

ALQUIMIA, MINERÍA Y CULTURA POPULAR EN EL SIGLO XVII: EL ORIGEN DE LOS METALES Y LAS TÉCNICAS DE DETECCIÓN DE SUS YACIMIENTOS EN LAS OBRAS DE LOS BARONES DE BEAUSOLEIL

JOAQUÍN PÉREZ PARIENTE
IGNACIO MIGUEL PASCUAL VALDERRAMA
Instituto de Catálisis y Petroleoquímica (CSIC)

Resumen

En un trabajo previo, publicado el año pasado en esta misma revista, examinamos las obras de Martine de Bertereau y Jean de Chastelet, esposos y barones de Beausoleil, especialistas en minería y alquimistas del siglo XVII, con el fin de analizar su creencia, ampliamente extendida también entre sus coetáneos, de que las minas estaban pobladas por criaturas y seres malignos de aspecto antropomórfico. En esta ocasión, volvemos a sus escritos, pero esta vez para estudiar las teorías que profesaban sobre el origen de los metales y minerales y las técnicas de prospección que utilizaban en la localización de sus yacimientos, comparando sus trabajos con los publicados en este campo en la misma época. El estudio nos lleva a concluir que en su obra confluyen tanto la tradición alquímica como las creencias y tradiciones dominantes entre las poblaciones mineras de dicha época.

Abstract

In a previous contribution, published last year in this journal, we have studied the works of Martine de Bertereau and Jean de Chastelet, baroness and baron of Beausoleil, mining experts and alchemists, active in France and in the mining districts of Central Europe in the first half of the seventeenth century, in order to explore their belief, widespread among their contemporaries, on the existence of dwarfs or demons in the underground world. In the present paper, we come back to their works, with the purpose of examining their theories on the origin of metals and minerals, and the prospecting techniques they used, as compared with those of their contemporaries. From this analysis we conclude that the Beausoleil's view on mining in broad sense is strongly shaped by the alchemical tradition as well as by the popular culture and traditions then widespread among the mining European populations.

Palabras clave: Alquimia, Minería, Astrología, Metales, Prospección, Francia, Siglo XVII, Martine de Bertereau; Jean du Chastelet.

Keywords: Alchemy, Mining, Astrology, Metals, Prospecting, France, 17th Century, Martine de Bertereau, Jean du Chastelet.

Recibido el 12 de noviembre de 2012 – Aceptado el 20 de febrero de 2013

1. INTRODUCCIÓN

Entre los profesionales de la minería y los eruditos que mostraron interés por esa ciencia en la Europa del siglo XVII, destacan por sus peculiaridades Martine de Bertereau y Jean du Chastelet, esposos y barones de Beausoleil. Les debemos la autoría de tres libros, *Diorismus verae philosophiae*, obra del barón de naturaleza alquímica [CHASTELET, 1627], y los otros dos de la baronesa, el primero de ellos un breve tratado titulado *Veritable declaration de la decouverte des mines et minieres de France* [BERTEREAU, 1632] y su obra principal, *La Restitution de Pluton* [BERTEREAU, 1640].

A pesar de su notable interés histórico, tanto los barones como su obra han sido objeto de escasa atención¹. Los muy escasos datos biográficos conocidos hasta la fecha, casi todos ellos provienen del primer recopilador de su obra completa, el erudito francés Nicolas Gobet [GOBET, 1779]. En este sentido, el reciente hallazgo de un conjunto de material documental, desconocido hasta la fecha, nos ha permitido aportar nuevos aspectos al conocimiento de las actividades de los barones, que se ha presentado con detalle anteriormente [PÉREZ PARIENTE, PASCUAL VALDERRAMA, 2012a, 2012b].

En lo que respecta a su obra, hasta la fecha solo la investigadora alemana Kölbl-Ebert [2003, 2009] ha analizado en profundidad la obra de la baronesa, pero solo en lo que respecta al uso de la varita adivinatoria para encontrar aguas subterráneas. En una primera parte de nuestro acercamiento a la obra de los Beausoleil [PÉREZ PARIENTE, PASCUAL VALDERRAMA, 2013], hemos llevado a cabo un estudio acerca de su creencia en la existencia de pequeños seres antropomorfos en el interior de las minas, que perturbaban notablemente la actividad de los mineros, habiendo concluido que, lejos de ser un aspecto anómalo e irracional de su obra, esa creencia estaba por entonces fuertemente arraigada entre las poblaciones mineras, y despertó además el interés de medios eruditos de la época. La segunda parte del nuestro estudio, cuyos principales resultados se presentan en este trabajo, se centra en el análisis de las teorías sobre la génesis de los minerales y metales expuestas por los Beausoleil en su obra, y la manera en la que esas teorías les sirven de base para el desarrollo de tecnologías específicas para el descubrimiento de depósitos de minerales. Con este fin, hemos comparado sus escritos con los publicados en el siglo XVII sobre esos mismos asuntos.

2. LAS TEORÍAS SOBRE LA GÉNESIS DE LOS YACIMIENTOS MINERALES

Nadie debe dudar que existe un primer motor y creador de todas las cosas universales, el cual por su potencia incomprensible, ha creado un Espíritu universal en todas las cosas elementales, a fin de que cada una produzca su semejante, es lo que varios han llamado alma vegetal, animal y mineral: lo que se puede probar todos los días en las minas, en las que todos los metales tienen un principio de crecimiento, a causa de un licor vaporoso, que sale de las matrices metálicas, después se forma como un aceite graso, o como la mantequilla, al final del cual encontramos muy a menudo oro y plata fina: Y (cosa más maravillosa a quienes no tienen el conocimiento de este Espíritu en cada especie e indivi-

duo) recogiendo este humor, o liquido aceitoso que está en pequeña cantidad, y proyectándolo sobre el metal más próximo a su naturaleza, la fuerza del fuego le penetrará de tal manera que le convertirá entera y perfectamente en la especie del metal, de la naturaleza y la matriz de donde se extrajo ese humor aceitoso, a saber, si proviene de la matriz del plomo, hará plomo; si de la del cobre, hará cobre; del estaño, estaño; del hierro, hierro; de la plata, plata; del oro, oro.

[...] Bien es verdad que esta primera materia metálica es muy rara, y conocida por muy poca gente, y lo más a menudo despreciada por los obreros de las minas, que antes prefieren encontrar en la anchura de la veta una cantidad de buena piedra que cortan con los cinceles y el martillo, que recoger lo que les sería inútil y de lo que no tienen ningún conocimiento. Es sin embargo cosa bien segura que nuestros antiguos Filósofos a partir de ella han compuesto mediante el arte este gran Elixir tan admirable, que cura todas las enfermedades, y purga los metales de sus imperfecciones, y los lleva al supremo grado de perfección al que la naturaleza tendería con muchos más años.

La generación de los metales y minerales, para hablar en términos generales [...] se hace por la acción de los cuerpos celestes y de la materia de exhalación cálida y seca, encerrada en las entrañas de la tierra, [...] la causa eficiente de las piedras preciosas y de los metales es una, pero la material es diversa; porque cuando la exhalación es vaporosa y terrestre, no pudiendo abrir la tierra para escapar, se espesa y condensa por su frialdad (la de la tierra), [...] así esta exhalación cálida y seca se espesa, endurece y se convierte en piedra, y según la diversidad de las venas de la tierra, de las conjunciones de los astros y planetas, y de los diferentes aspectos del Sol y de las Estrellas, [...] las piedras son valiosas, o de ningún valor, opacas o transparentes, claras o coloreadas.

Los metales al contrario se hacen y componen de un vapor cálido y húmedo, y de un espíritu mezclado con las partes terrestres con las que se une: pues la exhalación vaporosa por efecto del tiempo se consolida por la frialdad de la tierra: Es así como se engendran los metales fusibles, los cuales teniendo una naturaleza más acuosa que terrestre, pueden resolverse por el fuego, cosa que no ocurre con las piedras, que tienen una naturaleza más terrestre, lo que hace que puedan ser rotas fácilmente y reducidas a polvo.

[...] He dicho que la causa eficiente de los minerales era única, a saber el concurso de las influencias celestes con las cuatro primeras cualidades [...] Así pues de la materia primera de los metales que es la tierra con el agua, de donde salen las exhalaciones y vapores: se forma primeramente el mineral imperfecto, crudo, y dispuesto para la cocción, sin embargo siempre fluido, y no fijo, y del cual todos los metales se componen de manera inmediata, y este mineral es el mercurio y el azufre. El mercurio es una sustancia acuosa mezclada estrechamente con una tierra muy sutil. El azufre es una sustancia de aspecto graso, terrestre, sutil y desecada por el calor, y según las diversas uniones de estos dos materiales desecados en las minas, se forman las diversas especies de metales. [BERTEREAU, 1640, pp. 28-35; GOBET, 1779, pp. 379-383].

En este fragmento tomado de *La Restitution*, su autora expone de manera muy clara sus creencias sobre la formación de los metales y minerales en el interior de la tierra, en las que podemos identificar diversos elementos tomados de distintas teorías que entonces se encontraban ampliamente extendidas en medios mineros e ilustrados. El primero de ellos hay que situarlo en lo expuesto por Aristóteles en su *Meteorológica* acerca de la manera en la que los metales y minerales se originan en el interior de la Tierra. En efecto, la teoría de Aristóteles atribuía a la abundancia de un elemento acuoso representado por la exhalación o vapor húmedo, cualidades características de los metales como la fusibilidad o maleabilidad. Por el contrario, en las rocas, difícilmente fusibles y en absoluto maleables, predominaría la exhalación seca [NORRIS, 2006]. Pero, según se ha visto en el texto anterior, no basta la presencia de esos dos tipos de exhalaciones para originar las diversas sustancias minerales, se

requiere además el concurso decisivo de las influencias celestiales provenientes de los planetas, el sol y la luna, que actúan sobre los cuatro elementos clásicos, un aspecto elaborado sobre todo por autores árabes a partir del siglo VIII, como Geber, el grupo islámico conocido como Los Hermanos de la Pureza (Ikhw n-al-safà) que floreció en Mesopotamia en la segunda mitad del siglo X y Avicena, entre otros [NORRIS, 2006; DYM, 2008], y que va a ser reelaborado por Alberto Magno (1193/1208-1280) en su *Liber mineralium*, redactado alrededor de 1260, e impreso en 1476. Alberto Magno sostiene que los diferentes metales se originan a partir de vapores que provienen del interior de la tierra, en función de la composición de los vapores, la naturaleza de la roca en la que esos vapores se cuecen y la acción expresa de influencias astrales, a las que concede una gran importancia y hace responsables de la generación del calor subterráneo. Según él, es la influencia de los astros sobre una materia protometálica que proviene inicialmente de esos vapores la que causa que se desarrolle finalmente en un metal u otro. Junto a ello, Bertereau también menciona expresamente la teoría Azufre-Mercurio de constitución de los metales tan característica del corpus atribuido a Geber, que era popular en la época y a la que recurrían los especialistas en minería contemporáneos de los Beausoleil para explicar las diferencias que se observan en las propiedades de metales distintos, tal y como expone por ejemplo Alonso Barba en su *Arte de los Metales* [BARBA, 1640]. Así, la autora francesa parece alejarse en este aspecto de Alberto Magno, que aunque describe las propiedades físicas de los metales en términos de su contenido relativo de Azufre y Mercurio, no los menciona en su teoría sobre el origen de los metales, algo que ella sí hace expresamente. Regresaremos más adelante al papel que los tratados de minería del renacimiento han concedido a las influencias astrales en la génesis de los metales.

Un segundo elemento que conforma el pensamiento de Bertereau en lo que a la génesis de los metales se refiere, es el concurso activo de un «Espíritu universal», mediador entre el Creador y sus criaturas, verdadera «alma» de las sustancias del mundo sublunar y «semilla» responsable del crecimiento de los metales en el interior de las minas. Este concepto de Espíritu universal o simiente es extraño al pensamiento aristotélico, y su origen hay que buscarlo en el seno de la alquimia. En efecto, son numerosos los autores pertenecientes a la tradición alquímica medieval y renacentista que sostienen la existencia de simientes metálicas, una creencia cuyo origen se remonta a la filosofía estoica que conforma el pensamiento de los alquimistas greco-egipcios, y los Beausoleil debían necesariamente conocer esa tradición. Sin embargo, la manera concreta en la que describen el crecimiento de los metales en el interior de las minas, sus «matrices metálicas», sugiere una influencia más cercana.

El químico francés Etienne de Clave (fl. 1624-1641) publicó en 1635 *Paradoxes ou Traitez philosophiques des pierres et pierreries*, una obra de carácter mineralógico en la que discute acerca de la naturaleza y formación de sustancias minerales, y que

ha sido analizada por Hirai [2001]². De Clave expone en su libro su pensamiento acerca de la verdadera causa de crecimiento de los minerales, de la siguiente manera [HIRAI, 2001, p. 56]:

De donde resulta que la diferencia que se ha creído ser esencial para distinguir los vegetales de los fósiles, es falsa: creer que los fósiles, o al menos su materia próxima e inmediata, no contiene la simiente de aquellos, según su especie, tanto como las plantas. De manera que podemos decir con razón que las piedras y otros fósiles son vegetales, lo mismo que las plantas, es decir, se engendran mediante una simiente, crecen aumentándose por asimilación, y tienen un alma vegetativa, aunque más oscura y encerrada que las plantas y los animales.

Este fragmento de la obra de De Clave guarda una notable semejanza con la manera en la que Bertereau se refiere al crecimiento de las sustancias minerales en el interior de la tierra. La *Paradoxes* del químico francés se publicó en 1635 en París, y es del todo verosímil que fuera conocida por los barones antes de la publicación de la *Restitution* en 1640, dado que se trataba de una monografía dedicada al estudio de la generación de los minerales, un asunto de la mayor importancia para nuestra pareja. No obstante, De Clave sigue estrechamente la teoría de la génesis de la materia mineral expuesta anteriormente por el mineralogo belga al servicio del emperador Rodolfo II Anselmo de Boodt (1550-1632) en su tratado *Gemmarum et lapidum historia* publicado en 1609, uno de los textos de mineralogía más importantes del siglo XVII [HIRAI, 2001, p. 59]³. De Boodt expone en su obra conceptos muy próximos a los de los Beausoleil [BOODT, 1647, pp. 31-32]:

La causa formal de las piedras o de las gemas no es otra que la virtud lapidífica, la cual o bien reside en la materia preparada, o bien debe acercarse a la causa eficiente, en el momento en el que se hace la piedra. Aquella ha sido ordenada, constituida y creada por Dios Óptimo Máximo, al igual que las simientes⁴ de las diferentes cosas, y no como creyeron Aristóteles, Galeno y otros paganos, [que decían] que nace, se origina o se produce por la combinación de cuatro elementos y por el equilibrio entre ellos, cooperando las primeras y las segundas cualidades. En efecto, tal y como he advertido antes, por mucho que hagas una variada mezcla de aquellos [elementos], si las simientes de todas las cosas están ausentes, no puede producirse ninguna mezcla dotada de una forma propia y nueva. Ciertamente, [los elementos] permanecen desordenados, situados a su vez unos al lado de los otros, conservando sus formas propias y particulares, como antes de [que se hiciera] la mezcla. Y es que, si la forma pudiera crearse a partir de una materia compuesta de elementos, sin las simientes de las cosas, en vano habría introducido Dios las semillas en la tierra. [BOODT, 1647, p. 29]

Aunque Bertereau no utiliza expresamente la palabra «semilla», describe sin embargo claramente la acción de la simiente para que una cosa produzca algo semejante a ella misma. Parece por lo tanto del todo intencionado la ausencia de esa palabra, un hecho que podríamos atribuir a los debates teológicos surgidos en Europa a raíz de la difusión de los escritos de Paracelso. En efecto, parece probada una filiación directa de los escritos de De Clave y de Boodt respecto a la obra publicada por el médico paracelsista danés Petrus Severinus (1540/2-1604) *Idea medicinae philosophicae* en Basilea en 1571, en la que reivindica las tesis de Paracelso sobre la existencia de una simiente en los minerales [HIRAI, 2005, 2008; SHACKELFORD, 1998].

Aunque, como acabamos de ver, la teoría expuesta por Bertereau sobre la génesis de los minerales se inspira claramente en autores anteriores, manifiesta sin embargo una elevada dosis de eclecticismo, al yuxtaponer materiales teóricos provenientes de distintas tradiciones. Así, después de recurrir a la acción del Espíritu y alma mineral como principios de crecimiento de los minerales, al final del fragmento manifiesta que la causa eficiente de los minerales hay que buscarla en el concurso de las influencias celestes con las cuatro primeras cualidades, en referencia a las cualidades aristotélicas. Sin embargo, ese es un argumento que De Boodt refuta expresamente en su tratado, como puede verse en el fragmento de *Gemmarum* reproducido más arriba, en el que niega precisamente que la combinación de diversos elementos y sus cualidades produzca por sí sola ninguna forma nueva.

Al comienzo del fragmento de texto que estamos analizando, se hace referencia a la existencia de una sustancia líquida aceitosa, semejante incluso a la mantequilla, una materia protometálica susceptible de transformarse en uno u otro metal en función de la naturaleza de la «matriz mineral» de donde se obtuvo. Apunta incluso a que esta sustancia oleosa puede dar lugar a oro y plata. Esta sustancia líquida viscosa, que hoy en día se identifica con los fluidos acuosos viscosos que tienen una alta concentración de sulfatos que se encuentran en las minas y que provienen de la oxidación y lixiviado de sulfuros metálicos, es lo que se conoce como «gur» o «guhr», que dio lugar a partir del siglo XVI a una teoría sobre el origen de los metales según la cual esas materias viscosas serían una fase intermedia en la formación de los minerales metálicos. La palabra «gur» aparece por primera vez en los escritos del pastor luterano Johann Mathesius (1504-1565) establecido en la ciudad minera de Joachimsthal, en la actual República Checa, una colección de sermones en los que diserta sobre diversos aspectos de la minería y las sustancias minerales y metálicas, publicados con el título *Sarepta oder Bergpostill* [NORRIS, 2009], pero el concepto al que esa palabra hace referencia es anterior. En efecto, la abundancia de agua en las minas, y su asociación con la presencia de depósitos minerales, condujo ya a comienzos del siglo XVI al autor del primer libro impreso sobre minería, el *Bergbüchlein*⁵, a proponer un proceso de génesis mineral en el que una materia fangosa, que equivaldría al Mercurio, se combinaría con el Azufre, el otro principio de los metales, para generar los minerales metálicos [NORRIS, 2007]. Agricola por su parte elabora una teoría sobre el origen de los minerales basada en la existencia de fluidos ricos en sustancias minerales, o «jugos» minerales, que transportarían la materia mineral a través de las fisuras y cavidades rocosas, cuya solidificación por el calor interno de la tierra daría lugar a la diversidad de minerales conocidos⁶ [NORRIS, 2007].

Coincidiendo con la época en la que los esposos Beausoleil realizaban sus trabajos de prospección, un farmacéutico y químico francés, Jean Beguin, relata en su *Tyrocinium Chymicum* las creencias de los trabajadores de las minas de plata de Schemnitz sobre sustancias aceitosas protometálicas, que recogió durante su visita del año 1611 [PATTERSON, 1937]⁷. Esa experiencia fue de la mayor importancia para

Beguin, pues la consideró una prueba concluyente de su creencia en la manera por la que los metales se originan en el interior de la tierra, que describe de la siguiente manera [PATTERSON, 1937, p. 267]⁸:

Que lo que es superior, es como lo que es inferior. Por la misma razón que la naturaleza produce plantas y otros vegetales en la superficie de la tierra; así en los lugares subterráneos produce metales, aunque más lentamente y en un mayor espacio de tiempo, a partir del vapor húmedo y untuoso del Argentovivo, y el azufre vitriolado por su propio calor cuece el Mercurio. Por ello el Hidrargirio se dice que es la Madre de los metales, y el azufre el Padre. Y en ellos están representados los cuatro Elementos, que son la materia remota de todos los cuerpos naturales. Porque el mercurio, como una frialdad Femenina, y húmeda, contiene la propiedad del agua y del aire; mientras que el azufre, siendo masculino, caliente y seco, contiene la representación del Fuego y la Tierra [...]. Cuando, en el último verano, estando en Hungría, descendí a la mina de plata de Schemnitz, a una profundidad de alrededor de 300 toesas; aprendí de los mineros [...] que vapores Minerales surgen frecuentemente del centro de la tierra, y apagan sus faroles, e incluso a ellos, si no se alejan: y que un tiempo después, cuando regresan al pozo, encuentran esos vapores coagulados en una masa sobre las paredes, que al tocarla con suavidad, se fluidifica, como el aceite. Por lo tanto, puede deducirse con seguridad, que el vapor es la materia más remota del metal, pero el jugo sulfuroso y mercurial, la materia más cercana del mismo.

Beguin no utiliza la palabra «gur» para referirse a esa sustancia aceitosa materia próxima a los metales, como tampoco lo hace Bertereau, pero no hay ninguna duda de que están refiriéndose al mismo tipo de material protometálico.

Los tratados metalúrgicos del siglo XVIII aún disertan sobre la naturaleza y propiedades de esos jugos o licores subterráneos. Así, Johan Gottschalk Wallerius [1753], profesor de la universidad de Upsala, expone en su *Mineralogía* una clasificación de las diferentes órdenes de jugos o licores⁹. La primera de ellas es la de los Jugos naturales, cuyo primer género es el de los jugos minerales, divididos a su vez en cuatro especies, la primera de las cuales es la del guhr, que define como una materia acuosa blanquecina o grisácea, más o menos espesa, que corre en las montañas y que contiene alguna sustancia perteneciente al reino mineral. Distingue dos tipos, uno cretácico, responsable de la formación de las estalactitas, y otro metálico, del que escribe [WALLERIUS, 1753, pp. 119-120]:

Es una materia propia para formar un metal, o al menos conteniendo algún vapor metálico, que se deposita o se une bajo tierra en recintos convenientes en los que finalmente produce un metal.

Y añade Wallerius a modo de observación que cuando los mineros encuentran un guhr que fluye, tienen ocasión de congratularse de encontrar un metal en el mismo lugar. Pero Wallerius añade aún otros dos tipos de especies de jugos minerales que intervienen en la formación de los metales, el que denomina Vapor Vitriólico, del que dice que es enteramente invisible, de manera que se reconoce solo por sus efectos y que contribuye a la formación de los metales, al menos de la de los imperfectos; y la cuarta especie, Vapor metálico, que se observa a menudo en el fondo de las minas subterráneas, y que se reconoce por su olor. Puede ser sutil o basto, y se adhiere a las paredes de las cavidades que están en las montañas, y produce metales de acuerdo a

la sustancia que está contenida en este vapor. De esas consideraciones en torno a los jugos minerales se deduce claramente que tanto Wallerius como sus traductores franceses creían que esos líquidos fluidos de origen mineral, englobados bajo distintas denominaciones, desempeñaban un papel determinante en los procesos de formación de los metales y minerales en el interior de la tierra¹⁰.

El naturalista francés Jacques-Christophe Valmont de Bomare también expuso en su *Mineralogie* argumentos muy similares a los de Wallerius en lo que respecta al guhr [VALMONT DE BOMARE, 1774].

3. TÉCNICAS DE PROSPECCIÓN BASADAS EN LAS TEORÍAS SOBRE EL ORIGEN DE LOS METALES

Como se acaba de exponer, la creencia en que los metales y minerales se forman en el interior de la tierra mediante el concurso de ciertas exhalaciones o vapores, que con frecuencia condensan formando sustancias fluidas que se pueden considerar como la materia próxima de aquellos, estaba ampliamente extendida entre los que se ocupaban del estudio de la naturaleza y explotación de los yacimientos minerales. Las aguas cargadas de sustancias minerales y los líquidos viscosos de aspecto graso que se encuentran en el interior de las minas eran considerados, con diferentes matices, como un vestigio material, una prueba concluyente que confirmaba las teorías sobre metalogénesis basadas en la existencia de esos vapores o exhalaciones. Sobre esta base, los barones van a desarrollar un conjunto de técnicas de prospección cuya finalidad es la detección en la superficie de la tierra de los vapores procedentes de los depósitos minerales existentes en su interior. Para ser útiles en los trabajos de prospección, esas técnicas deben ser, además de sensibles, lo más específicas posible, es decir, deberían ser capaces de discriminar entre minerales distintos. Como expondremos a continuación, algunas de esas técnicas eran ampliamente conocidas y ya gozaban de una larga tradición en la cultura minera de la época, pero otras parecen haber sido desarrolladas de manera original por los Beausoleil.

Bertereau enumera de la siguiente manera los diversos procedimientos que hay que dominar para identificar yacimientos minerales subterráneos [BERTEREAU, 1640, pp. 11-13; GOBET, 1779, pp. 352-353]:

Y sin llevar este discurso más lejos, yo diría que hay cinco reglas metódicas, que es preciso saber para reconocer los lugares en los que crecen los metales. La primera es abriendo la tierra, que es la menor. La segunda por las hierbas y plantas que crecen encima. La tercera por el sabor de las aguas que salen del interior o que se encuentran en las Euripes de la tierra. La cuarta por los vapores que se elevan alrededor de las montañas y valles a la hora del sol naciente.

La quinta y última, por medio de dieciséis instrumentos metálicos e hidráulicos, que se explican más adelante: Además de estas cinco reglas y dieciséis instrumentos, hay aún siete varas metálicas cuyo conocimiento y práctica son muy necesarios, de las que los antiguos se han servido para descubrir en la superficie de la tierra los metales que están dentro y en toda su profundidad, y si las minas son pobres o ricas en metal. Así como para descubrir la fuente de las aguas antes de abrir la tierra, si

son abundantes, y si el lugar de donde manan es apropiado para hacer girar los molinos y las ruedas, mover los fuelles, lavar los minerales y otros trabajos necesarios de los oficiales de las minas, a fin de que con menores gastos, menos trabajo y tiempo, puedan llevar a buen fin su empresa.

Estas varas son llamadas y nombradas en las minas de Trento y del Tirol, donde la lengua italiana es común y en uso, *Verga lucente*, *Verga candente o focosa*, *Verga salense o saltente*, *Verga batente o forcilla*, *Verga trepidante o tremente*, *Verga cadente o inferiore*, *Verga obvia o superiore*.

En este fragmento se menciona claramente el uso de dos tipos distintos de instrumentos para localizar tanto minerales como aguas subterráneas, uno de ellos formado por dieciséis instrumentos metálicos, y otro por siete varas a las que denomina por sus nombres en italiano. Examinemos en primer lugar estas últimas. Bertereau se está refiriendo aquí a las varitas utilizadas tradicionalmente por los zahoríes en las técnicas de radiestesia. El empleo de esos sistemas por los Beausoleil para localizar fuentes de aguas subterráneas ha sido tratado por Kölbl-Ebert [2009], pero no ha sido sin embargo analizada hasta ahora la manera en la que los barones utilizaban esos procedimientos en sus trabajos de prospección.

El empleo de la varita adivinatoria para distintos propósitos, desde la localización de tesoros hasta la identificación de criminales, tiene una larga tradición [LYNN, 2001; VALLEMONT, 1693], pero aquí nos interesa su uso en el ámbito de la minería [ELLIS, 1917; DYM, 2011].

Según se acaba de exponer, todos los autores de obras de minería mencionados anteriormente creen en la existencia de vapores emitidos por los depósitos minerales subterráneos, que dejan huellas visibles en la vegetación y árboles que crecen sobre ellos, signos que utilizan para identificar los minerales que existen bajo ellos, como afirman los Beausoleil en su obra. Aunque Agricola comenta en *De Re Metallica* acerca del uso de la varita adivinatoria para localizar depósitos minerales, un procedimiento que estaba ampliamente extendido en las regiones mineras alemanas y al que no concede apenas crédito [DYM, 2011, p. 66], y que ilustra en uno de los grabados de su libro, figura 1, la primera obra que argumenta explícitamente que el funcionamiento de las varitas se debe a la existencia de vapores metálicos es *Un informe sobre Minería*, publicado en 1600 bajo el nombre de Nicolas Solea y editado por Elias Montanus, pero que el historiador alemán Claus Priesner atribuye a Johann Thölde, un oficial alemán de minas. Esta obra constituye la primera parte del libro titulado *El último Testamento*, publicado en 1626 bajo el nombre de Basilio Valentín, y a quién Priesner [2001] identifica con Thölde [VALENTIN, 1651]¹¹. La primera parte del libro está dedicada a exponer la naturaleza, origen y propiedades de las minas, y en ella se describen las mismas siete varas adivinatorias con los mismos nombres que los utilizados por Bertereau, que traduce la palabra «virgula» que aparece en la obra de Basilio Valentín por la francesa «verga», manteniendo el adjetivo asociado a cada una de las siete varitas que describe sus propiedades específicas, es decir, *virgula lucente*, *virgula candente*, y así sucesivamente¹². En Dym [2008, 2011] se analiza con detalle la teoría de la metalogénesis profesada por el autor de *El Último Testamento*,

y se describe la constitución y funcionamiento de las siete varitas. Las tres últimas contienen al menos un metal; la quinta tiene una parte metálica hueca que se rellena con una aleación generalmente formada por cuatro partes de oro y una de plata denominada «electrum»; la sexta o vara inferior, se construye con una rama parcialmente hueca en cuyo interior se coloca oro, y la séptima y última, la «vara superior» se fabrica con una rama de avellano a lo largo de cuyo núcleo se practica un orificio de alrededor de tres dedos de longitud que se rellena con una sustancia metálica denominada «mercurio de los metales», en una cantidad equivalente al peso de tres granos de trigo¹³. Esta vara se utilizaba para estimar la profundidad del yacimiento, y el tipo de metal que se encontraba en él.

Teniendo en cuenta las fechas de publicación de la obra de Valentin-Thölde y las de Bertereau, sería del todo verosímil que esta última tomase la referencia y los nombres de las varitas directamente de la obra de Valentín. No obstante, hay que tener en cuenta que ella afirma haber trabajado en las minas de Trento y el Tirol antes de su retorno a Francia en 1626, con lo que los barones muy bien pudieron haber tenido un conocimiento directo del uso de las varitas durante su estancia en esas regiones. Es decir, nos parece del todo verosímil que tanto los Beausoleil como Thölde hayan recogido en sus obras de manera independiente la existencia de esas varitas adivinatorias en aquellas regiones mineras europeas.

Hacia 1670, Edward Brown [1677], miembro de la Royal Society de viaje por diversas regiones de Alemania, informa que la *Virgula divina*, o la varita de avellano en forma de letra y griega, no se utilizaba entonces en las regiones mineras de Hungría que visitó para localizar depósitos de plata o tesoros ocultos; sin embargo, se estimaba mucho en la región minera de Freiberg, famosa por sus minas de plata, y observó la manera en la que la utilizaban¹⁴. Ellis [1917] incluye en su artículo sobre las varitas de radiestesia una abundante bibliografía, entre ella numerosos libros publicados sobre este tema a lo largo del siglo XVII.

El jesuita Athanasius Kircher, que, como se indicó anteriormente, estaba vivamente interesado en el estudio de todo lo concerniente a las técnicas y procedimientos utilizados en las explotaciones mineras, diserta extensamente en su *Mundus Subterraneus* sobre las «varitas divinadoras», reconociendo que en su tiempo eran ampliamente utilizadas en los trabajos de prospección minera [KIRCHER, 1678, vol. 2, pp. 198-201]. Kircher clasifica en tres grupos distintos los modos mediante los que se pueden conocer «las vetas subterráneas de metales»: en primer lugar, «de un modo natural, sin intervención humana», entre los que se encuentran los vapores y hálitos metálicos o «la formación de montes, árboles y de hierbas sobre las vetas», entre otros, es decir, procedimientos similares a los que describen autores como Agricola o la propia Bertereau; el segundo método es artificial, y en él incluye la destilación de aguas minerales, y la varita adivinatoria. Kircher rechaza la eficacia de las varitas comunes, confeccionadas con la madera de diferentes árboles y plantas de acuerdo con el metal que se deseaba encontrar, declarando haber constatado por sí mismo la ineficacia de este procedimiento [KIRCHER, 1678, vol. 2, p. 200]:



FIGURA 1: Grabado de la obra de Agrícola que ilustra el empleo de la varita adivinatoria [AGRICOLA, 1556].

En efecto, si se excluye cualquier pacto mágico, no puede darse ninguna razón de por qué una varita dividida en dos, sostenida con firmeza por uno y otro extremo, soporta tanta violencia por parte de los vapores metálicos, hasta el punto de que la arrastran hacia abajo. Ciertamente, a menudo yo he realizado experimentos de esta índole sobre cuerpos metálicos de oro y plata, y siempre me he visto frustrado en mis esperanzas.

Kircher rechaza la eficacia de las varitas tradicionales sobre la base de su propia experiencia. Ahora bien, y siempre tomando como fundamento la verificación experimental, Kircher propone un método alternativo y original para construir varitas que muestran una respuesta positiva hacia los vapores que emanan de los depósitos minerales, así como hacia las fuentes de aguas subterráneas, basado en su convencimiento acerca de la existencia de una especie de «simpatía» entre diferentes sustancias y cuerpos naturales, y en la presencia real de esas exhalaciones. Ese método consiste en la construcción de una varita formada por la unión a través de uno de sus extremos de una pieza alargada de madera con otra también alargada construida con un material distinto a la madera y que va a constituir la parte «activa» por así decir de la varita. Ambas piezas tienen el mismo peso y el conjunto se sujeta en su punto de unión, permaneciendo así en equilibrio, según se muestra en la figura 2.

Cuando el conjunto se expone a los vapores que provienen de una sustancia que tenga afinidad o «simpatía» por el material que constituye la parte activa de la varita, esta se cargará con las partículas provenientes de esos vapores, lo que hace perder el equilibrio a la varita, siendo ahora la parte activa más pesada que la parte de madera, inclinándose hacia del lado del que provienen esos vapores.

Kircher describe tres ejemplos de esas varitas especiales, muy similares entre sí. El segundo de ellos, el que denomina Experimento II, está destinado a la detección de oro y plata [KIRCHER, 1678, vol. 2, p. 201]:

Fabrica una varita de madera, mezclada de manera equilibrada con una vara de oro ligera, tal y como hemos dicho en el punto precedente. Colócala sobre una olla, llena de plata viva en estado puro. Si haces que esta plata viva se evapore, poniendo un fuego por debajo, te darás cuenta de que todo el mercurio se une a la vara de oro. Por eso, la varita de oro, cargada por las partículas de mercurio evaporadas, se inclinará profundamente. Esto mismo pienso que ha de suceder si la vara de oro se pone sobre una mina de mercurio. De igual modo, tritura un terrón de plata y redúcelo a polvo. Ponlo en una olla sobre el fuego, y haz que se evapore. Si colocas por encima de la olla una varita hecha de madera y plata, los corpúsculos de plata se desviarán hacia ella por una especie de atracción magnética. Y la varita, cargada, se inclinará por allí por donde el vapor sale. Esto mismo le sucederá a la varita si se coloca sobre una mina de cobre, cuando el vapor o los hálitos de *las minas de cobre se eleven*, bien por el calor interno de Vulcano, bien por el calor externo del Sol.

Las consecuencias que Kircher extrae de su experimento no podían ser más claras, cuando escribe [KIRCHER, 1678, vol. 2, p. 201]:

A partir de esto se hace patente que, gracias a las varitas, es posible descubrir la matriz escondida de todas aquellas cosas que confluyen entre sí por una cierta atracción simpática, siempre y cuando la varita, dotada de una fuerza simpática hacia otro cuerpo, sea construida tal y como acabamos de decir.

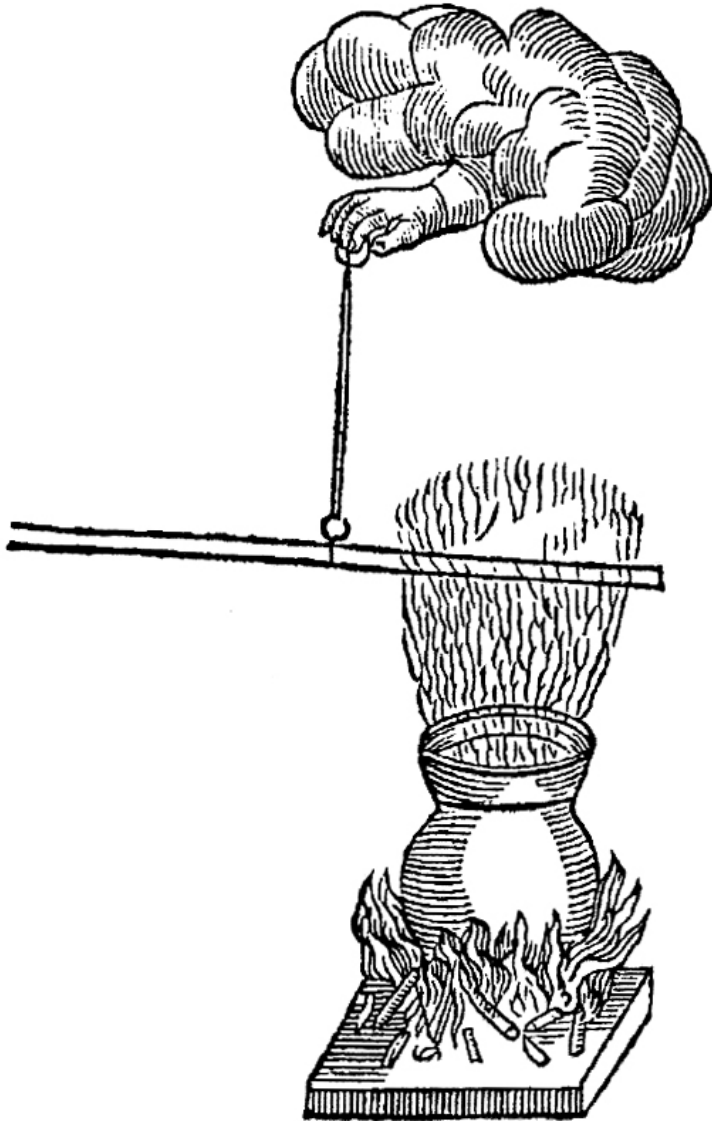


FIGURA 2: La varita adivinatoria descrita por Kircher [1678]

De este modo, al asociar dos varitas, la una hecha con materiales que tienen amistad con el agua simple elemental de la fuente (tales como el aliso, el nenúfar, la menta de agua, los ranúnculos y similares, o sus raíces y sus hojas), y la otra hecha de un material que no sea simpático (tal como la madera o el metal), la primera acabará con el tiempo por inclinarse, cargada por el vapor de agua, siempre y cuando la pongas sobre un lugar en el que sospeches que hay debajo una veta de agua escondida. Esto no lo diría si —después de haberlo experimentado por mí mismo— no hubiera comprobado que es cierto. La razón de esto me la enseñaron algunos árboles que se levantan sobre vetas metálicas. Sus hojas y ramas, sobrecargadas por el vapor, como recubiertas de una especie de piel, se inclinan hacia abajo, hasta casi tocar la tierra.

Según se acaba de mostrar, Kircher propone un mecanismo que puede ser sometido a una prueba experimental en favor de la existencia de esos vapores o exhalaciones minerales, y diseña un conjunto de instrumentos adaptados a tal fin. Aunque su aproximación experimental parece ser enteramente de su invención, no hay que olvidar que las varitas utilizadas en los trabajos de prospección minera descritas en obras anteriores ya contenían en algunos casos, como hemos visto, fragmentos de metales, oro, una aleación de oro y plata o mercurio, por lo que no se puede descartar que esos antecedentes inspirasen los estudios de Kircher en este ámbito.

La aproximación racional de Kircher al problema de la detección de las exhalaciones minerales y metálicas sitúa en un contexto mucho más plausible las técnicas de prospección descritas por Bertereau, y podemos concluir que son consecuencia de unas creencias similares a las del jesuita acerca de las propiedades y características de los depósitos minerales y de su origen.

En el fragmento de *La Restitution de Pluton* reproducido anteriormente, no solo se mencionan las siete varas que se acaban de analizar, sino que también se hace referencia expresa a «dieciséis instrumentos metálicos e hidráulicos», cuya descripción completa unas páginas más adelante, cuando expone las diversas «Ciencias y Artes liberales y mecánicas» que deben dominar los oficiales y responsables de las minas, que comienza de la siguiente manera [BERTEREAU, 1640, pp. 44-45; GOBET, 1779, p. 388]:

Primeramente, Deben saber Astrología, que se basa en el conocimiento de la Naturaleza y las propiedades del Cielo y de las Estrellas, para que puedan así prever las pestes, las guerras, las hambrunas, las inundaciones de las aguas, para talar los bosques, fundar y construir las minas, componer y fabricar los dieciséis instrumentos y las siete varas metálicas e hidráulicas bajo los ascendentes de los planetas que gobiernan los metales y minerales para cuyo descubrimiento se quieren utilizar. Pues cada planeta, como hemos dicho, gobierna de una manera específica sobre un metal o mineral: como por ejemplo, si se quiere componer la *verga lucente*, o el gran compás solar con sus esquivras Geótricas e Hidroicas, para encontrar las minas de oro, y saber si hay agua debajo o encima de la mina, y si pasará a través de alguna otra montaña, o por debajo de algún río, es necesario componerlo, estando el Sol y los otros planetas situados como veréis en la figura del gran compás al final de este libro; y así los otros instrumentos.

Comentaremos más adelante los aspectos astrológicos descritos en este texto. A diferencia de lo que ocurre con las varitas, no hemos encontrado hasta ahora referencias claras acerca de la naturaleza de esos dieciséis instrumentos, a uno de los cuales se refiere con la expresión «gran compás solar», que parecía contener algún

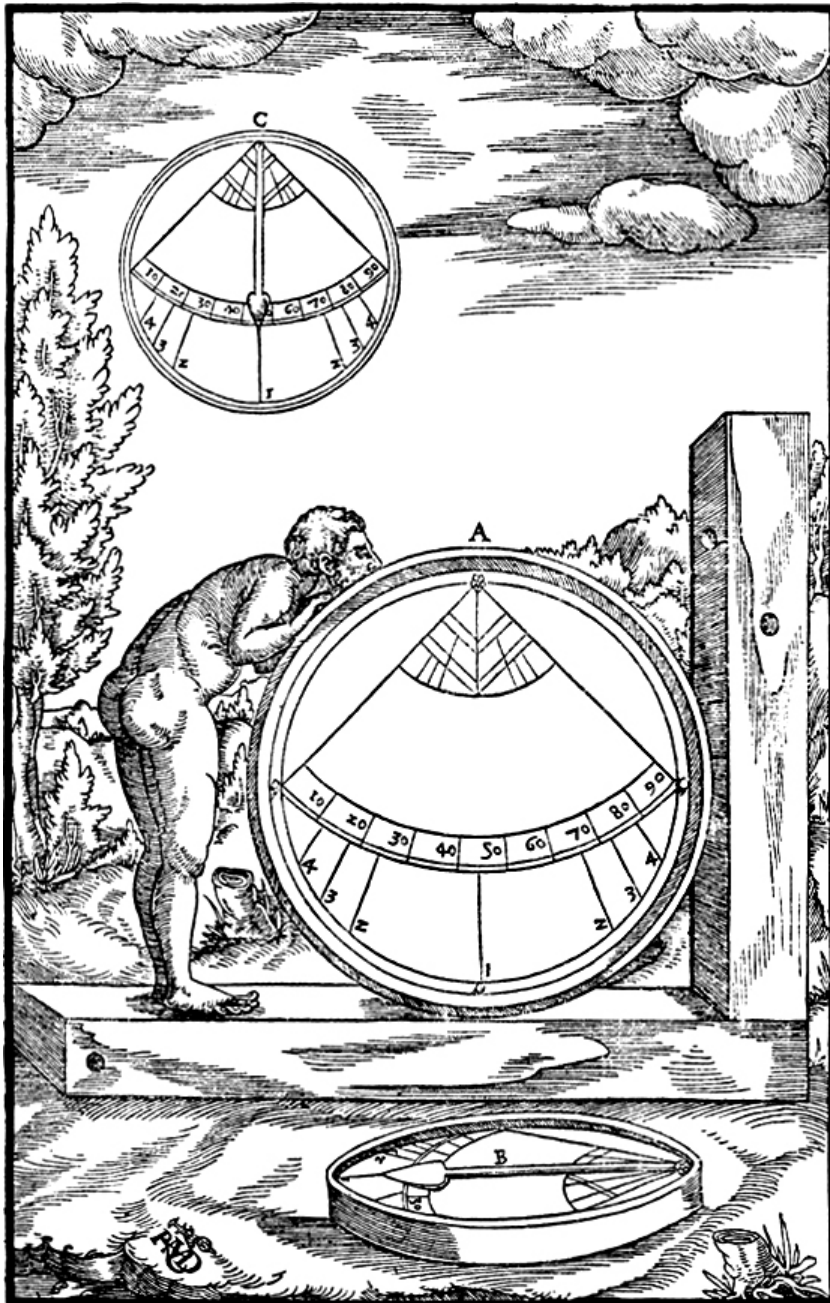


FIGURA 3: Instrumento de medición reproducido en la obra de Agrícola [1556]

tipo de fragmentos o «esquirilas» específicas según se quisiese orientar su uso hacia el descubrimiento de yacimientos minerales, en cuyo caso se utilizaría la «esquirila Geótrica», o bien hacia el de fuentes de aguas subterráneas, mediante las «esquirilas Hidroicas». Creemos en todo caso que esos instrumentos no están relacionados en absoluto con los instrumentos de medición que describe Agricola en *De Re metallica*. En efecto, la estructura del discurso de la baronesa sobre los procedimientos que hay que seguir para identificar los lugares en los que existen yacimientos metálicos descritos en el primer fragmento reproducido más arriba, y la referencia al conocimiento de diversas ciencias necesarias para el trabajo en las minas son similares a los que describe Agricola en su *De Re metallica*, pero existen notables diferencias en lo que se refiere a esos instrumentos de prospección metálica, que están del todo ausentes de la obra del autor alemán. La mención de Bertereau acerca del «gran compás solar» no debe inducir a confundirlo con el conjunto de instrumentos citados por Agricola necesarios para construir y medir los pozos y galerías, una vez que se han identificado los lugares en los que existen yacimientos minerales, a los que se refiere con la expresión latina «mensurarum disciplina», es decir, la agrimensura (figura 3). Bertereau también cita entre las ciencias que deben conocer los maestros y oficiales mineros la Geometría, a la que coloca en tercer lugar, siendo «necesaria para aplicar por operación manual, cada parte según sea necesaria, y medir las latitudes, longitudes y profundidades en la superficie de la tierra, y en su interior». Es decir, ella denomina Geometría a lo que Agricola refiere con la expresión «mensurarum disciplina» [AGRICOLA, 1556, p. 88]:

He completado ya una parte de este libro, y ahora inicio la segunda, en la cual trataré del arte del agrimensor. Los mineros miden las masas corpóreas de las montañas por una razón, para que los dueños de las minas puedan cuidar de sus cuentas y para que sus mineros no invadan las propiedades ajenas. En efecto, el agrimensor mide el espacio que aún no ha sido completamente excavado y que se encuentra entre la boca de la galería y un pozo excavado a una determinada profundidad, o bien entre la boca de un pozo y una galería que lleva hasta el lugar que está bajo el pozo, o bien entre ambos, si es que se da el caso de que la galería no es tan larga como para alcanzar el pozo ni el pozo tan profundo como para llegar a la galería, obligando a cavar por ambas partes; o bien fija los límites de las superficies dentro de las galerías y los hoyos que no se ven, exactamente igual que el maestro de minas describe los límites de esas mismas superficies sobre la tierra. Una y otra forma de calcular se basa en la medición de triángulos.

¿De que tipo de instrumentos podría tratarse entonces? La manera en la que Bertereau se refiere a ellos, distinguiéndolos de las varitas convencionales fabricadas siempre de madera, permite pensar que probablemente contuviesen alguna parte metálica, si es que ellos mismos no estaban fabricados en su totalidad con algún metal o aleación metálica. El oficial de minas alemán y especialista en agrimensura Baltasar Rössler, señala con sorpresa que en su tiempo, las décadas centrales del siglo XVII, algunos practicantes de las técnicas de radiestesia utilizaban instrumentos hechos de latón o hierro, a diferencia de lo que ocurría tiempo atrás [DYM, 2011, p. 94]. Un siglo más tarde, ese tipo de instrumentos aún se utilizaban en las regiones mineras alemanas. El académico, doctor en medicina y consejero de minas Johann-Gotlob

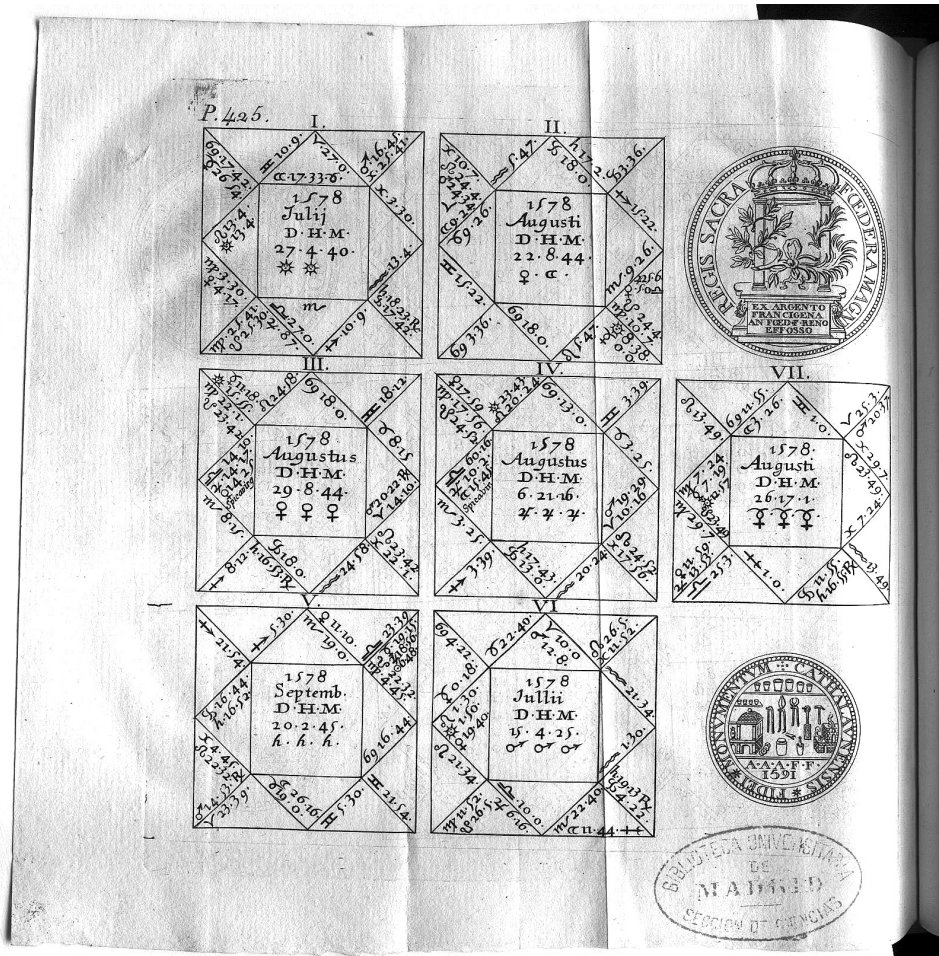


FIGURA 4: Diagramas astrológicos de *La Restitution de Pluton* [Gobet, 1779]

Lehmann [1759, vol 1, pp. 16-17], menciona en una de sus obras publicada a mediados del siglo XVIII que, con el fin de descubrir los yacimientos minerales existentes en el interior de las montañas, «algunos se sirven de la varita adivinatoria, hecha de una doble rama de avellano del retoño de un año, o bien otros se sirven de una varita artificial hecha de hilos entrelazados de todos los metales fundidos, pasados por la hilera y tejidos un cierto día, a una cierta hora y con diferentes ceremonias pueriles». Según esto, es probable que los instrumentos que menciona la baronesa entronquen con las innovaciones en las técnicas de radiestesia que al parecer se produjeron en aquellas regiones mineras alemanas al menos en las primeras décadas del siglo XVII. Ya a comienzos del siglo XX, el ingeniero norteamericano Ellis, consideraba esos dieciséis instrumentos como los antepasados directos de los distintos dispositivos patentados en Estados Unidos con el fin de detectar corrientes de aguas subterráneas, cuyo funcionamiento se basaba en fenómenos eléctricos y magnéticos [ELLIS, 1917, p. 23]¹⁵.

En el fragmento de *La Restitution de Pluton* que se ha citado anteriormente, se señala La Astrología como la primera ciencia que deben conocer los responsables de las minas, y se indica que para que las varitas e instrumentos puedan funcionar correctamente, deben construirse bajo condiciones cosmológicas particulares. En un grabado del libro se representa la configuración astrológica necesaria para cada uno de ellos, figura 4.

La razón para que sea necesaria establecer esa correspondencia entre los instrumentos de prospección y los aspectos de los planetas y el sol en el firmamento, está claramente indicada en el texto: los metales y minerales están gobernados por los planetas, de manera que los instrumentos utilizados en su prospección deben a su vez «afinarse» u orientarse hacia el metal o mineral que se desea localizar en el subsuelo confeccionándolos cuando se produce la configuración planetaria característica de aquel, que quedaría así indeleblemente «capturada» en el instrumento. Las creencias astrológicas de Bertereau son evidentes, al afirmar que la astrología puede utilizarse como una técnica para predecir catástrofes naturales o hechos perniciosos, y también para determinar el momento propicio para abrir una mina. No obstante, en lo que se refiere a la fabricación de los instrumentos de radiestesia, el recurso a la astrología parece ser más bien consecuencia directa de las teorías sobre la génesis de los yacimientos minerales que profesaban los barones. En efecto, en el mismo fragmento ya citado, se afirma que «la generación de los metales y minerales, para hablar en términos generales [...] se hace por la acción de los cuerpos celestes y de la materia de exhalación cálida y seca, encerrada en las entrañas de la tierra, [...] así esta exhalación cálida y seca se espesa, endurece y se convierte en piedra, y según la diversidad de las venas de la tierra, de las conjunciones de los astros y planetas, y de los diferentes aspectos del Sol y de las Estrellas», y en el libro se describen numerosos ejemplos de asociaciones particulares de minerales y metales con distintos planetas.

Aunque obviamente ajenas a nuestras concepciones científicas, las discusiones sobre asuntos que podemos englobar en la actualidad bajo la denominación de ocultismo estaban sin embargo en la agenda de los debates científicos del siglo XVII, en particular en lo que se refiere a la medicina [DEBUS y WALTON, 1998]. Tal y como los describe Bertereau, se esperaba que esos instrumentos de prospección actuaran mediante una acción «simpática» a distancia, es decir, debido a la existencia de una relación de afinidad particular entre el instrumento y el objeto a cuyo descubrimiento se aplicaba, en este caso particular minerales. Esa manera de actuar está directamente emparentada con la de los talismanes, cuyo antecedente más inmediato en el campo de la medicina lo encontramos en Paracelso y sus seguidores, muy activos en la Francia de Enrique IV y Luis XIII. En relación con la atención que este tipo de asuntos podía despertar en Francia en la época en la que los Beausoleil estuvieron realizando allí sus trabajos mineros, cabe señalar las conferencias de carácter público organizadas por Theophraste Renadout en su *Bureau d'adress* en París entre 1633 y 1642, bajo el patrocinio de Richelieu, que con frecuencia tomaban como objeto de debate asuntos relacionados con las denominadas «virtudes ocultas», entre ellos los talismanes [WELLMAN, 1998].

Por bien fundamentados que la construcción y empleo de esos instrumentos de prospección pudieran estar en las teorías sobre metalogénesis que, como hemos argumentado, eran aceptadas de manera generalizada en la época, no cabe duda de que las prácticas y creencias astrológicas asociadas a los mismos eran muy similares a las de los zahoríes que se dedicaban a buscar aguas subterráneas, enraizadas en la cultura popular de la época pero que suscitaban un rechazo casi unánime en los mismos ambientes ilustrados que propugnaban el empleo de métodos de prospección similares a los descritos por los barones. Agrícola rechazaba las prácticas supersticiosas asociadas al uso de la varita, al igual que Rössler un siglo más tarde, que describe cómo numerosos radiestesistas cortan las ramas de avellano en ciertos momentos astrológicamente favorables [DYM, 2011, p. 94]. Kircher que, como hemos expuesto, considera plausible la detección de vapores o exhalaciones provenientes del subsuelo mediante instrumentos contruidos de manera específica para ello, rechaza sin embargo con firmeza las varitas convencionales [KIRCHER, 1678, vol. 2, p. 200]:

Finalmente, añadimos a estos procedimientos el de la varita adivinatoria que es muy utilizado por los metalurgistas a la hora de explorar minas. Se trata de una varita dividida en dos y *hecha a partir de diferentes árboles o frutos*, con el fin de descubrir metales. Muchos supersticiosos piensan que no pueden conseguirse resultados si esta madera no ha sido cortada en domingo de Pascua o en el día de un solsticio, o si no ha crecido sobre una veta, y creen que su trabajo no tendrá ningún éxito si el explorador no ha nacido en domingo. La Naturaleza de las cosas no necesita de estas coyunturas supersticiosas para avanzar, por lo que de este modo están demostrando, por propia voluntad, que *el maestro de esta técnica* no es otro que *Satanás*, el cual se esfuerza por atraer hacia sus redes a los hombres ávidos de oro y de riquezas, para ruina final de su alma. Por eso, algunos fabrican diferentes tipos de varitas, dependiendo de los distintos tipos de metales que van a buscar. De este modo, la varita de avellano la utilizan para la plata; la varita de fresno, para el cobre; la de pino, para el

plomo; el tallo de la isatide, para el hierro, etc. Algunos incluso se valen de *espejos mágicos*, acompañándolos de hechizos y cánticos, con el fin de detectar vetas metálicas. Por eso, en todas partes la gente experta y la timorata rechaza este fraude, introducido no importa de qué modo, por considerarlo una mágica ilusión.

Al contrario de lo que un examen superficial pudiera indicar, y a pesar de que, como hemos visto, las influencias astrales respecto a la fabricación y uso de las varitas estaban fuertemente contestadas desde medios cultos, parece del todo plausible que los Beausoleil propugnaran la construcción de las varitas e instrumentos bajo configuraciones astrales específicas como una consecuencia directa de las teorías sobre génesis mineral dominantes en la época. En una manifestación de lo que nos parece una notable coherencia intelectual, parecen llevar hasta sus últimas consecuencias la creencia entonces ampliamente extendida y de la que ellos, como hemos visto, participaban plenamente, acerca de la influencia determinante que los planetas, el sol y la luna tienen sobre los procesos de embriología mineral que, según ellos, se desarrollan en las entrañas de la tierra. Desde esta perspectiva, la captura de esa influencia se produce justo cuando el objeto es fabricado, cuando «nace». A partir de ese momento, y siguiendo la línea de pensamiento astrológico, el objeto así fabricado, en este caso las varitas e instrumentos de prospección, tendría una «simpatía» particular hacia aquellos minerales y metales gobernados por los mismos astros bajo cuyo dominio aquel instrumento se fabricó¹⁶.

4. CONCLUSIÓN

Las obras de los esposos Beausoleil y en particular las de Martine de Bertereau, así como la de otros autores contemporáneos, reflejan una marcada influencia de las teorías alquímicas sobre la constitución de la materia mineral, y manifiestan una notable coherencia entre esas teorías que describen la formación de los yacimientos minerales subterráneos, y las técnicas de prospección derivadas directamente de ellas. Al contrario de lo que pudiera pensarse, la vigencia de las creencias alquímicas en la Europa del XVII no provocó un retraso en el desarrollo de una tecnología minera de base científica. Las obras comentadas demuestran que las teorías alquímicas sobre metalogénesis tenían consecuencias prácticas importantes para la detección de depósitos minerales y, por ese motivo, eran apreciadas por los oficiales y responsables de las minas, aunque no así necesariamente la creencia en la posibilidad de las transmutación de unos metales en otros, algo en lo que, sin embargo, sí creían los Beausoleil. Desde esta perspectiva, sus obras son absolutamente contemporáneas, en la medida en la que pertenecen a una corriente de pensamiento que aún estaba en pleno vigor en su tiempo. Sin embargo, en otros aspectos se alejan claramente de la cultura erudita de la época, y se entroncan más bien con la cultura popular vigente entre las poblaciones mineras, en la que pequeños seres de apariencia humana habitaban en las galerías, como se mostró en el artículo anterior, y el éxito de las labores mineras dependía en buena medida, y entre otros factores, del favor de los astros.

NOTAS

1. Los Beausoleil no solo han suscitado poco interés, sino que, además, su valoración ha dependido mucho de la mentalidad y de los intereses imperantes en cada época. Así, si durante la Ilustración se los veía como a unos charlatanes, como a unos aventureros sin ningún fundamento científico, durante el s. XIX, tras el éxito de las revoluciones liberales burguesas, empezó a vérselos como a unos incomprensidos, como a unas víctimas del Antiguo Régimen y del absolutismo monárquico, en tanto que en las últimas décadas del s. XX, con el impulso que han recibido los estudios de género, se ha preferido insistir en el papel protagonista que ocupaba Martine dentro de la pareja, describiéndola como a una pionera, como a la primera científica europea que se dedicó a la geología, y convirtiéndola prácticamente en una heroína feminista, cuando no en una auténtica mártir. Véase a este respecto KÖLBL-EBERT [2003, pp. 241-244], en donde se repasan las diferentes valoraciones que Martine de Bertereau y su esposo han merecido a lo largo del tiempo.
2. Seguimos aquí el análisis de la obra de De Clave que realiza el historiador Hiro Hirai en la citada publicación del año 2001. Utiliza en su estudio el texto de De Clave *Paradoxes, ou Traités philosophiques des pierres et pierreries, contre l'opinion vulgaire*. Chez Pierre Chevalier, Paris, 1635.
3. La *Gemmarum et lapidum historia*, de Anselmus de Boodt, es considerada como la obra de mineralogía y gemología más importante del s. XVII, y ejerció una gran influencia sobre sus contemporáneos, como se aprecia, por ejemplo, en el *Lapidary or History of Precious Stones*, de Thomas Nicols (1652). La primera edición apareció en 1609 (Hanau, Claudius Marnius & heredes Ioannis Aubrii), y se reeditó hasta en dos ocasiones más: en 1636 (Leiden, Joannis Maire) y en 1647 (igualmente en Leiden, por Joannis Maire), siendo a esta última edición a la que pertenece el ejemplar que hemos consultado. Asimismo, en 1644 se publicó una traducción al francés a partir de la segunda edición de 1636 (*Le parfait Joaillier ou Histoire de Pierreries*. Lyon, Jean-Antoine Huguetaun).
4. En el texto original latino, Boodt utiliza el término «seminarium». En nuestra traducción al español, hemos preferido traducirlo como «siente», por entender que es el vocablo de nuestro idioma que mejor refleja el sentido latino original, tanto en su acepción literal (semilla, conjunto de semillas, vivero), como en su significado metafórico (principio vital, origen y principio de que nacen o se propagan algunas cosas).
5. El *Bergbüchlein* es el primer libro impreso sobre minería, habiéndose publicado entre 1505 y 1510. Existe una traducción inglesa de la edición de 1518: *Bergwerk- und Probierebüchlein*, A. G. Sisco y C. S. Smith (eds.), 1949. New York, AIME Press. El autor de este libro fue probablemente el médico de Freiberg Ulrich von Kalbe o Calw, fallecido en 1532. Una traducción al francés de los diez primeros capítulos del *Bergbüchlein*, en la que faltan sin embargo alguno de los grabados originales, fue publicada en dos entregas por DAUBRÉE [1890] en el *Journal des Savants*. El autor menciona *La Restitution de Pluton* como ejemplo de la creencia en que los astros influyen en la formación de los minerales.
6. El concepto de guhr también aparece en los escritos de Newton, véase NEWMAN [2009]. Herman Boerhaave también se interesó por el guhr, ya que lo consideraba como la clave de una teoría sobre la composición de los metales alternativa a la teoría Azufre-Mercurio. Véase a este respecto POWERS [2007]. GOBET [1779, p. 276] ya señaló el interés de Boerhaave en el guhr.
7. La primera actividad literaria que se conoce de Jean Beguin fue la publicación en 1608 de *Novum Lumen Chymicum* dedicada a Martin Ruzé, Maestro General de las Minas de Francia, como indicamos anteriormente. Beguin no es sin embargo el autor de esta obra, cuya primera edición se publicó en Praga en 1604, sino que lo es el famoso alquimista Michael Sendivogius.
8. Hemos traducido del inglés el fragmento de la edición inglesa de 1669 que incluye Patterson en su artículo, siendo a su vez esa edición una traducción de la latina de 1612.
9. La edición francesa de 1753 que hemos manejado es la primera en esa lengua, y fue traducida de la edición alemana de 1750 por el Barón d'Holbach, habiendo sido publicada la primera edición en sueco en 1746. La clasificación de los distintos tipos de guhr se encuentra en la *Hidrología*, que forma la segunda parte del volumen 2.

10. WALLERIUS [1753, vol. 2, p. 121] añade las siguiente observación respecto al Vapor metálico: «En las minas de Hungría se desprende en ocasiones un vapor cálido que se adhiere a las paredes de los subterráneos o galerías de las minas, que al día siguiente, si se tocaba, se tenía la mano grasa, como si se hubiese tocado aceite, y que algún tiempo después, allí se encontraba plata virgen».
11. Hemos manejado la edición en francés publicada con un prefacio y notas por Sylvain Matton en 1978, Ed. Retz, París. Esta edición francesa, la primera en ese idioma, se ha ejecutado a partir de varios manuscritos del siglo XVII conservados en diversas bibliotecas francesas, traducidos al francés de la edición alemana de 1651. Claus Priesner cree que muy probablemente Johann Thölde, editor de algunas de las obras atribuidas a Valentín, es el verdadero autor de las mismas.
12. No hemos tenido acceso a las ediciones de 1600 y 1618 de la obra atribuida a Thölde, pero el teólogo luterano y erudito alemán Johann Heinrich Alsted (1588-1638) incluyó un resumen del contenido de la obra de Thölde en su *Enciclopedia* publicada en 1630, en la que cita exactamente los mismos nombres de las varitas que aparecen en la obra de Bertereau. Véase el vol. 6, p. 1912. Titula la obra *Metallurgia chymica in septem septurius*, de Nicolao Solea.
13. En la versión francesa se dice que se rellena con mercurio metálico.
14. La varita adivinatoria siguió siendo usada en las regiones mineras alemanas hasta bien entrado el siglo XVIII. Véase DYM [2011].
15. Sobre el empleo de técnicas radiestésicas a finales del siglo XVIII y comienzos del XIX basados en la electricidad y el magnetismo, véase LYNN [2001] y DYM [2011].
16. Para una relación entre la alquimia y la astrología en Europa en el periodo que nos ocupa, véase W. R. Newman y A. Grafton (eds.) (2001) *Secrets of nature. Astrology and Alchemy in Early Modern Europe*. Cambridge, MIT Press.

BIBLIOGRAFÍA

- AGRICOLA (1556) *De Re Metallica*. Basilea, Froben y Episcopio [Hemos manejado también la traducción inglesa efectuada por H. C. Hoover y L. H. Hoover, New York, Dover, 1950, que es una reimpresión de la publicada por primera vez en Londres en 1912].
- BARBA, A.A. (1640) *Arte de los Metales*. Madrid.
- BERTEREAU, M. DE (1632) *Veritable declaration de la descouverte des mines et minieres de France. Par le moyen desquelles sa Maiesté & ses subjects se peuvent passer de tous les Payes estrangers. Ensemble des proprietéz d'aucunes sources & eaux minerales, descubertes depuis peu de temps à Casteau Thierry*.
- BERTEREAU, M. DE (1640) *La Restitution de Pluton*. Paris, H. du Mesnil.
- BOODT, A. DE (1647) *Gemmarum et Lapidum Historia*. Leiden, Joannis Maire.
- BROWN, E. (1677) *An account of several travels through a great part of Germany, in four journeys*. London.
- CHASTELET, J. DE (1627) *Diorismus verae philosophiae. De materia prima lapidis*. Béziers, Jean Martel.
- CHASTELET, J. DE (1630) *Archetypus verae philosophiae. De materia prima lapidis*. Augsburgo, Johannes Praetorius [2.^a edición de la obra anterior].
- DAUBRÉE, A. (1890) «La Génération des minéraux métalliques dans la pratique des mineurs du moyen-âge, d'après le «Bergbüchlein»». *Journal des Savants*, junio, 379-392; julio, 441-452.
- DEBUS, A.G. y WALTON, M.T. (eds.) (1998) *Reading the Book of Nature. The other side of the scientific revolution*. «Sixteenth century essays and studies», 41. Missouri, Sixteenth Century Journal Publishers.

- DYM, W.A. (2008) «Alchemy and Mining: Metallogenesis and Prospecting in Early Mining Books». *Ambix*, 55(3), 232-254.
- DYM, W.A. (2011) *Divining Science. Treasure Hunting and Earth Science in Early Modern Germany*. Leiden, Brill.
- ELLIS, A.H. (1917) *The divining rod. A History of water witching*. «Water-Supply Paper», 416. Washington, Government Printing Office.
- GOBET, N. (1779) *Les anciens minéralogistes du royaume de France avec des notes*. Paris, Ruault, vol. 1 [Disponible en <http://books.google.com.au/books?id=IzsPAAAAYAAJ&dq=Gobet+Les+anciens+minéralogistes+du+Royaume+de+France&printsec=frontcover&source=bl&ots=dverCqEnUK&sig=jLQ58KFJlQxuF35lE0z5NxsB3GY&hl=en&ei=qGkDS_oC_ApHy6gPy_DQAQ&sa=X&oi=book_result&ct=result&resnum=3#PRA1-PA355,M1>].
- HIRAI, H. (2001) «Les *Paradoxes* d'Etienne de Clave et le concept de semence dans sa minéralogie». *Corpus*, 39, 45-71.
- HIRAI, H. (2005) *Le concept de semence dans les théories de la matière à la Renaissance: de Marsile Ficin à Pierre Gassendi*. Thurnout, Brepols.
- HIRAI, H. (2008) «Logoi spermatikoi et le concept de semence dans la minéralogie et la cosmogonie de Paracelse». *Revue d'histoire des sciences*, 61-62, 245-264.
- KIRCHER, A. (1678) *Mundus Subterraneus*. Amsterdam, Joannis Janssonius & Filii. Para este trabajo hemos consultado esta edición, que es la tercera [La primera se publicó en Amsterdam, impr. Joannis Janssonius y Elizeus Weyerstraten, 1664/5].
- KÖLBL-EBERT, M. (2003) «Life, work and historical reception of alchemist and mining engineer Martine de Bertereau († ca. 1643). En: M. S. Pinto (ed.) *Proceedings of the 26th Symposium of the International Commission on the History of Geological Sciences*. Aveiro, Centro de História e Filosofia da Ciência e da Técnica, Universidade de Aveiro, 235-250.
- KÖLBL-EBERT, M. (2009) «How to find water: The state of the art in the early seventeenth century, deduced from writings of Martine de Bertereau (1632 and 1642). *Earth Science History*, 28(2), 204-218.
- LEHMANN, J.G. (1759) *Traité de Physique, d'Histoire Naturelle, de Minéralogie et de Métallurgie*. Paris, Jean-Thomas Hérissant, 3 vols. [Traducida del alemán al francés por el barón d'Holbach. El traductor reunió en los tres volúmenes de la obra tres tratados de Lehmann que habían sido publicados en alemán de manera independiente].
- LYNN, M.R. (2001) «Divining the Enlightenment: Public Opinion and Popular Science in Old Regime France». *Isis*, 92(1), 34-54.
- NEWMAN, W. (2009) «Geochemical concepts in Isaac Newton's early alchemy». *Geological Society of America*, 203, 41-49.
- NORRIS, J.A. (2006) «The Mineral Exhalation Theory of Metallogenesis in pre-modern Mineral Science». *Ambix*, 53(1), 43-66.
- NORRIS, J.A. (2007) «Early theories of Aqueous Mineral Genesis in the Sixteenth Century». *Ambix*, 54(1), 69-86.
- NORRIS, J.A. (2009) «The providence of mineral generation in the sermons of Johann Matthesius (1504-1565)». En: M. Kölbl-Ebert (ed.) *Geology and Religion. A History of Harmony and Hostility*, 310. London, The Geological Society, 37-40.
- PATTERSON, T.S. (1937) «Jean Beguin and his Tyrocinium Chymicum. *Annals of Science*, 2(3), 243-298.

- PASCUAL VALDERRAMA, I., PÉREZ PARIENTE, J., (2012a) «Alchemy at the service of mining technology in seventeenth century Europe, according to the works of Martine de Bertereau and Jean du Chastelet». *Bulletin for the History of Chemistry*, 37(1), 1-13.
- PÉREZ PARIENTE, J., PASCUAL VALDERRAMA, I. (2012b) «Los esposos Beausoleil, mineros y alquimistas en el contexto histórico y científico de la primera mitad del siglo XVII». En: J.M. Urkia (ed.) *Actas del XI Congreso de la SEHCYT*. San Sebastián, 535-551.
- PÉREZ PARIENTE, J., PASCUAL VALDERRAMA, I. (2013) «Alquimia, minería y cultura popular en las obras de los barones de Beausoleil: los habitantes de los mundos subterráneos». *Llull*, 36(77), 67-91.
- POWERS, J.C. (2007) «Scrutinizing the alchemists». En: L.M. Principe (ed.) *Chymists and Chymistry*, Philadelphia, Chemical Heritage Foundation, 227-238.
- PRIESNER, C (2001) «Basilio Valentino». En: C. Priesner y K. Figala (eds.) *Alquimia. Enciclopedia de una ciencia hermética*. Barcelona, Herder, 100-106 [Es la traducción de la primera edición alemana publicada en 1998].
- SHACKELFORD, J. (1998) «Seeds with a Mechanical Purpose: Severinus's Semina and Seventeenth-Century Matter Theory». En: A.G. Debus y M.T. Walton (eds.) *Reading the book of nature. The other side of the scientific revolution*. «Sixteenth century essays and studies», 41. Missouri, Sixteenth Century Journal Publishers, 15-44.
- VALENTIN, B (1651) *Letztes Testament*. Estrasburgo [La primera edición fue publicada en 1626, hemos manejado la edición francesa de 1978].
- VALMONT DE BOMARE, J-C. (1774) *Minéralogie ou nouvelle exposition du regne minéral*. Paris, Vincent, 2.ª ed.
- VALLEMONT, P. (1693) *La physique occulte; ou, Traité de la baguette divinatoire*. Amsterdam, Chez Adrian Braakman.
- WALLERIUS, J.G. (1753) *Mineralogie ou description générale des substances du regne mineral*. París, Durand y Pissot, 2 vols.
- WELLMAN, K. (1998) «Talismans, incubi, divination, and the Book of M*». En: A.G. Debus y M.T. Walton (eds.) *Reading the book of nature. The other side of the scientific revolution*. «Sixteenth century essays and studies», 41. Missouri, Sixteenth Century Journal Publishers, 215-238.

AGRADECIMIENTOS

Los autores agradecen al Ministerio de Economía y Competitividad la financiación recibida en el proyecto HAR2008-0326-E y al Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC) por los proyectos 201080E127 y 201280E059, y asimismo agradecen a la Biblioteca del Museo Nacional de Ciencias Naturales (CSIC) por suministrarnos la imagen de la figura 4 y el permiso para incluirla en este trabajo, tomada del libro: GOBET, N. (1779) *Les anciens minéralogistes du royaume de France avec des notes*, signatura 1_658. Expresamos también nuestro agradecimiento a Mrs. Elena Kasiarova, Directora del State Central Mountain Archive en Banská Štiavnica, Eslovaquia, por la ayuda que nos ha prestado para localizar información concerniente a Jean du Chastelet en esos archivos. Agradecemos también a Carmen Salazar-Soler por proporcionarnos copias de una selección de sus trabajos, y a los revisores del artículo cuyas valiosas sugerencias han permitido mejorar el texto original.