

## Historia de la alquimia I: la alquimia griega

**Resumen:** Se realiza una revisión del desarrollo de la alquimia griega, analizando las circunstancias que favorecieron su surgimiento y sus posibles lugares de origen. En este sentido, se comentan los rasgos característicos que la diferencian de la química práctica y sus personajes más importantes, así como las aportaciones más relevantes que éstos han dejado para la posteridad en cuanto a tecnología química (operaciones y aparatos de laboratorio). Todo ello fundamentado en el estudio llevado a cabo por los investigadores en historia de la química sobre los documentos escritos que de esos personajes, tanto filósofos como alquimistas, se han conservado.

*Dedicado a mi amigo el Profesor Joaquín Plumet, en su sesenta cumpleaños*

### 1. Introducción

Cuando se menciona la palabra alquimia generalmente no se piensa en la química, sino en algo esotérico y misterioso, más relacionado con las ciencias ocultas que con las ciencias de la naturaleza. Sin embargo, para un científico tan prestigioso como **Liebig** fue la inmediata precursora de la química, porque produjo un sinnúmero de observaciones y de experiencias que desencadenaron procedimientos y técnicas que, a su vez, facilitaron el perfeccionamiento de aquélla.

Puede definirse la alquimia, en términos generales y sin matizar, como la ciencia de la *transmutación* de los metales. Mediante técnicas y procesos de laboratorio busca la obtención de oro partiendo de metales comunes. Pero trasciende de la mera actividad realizada en un taller. Es cierto que la actividad alquímica conlleva una gran cantidad de trabajo experimental, pero está impregnada de un alto grado de espiritualidad, por lo que sus objetivos deben buscarse a mayor profundidad. Realmente, habría que situarlos en tratar de dar respuesta a las eternas preguntas del hombre acerca de *cuál es el origen y el sentido de su vida, cuál es el origen y el sentido del universo*. En su tendencia hacia la perfección del alma del hombre, más que hacia la perfección de los metales. En un proceso mental, más que químico. En este sentido, habría que distinguir dos tipos de alquimia, según sus objetivos, prácticas y rituales: la *exotérica* o material, que buscaría la perfección de nuestra materia y la *esotérica* o espiritual, que buscaría la perfección del espíritu.

Todas estas ideas enlazan con la hipótesis acerca de los metales propuesta por **Mircea Eliade** en su libro *Herreros y Alquimistas*<sup>[1]</sup>. El hombre siempre se ha sentido subyugado por esos materiales que extraía de la tierra y cuya posesión le confería mejores instrumentos de trabajo y armas más eficaces ante sus enemigos. Creó una verdadera mitología sobre los metales, que persiste aún en tribus primitivas. Se formarían en la tierra como en un proceso de gestación: irían creciendo como un embrión o semilla en el interior de aquélla, que equivaldría a un vientre materno. Por esto también el trabajo de los metalúrgicos antiguos iba acompañado de determinados ritos y ceremonias, parecidos en cierto modo a los de un parto. Las prácticas alquímicas enlazan así con el mundo de los mitos del ser humano, razón por la cual la alquimia ha



Soledad Esteban Santos

surgido en distintas culturas y diferentes medios geográficos, muchas veces de forma independiente, coincidiendo en muchas de sus características, aunque no en todas. Ya Aristóteles en su obra *Meteorológica* había propuesto esa explicación sobre el origen de los metales, defendiendo la idea primitiva de que los metales se gestan y desarrollan en el interior de la tierra. De esta manera, los metales menos perfectos van creciendo y

evolucionando hacia los metales más perfectos o metales nobles, de los que el oro sería su máxima expresión. ¿Y por qué el oro? Porque el oro, desde los primeros tiempos, atrajo la atención del hombre. Por su aspecto: era el metal más bello, por su brillo y su color. Por su incorruptibilidad: resistente a la corrosión de la intemperie, al fuego y a la acción de otros materiales. Símbolo además de riqueza y poder. Sería, pues, el metal por excelencia, el metal perfecto.

En consecuencia, podemos deducir de todo esto que los metales han jugado un papel fundamental en el desarrollo de la alquimia y, en definitiva, en el de la química.

### La alquimia griega

Aunque sean muy importantes y antiguas, dejaremos aparte las alquimias que surgieron en Extremo Oriente, en India y sobre todo en China, para centrarnos en la alquimia más próxima a nuestra cultura, que se inicia con la llamada alquimia griega o helenística. Aunque más exacto sería el nombre de alquimia griego-egipcia, ya que comienza en Egipto alrededor del 300 a.C., donde se desarrolla y consolida como disciplina a finales del siglo I d.C., terminando hacia el 300 d.C. Es decir, durante el periodo helenístico para enlazar después con la cultura romana. Se extiende pronto por el Mediterráneo oriental y después será tomada por los árabes, que en el siglo XII la transmiten al Occidente cristiano<sup>[2]</sup>.

Su origen, desde el punto de vista geográfico, se sitúa en Egipto, concretamente en la ciudad de Alejandría, fundada en la desembocadura del Nilo por Alejandro Magno en el 331 a.C. tras la conquista de aquel país. Con su muerte, acaecida pocos años después (323 a.C.), ese gran imperio se divide entre sus generales, correspondiendo los territorios egipcios a Ptolomeo. En Alejandría, capital de este reino, conviven los egipcios nativos con una población considerable de griegos, sirios y judíos. Su gran puerto atrae a los comerciantes y gentes de todas partes, con lo cual se va convirtiendo en un cruce de mercancías y conocimientos. Pronto llega a constituir el centro artístico y científico de Oriente, hegemonía cultural que se mantiene hasta el siglo I d.C. El Museo que en ella funda Ptolomeo (aunque museo en el sentido de universi-

Dpto. Química Orgánica y Bio-Orgánica - Facultad de Ciencias - UNED

C/ Senda del Rey, 9 - 28040 Madrid

e-e: [sesteban@ccia.uned.es](mailto:sesteban@ccia.uned.es)

## Historia de la alquimia I: la alquimia griega

dad) es la institución de estudios científicos más importante del mundo antiguo, y su gran Biblioteca, la de mayor número de volúmenes de aquellos tiempos (más de 700.000 textos). Por ello, ya en época romana, el viaje a la ciudad de Alejandría se convertiría en fundamental para la formación de un médico [3]. El Museo de Alejandría se dedica a estudios de matemáticas, mecánica, óptica, astronomía, medicina y geografía, que eran consideradas como ciencias exactas, pero no hay evidencia alguna de que se practicara allí ninguna actividad relacionada con la química. Muy probablemente esto sea debido a que los griegos no daban a la ciencia de la materia la categoría de ciencia exacta, sino más bien la consideraban tan sólo un objeto de discusión o de especulación filosófica. Hasta tal punto, que ni siquiera tenían un nombre para ella. Además, esta actividad era llevada a cabo no por griegos, sino por la población autóctona de esas tierras de Oriente, a los que los "cultos" griegos mirasen quizás con cierto menosprecio.

Efectivamente, en esa época -y desde hacía largo tiempo- se conocían gran número de sustancias químicas, sus propiedades y aplicaciones, y se llevaban a cabo muchos procesos de tipo químico, como cerámica, vidrio, tintes y, sobre todo, metalurgia. Es decir, existía una importante química aplicada o química práctica (protoquímica). Y los secretos del arte de los metales o "arte sagrado", como lo llamaban, estaban en manos de los sacerdotes egipcios, sobre todo los de Menfis y Tebas, lo que sería una de las principales razones por las que se señala a Alejandría como cuna de la alquimia, según la teoría más extendida. Pero, si ya existía allí esa importante química aplicada, ¿qué tiene de diferente esa otra disciplina que se desarrolla después en esa ciudad? En realidad, en los primeros tiempos de la alquimia los límites entre ambas son muy difusos. Ésta nace y se desarrolla paralelamente a la química práctica que, a su vez, continúa ejerciéndose, si bien ejecutada por otros actores.

### Alquimia versus química práctica

Según Aristóteles, la materia sería algo informe y amorfo, sin ningún atributo. Sería como una *materia prima* a la que se le podría dar forma, comunicándole unas **cualidades** o **propiedades**, con lo que se obtendrían los distintos tipos de objetos. Habría cuatro cualidades fundamentales: calor, frío, sequedad y humedad. Y combinándolas de dos en dos se obtendrían los cuatro elementos de Empédocles: el *agua* resultaría de la combinación frío y húmedo; el *aire*, de húmedo y caliente; la *tierra*, de frío y seco, y el *fuego*, de seco y caliente (Figura 1).

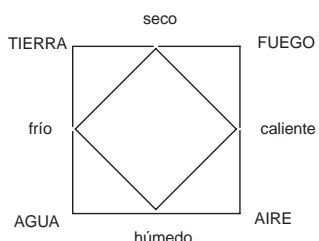


Figura 1.- Las cuatro cualidades fundamentales y los cuatro elementos

La *transmutación* consistiría, pues, en una transformación de las cualidades de las sustancias y no en lo que hoy en día se tiene por un cambio químico (es decir, un cambio en las proporciones de los elementos integrantes y nuevas disposi-

ciones de los mismos, tomado el término elemento en el sentido actual del mismo). Por eso, cualquier metal podría convertirse en oro: primeramente era necesario despojarle de sus cualidades, con lo que su materia básica quedaría libre y, después, se introducían en ésta las cualidades propias del oro[4]. La naturaleza sería la que "transmuta" la materia básica o materia primaria en los distintos objetos que percibimos. Y todos los procesos requerirían su tiempo, aunque el alquimista podría encontrar el medio para acelerarlos. De esta manera, la transmutación a oro sería una *aurifacción*, la fabricación de oro, el oro "puro" de los alquimistas, un oro conseguido artificialmente, si bien sería indistinguible del oro natural. Esta operación no debe confundirse con la de la *aurificción*, llevada a cabo por los orfebres y que consistía en dar a ciertos metales la apariencia de oro, lo que en última instancia sería su falsificación. Los llamados papiros químicos, el de Estocolmo y sobre todo el de Leiden, contienen gran número de recetas de este tipo, muchas de ellas con fines abiertamente fraudulentos, de las que los orfebres y joyeros de Oriente Medio tenían gran conocimiento desde tiempos muy anteriores, incluso, a la escritura de esos papiros[5]. Bien pensado, estas técnicas de dorar metales para conseguir que parecieran oro, en cierta manera estarían próximas a la aspiración suprema de los alquimistas de la transmutación de los metales en oro. Cambia la apariencia del metal corriente, su color, para parecerse al oro. Es decir, cambia su cualidad. Y entonces, ¿no cambiaría también con ello su naturaleza y se transformaría en oro? En esos cambios de *coloración*, el gran interés tanto de joyeros como de alquimistas, estaría muy probablemente el origen de las ideas y prácticas de éstos últimos. Para el artesano orfebre ése sería oro falso. Para el filósofo de la alquimia sería oro genuino y no una imitación. Por este motivo, el arte de la joyería ha contribuido de forma decisiva al surgimiento de la alquimia[6]. Y, en consecuencia, al de la química. Tampoco se puede olvidar la aportación de la medicina, ya que los tratamientos de plantas y minerales para producir ungüentos y bálsamos condujeron a la obtención de muchos productos que se utilizaron en la alquimia. De hecho la palabra griega *pharmakon* se utilizaba para designar a los reactivos químicos.

### Rasgos característicos de la alquimia

Pero hay, además, otros aspectos de la alquimia que la hacen totalmente diferente de la química práctica.

El alquimista para alcanzar su objetivo primario, la transmutación de los metales, necesitaba no sólo realizar unas prácticas en el laboratorio, sino adquirir el conocimiento a través de la revelación o de la *iluminación*. El conocimiento alquímico no estaba, pues, al alcance de cualquiera, sino sólo de los elegidos. Era un don de dios, *donum dei*, como se dijo después en la Edad Media. Y a los iniciados les estaba absolutamente prohibido divulgar los secretos que conocían. Tenían que hacer un juramento de silencio y si lo contravenían revelando algún misterio, el castigo era la pena de muerte por envenenamiento. El veneno que utilizaban era el cianuro, por lo que a este castigo se le llamaba la "pena del melocotonero", ya que de la destilación de sus almendras obtenían dicho veneno (curiosamente, éste era también el castigo infringido en esos tiempos, entre judíos y egipcios, a la mujer adúltera). Ese *secretismo* queda reflejado en el *lenguaje* de los alquimistas, alegórico y críptico. A fin de esconder

los misterios de la alquimia utilizaban un lenguaje repleto de símbolos y metáforas, tanto para los productos que empleaban como para las operaciones que realizaban. Por ejemplo, en los procesos metalúrgicos había una simbología entre la muerte, resurrección y perfeccionamiento de los metales -recuérdese la mitología sobre la metalurgia- para reflejar los de Jesucristo y, en último término, los del alma humana. Se crea un verdadero vocabulario que se fue haciendo cada vez más secreto para impedir a los no iniciados el acceso a las técnicas alquímicas, sobre todo en lo referido a la conversión de metales en oro. En este lenguaje alegórico se empleaban bien signos, muy próximos frecuentemente a los jeroglíficos egipcios, bien números o letras en unos tipos de "combinaciones místicas". Así, los números jugaban un importante papel -según las doctrinas pitagóricas-, con lo que en el panteísmo egipcio determinados números tenían un significado especial, eran números místicos: el dos (de los dualismos), el cuatro (de los cuatro elementos), el tres (de la Trinidad vida, materia e inteligencia), los otros primeros números impares, es decir, el cinco, el siete y el nueve (cuadrado, además, de tres), el quince (suma de los tres primeros impares,  $3+5+7$ )... Es interesante el ejemplo del siete: siete eran los metales conocidos, lo que les lleva a dividir el tiempo en espacios de siete días, que llaman semana (*septimana*), dando a cada día el nombre de uno de los siete planetas (Tabla 1). Hacían con esos números, lo mismo que con las letras, combinaciones cabalísticas, a las que después daban una significación especial. Por ejemplo, la palabra "abracadabra", escrita en una forma determinada tenía valor de amuleto contra las enfermedades<sup>[7]</sup>.

Tabla 1.- Nombres de planetas y días de la semana y símbolos de los metales

Metal	Símbolo	Planeta	Día de la semana
Oro	☉	Sol	Domingo ( <i>Sunday</i> en inglés)
Plata	☾	Luna	Lunes
Hierro	♂	Marte	Martes
Mercurio	♀	Mercurio	Miércoles
Estaño	♃	Júpiter	Jueves
Cobre	♀	Venus	Viernes
Plomo	♄	Saturno	Sábado ( <i>Saturday</i> en inglés)

También acudían a animales y plantas para hacer representaciones alegóricas: el león amarillo era símbolo de los sulfuros amarillos y el águila negra, de los sulfuros negros. Los colores de algunos de esos seres vivos tenían una gran simbología, sobre todo el color amarillo, que representaba el oro y el sol (plantas con flores o raíces amarillas, animales como la salamandra, por las manchas amarillas de su cabeza, etc.).

Por otra parte, los alquimistas concebían el mundo como una unidad, estando en perfecta armonía el individuo (microcosmos) y el universo u orden superior (macrocosmos). Esta idea básica de la unidad fundamental de la materia está representada en la frase de "todo es uno", simbolizada a su vez por el *ouroboros* o serpiente que se muerde la cola (Figura 2), que representa el círculo, sin principio ni fin, el cosmos en definitiva<sup>[8]</sup>.



Figura 2.- El *ouroboros* en un texto de la alquimia griega (del manuscrito Parisianus 2327)

### Alejandro y la alquimia

En aquellos momentos se dan en Alejandría una serie de circunstancias que favorecen el nacimiento de la alquimia. Allí convergen la filosofía griega y las filosofías orientales, la astrología y el gnosticismo, unido todo ello a la magia, a la mística y al hermetismo, a lo cual hay que añadir después el cristianismo. Y este conjunto de ideas y doctrinas converge, a su vez, con el saber práctico en química aplicada, en el que los artesanos egipcios eran muy diestros. Es importante ante todo conocer, al menos en síntesis, algunas de esas corrientes de pensamiento.

La *magia* ha sido practicada por todos los pueblos en mayor o menor medida, pero tomó cuerpo de doctrina en Persia con Zoroastro (aprox. 1000 a.C.) e influyó en gran manera en el gnosticismo, hermetismo y neopitagorismo. El *gnosticismo*, doctrina religiosa proveniente de Babilonia, se fundamentaba sobre unas bases que eran, por una parte, el dualismo entre lo bueno y lo malo, la luz y la oscuridad y, por otra, la creencia de que el conocimiento o *gnosis* ("conocimiento", en griego) se alcanzaba únicamente a través de una iluminación interior y no por la fe ni la razón. Esta idea de la iluminación interior tuvo gran influencia en la alquimia, pero a su vez el gnosticismo estuvo muy influido por ésta en cuanto al lenguaje. Por ejemplo, utilizaba metáforas de los procesos de sublimación, destilación, refinado, purificación, filtrado... para referirse a determinados tránsitos del alma humana. Por otra parte, como herencia de la astrología caldea, consideraba a los planetas como dioses, correspondiendo cada uno de esos dioses-planetes a uno de los siete metales conocidos por entonces, idea que fue recibida y mantenida por la alquimia (Tabla 1). Anterior al Cristianismo, el gnosticismo fue muy bien asimilado por los primeros cristianos.

El *hermetismo* o doctrina hermética, era una mezcla de platonismo, estoicismo, astrología babilónica y religión egipcia, con lo que en definitiva intentaba reconciliar la filosofía griega con la astrología caldea y las tradiciones egipcias. Su denominación proviene de *Hermes Trimegisto* o Hermes Tres-Veces-Grande, forma griega del dios egipcio de todo el saber escrito, *Thoth*, que había sido asimilado al Hermes de la mitología griega, dios de todas las artes y del que se decía que hacía milagros, con lo cual es comprensible que magos y astrólogos estuvieran bajo sus auspicios. En cuanto al *misticismo*, englobaba una serie de prácticas religiosas y mágicas, en principio alejadas del cientifismo y con un alto grado de irracionalidad. Es uno de los mayores responsables de la



## Historia de la alquimia I: la alquimia griega

atribución dada a la alquimia de pseudociencia, pues un importante grupo de alquimistas tendió a ir abandonando la observación y la experiencia para buscar el conocimiento por medio de la revelación religiosa y la magia.

### Testimonios escritos y personajes

Para descifrar los orígenes y evolución de la alquimia de la Antigüedad, las fuentes de información más importantes, y casi únicas, de las que dispone el investigador en historia de la química son los documentos escritos por los alquimistas griegos. Pero, lamentablemente, se han conservado muy pocos. Tan sólo algunos tratados fragmentarios, todos escritos en griego, que no alcanzan en total más que unas ocho mil palabras y que se atribuyen a alrededor de cuarenta autores. Parece ser que este conjunto de textos estaba recopilado en un manuscrito original (que se ha perdido), del que se hicieron después una serie de copias. La más antigua de éstas -al menos en lo que se conoce hasta el momento- fue escrita entre los siglos X y XI d.C., copia seguramente a su vez de otra bizantina, anterior en unos dos siglos y también desaparecida. Se trata del manuscrito *Marcianus 299*, de la biblioteca de San Marcos de Venecia. Otros dos importantes manuscritos de la alquimia griega que son ya copias posteriores, de los siglos XIII y XV d.C. se encuentran en la Biblioteca Nacional de París (llamados por eso *Parisianus*).

El hecho de que no hayan llegado hasta nuestros días escritos originales de los alquimistas greco-egipcios fue en un principio atribuido a un edicto del emperador Diocleciano del 296 d.C., en el que se condenaba a los alquimistas por considerar que sus trabajos eran un peligro para el imperio romano. Habrían sido perseguidos y sus escritos quemados<sup>[9]</sup>. Esto también explicaría que los alquimistas se viesen obligados a huir de Egipto y refugiarse en otros países, sobre todo en Siria. Sin embargo, más recientemente se ha puesto en duda la publicación de tal edicto y parece que más bien pertenece a la leyenda, por lo que se atribuye al secretismo propio de la alquimia la desaparición de sus obras<sup>[10]</sup>.

A través de estos escritos alquímicos se conocen los nombres de los primeros alquimistas y los hechos de gran cantidad de ellos. No obstante, de muchos se cuestiona su existencia real o si fueron verdaderamente alquimistas o más bien filósofos en estrecha relación con la alquimia. Y algunos, ciertamente, son figuras legendarias. Pero de quien se puede afirmar con gran seguridad que existió y que se trata verdaderamente de un alquimista es de **Zósimo de Panopolis**, un egipcio que vivió en Alejandría hacia los últimos años del siglo III d.C. o principios del IV. Resulta ser el alquimista más antiguo y también más importante de la alquimia griega, ya que ha dejado las mejores referencias escritas de la alquimia de este periodo, si bien fragmentadas. Consisten en una especie de enciclopedia alquímica, denominada *Cheirokmeta*, presentada en forma de cartas a su "hermana" **Teosobia**. En esa obra hace mención, entre otros temas, a muchas recetas y técnicas de laboratorio apoyándose en el conocimiento de alquimistas más antiguos (pero de los que no se tiene certeza de si son personajes reales), a los que nombra expresamente, si bien es difícil reconstruir plenamente el contenido original de Zósimo a causa del oscurantismo de su escritura y a la frecuente intrusión de autores posteriores.

De los otros personajes nombrados en los manuscritos alquímicos hay que destacar a algunos. Así, a **Ostanes**, uno de

los primeros filósofos relacionados con la alquimia, místico persa citado también como mago, del que se dice vivió hacia el 300 a.C. Parece que combinó la astrología con las doctrinas de Zoroastro, con su magia y dualismos del bien y el mal, la luz y la oscuridad, ideas que se extenderían por Babilonia, donde tomaron gran arraigo. También el ya citado **Hermes Trimegisto**, considerado el padre de la alquimia y la astrología. Aunque se afirmaba que vivió alrededor del 150 a.C., muy probablemente es tan sólo una figura legendaria. A él se atribuye la autoría de los libros llamados herméticos, recopilados principalmente en Egipto hacia el siglo II a.C. El de mayor prestigio es *La Tabla Esmeralda*, la obra emblemática para los alquimistas, de la que se dijo incluso que se hallaba escondida en la gran pirámide de Gizeh. Se cita asimismo a **Posidonio** (aprox. 135-50 a.C.), original de Siria, gran filósofo estoico y al que se le debería después la fusión de la filosofía griega con la magia y astrología orientales. **Apolonio de Tyana**, natural de Capadocia, fue tenido en su época (siglo I d.C.) por un gran filósofo itinerante de la escuela neopitagórica. Aunque notable en cuanto a sus estudios sobre la naturaleza de la materia, no fue un alquimista.

Por otra parte, ya sí que hay que considerar como verdaderos alquimistas o al menos en estrecha relación con la actividad química a otros autores. Los más importantes son Bolos de Mende y María la Hebrea, muy citados ambos por Zósimo en sus escritos, aunque no hay seguridad plena de su existencia. Y es aun más dudosa la de **Cleopatra**, otra mujer alquimista nombrada en esos textos (Figura 3).

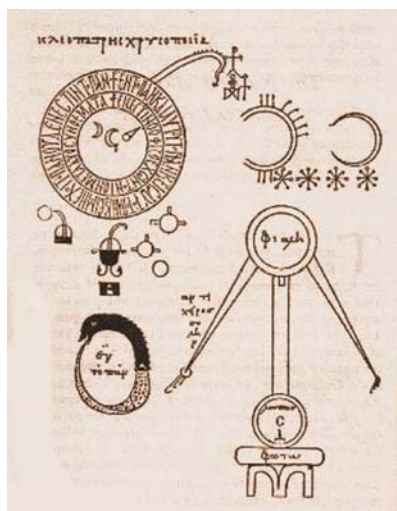


Figura 3.- Dibujos de aparatos y símbolos atribuidos a la alquimista Cleopatra (según los manuscritos *Parisianus*)

**Bolos de Mende**, egipcio helenizado del delta del Nilo al que se sitúa hacia el 200 a.C., pertenecía a la escuela de Ostanos. Autor del texto *Physica et Mystica*, un libro sagrado para los alquimistas, donde realiza interesantes descripciones sobre procedimientos y técnicas de tintes y, sobre todo, del arte de joyería, con recetas de cómo obtener oro y plata, aunque todo ello mezclado con superstición. Se le conoce más como Demócrito, según le nombra Zósimo en sus textos, aunque habría que decir más bien el **falso Demócrito**, ya que tomó el nombre de uno de los creadores de la teoría atómica, el griego Demócrito de Abdera, muy anterior (460-380 a.C.). **María la Hebrea**, cuyo sobrenombre hace clara alusión a su origen, es una de las personalidades más interesantes de la alquimia de aquellos tiempos, aunque se la conoce hoy en día

tan sólo por lo que de ella escribieron alquimistas posteriores. Estudiosa también de las teorías de Ostanos y algo posterior a Bolos, a ella debe la alquimia y también la química una serie de aparatos para calentar, destilar y sublimar que supusieron un adelanto enorme en las operaciones de laboratorio. Se conoce asimismo a uno de sus discípulos, **Agatodaimon** (aunque seguramente éste sea un pseudónimo, nombre tomado de una deidad egipcia, el demonio-serpiente), alquimista egipcio o tal vez sirio al que se atribuye la autoría de un pequeño tratado alquímico descubierto en El Cairo hace no mucho tiempo (se publicó en 1953).

**Pelagio** fue un filósofo hermético que escribió especialmente sobre la coloración de metales, contemporáneo de Zósimo. Y entre las figuras de la alquimia griega posteriores a éste último se encuentran **Sinesio** y **Olimpodoro** (siglos IV-V d.C.) y, sobre todo, **Esteban de Alejandría**, que en realidad fue filósofo más que alquimista (siglos VI-VII d.C.). De él se sabe que era firme partidario de la transmutación y que atacaba, por otra parte, las prácticas de la aurificación, como dejó escrito en su texto *Del gran y sagrado arte, o de la fabricación del oro* [11].

### Origen de la alquimia griega

Acerca de los orígenes de la alquimia griega la opinión más extendida es que, como se ha comentado, tuvo lugar en Egipto. No obstante, otras voces opinan que habría que situarlo en Siria, concretamente en la ciudad de Harran, donde existía una forma primitiva de gnosticismo y en la que habría vivido hacia el 200 a.C. Agatodaimon, ese importante alquimista y discípulo de María. Harran, además, estaba estratégicamente situada en la ruta de la seda con China, lo cual le habría permitido tener algún contacto con la alquimia en ese país. Una teoría alternativa sería que si bien la alquimia surgió en Egipto, fue debido a los conocimientos aportados allí por refugiados procedentes de Siria y otros puntos de Asia que huían ante la invasión de los persas. Por otra parte, algunos investigadores piensan que los primeros alquimistas podrían haber sido judíos, como lo demuestra la personalidad de María la Hebrea, primera autora de la mayoría de los procesos y técnicas de la alquimia griega. Esta teoría sobre el origen judío de la alquimia viene también avalada por ser frecuentes las palabras hebreas y las referencias a nombres bíblicos de los textos de alquimia de esa época[3]. Incluso, dentro de las leyendas que siempre han rodeado a la historia de la alquimia, se han atribuido escritos alquímicos a Salomón o a Moisés (del que se ha dicho, dentro de estas fantasías, que la alquimista María era hermana).

Respecto a la alquimia que chinos e hindúes veían practicando desde tiempo atrás, no hay evidencias consistentes de que hubiera habido en aquellos tiempos un intercambio de conocimientos de las prácticas químicas entre esas culturas. Sin embargo, bien pudo haberlas (no hay más que recordar, por ejemplo, que Alejandro llegó hasta la India), con todo lo cual no puede descartarse ni la influencia de Extremo Oriente ni la de Siria e Israel en la alquimia greco-egipcia.

### Técnicas y operaciones de los alquimistas

El lenguaje oscuro y místico de los textos de la alquimia helenística, lleno de imágenes y misteriosas alegorías para referirse a las técnicas y materiales que empleaban, hace que no resulte fácil reconocerlos.

El alquimista tenía que llevar a cabo multitud de experimentos, movido principalmente por esa idea central de la alquimia, la obtención de oro. Una de sus teorías más curiosas era la de "plantar" una pepita de oro, a modo de semilla, sobre un metal o "materia informe" (plomo, generalmente), esperando que con calor y humedad germinase y fuera creciendo. La transmutación se asociaba con una serie de purificaciones y regeneraciones que los metales básicos o metales "imperfectos" tenían que sufrir para llegar a transmutarse en oro (o también en plata, el otro metal precioso). Era preciso ir eliminando las partes groseras de los materiales para llegar, tras muchas operaciones, al material "sutil" desprovisto de toda impureza. De ahí también la importancia de las técnicas de purificación, como la filtración, extracción o decantación y, sobre todo, la sublimación y la destilación (Figura 4). Se conseguía así la materia prima, sobre la que había que seguir trabajando hasta la obtención del oro. Entonces había que fundir, calcinar, pulverizar...

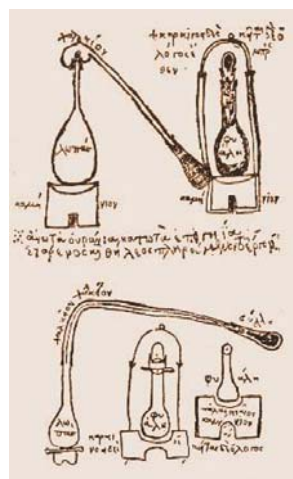


Figura 4.- Dibujos de diversos aparatos para destilar y para otras operaciones (según los manuscritos *Parisianus*)

Los alquimistas asociaban estos procesos a los cambios de color: primero, el metal básico se fundía dando una masa negra (ennegrecimiento o *melanosis*), masa que por medio de diversos tratamientos pasaba sucesivamente a color blanco (*leukosis*), amarillo (*xantosis*) y púrpura o rojo (*iosis*). El último paso supondría haber alcanzado la perfección del metal, es decir, el oro iridiscente. Y el primero, el empleo de una sustancia inicial de color negro (es decir, la *melanosis*), era una consecuencia de creer -según la teoría aristotélica de la materia- que era posible preparar una sustancia desprovista de forma, lo cual se indicaba precisamente por ese color negro. En ella se irían incorporando progresiva y sucesivamente las características y propiedades de los metales plata y oro, proceso que equivalía a implantar semillas de ambos metales en la materia informe inicial, como se indicó anteriormente. Hopkins, el gran historiador de la alquimia, ha interpretado según la química de hoy estos procesos de la manera siguiente: se partiría de la preparación de una aleación de los cuatro metales "imperfectos" (plomo, estaño, cobre y hierro), que mediante mercurio o arsénico tomaría en su superficie un color blanquecino; después, con agua de azufre y algo de oro pasaría a color amarillo y posteriormente a púrpura, coloración última que se justifica por el color violeta de las aleaciones de bronce con pequeñas cantidades de oro[12]. El agua de azufre sería en realidad una disolución acuosa de sulfuro

## Historia de la alquimia I: la alquimia griega

de hidrógeno, que se preparaba a partir de polisulfuro de calcio, obtenido a su vez calentando cal con azufre; o, también, mediante destilación de huevos. Por otra parte, como remarca **Plinio**, los cuatro colores negro, blanco, amarillo y rojo se consideraban como "primarios" en la pintura griega.

Todo esto obligaba a los alquimistas a realizar muchísimos ensayos que requerían utilizar muy diferentes aparatos (crisoles, morteros y almireces, embudos, tamices, hornos, alambiques, redomas, baños, etc.). En consecuencia, dónde realiza la alquimia una aportación importantísima, desde la perspectiva de la evolución de la química, es en el terreno práctico, con la invención y desarrollo de aparatos y de técnicas experimentales que aun hoy en día, muchas de ellas, continúan utilizándose. Tal es el caso del baño de agua o *baño-maria*, que ha perpetuado el nombre de su inventora, la conocida alquimista **María la Hebrea**. Aunque ésta haya sido su más famosa contribución a las técnicas químicas, no obstante hizo otras tanto o más interesantes. Tal es el *tribikos* (Figura 5), un aparato de destilación con tres brazos o alargaderas, terminado cada uno en un recipiente colector de vidrio (llamado *bikos* o *bixos*, según la transcripción del griego) que era utilizado sobre todo para obtener agua de azufre.

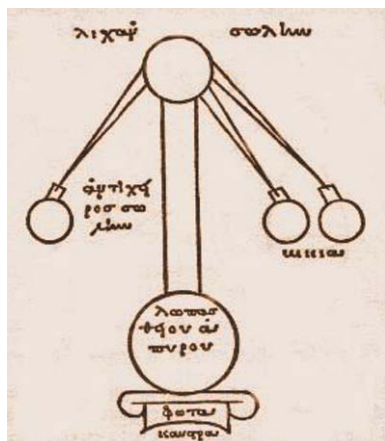


Figura 5.- *Tribikos*, aparato para destilar (según los manuscritos *Parisianus*)

Pero el más importante es el *kerotakis*, que consistía en un recipiente cerrado en cuyo interior se situaba una lámina de hierro o especie de repisa, sobre la que se colocaba un material sólido que se sometía a la acción de un vapor sublimado. Solía estar sobre un curioso soporte en forma de tres pies de león (Figura 6). Más que un simple sublimador, equivaldría a un extractor de reflujo<sup>[13]</sup>.

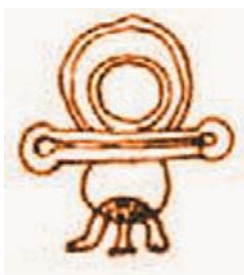


Figura 6.- *Kerotakis*, aparato para sublimar (según los manuscritos *Parisianus*)

En la interpretación del proceso de destilación, los alquimistas acudían a la teoría filosófica griega de los estoicos sobre el *pneuma*: identificaban como *pneuma* a los productos de la destilación, tanto con los "aéreos" -es decir, los

vapores o "espíritus"- como los líquidos. Respecto a estas denominaciones, Zósimo en sus escritos hace una distinción entre "cuerpos", término con el que generalmente designaba a los metales, y "espíritus" (o *pneumata*), con el que designaba a los vapores o "ciertas sustancias invisibles debido a su naturaleza peculiar". También explicaba por medio de la destilación la teoría de los cuatro elementos: se produce un residuo sólido, líquidos que pasan a la destilación y "espíritus", que se desprenden. Pues bien, el residuo sólido representaría la tierra; los líquidos, al agua; los "espíritus", al aire, y el fuego, que se empleaba para calentar era el medio de purificar y también el alma invisible de todos los cuerpos.

En cuanto a los materiales que podían producir esos cambios de color sobre los metales, los alquimistas centraban su atención en el *mercurio*, *azufre* y *arsénico*, de los cuales por sublimación o destilación, bien de ellos directamente o de sus compuestos, se obtenían fácilmente vapores. Con estos vapores se podía tratar el metal por un proceso mucho más sencillo que el de cementación (calentamiento de un metal junto con otro producto, con lo que se formaba un material con nuevas propiedades), que era lo que tradicionalmente se había hecho. Había que controlar con cuidado el grado de calor en esos procesos, para lo cual utilizaban baños de agua, arena o cenizas e, incluso, hornos. Para Zósimo el azufre sería el mejor material para producir esos cambios en los metales, como tal o como "agua de azufre", llamada también "agua divina" (ya que la palabra griega *theion* tiene los dos significados). Así, Zósimo da una receta proveniente de María según la cual, para conseguir la transmutación de una lámina de cobre a oro, se yuxtaponía dicha lámina a otra de oro y se exponían ambas a la acción de los vapores del agua divina mediante un proceso de reflujo. El *kerotakis* sería el aparato idóneo para esta operación.

Otros alquimistas, como Agatodaimon, suponían al contrario que Zósimo que no sería el azufre, sino el arsénico o sus compuestos el material clave para estos procesos. Así, el rejalgar (un sulfuro de arsénico) por fusión con natrón (carbonato de sodio) o con mercurio, originaba óxido de arsénico, un sólido blanco que si se calentaba en un *kerotakis* en el que se hubiera colocado cobre, daba lugar a un sublimado (arsénico elemental) que producía en el metal un color blanco plateado (transmutación a plata). También Bolos en su *Physica et Mystica* cita frecuentemente los compuestos de arsénico: rejalgar (rojo), oropimente (amarillo) o el óxido (blanco). Por ejemplo, calentado con cuidado rejalgar ( $\text{AsS}$ ) en presencia de azufre -es decir, por fusión con azufre- se produce su transformación en oropimente ( $\text{As}_2\text{S}_3$ ), con el siguiente cambio de color:



La manipulación de los compuestos de arsénico proporcionaba una gran variedad de efectos de coloración. Por su parte, en el papiro de Leiden también se dan recetas para dorar mediante arsénico y una goma de origen vegetal. El *cinabrio* (óxido de mercurio, de color rojo) representaba también un importante papel en estos procesos de coloración. Al calentarlo se decoloraba a blanco (deba mercurio blanco metálico), y cuando se calentaba este producto, se coloreaba a rojo o a amarillo. Era el misterio perfecto para los alquimistas.



tas, que también habían observado que en esa operación se desprendía un "espíritu", que hoy en día sabemos que es el oxígeno.

Otro de los pilares del proceso de transmutación era la preparación de un material que actuase sobre el metal para conseguir así que aquélla se produjera. Zósimo creía en la existencia de una sustancia que, de forma casi mágica, podría hacer que la transmutación fuera mucho más rápida. Es decir, esa sustancia tendría el sentido actual de catalizador. Sería como un fermento o "medicina" del metal enfermo (o metal corriente). Por eso lo llamaron *xerion* (término usado para designar polvo medicinal o también cosmético). Después, este concepto evolucionaría en la alquimia árabe y europea hacia el concepto de piedra filosofal (y también de elixir de la vida), aunque los mismos alquimistas griegos hablaron a veces de "la piedra". Se proyectaba en forma de polvo seco sobre el metal, de ahí el nombre de "proyección" dado por los alquimistas al proceso de preparación del oro. En ocasiones también lo designaban como *tintura*, ya que era un agente que, una vez aplicado, tras diversas operaciones producía los cambios de color que daban lugar a la transmutación a oro o plata. El mismo Zósimo emplea la palabra griega *baptizien*, luego traducida como "transmutación", que significa sumergir, por, similitud a cuando que se sumerge un tejido en un tinte<sup>[14]</sup>.

### Origen de la palabra "química"

En el mundo clásico no había una palabra específica, ni en griego ni en latín, para referirse expresamente a la química práctica. Ni tampoco en egipcio. Y en cuanto a la alquimia, durante los primeros siglos de su existencia se la conocía como arte sagrado, ciencia divina, arte de Hermes o simplemente "arte". No obstante, existe la palabra griega *chemia* (o también según las transcripciones *chemeia* o *chymia*), a la que se le puede atribuir ser el antecedente más probable de nuestra palabra "química". Ese término estaba relacionado con la metalurgia y significaba fusión o colada de un metal, si bien no fue utilizado hasta aproximadamente el año 300 d.C. La primera vez que aparece la palabra "*chemia*" es en ciertos textos de Zósimo, quien la emplea a veces cuando habla del arte sagrado realizado en el templo de Menfis dedicado a Phta, dios egipcio del fuego y del trabajo de los metales.

Sin embargo, el origen de ese término griego no está tampoco muy claro. Para algunos historiadores podría derivar a su vez de la palabra copta "*khem*" o "*chamé*", que significaba "negro" y se la asociaba a la tierra negra de Egipto, en el valle del Nilo, tierra que era utilizada en la Antigüedad en procesos metalúrgicos, en tintes y en farmacia. Incluso, a Egipto se le llamó en ciertos momentos *Chemia* o *Chamia* (país de Cham o país de esta "tierra negra"). Otros le atribuyen un origen chino, bien de la palabra *kim-ya*, que significaba "jugo que produce oro", o bien de *chin*, término relacionado con el proceso de la transmutación. En definitiva, en ambos casos estaba relacionada con el arte de fabricar oro y, desde China, se podría haber extendido hasta los griegos para después ser recibida por los árabes.

Éstos últimos antepusieron su artículo "al" a ese término, resultando al *Kimiya* o *alkymia*. De aquí proviene la palabra "alquimia", con la cual se hizo referencia al hacer químico de los siglos VII al XVI, manteniendo esa idea de "arte sagrado". Ya en el siglo XVI se latinizó esa palabra y empezó a apare-

cer en los textos de química -o más bien de alquimia- de la época sin el prefijo *al*. Así, en los escritos de Paracelso, Agrícola o Livabius cada vez son más frecuentes los términos *chymia*, *chymista*, *chymicus*..., de los que derivan las palabras *chimie*, *chimica*, *chemistry*, *chemie* o *química* en diferentes idiomas. La palabra alquimia, por su parte, se fue relegando poco a poco para designar las prácticas de carácter esotérico.

#### Algo más de etimología alquímica

Expresión **herméticamente cerrado**: obviamente proviene del nombre Hermes, *Hermes lo cierra*, relativa al secretismo de los misterios alquímicos.

Palabra **alambique**: la palabra griega "*bikos*" o "*bixos*" (vasija o recipiente), en su forma de genitivo "*ambikos*" o "*ambixos*" da lugar a alambique (en inglés "*ambix*") cuando los alquimistas árabes le antepusieron el artículo al (*alambix*).

Palabra **elixir**: probablemente de la palabra griega "*xerium*", un polvo utilizado en medicina y también como cosmético y, entre los alquimistas, como fermento en las transmutaciones, que con el prefijo al sería *aliksir* y de ahí, *elixir*.

### Reflexiones finales

Gran cantidad de palabras relacionadas con la química y que solemos tomar como árabes -como alquimia, alambique o elixir- son, en realidad, griegas en su origen. De la misma manera, en un principio se había pensado que la química debía a los árabes los primeros conocimientos empíricos en cuanto a la tecnología básica del laboratorio químico. No obstante, los historiadores de la ciencia al estudiar con mayor profundidad los documentos de los alquimistas griegos comprobaron que fueron ellos los que realizaron las aportaciones originales en ese sentido<sup>[15]</sup>. Bien lo demuestran sus descripciones de operaciones experimentales y, sobre todo, sus dibujos representando el montaje de los aparatos necesarios para llevar a cabo tales operaciones.

Y muchas de esas técnicas que hoy seguimos empleando en nuestra actividad química diaria son, prácticamente, las mismas que empleaban aquellos alquimistas greco-egipcios en sus talleres.

### Referencias

- [1] Eliade, M., *Herreros y Alquimistas*, Alianza Editorial, Madrid, **1983**.
- [2] Sarton, G., *Historia de la Ciencia. La Ciencia durante la Edad de Oro griega. Ciencia y Cultura en los últimos tres siglos A.C.*, Ed. Universitaria de B.Aires, Buenos Aires, **1959**.
- [3] Multhauf, R.P., *The origins of Chemistry*, Oldbourne, London, **1966**.
- [4] Holmyard, E.J., *Chemistry in the Time of Dalton*, Oxford University Press, London, **1925**.
- [5] Taton, R. (ed.), *Historia General de las Ciencias*. Destino, Barcelona, **1989**.
- [6] Esteban, S., Las Joyas en el Contexto de la Historia de la Química, *An. Quím.* 101(2), 49-56.
- [7] Hoefer, F., *Histoire de la Chimie*, Gutenberg Reprints, Paris, **1866**.
- [8] Partington, J.R., *Historia de la Química*, Espasa-Calpe, Madrid, **1945**.

## Historia de la alquimia I: la alquimia griega

- [9] Berthelot, M., *Les Origines de l'Alchimie*, Steinheil, Paris, **1885**.
- [10] Ihde, J.I., *The Development of Modern Chemistry*, Dover Publications, Inc., New York, **1984**.
- [11] Brock, W.H., *Historia de la Química*, Alianza Editorial, Madrid, **1992**.
- [12] a) Hopkins, A.J., A Modern Theory of Alchemy, *Isis*, **7**, **1925**, 58-76; b) *Alchemy, Child of Greek Philosophy*, Columbia University Press, New York, **1934**; c) A Study of the Kerotakis Process as Given by Zosimos and Later Alchemical Writers, *Isis*, **29**, **1938**, 326-354.
- [13] Schroeder, J.C., A Chemical Interpretation of Alchemy, *J. Chem. Ed.*, **64**, **1987**, 994-995.
- [14] Bensaude, B. y Stengers, I., *Histoire de la Chimie*, La Découverte, Paris, **1992**.
- [15] Lindsay, J. *The Origins of Alchemy in Graeco-Roman Egypt*, Muller, London-New York, **1970**.

# IV PREMIOS *Lilly* de INVESTIGACIÓN para ALUMNOS DE DOCTORADO

3 premios de 1.500 €, uno para cada alumno de doctorado,  
en las áreas de:

**Química Orgánica, Farmacéutica y Analítica**

**15 de septiembre**

Finaliza el plazo para la recepción de solicitudes.

**27 de octubre**

Entrega de premios en las instalaciones de Lilly de  
Alcobendas (Madrid).

### Más información

Bases de los premios y otros datos en [www.lilly.es](http://www.lilly.es),  
sección I+D/Investigación Básica/EUACC

Eli Lilly es una compañía farmacéutica global, con centros de investigación en EEUU y Europa, líder en el descubrimiento, desarrollo y comercialización de nuevos medicamentos. El centro de I+D en Alcobendas, dedicado a Química Médica, Orgánica y Analítica, a través del Comité Europeo para Relaciones Académicas (EUACC), se complace en convocar en España los IV Premios de Investigación para alumnos de doctorado.

### Eli Lilly en Europa:

**España:** Alcobendas, [www.lilly.es](http://www.lilly.es) **Alemania:** Hamburgo, [www.LRL-Hamburg.de](http://www.LRL-Hamburg.de) **Bélgica:** Mont-St-Guibert, [www.lilly.be](http://www.lilly.be) **Irlanda:** Kinsale, [www.lilly.ie](http://www.lilly.ie) **Reino Unido:** Windlesham, [www.lilly.co.uk](http://www.lilly.co.uk)

