobre el mundo que lo rodea. Entre los 4 elementos griegos y los 118 que conocemos, hubo conceptos equivocados y acertados, hasta llegar al ordenamiento que tenemos ahora. La tabla periódica cumple 150 años en 2019 y vale la pena recordar a todos aquellos que contribuyeron a su concepción, desde que el hombre empezó a transformar un mineral en un metal, pasando por la alquimia, hasta que comprendió la constitución de la materia a nivel subatómico.

La Antigüedad

¿En qué momento comenzó la odisea que terminó en la tabla periódica de los elementos químicos? Podríamos decir que fue cuando el hombre comenzó a ver con curiosidad el mundo que lo rodea. Pronto debió ser obvio para nuestros ancestros que el mundo tenía cosas muy diferentes unas de otras y conocer qué cosas eran útiles podría ser la diferencia entre la vida y la muerte. Hace unos siete mil años los humanos comenzaron la metalurgia extractiva del cobre, aunque hay evidencia de que se usaba el cobre nativo desde hace más de diez mil años.

No mucho después de dominar la extracción del cobre, las personas empezaron a acumular oro y a considerarlo como algo valioso. Hace unos 6500 años, en lo que ahora es Varna, Bulgaria, las personas desarrollaron la metalurgia del oro, crearon bellos ornamentos y comenzaron a enterrar a sus difuntos con objetos de oro.

Para el año 600 a.C. la humanidad ya conocía el oro, la plata, el cobre, el estaño, el mercurio, el plomo, el azufre y el carbón. Había llegado el momento de que alguien empezara a cuestionarse qué era un elemento y de qué estaba hecho el universo.

Los Elementos Griegos

Fue entonces que el pensamiento filosófico hace su aparición en la costa este del mar Mediterráneo. En la región de Mileto, que actualmente ocupa Turquía, vivió Tales (ca. 624 - ca. 546 a.C.), el primer filósofo griego. Tales, se preguntó si habría una sustancia que fuera la formadora de todas las sustancias que vemos a nuestro alrededor. Poco nos ha llegado de los trabajos de Tales, lo que conocemos es por comentarios de otros filósofos, así que no sabemos cuáles fueron sus razonamientos, pero llegó a la conclusión de que la sustancia primordial debería ser el agua, todo estaba constituido por agua. Probablemente observó que todas las criaturas necesitan el agua para vivir, tal vez vio cómo la tierra siempre parece estar rodeada de agua y creyó que la tierra

emergida era creada por el agua del océano. El agua se evapora y se convierte en aire, después el aire crea el agua y cae como lluvia. Como haya sido, Tales de Mileto fue la primera persona que intentó explicar de qué estaba hecha la materia que nos rodea.

El pupilo de Tales, Anaximandro (ca. 610 - ca. 546 a.C.), pensó que el agua no podría ser la sustancia primordial puesto que no puede explicar todas las propiedades de las sustancias. Por ejemplo, el agua no puede estar seca. Por lo tanto, dedujo que la única sustancia que podría explicar todo era algo que llamó apeiron, una masa primordial infinita e ilimitada que nunca se descomponía ni cambiaba y todo en el universo era originado por la separación de los opuestos en esta sustancia.

Poco después, Anaxímenes (ca. 585 - ca. 528 a.C.), quien fue estudiante de Anaximandro, decidió que el origen de todas las cosas tenía que ser el aire. Por la acción del calor el aire se expandía y se producía la rarefacción, con el frío se contraía y se daba la condensación; así el aire más condensado daba lugar a los sólidos y el menos condensado a los líquidos. De esta manera Anaxímenes pudo explicar la creación de todas las sustancias y propuso un mecanismo para su transformación.

No muy lejos de ahí, en la ciudad de Éfeso, el filósofo Heráclito (ca. 535 - ca. 475 a.C.) pronunció que la materia prima de todas las cosas no podría ser una sustancia, porque una sustancia se mantiene, el agua sigue siendo agua. Él decía que el mundo está cambiando constantemente y todas las cosas se convierten unas en otras, con el fuego como un símbolo de transformación. A Heráclito se le atribuye la frase "uno no se baña nunca en el mismo río".

En la ciudad griega de Agrigento, el filósofo Empédocles (ca. 490 - ca. 430 a.C.) tuvo una gran idea que solucionó los problemas de las filosofías anteriores. ¿Por qué creer que todas las sustancias estaban hechas de un elemento? No parecía sensato pensar que una sola materia prima origine todas las sustancias. Empédocles sostenía que todas las sustancias y los cambios en ellas eran el resultado de la mezcla y separación de cuatro elementos o "raíces" como él los llamaba: aire, agua, tierra y fuego. Estos cuatro elementos se unían o se separaban debido a fuerzas que él llamó amor y discordia. Esta idea iba a permanecer durante muchos siglos pues parecía dar una respuesta satisfactoria a todos los fenómenos observados.

Todo esto ocurrió en un intervalo de más o menos 150 años, desde Tales hasta Empédocles, en los albores del pensamiento

*Silatronix, Inc. Madison, Wisconsin, EE.UU. rxadrian@gmail.com

filosófico parecía que las ideas acerca de la constitución de la materia avanzaban velozmente, pero se habrían de estancar por casi 2000 años, siguiendo diversas variaciones de la idea de los cuatro elementos de Empédocles.

Mientras tanto, de vuelta a Mileto, el filósofo Leucipo (ca. siglo V a.C.) pensó que la materia no se podría dividir en partes más pequeñas hasta el infinito, debería haber un límite, el cual era una partícula última a la que llamó átomo, que significa indivisible. Esta teoría fue profundizada y popularizada por su estudiante Demócrito de Abdera (ca. 460 - ca. 370 a.C.), quien decía que los átomos eran muy pequeños, indivisibles, indestructibles y que se movían en el vacío. Toda la realidad y todos los fenómenos del universo son causados por los diferentes acomodos de los átomos eternos en el vacío infinito. Según Demócrito, los átomos no son diferentes en sus cualidades internas, son partículas inertes que interaccionan con otras de manera mecánica, pero los átomos de diferentes sustancias tienen formas diferentes y con eso explicaba sus propiedades. Por ejemplo, los átomos esféricos correspondían a cosas suaves y sustancias dulces, los átomos del fuego tenían formas puntiagudas y otras ideas similares.

El famoso filósofo Platón (ca. 427 - ca. 347 a.C.) adaptó la teoría atómica a su filosofía geométrica y la mezcló con los 4 elementos de Empédocles. Platón dijo que los átomos de los elementos tenían formas geométricas de sólidos regulares. Los átomos de fuego tenían forma de tetraedro, con sus ángulos agudos y lados filosos punzaban la piel, por eso el fuego quema. Los átomos de aire eran octaedros, su figura menos esquinada los hacía dispersarse. El agua correspondía al icosaedro, con su forma casi esférica podría fluir. Los átomos de tierra tenían forma de cubos y por lo tanto la tierra era muy rígida y las rocas muy sólidas.

Finalmente, la filosofía atómica griega llegó a un punto culminante con Aristóteles (384-322 a.C.), el gran filósofo que se volvió una autoridad en todas las áreas del pensamiento. Aristóteles retomó las ideas de sus predecesores y las amplió, haciendo un sistema tan completo que parecía explicar todo el mundo. No sólo había cuatro elementos, sino cinco. Aire, agua, fuego y tierra componían todas las cosas terrenales, pero el Sol, la Luna, los planetas y las estrellas estaban hechos de éter. La teoría de Aristóteles decía que si hay cinco sólidos pitagóricos, entonces debe haber cinco elementos y asignó al éter la forma de dodecaedro, Figura 1. También relacionó a los cuatro elementos que forman las sustancias comunes con las cuatro propiedades sensoriales: caliente, frío, seco y húmedo. La tierra es fría y seca, el agua es fría y húmeda, el aire es caliente y húmedo y el fuego es caliente y seco. De acuerdo a Aristóteles, cada elemento ocupa un lugar en el universo e intenta llegar a su lugar natural, la tierra se ubica en el centro, luego sigue el agua, arriba el aire y por encima el fuego. De esta manera, los cuatro elementos terrenales se movían verticalmente en línea recta hacia arriba o hacia abajo hasta encontrar su lugar, una roca siempre se hundirá en el agua, las burbujas de aire suben por encima del agua, mientras que el fuego se mueve hacia arriba queriendo llegar por encima del aire; pero el éter es diferente, su movimiento es circular y por eso los cuerpos celestes se mueven en círculos alrededor de la Tierra.

Como una idea filosófica acerca de los elementos que forman todas las sustancias, podemos considerar que es un buen comienzo, sin embargo, la autoridad que impusieron los pensamientos de Aristóteles resultaron ser un lastre muy pesado para el desarrollo

del pensamiento científico durante casi 2000 años. Muchas ideas erróneas surgieron porque los filósofos griegos no hacían experimentos para comprobar o refutar sus ideas pues nunca creyeron que un experimento pudiera ser útil. Platón creía que el mundo que podemos observar y al cual podemos acceder con los sentidos es sólo una sombra o una mala copia del mundo real e ideal y todo lo que podamos aprender con nuestros sentidos es inevitablemente imperfecto. Platón pensaba que la observación era una mala manera de obtener conocimiento y nunca hubiera propuesto hacer un inútil experimento para lograr una burda observación. Para Platón, el verdadero conocimiento acerca de las cosas sólo se podía obtener con el intelecto. Por su parte, Aristóteles creía en la realidad del mundo que observamos y la realidad física se conocía mediante la experiencia y en la observación. Sin embargo, sólo había que observar, pues la intervención de una persona alteraría el fenómeno observado y por lo tanto un experimento no podría ser usado para obtener conocimiento acerca del mundo natural.

No se puede separar la historia de la química de la historia universal, las creencias de las personas motivan su trabajo y su descubrimiento. El siguiente gran paso en la historia de la química vendría de la mano de la expansión del mundo griego por parte de Alejandro Magno.

La Alquimia

Alejandro Magno (356-323 a.C.) fue estudiante de Aristóteles, pero no fue gracias a sus habilidades intelectuales que el mundo cambiaría, sino gracias a sus habilidades bélicas. Además de ser un gran conquistador, tenía la modesta afición de fundar ciudades llamadas Alejandría y la más importante de todas fue la que fundó en el año 331 a.C. en Egipto. Bajo el gobierno de la dinastía ptolemaica, esta ciudad pronto se convirtió en un centro cultural prominente. Ahí se encontraba el famoso Faro de Alejandría, el Museo, que era un centro de estudio y su enorme biblioteca que atraía a los sabios de todo el mundo. Fue ahí donde la cultura griega encontró el arte de la khemia (o khemeia), cuyas raíces y significado se han perdido en las arenas del tiempo o más bien en las arenas de algún desierto egipcio, pues la teoría más popular

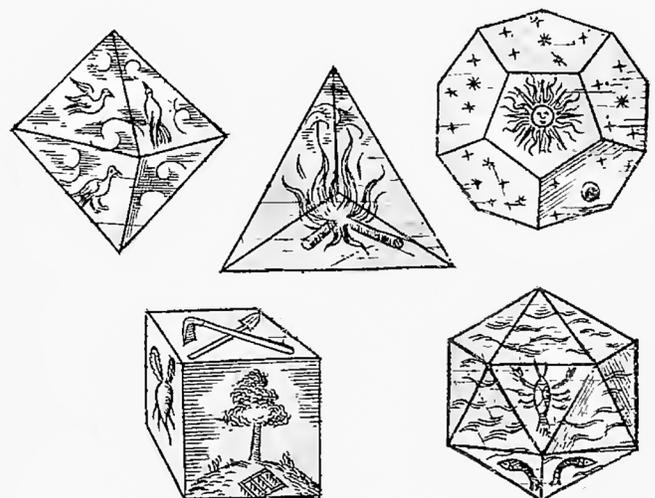


Figura 1. Los átomos de los cinco elementos de acuerdo a Aristóteles, en un grabado de Johannes Kepler.

es que ese era el nombre que los habitantes de Egipto daban a su país, por lo que la khemia era el arte egipcio.

La khemia era el arte que abarcaba la producción de pigmentos para telas y pinturas, la fabricación de vidrio y fundamentalmente la metalurgia. Todo este conocimiento estaba principalmente resguardado por los sacerdotes de la religión egipcia y sus secretos eran guardados con recelo. Este conocimiento era atribuido a Tot, considerado el autor de todas las obras de ciencia, religión, filosofía y magia. Los griegos identificaron a Tot con su dios Hermes, por lo tanto, este nuevo arte también se conocía como el arte hermético. De ahí deriva nuestro uso del adjetivo hermético para decir que algo está bien cerrado y sin fugas, así de difícil era obtener el conocimiento hermético para los no iniciados.

Los primeros tratados de khemia fueron completamente prácticos, contenían los procesos para extraer metales, para imitar oro, para teñir las telas y para fabricar cuentas de vidrio similares a piedras preciosas.

Pero los tiempos empezaron a cambiar, el Imperio romano conquistó los fragmentos del gran Imperio de Alejandro Magno y con eso murió la tradición filosófica griega. Los romanos eran prácticos, no intelectuales y no tenían mucho interés en la filosofía, por esto la khemia cayó en declive, al arte se le agotaron las ideas originales y fabricar oro parecía más atractivo pues sus adeptos creían que la conversión de otros metales en oro era totalmente posible.

Alrededor del año 100 d.C. apareció uno de los primeros alquimistas, conocido como pseudo-Demócrito, para no confundirlo con el filósofo griego de la antigüedad. Pseudo-Demócrito escribió un tratado llamado *Physica et Mystica*, que tiene ya el estilo místico que habría de dominar a la alquimia en el futuro. El tratado comienza con una sección llamada *Fabricación de Oro*:

*Toma mercurio, fíjalo con el cuerpo de magnesia, o el cuerpo de antimonio italiano, o con azufre nativo, o con selenita, o caliza quemada, o alumbre de Milos, o arsénico o lo que desees. Arroja la tierra blanca sobre cobre y tendrás cobre sin sombra. Añade electro amarillo y tendrás oro, con este oro obtendrás el coral de oro reducido a cuerpo metálico. El mismo resultado será obtenido con arsénico amarillo y sandáraca tratado apropiadamente con cinabrio completamente transformado. El mercurio por sí mismo produce cobre sin sombra. La naturaleza triunfa sobre la naturaleza.*¹

Cada receta termina con una frase enigmática como “la naturaleza triunfa sobre la naturaleza”, “la naturaleza se regocija en la naturaleza” o “la naturaleza domina la naturaleza”. Es difícil entender las recetas, el “cuerpo” era la parte metálica de una sustancia, electro es una aleación de oro y plata que se encuentra naturalmente, sandáraca es una resina y cinabrio es un mineral de sulfuro de mercurio, pero no da detalles del proceso.

La progresión de lo práctico hacia lo oscuro continuó con la alquimista María la Judía, de cuyas obras sólo existen fragmentos, pero popularizó el utilísimo “baño maría”, con el cual se pueden cocinar cosas más deliciosas que el oro.

Alejandro fue el crisol donde se unieron no sólo las diversas corrientes intelectuales, sino también varias religiones místicas que influyeron en las filosofías helénicas y las llevaron cada vez más lejos del espíritu de los antiguos filósofos griegos. En el siglo II se estableció el gnosticismo en Alejandría y sus adeptos sostenían que poseían un conocimiento secreto que se obtenía solamente por revelación. En el siglo III esta tendencia se acrecentó con los neoplatonistas, que sentían un gran desprecio por la razón y la ciencia.

Por estas fechas vivió Zósimo de Panópolis (finales del siglo III a inicios del siglo IV), quien dejó muchas obras escritas y definió la khemia como el estudio de la composición de las aguas, el movimiento, el crecimiento, la encarnación y la separación del cuerpo, la extracción de los espíritus de los cuerpos y la unión de los espíritus dentro de los cuerpos. Su receta para la fabricación de oro indica una secuencia de colores en la transformación:

*Mezcla yemas de huevos con sus cáscaras molidas. Pon la mezcla en un contenedor sellado y quema por 41 días. Luego deja que el contenedor se enfríe en las brasas de un fuego de aserrín. Encontrarás el contenido transformado en una sustancia completamente verde. Hierve este residuo con agua y la solución vaporizará para convertirse en agua divina. No la toques con su mano, sólo con instrumentos hechos de vidrio. Pon el agua divina en un contenedor sellado y cocina por dos días. Después vacía el contenido en una concha de caracol, suavízala y exponla al sol. El agua se espesa en una sustancia jabonosa. Funde una onza de plata, añade esta sustancia y obtendrás oro.*²

¡Así de facilito! Aunque ahora sabemos que es imposible, existían numerosas recetas para hacer oro y los adeptos tenían la certeza de que tendrían éxito.

Alejandro estaba bajo el poder de Roma desde el año 30 a.C. y en el año 296 d.C. el emperador Diocleciano prohibió la “khemeia” en todo el imperio, mandando a destruir todos los libros y obras que pudiesen existir; debido a esto sabemos muy poco del nacimiento de la alquimia. Aparentemente Diocleciano tenía miedo de que alguien pudiera fabricar oro y pusiera en riesgo su imperio. La khemia se volvió un arte prohibido que se practicaba furtivamente.

En el año 431, el concilio de Éfeso desterró a los Nestorianos quienes huyeron a Persia y se llevaron consigo los secretos de la khemia. En el año 610 Mahoma funda el Islam y para el año 750 Egipto, Persia, Siria, todo el norte de África y España estaban bajo el control del Islam. Mientras tanto, el Imperio bizantino estaba en decadencia y Europa entraba en la Edad Media, la época más oscura para la ciencia.

Por otro lado, los árabes se encargaron de promover las artes y las ciencias; adoptaron la khemia practicada en Persia y Egipto, a la cual le añadieron el prefijo al-, que es el artículo definido en árabe, por lo que pasó a llamarse alquimia. Los árabes tradujeron las obras de los filósofos griegos y de los sabios alejandrinos al árabe y fundaron escuelas. Durante los siguientes 500 años, el desarrollo de las ciencias estaría monopolizado por los árabes.

¹ Leicester, H. M.; *The Historical Background of Chemistry*; Dover Publications: New York, 1956, ISBN 0-486-61053-5.

² Strathern, P.; *Mendeleyev's Dream*; Thomas Dunne Books: New York, 2001, ISBN 0-312-26204-3.

En sus inicios, la alquimia árabe estaba basada en La Tabla Esmeralda, obra de un legendario alquimista llamado Hermes Trimegisto (tres veces grande), que revelaba los secretos de la alquimia y la transmutación en oro. El primer alquimista de renombre en el mundo islámico fue Abu Mūsā Jābir ibn Hayyān (ca. 721 - ca. 815), conocido simplemente como Jabir y en Europa como Geber. Jabir hizo una modificación a los elementos de Aristóteles, dijo que los metales estaban formados por azufre y mercurio. El azufre no era el elemento que conocemos, sino un principio de combustibilidad, al igual que el mercurio, que representaba las propiedades metálicas idealizadas. Jabir decía que el plomo podía ser separado en mercurio y azufre, para después recombinarlo en las proporciones precisas y obtener oro. Jabir pensaba que el proceso necesitaba un catalizador, al que Hermes Trimegisto llamaba xieron, que significa seco o sustancia polvorienta y en árabe se llamó al-iksir, de donde deriva elixir. El elixir no sólo podría transformar un metal en oro, también podría curar las enfermedades y dar juventud eterna, sin embargo, Jabir también advertía:

Por el amor de Dios, no dejes que la facilidad de hacer oro te lleve a divulgar este procedimiento o mostrarlo a alguien a tu alrededor, a tu esposa, a tu amado hijo y mucho menos a cualquier otra persona. Si no acatas este consejo te arrepentirás cuando ya sea demasiado tarde. Si divulgas este trabajo el mundo será corrompido porque entonces el oro será hecho tan fácilmente como el vidrio se hace para el mercado.³

Aparentemente Jabir pensaba que era fácil hacer oro. Entre los logros de Jabir está el estudio y descripción de varias sustancias químicas, así como la preparación de ácido nítrico.

El segundo gran alquimista árabe fue Abū Bakr Muhammad ibn Zakariyyā al-Rāzī, conocido simplemente como al-Razi o como Razhes o Rasis en Europa. Su famosa obra El Secreto de Secretos no describe secreto alguno, la primera parte habla del material de laboratorio, después de las técnicas usadas en la alquimia como la destilación, sublimación, disolución y calcinación y finalmente trata acerca de las sustancias. Al-Razi fue el primero en hacer una clasificación de las sustancias como animal, vegetal o mineral; las sustancias minerales se dividen en espíritus, cuerpos, piedras, vitriolos, boratos y sales. Los cuerpos son los metales hierro, cobre, zinc, plata, estaño, oro y plomo, pero puso al mercurio entre los espíritus.

Después de al-Razi llegó el intelectual más prominente del Imperio árabe: Abu Ali al-Husain ibn Abdalah ibn Sina (ca. 980-1037), conocido en Europa como Avicena. Principalmente famoso por su trabajo en medicina, Avicena hizo contribuciones importantes en todas las áreas de la ciencia y en cuanto a la alquimia, creía que el mercurio o algo parecido al mercurio formaba parte de todas las sustancias fusibles pues al fundirse se veían igual que el mercurio. También negaba que la transmutación en oro fuera posible, pues aunque los alquimistas pudieran teñir los metales de cualquier color, no tenían el poder de cambiar la naturaleza esencial del metal y no tenían el poder de cambiar una especie metálica en otra.

La Alquimia se muda a Europa

El califato Abasí fue una época muy fructífera para las ciencias, pero en 1258 el Imperio mongol saqueó Bagdad y aunado a otros problemas se inició el declive de la alquimia árabe. Mientras tanto, los europeos reconocían la riqueza cultural y científica de los árabes y los monjes comenzaban una gran labor de traducción de los textos árabes al latín, principalmente en Toledo, España donde se estableció un centro de traducción después de que los musulmanes fueron derrotados. Ahora no se repitió la historia de conquistas pasadas donde los vencedores saqueaban y destruían las bibliotecas para desaparecer la cultura de los vencidos. Tristemente no aplicaron el mismo criterio en la conquista de Mesoamérica y en ese caso destruyeron todo lo que pudieron para borrar la cultura indígena de México.

Ahora, con todo el conocimiento árabe disponible, se iniciaba la nueva era de la alquimia europea, en la que inicialmente la Iglesia monopolizaba y controlaba el conocimiento, pero que poco a poco se abrió paso fuera de los monasterios. Uno de los primeros exponentes de esta época fue San Alberto Magno (ca. 1193-1280), obispo de Colonia, Alemania, quien se cree que aisló por primera vez el elemento arsénico alrededor del año 1250. Aunque previamente había varias sustancias llamadas arsénico, eran en realidad compuestos de éste, no el elemento en sí.

También del siglo XIII existe una serie de traducciones que se atribuyen a Geber (Jabir) sin que esté claro si en realidad lo son. Era tradición desde la época de los antiguos griegos que, un autor poco conocido publicara sus obras a nombre de alguien famoso, generalmente lo hacían sus estudiantes o sus seguidores. Así que las obras de este falso Geber pueden ser de algún desconocido alquimista europeo, pero describen avances importantes como la fabricación de agua regia, ácido sulfúrico y ácido nítrico concentrados.

La búsqueda del elixir, que ahora se conocía como la Piedra Filosofal promovió el estudio de la alquimia. Entonces surgieron numerosos estafadores que pedían grandes sumas de dinero para producirla y después desaparecían tan mágicamente como el oro que pretendían hacer, aunque también hubo muchos alquimistas que la buscaban de buena fe, creyendo en su existencia. Uno de los pobres desdichados que pasó su vida buscando la piedra filosofal fue Bernardo da Treviso (1406-1490), que desde los 14 años se inició en la alquimia con el fin de crear oro. Bernardo era parte de una familia noble de Padua y gastó una enorme fortuna viajando por el mundo, comprando ingredientes, haciendo experimentos y pagando a alquimistas por sus secretos. Murió a los 85 años, en la miseria, aún buscando la elusiva piedra filosofal después de 71 años de fracasos.

Nuevamente los cambios políticos y filosóficos del mundo influyeron en la alquimia, a finales del siglo XV y principios del siglo XVI la sociedad europea despertaba del letargo, Cristóbal Colón descubrió América, Constantinopla fue tomada por los Otomanos y sus intelectuales se dispersaron por Europa, Martín Lutero inició la Reforma de la Iglesia, Gutenberg inventó la imprenta de tipos móviles y Copérnico quitaba a la Tierra del centro del universo. Era la época del Renacimiento y la mesa estaba puesta para aceptar nuevas ideas y rebelarse contra las autoridades académicas.

³ Morris, R.; The Last Sorcerers; Joseph Henry Press: Washington, D.C., 2003, ISBN 0-309-08905-0.

En este ambiente propicio nace una de las figuras más famosas de la alquimia: Philippus Aureolus Theophrastus Bombastus von Hohenheim (ca. 1493-1541), conocido también como Paracelso, apodo que se puso él mismo para hacer notar que era mejor que el médico romano Celso. Paracelso pensaba que buscar la piedra filosofal para hacer oro era un desperdicio de tiempo por parte de los alquimistas, no porque pensara que fuera imposible, sino porque el principal objetivo de la alquimia debería ser estudiar y comprender las sustancias para el beneficio del hombre, especialmente para curar enfermedades. Las sustancias químicas podían ser usadas para restablecer el equilibrio de los fluidos corporales, algo conocido como iatroquímica, pues la vida era un proceso químico. Paracelso también proclamaba que se debían usar sustancias químicas puras en los experimentos. Paracelso viajó por toda Europa, aprendiendo los secretos de los curanderos locales pues decía que la forma de obtener conocimiento era mediante la observación de los experimentos y las creencias populares, no leyendo y tratando de interpretar a Aristóteles. Paracelso era de un carácter enérgico e irreverente y generalmente no pasaba mucho tiempo en un lugar porque solía tener disputas con todas las autoridades. Por ejemplo, cuando fue profesor en la universidad de Basilea, Suiza, invitó a tomar su clase a todos los que quisieran ir, además tuvo el atrevimiento de dar su clase en alemán, no en latín, para que todos pudieran entenderlo ¿a qué lunático podría ocurrírsele dar clases en el idioma que hablaba la gente común en vez del latín que hablaban los eruditos? Paracelso estaba de acuerdo con los cuatro elementos de los antiguos griegos y tres principios o tria prima: mercurio, azufre y sal, que representaban la esencia metálica, la combustibilidad y la solidez. Paracelso fue el primero en reconocer que el zinc era un metal y le dio su nombre actual.

Las ideas de Paracelso estaban muy adelantadas a su época, pero la química empezaba a surgir como ciencia entre las creencias místicas de la alquimia. Un representante de la alquimia de esta época fue Basilio Valentín (ca. siglo XV), nombre que parece ser el pseudónimo de Johann Thölde, cuyo libro Las doce claves de Basilio Valentín, publicado en 1599, describe los doce pasos para obtener la piedra filosofal. Es interesante leer un fragmento de la Primera Clave (figura 2) para darse cuenta el carácter oscuro de estos textos:

Si operas por medio de nuestros cuerpos, toma un feroz lobo gris, el cual, por causa de su nombre esté sujeto a la influencia guerrera de Marte y es por nacimiento descendiente del antiguo Saturno y es encontrado en los valles y las montañas del mundo, donde vaga salvaje con hambre. Arrójalo sobre el cuerpo del Rey y cuando lo haya devorado, quémalo por completo en un gran

PRIMA CLAVIS.



Figura 2. Ilustración de la Primera Clave de Basilio Valentín.

fuego hasta que sólo queden cenizas. Por este proceso el Rey será liberado y cuando se haya realizado tres veces, el León habrá superado al lobo y no encontrará nada más para devorar en él. Así nuestro cuerpo se ha vuelto adecuado para la primera etapa de nuestro trabajo.

Entiende que esta es la única manera legítima y correcta de purificar nuestra sustancia: porque el León se purifica a sí mismo con la sangre del lobo y la tintura de su sangre concuerda de lo más maravillosamente con la tintura del León, viendo que los dos líquidos son cercanamente afines uno al otro...⁴

Toda esa jerigonza parece describir la purificación del oro (el Rey) usando sulfuro de antimonio (el feroz lobo gris), que se funde para formar los sulfuros de otros metales en el oro, los cuales se retiran y después se calienta para vaporizar el antimonio dejar el oro puro, lo cual se repite tres veces.

Y así sigue una tras otras con las doce claves, hablando en claves, metáforas y parábolas. Pero lo mejor viene al final de la onceava clave, donde dice:

Si eres sabio, hijo mío, encontrarás la interpretación de mi parábola. Si no lo comprendes, no me atribuyas la culpa a mí, sino a tu propia ignorancia. No puedo expresarme de manera más explícita; de hecho, he revelado el asunto en una forma más clara y directa que cualquiera de mis predecesores. No he ocultado nada y si no deseas nada más que remover el velo de ignorancia de tus ojos, contemplarás lo que muchos han buscado y pocos han encontrado.⁵

En el próximo número, El nacimiento de una nueva ciencia, Nace la Química Moderna y La teoría atómica...

^{4,5} Twelve Keys by Basil Valentine, 1599, consultado en:

<https://masonslibrary.org/images/Site%20Files/Documents/Alchemy/Twelve%20Keys%20-%20Basil%20Valentine.pdf>