

## Traducción oculta, traducción pública en la difusión de la minería (siglos XVIII y XIX)<sup>1</sup>

PILAR DÍEZ DE REVENGA TORRES

MIGUEL ÁNGEL PUCHE LORENZO

Universidad de Murcia y Grupo Neolcyt, España

### *Resumen*

La minería en la Península Ibérica recobra parte de la importancia que la caracterizó en épocas pasadas debido al gran avance que experimentan las ciencias y las técnicas. Por un lado, las antiguas explotaciones reinician su actividad y, por otra, surgen nuevos procesos para el beneficio de minerales, así como nuevos métodos para la descripción de los productos que encierran las entrañas de la tierra. Con respecto a esta segunda idea, las principales innovaciones llegan al español a partir de traducciones de obras extranjeras.

Estos argumentos iniciales nos llevan a estudiar la labor que desempeñó la traducción en el desarrollo de la actividad minera y en la lengua española como vehículo receptor de la influencia extranjera. Para ello tomaremos como base de estudio diversos tipos de textos traducidos: las obras que se traducen directamente desde la lengua originaria, las obras que se traducen desde la edición escrita en una lengua intermediaria y, por último, aquellas que nunca conocieron versión impresa, pero que sirvieron para difundir unos conocimientos desde el ámbito docente.

Palabras clave: Historia de la lengua española, Historia del léxico español, Historia de la ciencia, Minería, Traducción.

### *Abstract*

Mining in the Iberian Peninsula recovers part of the importance which was characteristic in the past due to a great step forward in science and technology. On the one hand, the old workings resume their activity and, on the other hand, there are new processes for mineral benefit, as well as new methods for the description of the products from the core of the earth. With respect to the latter, the main innovations come to the Spanish language from translations of foreign works.

---

<sup>1</sup> Este trabajo se ha realizado merced a los proyectos *Diccionario histórico de la Minería: prolegómenos* (11845/PHCS/09) y *Diccionario histórico del español moderno de la ciencia y de la técnica (fase de desarrollo)* (HUM2007-60012/FILO), financiados por la Fundación Séneca y por el Ministerio de Educación y Ciencia respectivamente, incorporados a la Red Temática «Lengua y Ciencia» FF12009-05433-E.

These initial arguments lead us to study the work of translation in the development of mining activity and in the Spanish language as a vehicle to channel all foreign influence. For this purpose, the study of different translated texts will be used as a starting point: works that are directly translated from the original language; works that are translated from the printed edition in an intermediary language; and finally, those works which were never found in a printed version, but served to spread some knowledge from the field of teaching.

Keywords: History of the Spanish language, History of Spanish lexicon, History of Science, Mining, Translation.

La minería en la Península Ibérica recobra parte de la importancia que la caracterizó en épocas pasadas debido al gran avance que experimentan las ciencias y las técnicas. Por un lado, las antiguas explotaciones reinician su actividad y, por otra, surgen nuevos procesos para el beneficio de minerales, así como nuevos métodos para la descripción de los productos que encierran las entrañas de la tierra. Con respecto a esta segunda idea, las principales innovaciones llegan al español a partir de traducciones de obras extranjeras.

Estos argumentos iniciales nos llevan a estudiar la labor que desempeñó la traducción en el desarrollo de la actividad minera y en la lengua española como vehículo receptor de la influencia extranjera. Para ello tomaremos como base de estudio diversos tipos de textos traducidos: las obras que se traducen directamente desde la lengua originaria, las obras que se traducen desde la edición escrita en una lengua intermediaria y, por último, aquellas que nunca conocieron versión impresa, pero que sirvieron para difundir unos conocimientos desde el ámbito docente.

Para comenzar presentaremos una visión general de la importancia que tuvieron algunas obras de la Antigüedad que fueron traducidas primero al latín y, más tarde, al castellano y que sirvieron como punto de referencia hasta el siglo XVIII. Por una parte, hemos de tener en cuenta que en el enciclopedismo medieval «el mundo y la naturaleza no son considerados en sí mismos, sino en la medida en que son representantes de la creación divina» (Sánchez González de Herrero, 2007: 10). Por otra, en cambio, la utilización de los minerales y de los metales que de ellos se obtenían, sus propiedades mágicas o medicinales, especialmente de las piedras preciosas, está en el origen de las primeras culturas. No obstante, como señala Calvo Rebollar (1999: 15), muchos métodos de obtención de minerales, así como sus propiedades ya conocidas no pasaron inicialmente al acervo escrito porque, en su opinión,

Los que escribían libros no sabían metalurgia, ni conocían realmente las piedras preciosas. Los que trabajaban con piedras o metales, o no sabían escribir o preferían mantener el control de los conocimientos mediante las transmisiones de maestro a aprendiz. Esta forma de transmisión solamente se romperá con el Renacimiento.

No obstante, en la Edad Media sí se difundió el conocimiento de obras de la Antigüedad; la *Historia Natural* de Caius Plinius Secundus, Plinio el Viejo, citada insistentemente hasta los siglos XVIII y XIX, las *Etimologías* de san Isidoro (Puche Lorenzo, 2008a: 265-285) o la obra de Bartolomé Angélico son ejemplos de ello. No podemos olvidar el *Lapidario* de Alfonso X el Sabio que procedía de la cultura grecolatina, pero contenía bastantes adiciones orientales y su transmisión fue limitada; *De Lapidibus* de Marbodius y *De mineralibus* de Alberto Magno del que no existe traducción castellana.

A estas habría que sumar la obra *Acerca de la materia medicinal y de los venenos mortíferos* de Dioscórides Anazarbeo que en el libro V, capítulos 44 al 138, trata de los minerales; se imprimió por primera vez en 1478, aunque la traducción de Andrés Laguna no se publicó hasta 1555 en Amberes. A partir de 1563 se reimprimió en años sucesivos en Salamanca. El capítulo XLVIII comienza «De toda suerte de mineral, & primero de la llamada Cadmia» (Salamanca, 1566).

En el siglo XVI en pleno Renacimiento y con el impulso de la imprenta, comienzan a editarse los primeros tratados mineralógicos, unos en latín y otros en romance, redactados ya con una base científica más sólida. Muestra de ello es *De re metallica* de Agrícola (Basilea, 1556), escrito en latín y traducido a diversos idiomas menos al castellano. Años más tarde se publica en Madrid *De re metallica* escrito por Pérez de Vargas (1569). El título puede inducir a pensar en una posible traducción de la obra de Agrícola, pero no es así y se considera «el primer libro auténticamente científico publicado en castellano sobre los metales y los minerales» (Calvo Rebollar, 1999: 21). A pesar de ello el autor fue acusado de plagio de la obra de Agrícola y de defender la alquimia, así como de no hacerse eco de las técnicas novedosas importadas de América. El empeño de escribir en la lengua vulgar adquiere un pulso de defensa y dignificación de este nuevo vehículo para la comunicación científica que, en el caso de Pérez de Vargas, se advierte cierta emulación del Imperio romano por parte del español. Es decir, la lengua se convierte en un instrumento político; del mismo modo, Pérez de Vargas defiende la sencillez como ideal lingüístico, pues permitirá una clara exposición de los datos científicos sin ahondar en incoherencias y repeticiones (Mancho Duque, 2005: 29-41).

Llegado el siglo XVII, Gaspar de Morales publica en Madrid el *Libro de las virtudes y propiedades maravillosas de las piedras preciosas* (1605) en el que describe la preparación de medicamentos mediante esos minerales. La base bibliográfica que sustenta la obra son los autores clásicos, los lapidarios medievales y la obra de Agrícola. Este interés por las piedras preciosas fue común durante este siglo pues Ambrosio de Salazar dedicó el primer capítulo del *Tesoro de diversa lección* (1636) a este tema, titulándolo «Piedras preciosas». En las páginas iniciales, destinadas al lector, deja constancia de que

Esta materia ha sido compuesta por otros y recogida por mí. Cuando los predicadores predicán se ayudan de otros, como de san Agustín y de san Ambrosio. Así he hecho yo, que he tomado de Eliano, Plinio, Dioscórides, Aristóteles y otros (Salazar, 1636: 55).

Con estas mismas fuentes, Francisco Cascales redactó la *Epístola VII*, ofrecida al Dr. Francisco Téllez Becerra, canónigo de Lorca, titulada «Contra las piedras preciosas». Su tono, en cambio, era diametralmente opuesto al de quienes le antecederon en el estudio de este tema porque la consideraba fuente de diversos males, no físicos sino espirituales. Así llega a la conclusión de que

Confesemos que es capricho de señores, y no más; que si ellos no dieran tanto dinero por ellas, por solo su gusto, nadie las buscara, y hoy se estuvieran encerradas en las oscuras entrañas de la tierra (Cascales, 1634: 172).

Antes de que surgiera el análisis químico, entendido en el sentido moderno, se publicó la traducción de la obra de Sage, *Arte de ensayar oro y plata...* (París, 1785). La obra original está redactada en francés y la traducción al español se llevó a cabo por Casimiro Gómez de Ortega y con ella finaliza el período de descripción mineralógica antiguo y surge la mineralogía moderna que recibió un considerable impulso a finales del siglo XVIII.

Mucho se ha escrito hasta este momento acerca del estímulo que reciben la ciencia y la técnica durante el siglo XVIII, situación que se advierte con mayor claridad en el XIX, aunque no sea un hecho homogéneo ni en el tiempo ni en el espacio ni en lo que se refiere a las diversas disciplinas científicas, tal como sucede con el propio cambio lingüístico. Así puede comprobarse en el caso de la lengua española como vehículo de comunicación y transmisión de conocimientos durante ese periodo y en esos contextos científico-comunicativos. La minería no fue ajena a tal hecho y de ese modo hemos ido advirtiéndolo en su minucioso estudio.

No obstante, la existencia de técnicas tradicionales con un vocabulario patrimonial en el seno del español también se muestra como un buen ejemplo de la situación lingüística del periodo marcado, puesto que los avances proporcionan nuevos métodos de trabajo o el nacimiento de disciplinas hasta ese momento desconocidas de las que se servirá la minería para su desarrollo. Pero tales avances vienen generalmente de países ultrapirenaicos que aportan tanto el objeto o la técnica moderna como la manera de denominarla. Ante esta situación se genera la convivencia del léxico tradicional junto con los recientes préstamos que el transcurso del tiempo cribará en función de su aceptación y utilidad en el seno de la sociedad que los utiliza.

Los neologismos, procedentes en su mayoría del francés, del inglés y del alemán, son constantemente utilizados en periódicos, manuales, estudios... con el afán de

divulgar los nuevos conocimientos y dotar de relevancia el papel de la ciencia en España, acentuando este nuevo caudal léxico la faceta traductora, tan importante durante el siglo XVIII y la primera mitad del siglo XIX, que permitirá la edición y divulgación de obras de científicos extranjeros en España (Díez de Revenga Torres y Puche Lorenzo, 2009: 63-88). En muchas de ellas será frecuente encontrar glosarios y vocabularios anexos donde quedarán recogidos y definidos aquellos términos novedosos en nuestra lengua.

Se ha mencionado también que la denominada «revolución científica» fue el origen del nacimiento de la ciencia moderna, aunque cada una de esas ciencias tuvo una evolución dispar tanto en su ritmo como en su cronología; se produjo en un periodo durante el que la comunicación española con Europa estaba prácticamente cortada y el cultivo de la ciencia en España era escaso o nulo, hecho este que impidió que nuestro país se incorporara al movimiento de renovación que creó la ciencia moderna. No obstante, algunas disciplinas como la medicina, la botánica, la metalurgia, las ciencias fisicomatemáticas, la astronomía, la química o las ciencias naturales sí fueron producto de un considerable desarrollo científico en la España del Setecientos, como queda testimonio a partir de los importantes científicos de nivel universal que destacaron en ese momento. Aunque este proceso no surgió de la nada y no se puede pasar por alto la herencia de finales del XVII y principios del XVIII (Enciso, 2007: 12 y ss.).

En este contexto se sitúan las obras que pretendemos estudiar en este trabajo, centradas en la minería y la mineralogía, como podremos comprobar, pues la creación de la Escuela de Minas de Almadén, por ejemplo, puso de manifiesto el atraso de las técnicas españolas y resulta necesario e imprescindible recurrir a personal especializado extranjero. Profesores estos que encuentran un panorama desolador además de la ausencia de obras en español para impartir sus clases y, en consecuencia, se ven en la necesidad de elaborar sus propios manuales donde se introducen numerosos neologismos que, a veces, no saben traducir. Así mismo, esas traducciones podían realizarse por personal especializado o no, lo que dotará a la obra resultante de una trascendencia mayor o menor (Díez de Revenga y Puche, 2009).

## Traducción pública

Llegados a este punto, debemos aclarar qué entendemos por *traducción pública*; nos referimos con esta denominación a las obras que se tradujeron al español y se editaron. Se buscaba con ellas la difusión de unos nuevos conocimientos alumbrados con el nacimiento de la ciencia moderna, aunque no sabemos con claridad cómo se difundían, puesto que esas obras generalmente no se reeditaron. Podían estar destinadas tanto a un público especializado como a cualquier persona que estuviera

interesada en este tema y tuviera medios en aquella época para adquirir las obras. Por este motivo, estas traducciones podían estar elaboradas por especialistas o simplemente por traductores que desconocían la materia en cuestión. En cualquiera de estos casos se encontraron un grave problema que se refería a la inexistencia de un léxico especializado en la lengua de destino, imprescindible para transmitir el contenido con exactitud. Por ello, ese fue el momento en que gran número de neologismos, procedentes de la minería y de la mineralogía, se incorporó al español. A esta cuestión, de la que se lamentaban los traductores, se suma el motivo que origina este proceso que consistía en la carencia de obras sobre este tema en español. Las naciones que impulsan el nacimiento de la mineralogía moderna como complemento indispensable para la formación de un ingeniero de Minas son Alemania, Francia, seguidas de la incipiente potencia inglesa. No obstante, el idioma que más neologismos aporta y sobre el que se sustenta la mayor parte de las traducciones españolas es el francés, tanto como lengua de origen, como lengua intermediaria entre otra y el español.

La primera obra que aparece publicada en español como ejemplo de la mineralogía científica son los *Elementos de mineralogía* de Kirwan (1789), redactados inicialmente en inglés, traducidos al francés por Gibelín y de este al español por Campuzano. Al ser la primera obra de estas características, Campuzano tuvo que enfrentarse a la ausencia de voces equivalentes en español que solucionó como mejor pudo, pero recibió grandes críticas de especialistas contemporáneos, entre otros Andrés Manuel del Río que argumentaba la poca solidez de la lengua científica inglesa, frente a la alemana o a la francesa (Puche Lorenzo, 2008b). De todos modos, Campuzano en la *Introducción* de la obra indica con claridad sus objetivos:

El fin que me he propuesto en la traducción de estos Elementos, ha sido proporcionar a los jóvenes dedicados al estudio de la mineralogía, que logren hacer mayores progresos... Con el auxilio de esta obra que es muy recomendable, y única en nuestro idioma...<sup>2</sup>

Y en las *Advertencias* es consciente del problema que acarrea la traducción de los términos extranjeros especializados. Esto le obliga a avisar al lector e informarle del uso de las nuevas nomenclaturas:

Estando ya admitida la nueva Nomenclatura química entre varios Químicos de la Europa... me ha parecido conveniente el indicarla á el empezar á cada una de las contenidas en esta obra, poniendo la voz nueva inmediata a la antigua con letra de cursiva y entre paréntesis... Convencido de la impropiedad de algunas voces nuevas, admitidas en esta nueva Nomenclatura... las he indicado también, por si el lector tuviese por conveniente hacer uso de ellas; españolizando otras para evitar la disonancia en nuestro idioma.

---

<sup>2</sup> En la edición de Campuzano aparecen sin numerar tanto la *Introducción* como las *Advertencias*, aunque constituyen las páginas iniciales de la obra.

Utilizando la lengua francesa como intermediaria entre el inglés y el español se traduce el *Tratado de los diamantes y de las perlas* de David Jeffries en 1791. La primera edición se publicó en 1750 y dado el éxito obtenido al año siguiente se reeditó. En 1753 se tradujo al francés y en 1791, con casi cuarenta años de retraso, se difundió en español. El traductor, Miguel Gerónimo Suárez, aunque la concibió como obra independiente, la incluyó en el tomo 12 de las *Memorias instructivas y curiosas sobre Agricultura, Economía, Química, Botánica...* Hay que resaltar la labor de difusión científica de este traductor pues a él se debe la aparición en español de los *Elementos de Química docimástica* de Ribacourt, los *Elementos de química* de Macquer y el *Arte de convertir el cobre en latón por medio de la piedra calamina* de Gallon y Duhamel.

Con respecto a las obras científicas, creadas en el seno del alemán, se encuentra *La oritognosia* de Widenmann, traducida por Christiano Herrgen en 1797. A este mismo traductor se debe la *Descripción geognóstica de las rocas que componen la parte sólida del globo terrestre*, 1802, creada a partir de varias obras emanadas de la Escuela de Werner y aumentada con las apreciaciones estudiadas por el autor, referidas a la Península Ibérica. Los trabajos procedentes de la escuela alemana surgieron bajo el influjo de Werner que se servía de una nomenclatura específica basada en los caracteres exteriores de los minerales, mientras que la escuela francesa, bajo el auspicio de Haüy, utilizaba otra diferente que se basaba en los caracteres químicos y la medición de los cristales. No extraña, por tanto, que la traducción de *Las tablas mineralógicas* de Karsten por Andrés Manuel del Río en 1801 incluyera la nomenclatura de Werner, conocida por del Río dada su formación académica en Alemania, junto a la de Haüy y las propuestas que él mismo realizó a partir de su propia experiencia.

Andrés Manuel del Río intentó proporcionar una nomenclatura propia para la Mineralogía en el seno de la lengua española, aunque no triunfaron sus consejos porque quizás no hubo seguidores en este dominio lingüístico que defendieran su modelo. Intentó, asimismo, mediante traducciones como la que aquí hemos citado u obras de creación propia difundir una ciencia bastante atrasada en la Corona española durante este periodo, pero lo cierto es que el discurso mineralógico se alejó de los modelos alemanes a los que él estaba más próximo para sucumbir ante las obras francesas que se tradujeron prolijamente durante la primera mitad del siglo XIX y de las que nos llegó la mayor parte de este léxico especializado, como ocurrió con la química (Gutiérrez Cuadrado, 2004).

Ya hemos citado el francés como lengua intermediaria para la difusión de conocimientos científicos; sin embargo, son numerosas las obras que se tradujeron directamente desde esa lengua por la importancia que la ciencia en general y la mineralogía en particular habían adquirido en esa nación. Debido a esta situación, al lado de obras estrictamente científicas proliferaron numerosos libros de carácter divulgativo por el creciente interés de la sociedad hacia esos temas.

En este contexto surgieron las traducciones de González Vara y Alvarado de la Peña sobre la segunda edición del *Manual de Mineralogía* de Bloudeau. Advertimos que estos autores acudieron a la obra francesa y trabajaron directamente sobre ella. Como la diferencia en la fecha de publicación de ambas obras es escasa, 1831 y 1832 respectivamente, si tenemos en cuenta los medios de difusión de la época no pudo existir influencia de una sobre la otra. De hecho, Alvarado se lamenta en el prólogo de que no existía en España un libro elemental y metódico en el que poder estudiar la mineralogía. En cualquier caso, hay errores que aparecen en una y no en otra y que podrían deberse a una mala lectura.

Es posible que la traducción del *Manuel de Minéralogie* de González Vara obedeciera al deseo de disponer en español de una obra de consulta sobre mineralogía, mientras que Alvarado y de la Peña quizás elaborara su compendio con el fin de llegar a un público más numeroso y probablemente menos ilustrado, de ahí que utilizara ampliaciones para conseguir una mayor precisión con términos menos técnicos.

Esto no quiere decir que su obra no contenga tecnicismos, pero sí que se esforzó en explicar aquéllos que podrían haber presentado una mayor dificultad de comprensión, siguiendo procedimientos clásicos en las tareas de traducción y, como afirma Serés: «Téngase en cuenta que trasladar las palabras de un idioma a otro no es la cuestión esencial; debíase verter la fuerza (*vim*) y el estilo del original, además del sentido básico. Por eso es lícito, incluso necesario, parafrasear, amplificar, «interpretar», abreviar y, si cabe, intentar emular» (Serés, 1997: 246).

Años más tarde, en 1835 se editan las *Obras de Buffon aumentadas... por Cuvier*<sup>3</sup>, pero los editores, cuyos nombres no constan, nos informan en una *Advertencia* de que, en realidad, se trata de la obra de Bloudeau porque

El tratado de *Mineralogía de Buffon* se resiente, como es muy natural, del atraso en que yacía la ciencia cuando escribió el ilustre Conde. Sería pues un verdadero anacronismo dar en el día á nuestros suscriptores una traducción de aquella parte de la historia de la naturaleza, tal cual se hallaba setenta años atrás (Buffon, 1835: 7).

La publicación de ediciones de este tipo, calificadas por Capel de piratas, era una práctica habitual debido a la popularidad de que gozaron ciertos autores y, aunque él se refiere a la difusión de las obras de Geografía, vemos que alcanzaba a todas y en distintos siglos (Capel, 1990: 225-228). La fama de que gozó Buffon había sido extraordinaria desde que comenzaron a aparecer sus libros, en francés en 1749 y en inglés en 1762, debido al interés que manifestaron los naturalistas por reclasificar todo el reino natural; se sumaba a esto el estilo pulido y elegante del autor francés (Rousseau,

---

<sup>3</sup> El proceso de traducción seguido en estas obras fue estudiado en Díez de Revenga Torres (2007).



1990: 193-196). No obstante, hemos de señalar en favor de esos editores que, conscientes de los avances de la ciencia, incorporan a la obra de Blondeau, publicada bajo el nombre de Buffon, novedades como un artículo de Lasaigne sobre los colores que toman las disoluciones salinas de los metales por la acción de los reactivos, el nombre de *Moybdan silber* para el Teluro bismutífero, etc. (Buffon, 1835: 67 y 121).

## Traducción oculta

La importancia que adquiere la traducción para el ámbito de la ciencia y de la técnica en España se prolonga más allá de aquellas obras editadas y publicadas, al margen de la aceptación o difusión que tuvieron. Por ese motivo, optamos por crear la denominación de *traducción oculta* para una nueva faceta de esta labor, referida a la necesidad de importar tratados redactados en otra lengua que los profesionales de esta disciplina, generalmente docentes, se vieron en la necesidad de traducir aunque nunca llegaron a ver la luz como textos impresos. No obstante, dado que su utilidad en la enseñanza está plenamente demostrada, no se puede negar su difusión entre personal especializado. Por ello, la denominación *traducción oculta* se refiere a aquellos textos que no llegaron a publicarse, pero que sí fueron conocidos entre alumnos que, con posterioridad, aportarían avances considerables en esta materia. Textos de estas características se han conservado pocos hasta la actualidad o, por lo menos, entraña una enorme dificultad localizarlos puesto que se localizan en legados o archivos, a veces erróneamente clasificados.

Sabemos que durante el siglo XVIII muchos científicos y técnicos extranjeros vinieron a España para acercarse cargo de establecimientos mineros dependientes de la Administración generalmente. Sin ir más lejos, los alemanes Cristóbal Storr y Juan Martín Hoppensack dirigieron las minas de Almadén e introdujeron mejoras en la producción del mercurio (Portela Marco, 1999: 48). Por ello, no extraña que, cuando Guillermo Bowles visitó la Península alentado por Ulloa, una de las medidas propuestas por este científico fue la contratación de mineros alemanes. Probablemente a raíz de esa visita en 1755 redactó un manuscrito que se conserva en la Biblioteca Nacional de Madrid (*Mémoire sur la Mine d'Almaden*), además de ser autor de la conocida *Introducción a la Historia Natural, y a la Geografía Física de España* (Díez de Revenga Torres y Puche Lorenzo, 2007).

La presencia de especialistas de esa procedencia en Almadén, constante desde 1754 hasta 1796, tuvo una influencia determinante sobre la marcha y los avances de la minería. A las innovaciones introducidas, especialmente significativas en la fase minera del proceso productivo, la presencia de mineros alemanes fue decisiva para la creación de la figura del «director» de las Minas, es decir, un responsable técnico de los trabajos. Este hecho constituyó un punto de inflexión para la puesta en marcha de la Real

Academia de Minas. Carlos Henning Koehler, Enrique Cristóbal Storr, Juan Martín Hoppensack y Juan Federico Meyer fueron los cuatro directores alemanes durante el periodo referido con anterioridad<sup>4</sup>.

A partir de los datos expuestos, nuestra atención se centrará en los aspectos docentes que se forjaron en la Escuela de Minas de Almadén de reciente creación. La mina se encontraba en un estado lamentable tras los contratos con los condes Fúcares, pero la llegada de los técnicos alemanes propició que se originara un entorno docente donde se impartían, principalmente, las siguientes asignaturas:

### 1. Geometría subterránea

Dedicada al estudio de los procedimientos necesarios para levantar planos de la mina y los instrumentos utilizados para ello. A través de esos planos se fijaban las direcciones e inclinaciones de los filones que se estaban explotando así como la cantidad de mineral disponible, principalmente. Enrique Cristóbal Störr fue el primer profesor que impartió esta asignatura, además de ser el primer director. Para lograr su fin docente, utilizaba una obra redactada en alemán por él mismo: *Un curso de mineralogía y geometría subterránea*. A raíz de los problemas generados por el desconocimiento del idioma, se reconoce como traductor a Juan Enrique Graef, aunque no llegó a culminar esa tarea.

Tras la destitución de Störr, en 1785, se hizo cargo de la asignatura Juan Martín Hoppensack, que lo desplazó también como director de la Academia. Después de cesar en el cargo en 1792, se desconoce quién se hizo cargo de la asignatura hasta 1799, aunque probablemente lo harían sus sucesores: Juan Federico Mayer y Manuel Angulo.

### 2. La mineralogía

Era considerada imprescindible en la formación de los mineros y comprendía el estudio de los minerales, su explotación y su beneficio. Surgió como la mezcla de diversas disciplinas, sobre todo la geognosia, el laboreo de minas y la metalurgia. Comenzó a ser impartida por Störr, pero entre 1785 y 1789 se hizo cargo de la misma Hoppensack, director<sup>5</sup> y delineador de las Minas y Maestro de geometría subterránea y mineralogía. El libro de texto que se utilizaba era el de Cristophe François Delius:

---

<sup>4</sup> Este periodo queda perfectamente descrito en Pelayo (1990: 77 y ss.) y a él se refiere con posterioridad Menéndez Navarro (1998: 44-45).

<sup>5</sup> Juan Martín Hoppensack fue nombrado Director el 19 de diciembre de 1783, puesto que ocuparía hasta mayo de 1791, cuando fue sustituido por Juan Federico Mayer (Puche Riart y Mazadiego Martínez, 1997: 94). Su labor recibió elogios en obras especializadas del siglo posterior como hizo Ezquerro del Bayo (1851: 87).

*Traite su la science de l'explotation des mines par theorie et pratique avec discours sur les principes de fiances* (Paris, 1778).

### 3. Dibujo

La creación de la cátedra de dibujo fue impulsada por Hoppensack, quien consiguió su objetivo en 1788. El fin primordial consistía en incluir, entre los trabajos que debían realizar los alumnos, la copia de planos (Sumozas García-Pardo, 2007: 57-58).

Aunque hemos citado la palabra *mineralogía*, que aparece constantemente en la documentación y textos del siglo XVIII, no debemos olvidar su evolución semántica, pues si nos remontamos a los *Extractos* de las Juntas de la Real Sociedad Vascongada de 1778 leemos

La mineralogía enseña los indicantes de las minas; la dirección de sus ramificaciones, sus variedades, graduación de sus calidades, los medios de desahogar y ventilar los subterráneos, el arte de asegurar las excavaciones, para precaver de todo riesgo a los mineros, facilita el hallazgo de los tesoros escondidos en las entrañas de la tierra, su extracción y aprovechamiento con la mayor seguridad, utilidad y economía (Maffei, 1877: 3)<sup>6</sup>.

No obstante, con posterioridad, desde finales del siglo, esta voz se utiliza para el estudio y descripción de minerales. Esta circunstancia nos lleva a plantear una hipótesis acerca de este proceso evolutivo pues *mineralogía*, en el sentido que se describe en los *Extractos*, estaría formada por la voz *minera*, voz patrimonial que en castellano durante la Edad Media para la explotación que permite el beneficio de minerales que se vio desplazada por el galicismo *mina*, según Corominas-Pascual (s.v. mina). Por ello, la unión de *minera* con el sufijo *logía* permitió la creación de una nueva palabra que designaría la denominación de una ciencia que estudia el contenido de explicación referida. Por otra parte, nos encontramos con *mineralogía* (*DRAE* 1803)<sup>7</sup>, denominación importada, que designa la ciencia que estudia los minerales exclusivamente. La coincidencia formal nos permite comprobar dos resultados idénticos de procedencias diferentes y donde el formado en español acabaría siendo desplazado por el importado, favorecido este hecho por la creación de la voz *minería* (*DRAE Usual* 1822), formada ya por el galicismo *mina* que empezó a ser frecuente en español durante el siglo XVII y cuyo resultado derivado no se convertiría en común hasta el siglo XIX.

<sup>6</sup> Compruébese que la definición efectuada por el Conde de Peñaflores concuerda exactamente con los fines docentes perseguidos en la Academia de Almadén adscritos a la asignatura de Mineralogía.

<sup>7</sup> La consulta de diccionarios se ha realizado a través del *Nuevo Tesoro Lexicográfico de la Lengua Española*.

Dado el contexto descrito y la evolución o cambio que se produce con la voz *mineralogía*, nos detendremos en una obra manuscrita que se ha conservado de ese periodo y que se muestra como un legado de gran importancia tanto para la minería como disciplina científico-técnico, como para la lengua del siglo XVIII, en especial atención al discurso especializado. Se trata del texto académico que Hoppensack utilizó para impartir sus clases en la Escuela de Almadén. Es este un voluminoso manuscrito, datado o finalizado el día 15 de junio de 1793 y titulado *Geometría Subterránea y Minería Práctica*<sup>8</sup> que nunca llegó a aparecer como texto impreso, por lo que estaríamos ante un auténtico manual del profesor, ante los apuntes formados para impartir una asignatura concreta. En las páginas iniciales el autor introduce una *Advertencia* donde explica los motivos que le llevaron a realizar el citado manual:

Con el motivo de estar encargado por S. M. para la enseñanza de la Geometría Subterránea y Minería Práctica a los jóvenes que se destinaron a la Academia de Almadén, de cuyas ciencias no tenemos escritos algunos en el idioma castellano (5)<sup>9</sup>;

y la novedad que suponían estos conocimientos en territorio peninsular: «de cuyas ciencias no tenemos escritos algunos en el idioma castellano»; semejante situación le induce a justificar la elaboración del texto que citamos:

me vi en la precisión de escribir la Doctrina que había de enseñar a mis discípulos y así por no causar la menor dilación en este servicio recurri a la obra de Delius de la qual saque lo mas util y necesario a esta enseñanza a lo que he aumentado varios capítulos notar y ejemplos para su mejor perfeccion, dando en los varios casos que se ofrecen en los sitios, minas y filones, las mas de lo encontrado con varios sucesos pertenecientes a este país (5).

Aunque con anterioridad habíamos citado que fue en el año 1792 cuando fue destituido o había cesado Hoppensack, el manuscrito está fechado en 1793. A pesar de que restan unos años donde resulta difícil reconstruir quién fue el profesor de la asignatura, el texto parece indicar que Hoppensack prosiguió con su labor docente y, probablemente, tenía la intención de publicar su manual para ese fin, por lo que había ampliado contenidos e incluido referencias concretas a las minas españolas<sup>10</sup>. Así parece desprenderse de la siguiente afirmación:

---

<sup>8</sup> Ambos manuscritos se conservan en el archivo del Ministerio de Economía y Hacienda (Madrid).

<sup>9</sup> El manuscrito contiene 805 folios sin numerar, por ello nos servimos del orden consecutivo para indicar la localización de la cita, pues, además, solo está escrito en el recto.

<sup>10</sup> El desajuste de fechas entre los diversos nombramientos de director, así como su implicación en la labor docente, se explica porque « Une fois parvenu à son terme, en septembre 1792, le contrat d'Hoppensack n'est pas renouvelé, mais son successeur, Matías Angulo, n'est officiellement nommé qu'en 1795. Ce retard est sans doute le signe des hésitations du pouvoir devant un tel changement de politique d'encadrement » (Chastagnaret, 2000: 163).

A causa de las principales obligaciones que he tenido en el mismo tiempo, como son las de dirigir las Minas de Azogue y no tener tiempo para extenderme en este tratado como quisiera, lo presento como Curso dado a dichos jóvenes matemáticos, el que puede servir en lo sucesivo a los que se quieran destinar a dicha facultad (6).

El manuscrito se divide en una serie de capítulos, cada uno con sus apartados correspondientes, en función de los dos tipos de Minería que concibe Hoppensack:

La Minería Práctica es una ciencia que enseña el mejor veneficio y conservación de las minas, esto es, como se pueden hallar y sacar con la mayor facilidad y economía los minerales, formar las minas y sus obras interiores con la debida regla y firmeza.

La Doctrina de este arte dividiremos en dos partes principales:

1ª en la Theórica.

2ª en la Práctica.

La Theórica explica las diferentes suertes de montañas y filones, y la Práctica del modo de buscar los filones y sus minerales, empezar las minas en ellos obrar con regla y conservación de estas (7-8).

El texto se convierte en un rico «minero» porque nos ofrece una detallada explicación de cada una de las voces en él introducidas, ya sean teóricas o prácticas, pues no olvidemos el fin didáctico que poseía. A su vez, también son otros aspectos relevantes en la redacción de este *Curso*, las cuestiones ortográficas y morfosintácticas, debido no solo a la época en que se gestó la obra, sino también a los problemas que se le planteaban a una persona cuyos conocimientos de la lengua española eran deficitarios en parte. Por ello, junto a los errores que surgen por las concordancias incorrectas, se reflejan otros emanados con toda seguridad de la mala percepción de la pronunciación de determinadas palabras como sucede, por ejemplo, con *émpulo*, *émbolo*; o la escritura asimismo incorrecta de algunas formas derivadas por analogía: *gruesura*, de grueso.

Hemos mencionado las palabras del autor para referirnos a la obra que le sirvió de base para redactar su manual; en este caso, el tratado de Delius. Sin embargo, no se queda solamente en él, sino que, debido a sus propias indagaciones e investigaciones, introduce modificaciones o apreciaciones en el transcurso de la obra. De hecho, se atreve a discutir la naturaleza calcárea de diversas piedras:

Delius puso en su tratado de minería por piedra primitiva la de cal, pero aunque la tierra calcárea puede ser una de las primeras que resultaron en el cambio de la primera elemental, no ai duda, se mudó tan pronto como la elemental... y con ella se introdujesen y combinasen otras agregaciones, hasta resultar una piedra firme, sólida como podemos decir del granit y gneis, sin afirmar que las montañas primitivas sean cuerpos formados de sola una qualidad de piedra en su primera aparición (14-15).

Pero también se nutre de lecturas complementarias que considera indispensables

para conocer algunos de los aspectos tratados o bien porque sean visiones diferentes, pero igualmente válidas:

Sobre el origen de las montañas he seguido en esto punto solo el parecer de Delius, pero léase la Historia Natural del conde de Bufon desde la pág. 63 hasta la 103 v. libr., y se encontrará otro sistema; así como también se nutre de sus propias observaciones, referidas al territorio peninsular o bien a su país de origen, lo que sitúa a la obra en un contexto de convivencia hispanoalemana de gran interés: En el Señorío de Molina de Aragón, al norte del lugar llamado Herrería, casi una legua, se halla una mina antigua de los romanos que visité en el año de 1782, como la sierra consistía enteramente en una calpura sentía los pasos que gastaba en ella (33).

El objetivo marcado con respecto a esta obra consiste en el análisis del léxico que se desliza en sus páginas, puesto que nos facilitará una buena muestra de la situación que vivía la minería en el siglo XVIII. En todo momento, el carácter docente del manuscrito se deja entrever con claridad porque cada uno de los términos que utiliza el autor en su disertación es explicado de manera precisa para que los jóvenes estudiantes comprendan con exactitud su significado. Si nos detenemos en la primera parte de la obra, la que denominó Hoppensack como *Minería teórica*, el caudal léxico que en ella advertimos se corresponde principalmente con nombres de minerales o formaciones vinculadas a estos. Dado que era este un periodo caracterizado por constantes avances y nuevos descubrimientos producidos sobre todo por investigadores franceses y alemanes, es normal que las nuevas denominaciones creadas para ellos se importen también. Al ser el autor de nacionalidad alemana, resulta frecuente y natural por otra parte que se produzca vacilación gráfica a la hora de escribirlas y por tanto *cuarzo* presentará un grupo consonántico inexistente en el castellano peninsular: *quartzo* (36) o *feldespato* se escribirá sin ser adaptado aún al sistema ortográfico castellano: *feld spath* (36).

Sin embargo, las nuevas denominaciones emanadas de técnicas, en este caso, alemanas, le llevan a incluir la voz utilizada en español junto con la propia de aquella nacionalidad, con toda seguridad debido este hecho no solo a la formación del que elabora la obra, sino también a otro que no debemos olvidar: la mayor parte de la bibliografía que se podía consultar en aquellos momentos y aún en épocas posteriores estaba redactada en aquella lengua. A causa de este motivo encontramos ejemplos como los siguientes: *las que llamamos montañas sobrepuestas o fletz* (23), *A más de lo dicho de filones regulares hay otros distinguiéndose de los explicados como son venas acumuladas (en alemán stokberg)* (37), *venas labaderas (seinfinberg)* (37), *Alrededor de Puerto Blanco y de el Monasterio de Cartujos, Cazalla y Guadalcanal se encuentran diversas capas de mármol barbirstein o piedra de afilar de color verde y jaspe* (41); *para buscar el filón o fletz* (80); *Una azeytosa gustosidad que se encuentran encima de agua señala carbón y la turva carbón de tierra da señales que vaja de ella, se halla un mineral terrestre ferruginoso de rasen eisenstein* (87). Un

hecho que no impide la aparición de otras voces usadas y conocidas desde antiguo como *pizarra*, *mármol*, *alabastro jaspe* o *caliche*.

En la segunda parte del manual, la referida a la *Minería práctica*, se percibe una visión totalmente diferente en lo que respecta al léxico especializado. Se refiere este amplio apartado al trabajo del minero y la descripción de los utensilios de que se vale para desempeñarlo. Al ser esta labor tradicional en Almadén en particular y en España en general, el vocabulario localizado podríamos considerarlo patrimonial casi en su totalidad, aunque adquiriría un valor no solo especializado sino también dialectal al pertenecer o encuadrarse este en una cuenca minera concreta. Algunas de estas voces ya fueron recopiladas por Parés y Franqués<sup>11</sup>. Ambos autores coincidirían en este establecimiento minero y llegarían a conocerse, como se desprende de la coincidencia de fechas en el momento en que Hoppensack dirigía la Academia y la visita de Parés y Franqués como médico en el último tercio del siglo. Está claro que al igual que Parés, Hoppensack tenía a su disposición los usos de los mineros con los que entró en contacto, lo que le valió familiarizarse con un vocabulario que introdujo en sus páginas sin ningún tipo de alternancia con otras voces alemanas, tal como sucedía en la primera parte de la obra. En las primeras páginas incluye un listado de utensilios, más de cincuenta, de los que dice que hace acompañar de una serie de láminas y dibujos, aunque esa parte no se ha conservado o no hemos podido localizarla al menos.

En general, este listado no ofrece demasiados problemas, al ser voces conocidas desde antaño y en su mayoría fueron recogidas en los repertorios lexicográficos. No obstante, la información que nos facilita Hoppensack es mucho más amplia en las explicaciones contenidas en cada apartado. De hecho, cuando se refiere a *barrena*, nos dice:

Hay barrenas de varias construcciones. A unas llaman de flor, como figura 9, otras de escoplo 9, porque tienen la figura de un escoplo, pero esta última clase deve ser preferible pues su corte rompe la piedra en más puntos, entrando en ella, como una caña apartando en cada golpe más partes que la de 1ª suerte que corta la piedra en menos x partes; tienen siempre las de última suerte alguna utilidad, aunque se pierda algo en sus composturas, lo que no sucede a las de flor quando llegan a perder sus cortes (89).

Así mismo se nos van facilitando otros testimonios léxicos referidos al campo léxico-semántico de la minería, generados en diversas ocasiones por procesos metafóricos: *La enmaderación de los socavones y cañas consiste en peones, capas, soleras, estemples, brantrotes y rachas* (154); *Una rueda con su árbol* (323); *La cava carrera: el forro o piso de las cubas se nombra cuba carrera* (191); *Otra portada (que*

<sup>11</sup> Con respecto a la importancia que poseen los manuscritos inéditos conservados de este autor, se puede consultar Díez de Revenga (2008a, 2008b).

se llama ayudante) (168), etc. E, incluso, asistimos a la creación de otras voces en el seno de la lengua española que no habíamos localizado hasta ahora en ningún repertorio lexicográfico y que no triunfaron quizás porque otras se impusieron. Nos referimos a *guardacabezas* definido como *algunos rollizos para detener cualquier cosa que se desprende* (192), que sería el antecedente del casco del minero. O la existencia de la voz *jufa*<sup>12</sup> sinónimo de *escopleadura* (*corte o agujero hecho por el escoplo*) (196).

Las referencias al trabajo realizado en las minas alemanas no se olvidan por parte de nuestro autor y se vale de la construcción *En Alemania se usan* para referirse a modelos o técnicas de explotación, extracción y lavado de minerales diferentes entre las minas españolas y las alemanas. Tampoco le es ajeno que se persiga una explotación que proporcione más beneficios: *En el día se usan en Alemania más los lavaderos con mesas movidos del árbol de la rueda lo que son muy económicos* (384). O, por último, las denominaciones a diversas técnicas o maquinarias desconocidas hasta ese momento como *Una de las máquinas que sirven para este fin es la llamada Gapel...* (433), o bien que intente buscar la correspondencia de la voz alemana en español: *Tobrif o tarea* (126), *El travesero (en alemán steg)* (165).

## Conclusiones

A través de todo lo expuesto no nos queda sino afirmar que durante los siglos XVIII y XIX existió una incorporación léxica al ámbito de la minería proporcionada a partir de las traducciones que se generaron mediante las técnicas y nuevos minerales descubiertos en Europa, principalmente por científicos y técnicos alemanes y franceses. Sin embargo, no se logró desplazar durante este periodo el caudal léxico tradicional que poseía una labor arraigada desde tiempos antiguos en la Península. Con todo, en algunas voces referidas a nombres de minerales sí se produjo un desplazamiento de la voz común hasta ese momento en España, como sucedió con azogue. Recordemos, por ejemplo, que las minas de Almadén se dedicaban a la extracción de azogue, un término que solo incluye Hoppensack en la primera página de la obra cuando menciona el encargo real de dirigir la Escuela puesto que en el desarrollo de la misma no aparece ni una sola vez, aunque sí lo hace mercurio. Por último, sí debemos destacar un hecho

<sup>12</sup> No hemos podido localizar este término en ningún repertorio lexicográfico ni corpus documental. Podría pensarse en un posible arabismo, a pesar de que tampoco está documentado en andalusí. Sin embargo, sí registran los diccionario *jorfe* como muralla de piedras secas, del árabe *chorf*, piedra, dique de piedra, así como el andalusí *HFR*, cavó y *hufiatun*, fosa, hoyo o zanja. Agradecemos a la profesora Concepción Vázquez de Benito la información proporcionada a este respecto. Además de Hoppensack, otro autor que recoge esta voz fue Parés y Franqués, contemporáneo suyo y médico en las minas de Almadén, que la define en el *Diccionario Índice de las voces municipales con que se explican en sus faenas los mineros de Almadén* (Díez de Revenga Torres, 2008a).



sorprendente en el seno de la lengua española y es que habiendo estado supeditada la minería española a los conocimientos alemanes durante un periodo de tiempo tan amplio, apenas ha quedado huella léxica si comparamos con el francés, por ejemplo, que se impuso en el siglo posterior. La traducción en las dos facetas que hemos contemplado en este trabajo, pública u oculta, constituyó el medio idóneo para que se forjara un léxico científico de la minería dentro de la lengua española, aunque, dadas las diversas escuelas, este se adaptó con mayor o menor fortuna.

Por ello, para finalizar, incluimos las palabras que reflejaron una discusión terminológica en el siglo XIX por parte de los científicos españoles y que fue publicada en el *Boletín de las Asociaciones científicas*:

El mismo Sr. Pérez Arcas manifestó que en su deseo constante de buscar palabras castizas que designen objetos o fenómenos naturales para emplearlas con preferencia a traducciones de otras de origen extranjero, había tratado de investigar la apropiada para expresar lo que en los Alpes se denomina glaciér, a cuyo efecto había escrito a varias personas de la provincia de Huesca... obteniendo como resultado de su exploración, los dos términos conchesta y cuñestra... El Sr. Vilanova añadió que mientras se encontraba el nombre español para el fenómeno él le denominaba glaciér, acudiendo a la lengua latina... El Sr. Egozcue sostuvo la denominación de helero que él aplica a los glaciérs... El Sr. Vilanova contestó... por lo que respecta al rodeno, dijo que igual razón hay para admitir esta palabra, que al fin es española, en la ciencia que la de gneis, empleada por los mineros alemanes, y extendida hoy a rocas de orígenes diferentes, y siempre preferibles a tantos galicismos de que está plagado el lenguaje.

El Sr. Vilanova manifestó su deseo de que la Sociedad consignase ser de su incumbencia este género de discusiones, pues consignadas después en los Anales, los lectores de esta publicación sabría que palabras debían emplear y cuales rechazar para expresar los objetos naturales, formándose así el lenguaje científico español, apoyado en la autoridad de la Sociedad (Revista Europea, 1874: 295-296).

## Bibliografía

- Buffon, Conde de, *Obras completas de Buffon*, Barcelona, Imp. de Rivadeneyra y C<sup>ia</sup>, 1835, 3 vols. [Traducción de la tercera edición del *Manuel de Minéralogie* de Blondeau].
- Calvo Rebollar, M., *Bibliografía fundamental de la antigua mineralogía y minería españolas*, Madrid, Asociación de Libreros de viejo, 1999.
- Capel, H., «El público y la circulación de obras de Geografía en la España del siglo XVIII» en Ordóñez, J. y Elena, A. (comps.), *La ciencia y su público*, Madrid, CSIC, 1990, pp. 225-310.
- Cascales, F., *Cartas Philológicas*, Murcia, Luis Verós. Edición de J. García Soriano, Madrid, Espasa Calpe, Clásicos Castellanos, Vol. III, 1954 [1634], pp. 147-173.

- Chastagnaret, G., *L'Espagne, puissance minière dans l'Europe du XIX<sup>e</sup> siècle*, Madrid, Casa de Velázquez, 2000.
- Corominas, J. y Pascual, J. A., *Diccionario crítico-etimológico castellano e hispánico*, Madrid, Gredos, 1980-1991.
- Díez de Revenga Torres, P. y Puche Lorenzo, M. Á., «Preocupaciones lingüísticas y mecanismos léxicos en la obra de Guillermo Bowles *Introducción a la Historia Natural, y a la Geografía Física de España*», *Dynamis. Acta Hispanica ad Medicinæ Scientiarumque Historiam Illustrandam*, 27, 2007a, pp. 187-209.
- «Traducción, calco e innovación en la mineralogía española decimonónica» en *Cuadernos del Instituto Historia de la Lengua*, 3, 2009, pp. 63-88.
- Díez de Revenga Torres, P., «Léxico patrimonial y préstamos en la lengua científica del siglo XIX» en *Studia in honorem Joan Coromines*, Pagès editors, 2007b, pp. 79-91.
- «El léxico de la minería a través de un diccionario inédito del siglo XVIII», en Azorín, D. (dir.), *El diccionario como puente entre las lenguas y culturas del mundo, Actas del II Congreso Internacional de Lexicografía Hispánica*, Alicante, Biblioteca Virtual Miguel de Cervantes, 2008a, pp. 655-662.
- «Aproximación al léxico científico del siglo XVIII», *Revista de Investigación Lingüística*, 11, 2008b, pp. 79-94.
- Enciso Recio, L. M., «El papel de la ciencia en la Ilustración española» en González de Posada, F. (coord.), *La Ciencia en la España Ilustrada*, Madrid, Instituto de España, 2007, pp. 9-78.
- Ezquerria del Bayo, J., *Elementos de laboreo de minas*, Madrid, Imprenta de la viuda de D. Antonio Yenes, 1851.
- Kirwan, R., *Elementos de Mineralogía*, traducción de F. Campuzano, Madrid, Plácido Barco López, 1789.
- Maffei, E., *Centenario de la Escuela de Minas de España 1777-1877*, Madrid, E.T.S.I. Minas, 1877, [1977].
- Mancho Duque, M<sup>a</sup> J., «La divulgación científica y técnica en castellano en la época de Cervantes» en *La ciencia y la técnica en la época de Cervantes*, Salamanca, Universidad y CILUS, 2005, pp. 17-49.
- Menéndez Navarro, A., *Catástrofe morboso de las Minas Mercuriales de la Villa de Almadén del Azogue (1778) de José Parés y Franqués*, Universidad de Castilla La Mancha, 1998.
- Pedacio Dioscórides Anazarbeo, *Acerca de la materia medicinal, y de los venenos mortíferos Traducido de lengua Griega, en la vulgar Castellana, & ilustrado con claras y substantiales Annotations, y con las figuras de innumeras plantas exquisitas y raras por el Doctor Andrés de Laguna*, Salamanca, Mathias Gast, 1566, [Edición facsímil, 2009].
- Pelayo, F., «La adquisición de las Técnicas mineras en la España de la Ilustración (1770-1800)» en Fernández Pérez, J. y González Tascón, I. (eds.), *Ciencia, Técnica y Estado en la España Ilustrada*, Zaragoza, Ministerio de Educación y Ciencia,

- Sociedad Española de Historia de las Ciencias y las Técnicas, 1990, pp. 73-87.
- Portela Marco, E., *Historia de la Ciencia y de la Técnica. La Química Ilustrada*, 33, Akal, Madrid, 1999.
- Puche Lorenzo, M. A., «Origen y evolución de los nombres de los minerales» en *Revista de Investigación Lingüística*, 11, 2008a, pp. 265-285.
- «Introducción del léxico de la mineralogía en español» en Azorín, D. (dir.), *El diccionario como puente entre las lenguas y culturas del mundo. Actas del II Congreso Internacional de Lexicografía Hispánica*, Alicante, Biblioteca Virtual Miguel de Cervantes, 2008b, pp. 771-777.
- Puche Riart, O. y Mazadiégo Martínez, L. F., «Del Gabinete Mineralógico y Paleontológico de la Academia de Minas de Almadén a la Mina Museo (1777-1996)» en *Actas de la Primera Sesión Científica sobre Patrimonio Minero Metalúrgico*, Cuenca, Universidad de Castilla La Mancha, 1997, pp. 83-94.
- Real Academia Española, *Nuevo Tesoro Lexicográfico de la Lengua Española*, Madrid, Espasa, 2001, edición en DVD.
- Revista Europea, Boletín de las Asociaciones Científicas*, 27, 1874, pp. 294-296.
- Rousseau, G. S., «Los libros científicos y sus lectores en el siglo XVIII» en Ordóñez, J. y Elena, A. (comps.), *La ciencia y su público*, Madrid, CSIC, 1990, pp. 147-224.
- Salazar, A. de (1636), *Tesoro de diversa lección*, Paris, Casa Louis Boullanger, Edición de F. Alemán Sáinz, Murcia, Academia Alfonso X el Sabio, 1980.
- Sánchez González de Herrero, M. de las N., (ed.), *De las partes de la tierra y de diversas provincias. Las versiones castellanas del libro XV de 'De proprietatibus rerum' de Bartolomé Angélico*, Vigo, Editorial Academia del Hispanismo, 2007.
- Serés, G., *La traducción en Italia y en España durante el siglo XV. La «Iliada» en romance» y su contexto cultural*, Salamanca, Ed. Universidad de Salamanca, 1997.
- Sumozas García-Pardo, R., *Arquitectura industrial en Almadén: antecedentes, génesis y repercusión del modelo en la minería americana*, Sevilla, Universidad, 2007.