

LA ALQUIMIA: ¿PEDIGREE DE LA QUÍMICA O LASTRE BASTARDO?

JUAN ANTONIO PÉREZ – BUSTAMANTE DE MONASTERIO

Universidad de Cádiz

*“La química es mucho más que alquimia,
la alquimia es mucho más que química”*

(J.A.P-B.M.)

Introducción

El problema fundamental que plantea la alquimia radica en entenderla, lo que implica ser capaz de separar el grano de la paja cuando se pretende correlacionarla con la química. La alquimia no es algo concreto y único, sino que integra una tradición cultural universal sincrética, polifacética, muy compleja, llena de facetas y matices.

Aunque está claro dónde comienza y qué es la química científica no es posible establecer una delimitación clara y tajante entre la alquimia y la química, ya que ambas estuvieron solapadas, mejor dicho, entremezcladas durante siglos, dedicadas al estudio de la materia –aunque con fines y objetivos diferentes– y ambas utilizaron técnicas experimentales y procedimientos análogos. El aspecto esotérico experimental de la alquimia es claramente una protoquímica cualitativa, pero no es la única raíz protoquímica de la química, que ha de buscarse mucho más atrás en la historia, concretamente en las artesanías neolíticas y en la antigua metalurgia y medicina. Por tanto, tal tipo de alquimia solo puede ser considerada como una de las raíces de la química experimental y no, exclusivamente, como la protoquímica de la química. Al igual que Paracelso consideraba que la medicina se sustentaba sobre cuatro pilares (astronomía, física, filosofía y alquimia), IHDE (“The pillars of modern chemistry”, *J. Chem. Ed.* 33, (1956) 107-110) considera que la química se asienta fundamentalmente sobre la metalurgia, la medicina y la alquimia. Además, las proyecciones de la alquimia exceden con mucho al simple quehacer protoquímico, como corresponde a lo que fué, una amplia cosmovisión o Filosofía Natural asociada con un extenso “corpus” doctrinal místico, religioso, filosófico y experimental totalmente alejado de lo que hoy entendemos por química científica, que es un área concreta y especializada de las Ciencias de la Naturaleza.

En consecuencia, la alquimia presenta una inagotable temática interdisciplinaria y pluridisciplinaria por excelencia, que acoge por igual al investigador científico o humanista, al místico esotérico o al charlatán, dada su complejidad, que constituye

un auténtico jeroglífico de difícil traducción y de aún más difícil comprensión. Para navegar por el misterioso océano de la alquimia se precisa disponer de una buena brújula, es decir de una amplia y polifacética erudición.

Como *cuestiones previas* que se plantean para relacionar la alquimia con la química cabe considerar las siguientes:

- ¿resulta justificado hablar de una continuidad entre la alquimia tradicional y la química actual?
- ¿se pueden correlacionar directamente los objetivos y metodologías de una y otra?
- ¿fue la alquimia una pseudociencia, una protoquímica, una ciencia, un arte o qué otra cosa?
- ¿porqué razón, a pesar de su multiseccular y universal implantación experimental la alquimia no consiguió alcanzar el “status” académico de ciencia?
- ¿se puede considerar a la alquimia como una madre legítima de la química, o como una madrastra espuria?

Tales cuestiones no podrán ser contestadas si no se especifica a qué aspecto de la alquimia nos estamos refiriendo ; no basta con considerar simplemente el polifacético y polisémico término “alquimia”, que en tal contexto es lo mismo que no decir nada, ya que existe una gran variedad de manifestaciones de la alquimia, así como de alquimistas (místicos, herméticos, sanadores, charlatanes y pícaros, fabricantes de oro, protoquímicos e híbridos de transición entre la alquimia y la química, como fueron, entre otros, Livabius, Glauber e incluso Newton y Boyle). Todo ello no podrá ser comprendido si no se dispone del debido conocimiento del concepto “integral” de la alquimia como lo que fue, una cosmovisión totalizadora o una Filosofía Natural en su más amplia acepción.

El concepto integral de la alquimia

Como ya se indicó anteriormente no resulta posible relacionar la alquimia con la química si no se es consciente del *concepto integral* de la primera, teniendo en cuenta las implicaciones de la *ley de los tres estadios* de Comte, así como la *evolución del pensamiento científico* en las diferentes épocas históricas y, finalmente, el *árbol filogenético* de evolución e interacciones históricas entre las diversas culturas alquímicas, tanto orientales como occidentales (89). En su más amplio concepto el término *alquimia* no significa otra cosa que la búsqueda idealista y utópica de la perfección, ennoblecimiento, purificación y transmutación aplicada a tres vertientes: la materia (*alquimia hílca*), el cuerpo humano (*iatroquímica*) y el espíritu (*alquimia espiritual o mística; macrobiótica* oriental), aspirando la primera –entre otros fines– al perfeccionamiento de los metales bajos o viles que integran la *tetrasomía* (Fe, Sn, Pb, Cu) transformándolos en metales nobles (Ag, Au) mediante procesos de laboratorio que se conocen bajo los nombres de *Argiropeya* y *Crisopeya*, respectivamente, que constituyen la esencia de la *Magna Obra*, mientras que la

segunda se propone la sanación del cuerpo humano y, por ende, la prolongación de la vida, e incluso en la alquimia china alcanzar la inmortalidad y, finalmente, la tercera se propone objetivos místicos diversos, según las culturas involucradas (la gnosis, la salvación, el nirvana, la inmortalidad, etc.), de donde se desprende la impropiedad del error generalizado de relacionar la alquimia considerando exclusivamente su aspecto experimental hílico con la química, incurriendo en la falacia de comparar una cosmovisión totalizadora basada en una dialéctica cósmica o universal de oposiciones o contrarios (materia-espíritu; fijo-volátil; tierra-cielo; yin-yang, etc.) con una ciencia experimental específica de objeto y finalidad muy concretos y bien definidos, que nada tienen que ver con la búsqueda del elixir transmutatorio, de la panacea universal, de la mística soteriológica, o de la inmortalidad.

Sin embargo, como se verá más adelante, entre la alquimia hílca experimental o exotérica y la química no dejan de existir, aparte de diferencias radicales, también concomitancias notables. Los diversos aspectos del concepto integral de la alquimia han sido objeto de la debida consideración por un gran número de autores (12, 21, 22, 25, 27, 28, 31, 32, 34,36, 43, 54, 69, 89, 90, 96,98, 109).

Alchymia y Chymia

En el confusionismo originado por el empleo indiscriminado y sinónimo de estos dos términos radica una de las mayores dificultades históricas semánticas que impiden diferenciar claramente entre alquimia y química cuando se trata de calificar los correspondientes textos juzgando por su título, especialmente a partir del s. XVI.

Presenta especial significación el hecho de que la mayoría de las raíces originales de dichos términos están relacionadas con líquidos, jugos, zumos y metales de donde surgirán posteriormente términos tan importantes en la alquimia como los *elixires*, tinturas, etc. (89, 90).

El origen de tal confusionismo semántico ha sido objeto de estudio por diversos autores, cuya interpretación de la cuestión es diferente. Así, ROCKE (100) atribuye la latinización del término árabe *al-Khimiya* a Agrícola, hacia 1530, antes que a Paracelso, al que considera un latinista endeble, postulando dicho autor que el término *alchymia* se generaliza a partir de dicho momento a lo largo del todo el s. XVI constituyendo el ejemplo más característico la obra de LIVABIUS (*Alchymia*, 1597) que es considerado como el primer libro, no científico, que trata de química preparativa propiamente dicha. Por otra parte, GLAUBER (*Opera Omnia*, 1661) publica el primer tratado de química industrial propiamente dicho, que MÜLLER (77) considera que es ajeno a la metalurgia. Paradójicamente, a pesar de su sello netamente químico, ambos autores creen en la transmutación alquímica, incluso GLAUBER publicó una monografía sobre tal temática (*De auritinctura sive Auro Potabili vero*, 1651). De hecho, los términos *química* y *alquimia* fueron sinónimos hasta finales del s. XVII.

La interpretación de la aludida cuestión semántica realizada por NEWMAN y PRINCIPE (85) es, sin embargo, bien distinta. Según dichos autores el origen de tal confusionismo semántico ha de buscarse en el célebre diccionario de RULANDUS (102), aparecido en 1612, que interpreta erróneamente el significado del artículo árabe *al-* atribuyendo al mismo un reforzamiento de superioridad o categoría sobre la palabra *khimiya*, error que sería arrastrado por la escuela química francesa del s. XVII que utilizaría ambos términos de *chymia* y *alchymia* indistintamente (Beguin, Arnaud, Le Févre, Glaser, Lémery, etc.). Por otra parte, Rulandus hace un uso sinónimo de ambos términos, sin aludir a la transmutación metálica en relación con la *alquimia*, que considera un “arte de la separación de lo puro de lo impuro”, en directa interpretación conceptual paracélsica, mientras que considera que la *chymia* tiene por objeto la fabricación de medicinas para sanar cuerpos humanos y “enoblecer metales hasta su máxima perfección”.

Un caso de especial interés y trascendencia lo constituye LÉMERY en su famoso texto *Cours de Chymie* del que aparecieron cuatro ediciones entre 1675 y 1681. En la primera edición Lémery sigue la línea errónea tradicional abierta por Rulandus, considerando sinónimos los dos términos en cuestión, sin manifestarse en contra de la transmutación metálica. Sin embargo, a partir de la tercera edición ataca frontalmente la transmutación metálica e influye decisivamente en la separación de ambos términos, considerando a la química como una disciplina “purificada”, relegando a la alquimia –considerada como pseudociencia– exclusivamente al aspecto crisopéyico. Tal opinión se generalizará en los textos y enciclopedias del s. XVIII.

Según POWERS (92) se debe precisamente a Lémery la institucionalización del divorcio semántico entre la química y la alquimia experimental, opinión compartida por Fontenelle, Geoffroy, etc. por razones tan artificiosas como interesadas, de donde se derivó que las “operaciones alquímicas” pasaron a ser “hechos químicos”, contando con el apoyo de la Académie des Sciences de París, que rompió todo vínculo con la alquimia, cuyos químicos dejaron de denominar “alquímicas” a sus actividades, pese a mantener algunos de sus miembros claros intereses alquímicos (p.e., Homberg y Geoffroy se afanaron en la búsqueda de la Piedra Filosofal). Como aspecto curioso en relación con el citado error de Rulandus cabe mencionar su vigencia residual incluso a principios del s. XIX en un diccionario tan significativo como fué el de JOHNSON (52), publicado en 1818, en el que se califica a la alquimia como “ciencia sublime” debiendo sobreentenderse que sería considerada superior a la química en razón a su más noble cometido, la transmutación metálica, es decir, como una especie de “hiperquímica”.

Definiciones

El solapamiento de la alquimia con la química se percibe claramente en las definiciones de ambas, especialmente en los s. XVII y XVIII, de acuerdo con el ya discutido significado ambivalente de los términos *alchymia* y *chymia*.

Aparte del ya mencionado confucionismo derivado de la errónea diferenciación –cuando no de clara sinonimia– entre ambos términos, que arranca con Rulandus a partir de 1612, la primera aproximación a la ambivalencia definitoria considerada se inicia con Paracelso a través de su drástica ruptura con la alquimia tradicional transmutatoria, optando como nueva directriz por la separación o aislamiento de principios activos en las sustancias naturales para la fabricación de medicamentos. En esta línea se manifiesta Livabius (1597) al considerar a la alquimia como “la ciencia de la extracción de magisterios puros y esencias a partir de sustancias mezcladas”. En lo que sigue solamente consideraremos un número muy reducido de definiciones seleccionadas al respecto, suficientemente representativas de lo que se pretende demostrar.

Bien ilustrativas y equívocas resultan las diferenciaciones que establece E. de CLAVE (*Cours de Chimie*, 1646), que permiten ver, desde nuestra óptica actual, la dificultad de diferenciar nítidamente entre los términos de alquimia, espagiria, química, física y Filosofía Natural :

- *Arte de la química*: arte que enseña la manera de convertir los mixtos en jugos y licores.
- *Espagiria* (Etim.: *span* = extraer, separar; *agryris* = reunir, combinar): separación de lo puro de lo impuro; arte que enseña la manera de alterar todos los cuerpos, tanto simples como compuestos.
- *Alquimia*: parte de la química que se ocupa de la transmutación de los metales.
- *Química*: se interesa especialmente por la medicina universal.

Para este autor está claro que la química no es sino *iatroquímica*, la alquimia sería la vertiente transmutatoria del “Arte de la química”, mientras que ésta se identificaría con la espagiria, es decir, en sentido amplio, con el concepto general actual de la química (separación y transformación de sustancias). Además, este autor matiza que la teoría de la química es una física especulativa, mientras que su aspecto práctico es una física aplicada, considerando que la física es Filosofía Natural, mientras que la química es un Arte.

Para BOYLE (*The sceptical chymist*, 1661) la química sería una parte genuina de la nueva Filosofía Natural experimental y mecánica. Para este autor los términos de química y alquimia son prácticamente equivalentes, al menos en su aspecto experimental, dado el perfil híbrido químico-alquímico de Boyle, cuya descalificación de la alquimia se refiere realmente a lo que él denomina “químicos vulgares”, es decir charlatanes, sopladores, etc., al igual que PERNETY (91), quien también diferencia entre una química verdadera, o alquimia, y una alquimia vulgar o fraudulenta, propia de impostores y pícaros.

Ambigüedades del tipo antes aludido las refleja también Stahl en pleno s. XVIII cuando afirma: “la química, *incluso la alquimia y la espagiria*, es el arte de separar los principios presentes en los cuerpos mezclados y compuestos, así como de reconstruirlos a partir de sus principios”.

En la famosa *Enciclopedia* francesa de 1753 se advierte ya una clara separación a través de las definiciones de Venel, al considerar a la alquimia como el “arte de transmutar metales”, a diferencia de la química, definida como “ciencia de la separación y unificación de los principios constitutivos de los cuerpos”.

En la interfase temporal que separa claramente la alquimia tradicional de la química científica se sitúa el célebre diccionario de MACQUER (68) –publicado once años antes del célebre y revolucionario *Cours de Chimie* de Lavoisier– que diferencia la *alquimia*, que para los adeptos sería la *química por excelencia* –encaminada hacia la búsqueda de la Piedra Filosofal– que consideran a la *química* como una *ciencia vulgar*, mientras que los químicos verdaderos consideran a la alquimia como una ciencia imaginaria y a los alquimistas como gente inculta, a diferencia de la *química* que es considerada como “una ciencia, cuyo objeto es reconocer la naturaleza y las propiedades de todos los cuerpos, a través de su análisis y combinaciones”. Así, de modo muy esquemático llegamos a la clara separación conceptual entre los conceptos de alquimia y química, vigente, de modo generalizado, a partir de finales del s. XVIII, *pero no antes*.

Clasificación de la alquimia entre las Ciencias

Presenta especial interés analizar la evolución de la concepción histórica de la alquimia dentro de los diversos sistemas de clasificación de las ciencias (58) cuya inclusión más temprana puede ser la de Al-Kwarizmi (s. VIII-IX), que consideró nueve ciencias, entre ellas la alquimia, mientras que Avicena (s. IX) la consideró subordinada a la Física Secundaria o Aplicada entre las ciencias especulativas

En el período escolástico es interesante la diferencia de consideración que mereció la alquimia (82), considerada por V. de Beauvais y A. Magno benignamente como un *arte práctica*, carente por completo de contenido teórico, mientras que R. Bacon (*Opus tertium*) –que la denominó *ars utilissima*– diferenció dos tradiciones alquímicas (práctica o tecnológica, originaria de Egipto y hermética o especulativa) opinaba que la alquimia debería constituir la base para la reforma de la ciencia escolástica, considerándola explícitamente como la más fundamental de las ciencias (82). Por su parte PABLO DE TARENTO (*Summa Perfectionis y Teorica et Practica*), partidario entusiasta de la alquimia, diferenció dos categorías de arte (*tecnologías puras* o artesanías (escultores, pintores, horticultores, carpinteros, etc.) y *ciencias aplicadas* (médicos, alquimistas, agricultores).

Todo ello permite inferir la importante conclusión de que es a mediados del s. XIII cuando se inicia el debate sobre la clasificación de la alquimia entre las cien-

cias, debate que iría *in crescendo* en siglos posteriores originando importantes controversias.

J. Riolano (s. XVI) ya admite dos significados muy distintos para la alquimia, según sus objetivos: la alquimia transmutatoria (*crisopeya*) y la chemiatria (*iatroquímica*), dividida ésta en dos partes: una teórica basada en la tríada prima paracélsica sobre la explicación y cura de las enfermedades y otra práctica sobre la preparación de medicinas. ALSTED (*Sistema Physicae harmonicae*, 1612) diferencia una química con dos proyecciones: una teórica equiparada a la física y otra aplicada, que diferenciaba entre la iatroquímica (clasificada en siete partes) y la transmutatoria metálica, considerando a la alquimia como una disciplina “de dominio incierto” subordinada entre las *ciencias mixtas* a la cábala y a la magia.

Especial interés presenta en el contexto alquímico-químico el establecimiento por KIRCHER (59) de una amplia clasificación de operaciones de laboratorio, que puede considerarse netamente química, incluso en términos actuales.

Para F. Bacon (s. XVII) la alquimia sería una rama de la química subordinada a la “Física Particular” integrada dentro de las Ciencias de la Naturaleza, criterio que fué trasladado en 1751 a la “*Enciclopedia*” de la Ilustración. A partir de entonces se pierde el rastro de la alquimia en ulteriores clasificaciones de las Ciencias, coincidiendo evidentemente con la instauración de la química científica a través de la “Revolución Química” a finales del s. XVIII, hito que se toma tradicionalmente como referencia para proclamar enfáticamente el proceso de la “liquidación definitiva” de la alquimia, lo cual no es rigurosamente cierto, pues los esporádicos coletazos alquímicos residuales no fueron una excepción a lo largo del s. XIX (56, 117), especialmente en relación con la transmutación metálica y con el descubrimiento de supuestos nuevos elementos químicos fantasiosos.

Status de ciencia

La alquimia, a pesar de su ancestral origen y gran interés y difusión alcanzados hasta finales del s. XVIII no consiguió alcanzar *status académico* por múltiples razones, tanto objetivas, como subjetivas, entre las que cabe considerar de modo especial las siguientes:

- La alquimia aparece en la Europa cristiana a mediados del s. XII a través de la traducción de Robert de Ketton, del árabe al latín, de la obra *De compositione alchemiae* de MORIENUS; sin embargo, las universidades no la incorporaron hasta principios del s. XVII (Hartman) –en su versión iatroquímica– como complemento práctico de la medicina.
- La *posición intermedia* de la alquimia –al igual que la medicina– entre las Artes y las Ciencias, junto con la consideración de la alquimia como mera enseñanza práctica, auxiliar de y subordinada a la medicina condicionó su estancamiento de “status”.

- El *desdén tradicional* –heredado de la filosofía griega– por las artesanías y tecnologías, unido al pensamiento avicénico de la superioridad intrínseca de los productos naturales sobre los artificiales, así como su consideración de que los artífices únicamente podrían obtener imitaciones de los primeros a través de modificaciones superficiales de los materiales, incapaces de modificar su esencia sustancial, constituyó otro obstáculo adicional importante para la conceptualización de la alquimia como disciplina académica.
- *Especulaciones tautológicas*, típicas del período escolástico, entre *especie y género*. A. Magno consideraba que “los alquimistas honestos actúan con los metales como los médicos lo hacen con los enfermos”, implicando así la imposibilidad de transmutar especies, sino únicamente la posibilidad de modificar formas; en cambio, P. de TARENTO (82) que diferenciaba entre dos categorías de Arte: tecnologías puras (artesanías) y ciencia aplicada (medicina, agricultura, alquimia), consideraba posible que la actuación de las ciencias aplicadas sobre las cualidades primarias de las sustancias podría resultar en la transmutación en esencia y sustancia (es decir, inducir cambios reales en productos naturales) a diferencia de las Artes, que operan sobre cualidades secundarias y solo pueden inducir accidentes sobre las sustancias .
- Según NEWMAN (82), la opinión de Avicena que postulaba que “la Naturaleza es superior al Arte”, influyó directamente sobre la escuela tomista escolástica, constituyendo un importante obstáculo para la inclusión de la alquimia entre las ciencias, fundamentalmente por las implicaciones de la *transmutación metálica*, al postular que el Arte no puede modificar las formas sustanciales, sino que solo puede afectar a los accidentes de la materia, excluyendo así la posibilidad de producir cualquier sustancia natural mediante una síntesis química artificial.
- En opinión de HALLEUX (42), el obstáculo fundamental que se opuso a la consecución del “status” científico para la alquimia lo constituyó, con toda probabilidad, la tradición de la *transmutación metálica*, con todas sus consecuencias epistemológicas, que influyó de modo decisivo en su no integración entre las ciencias aristotélicas en el período escolástico, ya que aunque dicha posibilidad se ajustaba plenamente a las doctrinas metafísicas del hilemorfismo, el hecho de que para poder realizarse implicase la intervención de una gracia divina especial asociada con un proceso iniciático por parte del adepto excluía tal posibilidad, originándose a cambio una rica tradición de ficción literaria a la búsqueda utópica de un empeño de realización experimental tan reiterativa como imposible, que redujo al esforzado e ingenuo alquimista de laboratorio a la triste condición y destino de un émulo de Sísifo. Tal visión del problema se corresponde con la apreciación de Petrus BONUS, expresada en su famosa *Pretiosa Margarita* (s. XIII).
- En opinión de THEOBALD (114) una causa fundamental que impidió a la alquimia constituirse en ciencia se deriva –dado su fundamental paradigma cualitativo sobre la materia– de la total carencia de *principios de conserva-*

ción, es decir de leyes generales, a diferencia de lo que fué el caso con diversas ciencias naturales, que se beneficiaron de la Revolución Científica en el s. XVII en que se produjo una separación clara entre la metafísica y la física, así como entre la filosofía y la ciencia. Tan radicales cambios no pudieron repercutir sobre el doctrinarismo alquímico, sustentado por filosofías clásicas, condenado así a un forzoso estancamiento enfrentado a insalvables obstáculos diversos, especialmente de tipo metafísico (4).

Decadencia de la Alquimia

Múltiples fueron las causas que originaron la decadencia de la alquimia, entre las cuales cabe mencionar de modo muy especial las siguientes:

- En el último cuarto del siglo XIII se manifestó una hostilidad creciente de tipo religioso hacia la alquimia, cuyas motivaciones fueron antes de tipo fiscal que doctrinal.
- El descrédito de la alquimia en los s. XIII-XIV coincide con una actitud de general intolerancia, dogmatismo exacerbado y oscurantismo, plagada de supersticiones, de brujas, herejes y demonios, que dio lugar a una auténtica caza y exterminio inquisitorial de un gran número de personas sospechosas. La obsesión contra las heterodoxias, la teologización sospechosa de la transmutación alquímica en relación con el dogma de la transustanciación eucarística, etc., fueron factores adicionales que influyeron negativamente sobre la concepción de la alquimia. Sin embargo, la alquimia persistió por su carácter seductor y utilitario y floreció espectacularmente en las épocas renacentista y barroca, al socaire del culto al hermetismo, la astrología, la numerología y la magia, unido al arrollador impulso que supuso la revolución iatroquímica paracélsica que dominó el s. XVII, paralelamente al gran auge minero-metalúrgico y destilatorio de la época, que originó grandes progresos químicos en el arte de los ensayadores y quilatadores. Por otra parte, la generalización de la imprenta como medio universal de difusión del conocimiento a lo largo del s. XVI (44), así como la proliferación de publicaciones alquímicas en el siglo siguiente durante el período de la Guerra de Treinta Años, constituyeron factores muy importantes a favor de la vigencia de la popularidad y difusión de la alquimia.
- Sin embargo, siendo estos factores muy a tener en cuenta, fué, según THEOBALD (114) el *cambio filosófico* operado a partir del s. XVII un factor decisivo que condicionó tal proceso decadente como consecuencia del retroceso creciente del aristotelismo a favor de nuevos enfoques filosóficos (cartesianismo, atomismo, empirismo, baconismo, etc.), que fueron desplazando progresivamente la observación superficial cualitativa tradicional por un paradigma metodológico metrológico a través de la introducción del *método científico*. En particular, el dualismo cartesiano asestó un duro golpe a las concepciones tradicionales alquímicas de la materia asociadas con el hilozoísmo, el espiritualismo estoico y el vitalismo renacen-

tista al excluir toda posible conexión entre la materia y el espíritu. Por tanto, según dicho autor, no fueron las hostilidades religiosas, las actitudes de los científicos, ni el creciente progreso científico los factores determinantes de la decadencia de la alquimia, cuya causa ha de buscarse en lo que él denomina como *sabotaje filosófico*, considerando que la alquimia pereció porque fue abandonada por la filosofía.

Partidarios y detractores de la alquimia

En congruencia con la complejidad de su significado y el peso tradicional de la cultura alquímica, la historia nos demuestra la existencia de muy variadas actitudes valorativas de la alquimia pudiendo diferenciarse los siguientes posicionamientos fundamentales al respecto:

- Quienes *abogaron* por la alquimia, incluyendo el aspecto de la transmutación metálica (Rhazes, R. Bacon, Paracelso, Sylvius, Thurneiser, Alsted, Boerhaave, Sendivogius, v. Helmont, Philaletes, Böttger).
- Quienes *creyeron* en la *transmutación metálica* (Livabius, Sennert, Glauber) superando, sin embargo, el enfoque de la alquimia tradicional.
- Quienes *descalificaron* abiertamente la transmutación metálica (Avicena, Erasmo, Agrippa)
- Quienes mantuvieron una *actitud ambivalente*, o escéptica frente a la alquimia, (Cardano, Agrícola, Biringuccio, Fioravanti, Porta, Tschirnhaus, Lomonosov, Macquer, Leibnitz, Schopenhauer).
- Quienes se pronunciaron *a favor* de la alquimia, siendo *escépticos*, o descalificando abiertamente la transmutación metálica (Stahl, Kunckel, F. Bacon, A. Kircher).
- Quienes fueron *practicantes* de la alquimia o iatroquímica –beneficiándose incluso de ella– aunque rechazaron la transmutación metálica descalificando a los alquimistas transmutatorios, como Agrippa von Nettesheim, caso que presenta especial interés (78, 81)
- Quienes *descalificaron frontalmente* la alquimia en todos sus aspectos, aun reconociendo en algunos casos sus aportaciones a la química (Ibn-Khaldun, Al-Kindi, Al-Farabi, Dante, Gessner, Palissy, Ercker, Ulstad, Guibert, Hobbes, Cardano, Sala, Jungius, Juncker, Hartsoeker, Gren, Gmelin, Berthelot, Kopp, V.Meyer, Descartes, Gassendi, Trithemius, T. Thomson, v. Lippman, Riolo, Rolfinck, Wiegleb, P.Walden, L. da Vinci).
- Quienes *se reconvirtieron* desde posiciones inicialmente netamente favorables a la alquimia evolucionando posteriormente a su rechazo frontal (Lémery).
- Quienes mantuvieron actitudes de *ambigüedad*, actuando de un modo equívoco, tanto a favor de la promoción del aspecto científico – teórico y experimental - de la química, compatible simultáneamente con la práctica

inconfesada de la tradición alquímica transmutatoria, (Lémery, Le Févre, Boyle, Newton, Fontenelle, Geoffroy, Homberg).

Infravaloración tradicional de la alquimia

Son muchas y muy justificadas las razones históricas que condujeron a la infravaloración y descrédito de la alquimia, especialmente considerada desde ópticas modernas simplicistas, que pueden resumirse en los siguientes puntos:

- El peso de la *autoridad* que ha merecido el arrastre de una concepción tradicional descalificatoria de la alquimia a un gran número de químicos de prestigio a partir de la Revolución Química del s. XVIII.
- *El desconocimiento generalizado* del químico moderno de la historia de su disciplina, según demuestra el escaso, o nulo, interés que se ha prestado tradicionalmente a esta disciplina en los planes de estudio universitarios. Tal circunstancia se traduce en la ignorancia prácticamente total del *concepto integral* de la alquimia, que da lugar al generalizado confucionismo simplicista de reducir el concepto de la alquimia a algunos de sus empeños –doctrinales y experimentales– más utópicos, enfatizando la concepción de los alquimistas como ignorantes, defraudadores oportunistas, charlatanes, fabricantes de oro, empiristas aberrados etc., no resistiendo a la tentación errática de intentar cotejar los contenidos y logros de la alquimia y de la química por burdo solapamiento de superposición directa.
- Al desprestigio y al ocaso de la alquimia, especialmente a partir del s. XVII-XVIII contribuyeron de modo muy importante, aparte de otros factores (56,114), argumentaciones interesadas de algunos químicos de gran prestigio como Lémery (92), así como por consecuencias derivadas del propio progreso de la química, tales como la introducción de la nueva nomenclatura científica por LAVOISIER y colbs. (*Méthode de nomenclature chimique*, 1787), que contribuyó en gran medida a borrar las huellas históricas, es decir, la memoria de la alquimia, haciendo desaparecer su extensa, arbitraria y pintoresca nomenclatura tradicional, de la que aún se conserva un residual testimonio, especialmente en los ámbitos de la farmacia (farmacopeas y botamen) y de la droguería (denominaciones triviales de numerosos productos químicos).

Por lo que respecta a los *factores intrínsecos* que contribuyeron al descrédito histórico de la alquimia, como consecuencia de sus insuficiencias y errores, cabe citar los siguientes:

- El ya aludido callejón sin salida que supuso el mantenimiento de la *transmutación metálica*.
- También, como indica MULTHAUF (77) el *desprecio por los residuos* (“caput mortuum”) destilatorios, especialmente en el período iatroquímico,

preocupado de modo casi exclusivo por la obtención de espíritus, esencias y quintaesencias, principios activos, etc., a partir de un gran número de productos naturales, tendencia que fué desapareciendo posteriormente al percatarse los alquimistas, médicos y químicos experimentales de que muchos destilados eran poco más que agua o alcohol, mientras que a partir de los residuos podían obtenerse nuevas sustancias útiles.

Valoración historiográfica pretérita y actual de la alquimia

Hasta el s. XIX la valoración de la alquimia por los historiadores fué, en general, peyorativa —cuando no esencialmente hostil y descalificatoria— reconociéndose, como máximo, los logros prácticos alcanzados por los alquimistas. Tal situación experimentó un cambio radical y progresivo desde comienzos del s. XX, a medida que se fué adquiriendo consciencia del significado *integral* de la alquimia, tradicionalmente ignorado, tendencia que no ha hecho más que acrecentarse, de modo radical, hasta el momento presente y ello como consecuencia de la instauración de una historiografía erudita, crítica y rigurosa, basada en el estudio de fuentes originales, que se ha traducido en la eliminación de aspectos dogmáticos, glorificativos, anecdóticos y heroicos frente al enfoque que presidió la actuación de la mayoría de los químicos-historiadores de siglos precedentes. Todo ello ha sido posible gracias a la implicación en tal proceso de historiadores profesionales de la ciencia y de las religiones, filólogos, orientalistas y arabistas, así como de un considerable contingente de químicos *reconvertidos* al estudio histórico de su disciplina. Aparte de otras características, se ha verificado un cambio metodológico radical que ha instaurado un estudio *externalista*, es decir *holístico*, de la cuestión en contraposición que el enfoque *internalista*, es decir puntual y aislado tradicional, llevado a cabo por químicos, médicos y *amateurs* de la historia a partir de la época renacentista. En el s. XX, como indica DEBUS (17) los historiadores de la ciencia comienzan a percatarse del amplio significado de la alquimia como una llave aplicable a toda la naturaleza.

En opinión de DEBUS (17, 18), aunque la Revolución Científica del s. XVII no incidió directamente sobre la química —cuyo desarrollo considera esencialmente diferente al de las restantes ciencias antes del s. XIX, al menos de modo significativo—, dicha Revolución no puede ser debidamente comprendida si se ignora el papel desempeñado por la química de la época.

Según GANZENMUELLER (33) los rasgos fundamentales que se aprecian en el enfoque y consideración histórica de la alquimia se ajustan a los siguientes patrones:

- *Edad Media*: Abundan las referencias a mitos de la Antigüedad, considerados como fuentes primarias de la alquimia (Hermes, Ostanés, Moisés, Demócrito, Apolonio de Tiana o “Balinas”, etc.), así como a autores árabes (Geber, Rhazes, Avicena, etc.).

- *Renacimiento*: Se opera un cambio radical de ruptura con las fantasías, especulaciones y dogmatismos tradicionales, abriéndose con Paracelso un notable énfasis hacia la experimentación con la Naturaleza.
- *Barroco*: Se inicia un tratamiento histórico- crítico, con profusión de controversias, surgido de la lucha contra la alquimia transmutatoria, que se prodigó a través de una proliferación de alquimistas transmutatorios de Corte, como consecuencia del interés –fundamentalmente materialista - derivado de necesidades económicas, mostrado por algunos reyes, príncipes y nobles coincidiendo con la aparición de un notable interés humanístico por los escritos griegos alquímicos, así como con la proliferación de libros alquímicos, muchos de ellos de gran calidad artística.
- *Racionalismo*: Se considera a la alquimia como un producto de la “oscuridad medieval”, por tanto, sospechosa.
- *Romanticismo*: Se produce una consideración benevolente de la alquimia, literaria (Goethe) y filosófico-mística (Böhme).
- *Positivismo*: Triunfa sobre el breve período de vigencia del movimiento anterior, apareciendo los primeros libros importantes dedicados exclusivamente al estudio detallado, aunque esencialmente internalista de la alquimia (7, 45, 61) en un clima de general desprecio e ignorancia de la alquimia por la inmensa mayoría de los químicos del s. XIX.

Del estudio realizado por WEYER (121) se infiere que el enfoque histórico del estudio de la alquimia permite diferenciar tres períodos claramente definidos, según la consideración que la concepción de la alquimia haya merecido, considerada como:

- Una *pseudociencia irracional*.
- Una mera *protoquímica*.
- Un *sincretismo* especial, que requiere entrar en la consideración de su *concepto integral*.

En el *primer grupo* podemos situar a los químicos de los s. XVIII-XIX que prestaron atención a la historia de la química (Lémery, Wiegleb, Gmelin, Meyer, Thomson, Geoffroy, Walden, Macquer, Homberg) y de modo muy especial HOEFER (45), KOPP (61) y BERTHELOT (7), autores estos últimos de libros extensos, documentados y fundamentales dedicados específicamente a la historia de la alquimia.

De estos tres autores Hoefer fue el único que, aparte de no ser químico sino historiador, fué también el único que se aparta del concepto tradicional simplicista de considerar a la alquimia simplemente como una pseudociencia, o como un legado protoquímico, abriendo el camino hacia una consideración mucho más amplia de la alquimia en relación con otros factores (filosóficos, religiosos, sociales, etc.) pu-

diendo decirse de este autor que fué un pionero temprano en la consideración del concepto integral de la alquimia, que no se generalizó, curiosamente, hasta el primer tercio del siglo siguiente.

En el *segundo grupo* de esta clasificación cabe citar nuevamente a Kopp y Berthelot en el s. XIX así como a FIGUIER (30), que se centró en la transmutación metálica. En el primer tercio del s. XX aparece un número considerable de publicaciones importantes, que muestran diversos enfoques prestando atención exclusiva a la alquimia occidental tradicional, o a aspectos especializados de la misma mereciendo especial mención LIPPMAN (66), HOPKINS (48), READ (96-98), THORNDIKE (115), SHERWOOD TAYLOR (110), GANZENMUELLER (32), STILMAN (111), HOLMYARD (45), MULTHAUF (77) y otros muchos como Stapleton, Leicester, Partington, Ihde, Buckhardt, etc. Aparecen, además, estudios historiográficos especializados de diversos aspectos y períodos de la alquimia y de la química, que dan lugar a la aparición de un número importante de estudios críticos y de excelentes monografías (10, 13-15, 17-25, 28, 42, 53, 75, 76, 60, 62, 81-86, 94), así como interesantes contribuciones de otros muchos autores (Stapleton, Darmstädter, Figala, Hookyaas, Leicester y un largo etcétera).

A partir de la segunda mitad del s. XX se aborda el estudio profundo de aspectos antes mal conocidos, incluso prácticamente ignorados, de diversas alquimias: babilónica (24); greco-bizantina (65, 123); árabe (46, 63, 113); medieval europea (12, 32, 41, 83); hebrea (88); china (16, 23, 69, 79, 80, 119, 124) e india (23, 122). El estudio de la alquimia en España, inicialmente realizado por LUANCO (67) fué objeto de posterior ampliación y actualización por GARCIA FONT (35). En relación con el *tercer grupo* citado de historiadores en el siglo XX, cuya aportación significa un nuevo enfoque historiográfico de la tendencia tradicional (14, 17, 18, 33, 75, 76, 86, 121), ampliando el concepto descriptivo y simplicista de la alquimia protoquímica a su *concepto integral* actual, presenta un interés adicional la interpretación psicológica de la alquimia realizada por JUNG (54), que abre un nuevo campo en la complejidad sincrética de la alquimia, cuya línea de pensamiento ha sido seguida por diversos historiadores (29, 31).

En opinión de DEBUS (18), el *punto de inflexión* entre el estudio clásico de la historia de la química internalista y de su moderna historiografía externalista se inicia fundamentalmente con las contribuciones de METZGER (75, 76) y de PAGEL (86), asociado con cambios radicales en la metodología historiográfica. A título de ejemplo de contraste con estos desarrollos no puede dejar de mencionarse la monumental, profunda y también árida obra de PARTINGTON (89), que constituye un excelente paradigma –no superado– del estudio *internalista* tradicional de la historia de la química.

Finalmente, el interés y actualidad que despierta el estudio de la alquimia en décadas recientes se manifiesta claramente en la publicación de interesante y abundante bibliografía dedicada específicamente a la interpretación actualizada de la

alquimia (2, 12, 36, 39, 71, 103), así como por el creciente número de simposios internacionales dedicados monográficamente a sus distintos aspectos temáticos (49, 55, 70, 72, 74, 95), cuyas correspondientes actas suponen muy valiosa e importante aportación al mejor conocimiento de la esencia de la alquimia. Por otra parte, lo dicho se manifiesta adicionalmente a través de la publicación de un gran número de reimpressiones facsimilares, o comentadas –realizadas en décadas recientes– de textos alquímicos (7-9, 45, 61, 66, 67, 91, 104, etc.), diccionarios de simbología, alegoría y de terminología alquímicos (1, 3, 5, 6, 91, 93, 102), monografías y artículos diversos sobre lenguaje, nomenclatura y terminología de la alquimia (13, 15, 113), etimologías y sinonimia (38, 85, 100, 123), monografías sobre las manifestaciones humanísticas y culturales de la alquimia (71, 96-98, 106), artísticas, iconográficas, psicológicas, místicas y simbólicas (26, 64, 99, 101), así como por la aparición de diversas revistas dedicadas al estudio integral y específico de la alquimia, que se inició a partir de los años treinta del pasado siglo.

Como resumen de este sucinto tratamiento histórico panorámico, puede asegurarse que la visión historiográfica de la alquimia es hoy *mucho más amplia y radicalmente diferente* en su interpretación con respecto al estudio histórico de siglos pasados.

Semejanzas y diferencias más notables entre la alquimia y la química

Presupuesto el conocimiento del *concepto integral de la alquimia* (89, 90) resulta posible y conveniente comparar los postulados filosóficos, objetivos, metodologías y finalidades de la proyección *hilica* (experimental, exotérica, protoquímica) de la alquimia con los propios de la química científica pudiendo generalizarse de antemano que en los aspectos fundamentales a considerar las diferencias entre ambas son abismales, como corresponde a sus respectivos y distantes paradigmas doctrinales. No obstante, también existen notables aspectos comunes de complementariedad y de continuidad en relación especialmente con el trabajo experimental de laboratorio, técnicas, procesos, metodologías y aplicación de conocimientos empíricos y artesanales en beneficio de la utilidad social de sus respectivos hallazgos.

- En años recientes diversos historiadores han prestado atención a la indicada correlación desde ópticas diversas –considerando especialmente la evolución doctrinal de la alquimia y sus debates– a la delimitación de la interfase químico-alquímica y al cambio de paradigmas operado en el intervalo comprendido entre los s. XVI-XVIII (10, 20, 37, 39, 42, 49, 50, 53, 60, 73, 82, 84, 94, 95, 105, 108, 112, 114, 120), lo que permite inferir interesantes conclusiones, según se desprende del análisis de la Tabla anexa (al final del texto) en la que se cotejan los aspectos fundamentales más característicos, tanto comunes como diferenciales, de la alquimia y de la química en relación con la experimentación con la materia.

Racionalidad de la alquimia

La alquimia solo puede ser considerada irracional si se ignora:

- su *concepto integral*, que trasciende mucho más allá de una mera proto-química.
- su *historia*, su evolución y objetivos considerados desde una perspectiva historiográfica actual.
- su *vigencia* en su época, en relación con el desarrollo científico general.
- su *verdadero significado*, partiendo de una errónea consideración desde un simplicismo reduccionista, desde una óptica positivista actual de la Ciencia, cotejándola absurdamente por burdo solapamiento con la química racional y científica, asumiendo, p.e. lemas tan generalizados y falaces como *tota alchymia ist in chrisopeia*.
- la alquimia experimental exotérica solo podría ser considerada como irracional si hubiese pretendido mantener su complejo paradigma doctrinal después de la implantación generalizada de la Revolución Química del s. XVIII, fundamentalmente empírica, metrológica y pragmática, que ignoró toda filosofía relativa al atomismo y al corpuscularismo de la materia, rehabilitada desde la Antigüedad en el siglo anterior (Sennert, Gassendi, Newton, Boyle, Jungius, Lémery, etc.), que reasumiría Dalton veinte años después y que sería decisiva para el establecimiento de las leyes de la combinación química (segunda fase de la Revolución Química). La superación de paradigmas tan importantes como fué el del *flogisto* –vigente en los tres primeros cuartos del s. XVIII–, que incluso Lavoisier asumió en un principio) por figuras tan significativas, defensoras a ultranza del flogisto, como fueron Kirwan y Hermbstädt –entre otros–, que aceptaron finalmente la nueva doctrina antiflogística de Lavoisier, constituye un caso típico de *reconversión* desde la alquimia tradicional a la química científica.
- La ignorancia de estos hechos nos conduciría forzosamente a una situación comparable a la célebre anécdota y controversia del obispo Wilberforce frente a Huxley, incapaz de admitir el primero el evolucionismo darwiniano, ante su repugnancia a admitir el origen filogenético del ser humano como descendiente lejano de los homínidos, al igual que a muchos químicos poco versados en su historia les repugna admitir cualquier vinculación de la química científica con la alquimia. La historia enseña que nada ocurre repentinamente y como bien afirma HOPKINS (47) “el alquimista es un producto de su tiempo”. Solo la historiografía rigurosa de la ciencia permite examinar, siempre *a posteriori*, los paradigmas científicos, cuya vigencia temporal siempre es problemática a largo plazo.
- Esta cuestión ha sido considerada, por diversos autores (47, 53, 106) que –aportando una serie de razonamientos explicativos justificativos de la inercia del pensamiento alquímico– consideran un hecho la continuidad histórica del discurso alquímico, que ha sido capaz de integrar elementos nuevos como la revolución iatroquímica paracélsica (19, 40, 70, 95, 107,

115) –de impacto fundamental no solo sobre el *corpus* tradicional de la alquimia, sino también sobre la química temprana–, sin que a lo largo de los siglos XVI-XVII se haya producido ninguna ruptura epistemológica, conviviendo sin mayores problemas con el nuevo paradigma mecanicista derivado de la Revolución Científica del s. XVII –inaplicable en su época a la química–, lo que se tradujo en el fenómeno de una transición progresiva de numerosas y eminentes figuras híbridas de químicos-alquimistas, que se prolongaría hasta mediados del s. XVIII.

Conclusiones

Analizada bajo la óptica historiográfica actual y según se desprende de lo hasta aquí expuesto cabe concluir que la alquimia, objeto de curioso interés y gran fascinación en toda época, así como de renovada atención en la actualidad, debidamente entendida:

- Es mucho más y más compleja que una mera arte engañosa de “fabricación de oro”, o una simple etapa previa de la química.
- No puede ser considerada como una pseudociencia, ni como una simple protoquímica, ni como un desarrollo erróneo, sino como una amplio y complejo desarrollo sincrético, cultural, tradicional y artesanal, con rango de cosmovisión totalizadora –por tanto, de muy difícil comprensión–, que influyó y se solapó ocasionalmente con diversas disciplinas que hoy constituyen Ciencias Experimentales específicas; incluso hay quien la considera como una ciencia *normal* (53) para su época de vigencia, en el sentido kuhniano.
- Resulta instructivo a este respecto recordar la ínfima valoración que incluso la química mereció, en su consideración como ciencia, a algunos filósofos eminentes, que, como Kant no le dieron más categoría que la de arte útil partiendo de su axioma, que “...en cualquier parcela de la ciencia física no existe más ciencia, propiamente dicha, que su contenido matemático...” (*Metaphysische Anfangsgründen der Naturwissenschaft*, 1786), llegando COMTE aún más lejos (*Philosophie Positive*, 1830) al dogmatizar: “... cualquier intento de aplicar métodos matemático al estudio de cuestiones químicas debe ser considerado como profundamente *irracional* y contrario al espíritu de la química...”, rematando su apreciación adicionalmente al sentenciar “... si el análisis matemático llegase algún día a ocupar un lugar prominente en la química –una *aberración* que es casi imposible– ello se traduciría en una rápida y generalizada degeneración de tal ciencia ...”.
- La ausencia de *revolución científica* para la química en el s. XVII se tradujo en una época de transición híbrida químico-alquímica en la que coexistieron aspectos de la alquimia tradicional, química preparativa y aplicada y teorías corpusculares– como en los casos de Boyle y Lémery, que tuvieron escasa trascendencia inmediata–, situación que, en mayor o menor

medida, se extendió hasta el advenimiento de la Revolución Química del s. XVIII.

- Aparte de su conexión histórica sincrética con la filosofía, las religiones, la astrología, la magia, la medicina, la química experimental y la metalurgia, la influencia de la alquimia, a través de su simbolismo y alegorías, influyó de modo muy notable sobre el Arte en los períodos escolástico, renacentista y barroco de muchas maneras (catedrales, grabados, libros, pintura, etc.). Incluso JUNG (54) considera la mística alquímica como una manifestación de la psicología del inconsciente, habiendo desarrollado una nueva línea de estudio que cuenta actualmente con numerosos seguidores
- Como ya se indicó anteriormente entre los s. XVI-XVIII la alquimia experimental y la química cualitativa-descriptiva *se solapan* inextricablemente, resultando igualmente imposible la pretensión de tratar de establecer barreras diferenciales apoyándose en las semánticas de *alchymia* y *chymia*.
- A diferencia de la química, ciencia experimental positiva y materialista, la alquimia ha sido una cultura idealista y espiritual de perfeccionamiento, basada en una dialéctica de oposiciones complementarias que podría permitir su consideración como *una especie de versión quijotesca* de la lucha entre la materia somática y el espíritu neumático.
- El gran *obstáculo epistemológico* que ha determinado la no implantación de la enseñanza de la alquimia en la Universidad, junto con las demás ciencias tradicionales, se debe –como ya se indicó–, entre otros factores, a la insalvable barrera que supuso la *transmutación metálica*. Además, el ocaso de la alquimia debe buscarse fundamentalmente en el cambio filosófico en el pensamiento científico operado en el s. XVII, asociado con el nacimiento de la nueva filosofía cartesiana y con la aparición del método científico.
- A pesar de su indiscutible ocaso, el rescoldo del pensamiento alquímico fantástico ha llegado hasta nuestra época, de una u otra forma (117), mereciendo especial mención al respecto algunos coletazos de supervivencia como son: la alquimia mística de Fulcanelli y Canseliet ; la defensa de la alquimia transmutatoria hasta finales del s. XIX en algunas Asociaciones Alquímicas francesas, que contaron entre sus miembros a pintorescos personajes de químicos amateur, como el polifacético Strindberg (57), o profesionales de la química como TIFFERAU (116); hipótesis fantásticas sobre la génesis transmutatoria y existencia de nuevos elementos químicos sostenidas en la interfase de los siglos XIX-XX por científicos tan significados como fueron Crookes y Mendeleev, entre otros (56); el mantenimiento y explotación comercial en pleno s. XX de una farmacología iatroquímica por BERNUS (*Alquimia y Medicina*, 1981) ; las supuestas transmutaciones biológicas de baja energía postuladas por KERVRAN (36) y, finalmente, la sorprendente temática muy reciente relacionada con la *fusión fría* –postulada en 1989 por Fleischmann, Pons y Jones– cuya dilucidación definitiva aún pende en el aire.

Finalmente y en relación con la generalizada y anecdótica imagen fraudulenta de los alquimistas, que aún sustenta no solo el vulgo sino también numerosos científicos actualmente, en descargo de tales suposiciones, resulta procedente aducir la generalizada existencia histórica del *fraude científico* (118). Existen igualmente multitud de indeseables ejemplos escandalosos de fraudes científicos detectados en las últimas décadas; bastará con aducir aquí muy recientes fraudes constatados (51), asociados con el falso descubrimiento de los nuevos elementos químicos 116 y 118 por científicos del Lawrence Berkeley National Laboratory, así como de supuestos hallazgos científicos sensacionales en el campo de la Física del Estado Sólido anunciados por físicos de la institución Bell Laboratories.

Bibliografía

- (1) ABRAHAM, L. (1998) *A dictionary of alchemical imagery*. Cambridge (Mass.), Cambridge University Press.
- (2) ARRIBAS JIMENO, S. (1991) *La fascinante historia de la alquimia descrita por un científico moderno*. Oviedo, Servicio de Publicaciones de la Universidad de Oviedo.
- (3) ATIENZA, J.G. (2001) *Diccionario de alquimia*. Madrid, Espasa Calpe S.A.
- (4) BACHELARD, G. (1989) *La formation de l'esprit scientifique*. Paris, J. Vrin.
- (5) BACHMANN, M., HOFMEIER, Th. (1999) *Geheimnisse der Alchemie*. Basel, Schwabe.
- (6) BARKE, J. (1991) *Die Sprache der Chymie*. Tübingen, Max Niemeyer Verlag.
- (7) BERTHELOT, M. (1885) *Les origines de l'alchimie*. Osnabück, Otto Zeller (facsimil).
- (8) *Idem* (1888) *Collection des anciens alchimistes grecs (3 vols.)*. London, The Holland Press (facsimil).
- (9) *Idem* (1893) *La chimie au Moyen Age (3 vols.)*. Osnabrück, Otto Zeller (facsimil).
- (10) BOAS, M. (1958) *Robert Boyle and 17th century chemistry*. Cambridge (Mass.) Cambridge University Press.
- (11) BOYLE, R. (1739) "An historical account of a degradation of gold, made by an anti-elixir: a strange chymical narrative". R. Montagu, Lincoln, (2^a edición).
- (12) CRISCIANI, Ch., PEREIRA, M. (1996) *L'arte del sole e de la luna: Alchimia e filosofia nel medioevo*. Spoleto-Firenze, Centro Italiano di studi sull'Alto Medioevo.
- (13) CROSLAND, M.P. (1962) *Historical studies in the language of chemistry*. London, Heineman.
- (14) *Idem*. "The history of chemistry seen in a broader context". *Impact Sci. in Soc.* 159, 227-236.
- (15) *Idem* (1996) "Changes in chemical concepts and language in the 17th century". *Sci. Context* 9 (3) 225-240.
- (16) DAVIS, T.L. (1936) "The dualistic cosmogony of Huai-nan-tzû and its relations to the background of Chinese and European alchemy". *Isis* 35, 327-340.

- (17) DEBUS, A.G. (1965) "The significance of the history of early chemistry". *Cah. Hist. Mond.* 9, 39-58.
- (18) *Idem* (1985) "The significance of chemical history". *Ambix* 32, 1- 14.
- (19) *Idem*, (1990) reference (67) "Iatrochemistry and the chemical revolution", pp. 51-66.
- (20) DOBBS, B.J.T. (1975) *The foundations of Newton's alchemy*. Cambridge (Mass.), Cambridge University Press.
- (21) ELIADE, M. (1956) *Forgerons et alchimistes*. Paris, Flammarion.
- (22) *Idem* (1978) "The myth of alchemy". *Parabola* 3, 6-23.
- (23) *Idem* (1978) *Alchimie asiatique*. Paris, Editions de L'Herne.
- (24) *Idem* (1991) *Cosmologie et alchimie babylonienne*. Paris, Galimard.
- (25) *Idem* (1999) *Historia de las creencias y las ideas religiosas*. (3 vols.). Barcelona-Buenos Aires-México, Paidós.
- (26) FABRICIUS, J. (1976) *Alchemy: The medieval alchemists and their royal art*. Copenhagen, Rosenkilde & Bagger.
- (27) FAIVRE, A., NEEDLEMAN, J. (eds.) (2000) *Espiritualidad de los movimientos esotéricos modernos*. Barcelona-Buenos Aires-México, Paidós.
- (28) FESTUGIERE, A.J. (1990) *La révélation d'Hermès Trismégiste. III: Les doctrines de l'Ame. IV: Le dieu inconnu et la gnose*. Paris, Les Belles Lettres.
- (29) FIERTZ-DAVID, H.E. (1952) *Die Entwicklungsgeschichte der Chemie*. Basel, Birkhäuser Verlag.
- (30) FIGUIER, L. (1856) *L'alchimie et les alchimistes*. Paris, Hachette & Cie.
- (31) FRANZ, M.L. von (1980) *Alchemie. An introduction to to the symbolism and psychology*. Toronto, Inner City Books
- (32) GANZENMÜELLER, W. (1938) *Die Alchemie im Mittelalter*. Paderborn.
- (33) *Idem* (1950) "Wandlungen in der geschichtlichen Betrachtung der Alchemie". *Chymia* 3, 113-154.
- (34) GARCIA FONT, J. (2000) *Alquimia, Corpus Symbolicum*. Barcelona, MRA S.L.
- (35) *Idem* (1976) *Historia de la alquimia en España*. Madrid, Editora Nacional.
- (36) GEBELEIN, H. (1996) *Alchemie: die Magie des stofflichen*. München, Diederichs.
- (37) GOLTZ, D. (1968) "Versuch einer Grenzziehung zwischen Chemie und Alchemie". *Sudh. Arch.* 52, 30-47.
- (38) *Idem* (1972) *Studien zur Geschichte der Mineralnahmen in Pharmazie, Chemie und Medizin von den Anfängen bis Paracelsus*. Wiesbaden, Franz Steiner Verlag.
- (39) GREINER, F. (ed.) (1998) *Aspects de la tradition alchimique au XVIIe siècle*. Paris, S.E.H.A.
- (40) GRELL, O.P. (ed.) (1998) *Paracelsus. The man and his reputation, his ideas and their transformation*. CRISTIE, J.R.R. "The paracelsian body", 269-291. Leiden-Boston-Köln, E.J. Brill.
- (41) HAAGE, B.D. (1996) *Alchemie im Mittelalter: Ideen und Bilder von Zosimus bis Paracelsus*. Zürich-Düsseldorf, Artemis & Winkler.

- (42) HALLEUX, R. (1987) "Pratique industrielle et chimie philosophique de l'Antiquité au XVII siècle". *L'actualité chimique*, (janvier-février), 16-20.
- (43) HANEGRAAF, W.J. (1996) *New age religion and western culture: Esotericism in the mirror of secular thought*. Leiden-New York-Köln, E.J. Brill.
- (44) HIRSCH, R. (1950) "The invention of printing and the diffusion of alchemical and chemical knowledge" *Chymia 3*, 115-141.
- (45) HOEFER (1842) *Histoire de la Chimie (2 vols.)*. Paris, Gutenberg Reprints (reedición facsimilar).
- (46) HOLMYARD, E.J. (1957) *Alchemy*. Harmondsworth (Middlesex), Penguin Books.
- (47) HOPKINS, A.J. (1925) "A modern theory of alchemy". *Isis* 7(4) 58-76.
- (48) Idem (1934) *Alchemy child of greek philosophy*. Columbia University Press.
- (49) HUNTER, M. (ed.) (1994) *Robert Boyle reconsidered*. Cambridge (Mass.), Cambridge University Press.
- (50) IHDE, A.J. (1964) "Alchemy in reverse : Robert Boyle on the degradation of gold". *Chymia 9*, 45-57.
- (51) JACOBY, M. (2002) "Fraud in the physical sciences". *Chem. Eng. News* nov. 4, 31-33.
- (52) JOHNSON, Dr. (1818) *Dictionary of the english language*. London, Peacock & Bampton.
- (53) JOLY, B. (1992) *La rationalité de l'alchimie au XVIIe siècle*. Paris, Vrin.
- (54) JUNG, C.J. (1972) *Psychologie und Alchemie*. Freiburg, Walter- Verlag Olten.
- (55) KAHN, D., MATTON, S. (eds.) (1995) *Alchimie, art, histoire et myths*. Paris, S.E.H.A.
- (56) KARPENKO, V. (2000) "Die edelgeborene Jungfer Alchymia : The final stage of european alchemy". *Bull. Hist. Chem.* 25 (1) 50-63.
- (57) KAUFFMAN, G.B. (1983) "A. Strindberg's chemical and alchemical studies". *J. Chem. Ed.* 60 (7) 584-590.
- (58) KEDROV, B. (1977) *La classification des sciences*. Moscou, Editions du Progrès.
- (59) KIRCHER, A. (1664) *Mundus subterraneous*. Amsterdam, Janssonium-Waesberge & Filios.
- (60) KLEIN, U. (1994) *Verbindung und Affinität*. Basel-Boston-Berlin, Birkhäuser Verlag.
- (61) KOPP, H. (1886) *Die Alchemie in älterer und neuerer Zeit*. Hildesheim-New York, Georg Olms.
- (62) KRÄETZ, O. "7000 Jahre Chemie : Von den Anfängen in alten Orient bis zu den neuesten Entwicklungen im 20." Jahrhundert. Hamburg, Nikolverlagsgesellschaft.
- (63) KRAUS, P. (1986) *Jabir ibn Hayyan. Jabir et la science grecque*. Paris, Les Belles Lettres.
- (64) LENNEP, J. van (1966) *Art et Alchimie*. Bruxelles, Editions Meddens, S.A.
- (65) LINDSAY, J. (1970) *The origins of alchemy in graeco-roman Egypt*. London, Frederic Muller.

- (66) LIPPMANN, E.O. v. (1919) *Entstehung und Ausbreitung der Alchemie*. Hildesheim-New York, Georg Olms.
- (67) LUANCO, J.R. (1897) *La alquimia en España*. Madrid, Tres catorce diecisiete (reimpresión).
- (68) MACQUER, M. (1778) *Dictionnaire de Chymie* (4 vols.), Paris, P.Fr. Didot.
- (69) MAHDIHASSAN, S. (1957) "Alchemy and its connection with astrology, pharmacy, magic and metallurgy". *Janus* 46, 81-103.
- (70) MARGOLIN, J-C. MATTÓN, S. (eds.) (1993) *Alchimie et philosophie à la Renaissance*. Paris, Vrin.
- (71) MARSCHALL, P. (2001) *La piedra filosofal*. Barcelona, Grijalbo Mondadori S.A.
- (72) MARTELS, Z.R.W. M. von (ed.) (1990) *Alchemy revisited*. Leiden-New York-Copenhague-Köln, E.J. Brill.
- (73) MEINEL, Chr. (1983) "Theory or practice? The XVIII-th century debate on the scientific status of chemistry ". *Ambix* 30 (3) 21-32.
- (74) *Idem* (ed.) (1986) *Die Alchemie in der europäischen Kultur und Wissenschaftsgeschichte*. Wiesbaden, Otto Harrassowitz.
- (75) METZGER, H. (1922) *Les doctrines chimiques en France du debut du XVIIe à la fin du XVIIIe siècle*. Paris, Albert Blanchard (reedición facsímil).
- (76) *Idem* (1930) *Newton, Stahl, Boerhaave et la doctrine chimique*. Paris, Albert Blanchard (reedición facsímil).
- (77) MULTHAUF, R.P. (1966) *The origins of chemistry*. London, Oldbourne.
- (78) MUELLER-JAHNCKE, W. D. (1975) "The attitude of Agrippa von Nettesheim (1486- 1535) towards alchemy". *Ambix* 22 (2) 134-150.
- (79) NEEDHAM, J. (ed) (1976-2000) *Science and civilisation in China (Vol. V: 2, 3, 4, 5)*. Cambridge-New York-Port Chester-Melbourne-Sydney, Cambridge University Press.
- (80) *Idem* (1981) *Science in traditional China. A comparative perspective*. Cambridge (Mass.), Harvard University Press; Hong Kong, The Chinese University Press.
- (81) NEWMAN, W. R. (1982) "Thomas Vaughan as an interpreter of Agrippa von Nettesheim". *Ambix* 29 (3) 125-140.
- (82) *Idem* (1989) "Technology and alchemical debate in the late Middle Ages". *Isis* 80, 423-445.
- (83) *Idem* (1991) *The Summa Perfectionis of pseudo-Geber: A critical edition, translation and study*. Leiden-New York-Copenhaguen-Köln, E.J. Brill.
- (84) *Idem* (1994) *Gehennical fire: The lives of George Starkey, an American alchemist in the scientific revolution*. Cambridge-Massachussets-London, Harvard University Press.
- (85) PRINCIPE, L.M. (1998) "Alchemy vs. chemistry: The etymological origin of a historiographic mistake". *Early Sci. and Med.* 3, 32-65.
- (86) PAGEL, W. (1982) *Paracelsus*. Basel-München-Paris-London-New York-Tokyo-Sydney, Karger Verlag.

- (87) PARTINGTON, J. R. (1961-1970). *History of chemistry (4 vols.)*. London, Macmillan.
- (88) PATAI, R. (1994) *The jewish alchemists*. Princeton-New Jersey, Princeton University Press.
- (89) PÉREZ-BUSTAMANTE, J.A. (1996) “The holistic concept of alchemy”. *Technikatörténeti Szemle* 22, 125-155.
- (90) *Idem* (1998) “Vinculación histórica de la alquimia con la Medicina”. *I Jornadas Medicina y Filosofía*, 87-119, Sevilla.
- (91) PERNETY, D.A.-J. (1758) *Diccionario mito-hermético*. Barcelona, Indigo (reimpresión).
- (92) POWERS, J.C (1998) “Ars sine arte: Nicholas Lémyer and the end of alchemy in 18th c. France”. *Ambix* 45 (3) 163-189.
- (93) PRIESNER, C., FIGALA, K. (eds.) (1998) *Alchemie: Lexikon einer hermetischen Wissenschaft*. München, C.H. Beck.
- (94) PRINCIPE, L.M. (1998) *The aspiring adept : Robert Boyle and his alchemical quest*. Princeton-New Jersey, Princeton University Press.
- (95) RATTANSI, P. CLERICUZIO, A. (eds.) (1994) *Alchemy and chemistry in the 16th and 17th centuries*. Dordrecht-Boston. London, Kluwer Academic Publishers.
- (96) READ, J, (1936) *Prelude to chemistry*. London, G.Bell & Sons Ltd.
- (97) *Idem* (1947) *Humor and humanism in chemistry*. London, G. Bell & Sons Ltd.
- (98) *Idem* (1959) *De l'Alchimie a la chimie*. Paris, Libr. Arthème Fayard.
- (99) ROBERTS, G. (1994) *The mirror of alchemy*. London, The British Library
- (100) ROCKE, A.J. (1985) “Agricola, Paracelsus and Chymia”. *Ambix* 32 (1) 38-45.
- (101) ROOB, A. (1997) *Alchemy and mysticism*. Köln-Lisbon-London, Taschen.
- (102) RULANDUS, M. (1612) *A lexikon of alchemy*. York Beach (Maine), Samuel Weiser Inc. (reimpresión, 1984).
- (103) SALZBERG, H.W. (1991) *From caveman to chemist*. Washington, American Chemical Society.
- (104) SCHMITZ, R. (1793) *Methode der chemischen Nomenklatur*. Hildesheim-New York, Georg Olms Verlag.
- (105) SCHÜTT, H-W. (1994) “Sprachschichten der Alchemie”. *Ber. Wissenschaftsgesch* 17, 89-99.
- (106) *Idem* (2000) *Auf der Suche nach dem Stein der Weissen: Die Geschichte der Alchemie*. München, C.H. Beck.
- (107) *Idem* (1997) “Alchemie als Nichtchemie zu Beginn der Neuzeit”. *Ber. Wissenschaftsgesch* 20,147-158.
- (108) SCHNEIDER, H.G. (1992) *Paradigmenwechsel und Generationskonflikt*. Frankfurt a. M., Peter Lang.
- (109) SHEPPARD, H.J. (1970) “Alchemy: Origin or origins?”. *Ambix* 17 (2) 69-84.
- (110) SHERWOOD TAYLOR, F. (1949) *The alchemists, founders of modern chemistry*. New York, Henry Schuman Inc.

- (111) STILLMAN, J.M. (1960) *The story of alchemy and early chemistry*. New York, Dover Publications.
- (112) STRÖEKER, E. (1982) *Theorienwandel in der Wissenschaftsgeschichte*. Frankfurt a.M., Vitorio Klostermann.
- (113) SYED NOMANUL HAQ (1994) *Names, natures and things. The alchemist Jabir ibn Hayyan and his Kitabal-Ahjar (Book of Stones)*. Dordrecht-Boston-London, Kluwer Academic Publishers.
- (114) THEOBALD, D.W. (1965) "Alchemy: a philosophical reappraisal". *Technologist* 2, 135-45.
- (115) THORNDIKE, L. (1938) "Alchemy during the first half of the 16th century". *Ambix* 2 (1) 26-39.
- (116) TIFFERAU, T.H. (1891) *L'or et la transmutation des métaux*. Paris, el autor.
- (117) TRIMBLE, R.F. (1980) "Some latter-day alchemists". *J. Chem. Ed.* 57, 645-646.
- (118) TROCIO, F. (1995) *Las mentiras de la ciencia*. Madrid, Alianza Editorial.
- (119) WARE, J.R. (trad.) (1966) *Alchemy, medicine and religion in the China of A.D. 320 (The Nei P'ien of Ko-Hung Pao-p'utzu)*. Massachussets, M.I.T.
- (120) WESTMAN, R.S., McGUIRE, J.E. (edts.) *Hermeticism and the scientific revolution*. McGUIRE, "Neoplato-nism and active principles: Newton and the Corpus Hermeticum, 95-133. Los Angeles, Univ. of California.
- (121) WEYER, J. (1976) "The image of alchemy in 19th and 20th c. histories of chemistry" *Ambix* 23 (2) 65-79.
- (122) WHITE, D.G. (1996) *The alchemical body: Siddha tradition in Medieval India*. Chicago-London, The University of Chicago Press.
- (123) ZACHARIAS, P.D. (1956) "Chymeutike, the royal Hellenic chemistry" *Ambix* 5 (3-4) 116-128.
- (124) ZHAO BICHEN (1984) *Tratado de medicina y alquimia taoista (Weisheng Shenlixue mingzhi)*. Madrid, Miraguano Ediciones (traducción).

**ANEXO: Aspectos comunes y diferenciales más característicos
entre la alquimia y la química**

Alquimia	Química
–Proyección <i>holística</i> hacia la <i>Naturaleza</i> : incluye, por tanto la <i>materia</i> .	–Estudio exclusivo del aspecto químico de la <i>materia</i> .
– <i>Axiología</i> : perfeccionamiento vertical de la materia (siempre de abajo hacia arriba, nunca al contrario) así como del propio alquimista.	– Concepto inexistente (p. e., Boyle intentó llevar a cabo la degradación del oro en cinc, es decir procediendo en sentido contrario (11, 49, 50).
–Finalidad <i>hílica</i> exclusiva: preparación del <i>elixir</i> (sanatorio de metales y personas) es decir, de la Piedra Filosofal y la Panacea	– Finalidad <i>abierta</i> al estudio global de las propiedades y comportamiento de toda la materia.
– <i>Doctrinarismo sincrético</i> (filosofía hermética, tradición, dogmatismo, etc.).	– <i>Curiosidad científica</i> vs. la <i>Naturaleza</i> , con ausencia de prejuicios subjetivos.
– Basada en <i>dualismos</i> , contrastes y oposiciones psicológicas y metafísicas (materia-espíritu; fijo-volátil; sol-luna; rey-reina; cielo-tierra; azufre-mercurio, etc.).	– Basada en <i>oposiciones de propiedades físicas</i> (ácido-base, oxidante-reductor, aceptor-donador; nucleófilo-electrófilo; dureza-blandura; electronegatividades).
– <i>Observaciones aleatorias, sensoriales y cualitativas; clasificaciones</i> asistemáticas	– <i>Observaciones completas</i> y cuantitativas. <i>Clasificaciones sistemáticas racionales</i> .
– Creencia en la existencia de una <i>materia superior</i> a todas las conocidas.	– Ausencia de tal concepto.
– <i>Mira hacia atrás</i> enfocada a la búsqueda de una mítica <i>prisca ars.</i> , que es un dogma inapelable. El error es siempre del operador, nunca de la doctrina, que el fracaso no invalida.	– <i>Mira hacia delante</i> , a la búsqueda de nuevos conocimientos y explicaciones. La práctica debe confirmar la teoría científica. La teoría guía, pero el experimento decide: positivismo. El fracaso requiere el replanteamiento del experimento.
– Utiliza un <i>lenguaje expresivo</i> hermético y psicológico, críptico, simbólico, alegórico, ocultista y de camuflaje para <i>iniciados</i> o <i>adeptos</i> .	– Utiliza un lenguaje de expresión clara, que permite la reproducibilidad del trabajo experimental, como corresponde a su <i>formulación científica</i> .
– <i>El adepto</i> no aspira a investigar la materia, sino a <i>redimirla</i> , con el concurso divino, llevándola a su máxima perfección; carece, por tanto, de cualquier motivación descubridora, centrado en la consecución del <i>magnum misterium</i> .	– El <i>químico</i> investiga sobre la materia para <i>descubrir</i> los secretos yacientes en su información latente sin otra ayuda que la que aporta el positivismo metodológico científico, experimental y materialista.
– El <i>alquimista</i> practica su quehacer en la <i>intimidad</i> , socialmente aislado y con introversión. Recurre profusamente al empleo de <i>analogías explicativas</i> filosóficas y psicológicas (símbolos mineros; protagonismo del color, etc.).	– El <i>químico</i> actúa abiertamente, se comunica y con frecuencia trabaja en equipo guiándose por un realismo objetivo y materialista.
– Solo está interesada en el <i>resultado final</i> de sus procesos tendentes a lograr metas utópicas y fantasiosas (p.e., el elixir, el Gran Secreto, la Gran Obra, etc.).	– Se interesa únicamente por la <i>explicación</i> , comprensión e interpretación racional de los procesos y <i>fenómenos químicos</i> .
–Las <i>aportaciones</i> de la alquimia hílica exotérica al trabajo experimental de laboratorio ha	– La química ha <i>heredado</i> y mantiene, debidamente perfeccionados, un gran número de

desarrollado instrumentos, aparatos, técnicas y procedimientos numerosos e importantes de gran interés protoquímico desde la antigüedad.	tales desarrollos a través de los diversos períodos protoquímicos (alquímico-químicos).
– La <i>balanza</i> fue utilizada en toda época de forma exclusivamente recetaria, no científica, a la búsqueda de “equilibrios de naturaleza”.	– El <i>uso científico</i> sistemático de la balanza se inicia con Black y Lavoisier en el s. XVIII.
– La alquimia se nutrió de fabulaciones míticas y de <i>esperanzas utópicas</i> místicas.	– La química persigue los objetivos propios de una <i>ciencia experimental</i> .
– La alquimia se ajusta a una <i>tradicón hermética</i> , a una <i>Filosofía Natural</i> .	– La química constituye un área específica de las <i>Ciencias Naturales</i> .
– Se especula con <i>mixtos</i> , cuyos <i>principios</i> son de imposible aislamiento en estado puro. No se buscan cuerpos simples al no existir aisladamente.	– Se opera con <i>especies químicas</i> , de cualquier grado de complejidad, reducibles en sus elementos.
– Opera frecuentemente con conceptos <i>neumáticos</i> , <i>vitalistas</i> y <i>embriológicos</i> .	– Carece por completo de tales conceptos.
– El enfoque <i>hilozoista</i> de la materia, o <i>panvitalista</i> del cosmos, no diferencia entre los procesos que tienen lugar en los reinos mineral, vegetal y animal.	– La <i>especialización</i> de la química, con el concurso de diversas ciencias auxiliares, diferencia tales procesos.
– Las operaciones de laboratorio <i>imitan</i> y perfeccionan los procesos naturales.	– Busca descubrir <i>nueva información</i> de interés científico.
– El fuego desempeña un papel fundamental como <i>fuego-principio</i> cósmico.	– Hace uso profuso del fuego exclusivamente como <i>fente energética</i> .