

DEPARTAMENT DE GEOLOGIA

LA MINERÍA Y MINERALOGÍA DEL REINO DE
VALENCIA A FINALES DEL PERÍODO ILUSTRADO (1746-
1808).

JUAN MIGUEL CASANOVA HONRUBIA

UNIVERSITAT DE VALÈNCIA
Servei de Publicacions
2009

Aquesta Tesi Doctoral va ser presentada a València el dia 28 de maig de 2009 davant un tribunal format per:

- Dr. José María Amigó Descarregá
- Dr. Miguel Calvo Rebollar
- Dr. Jesús Ignacio Catalá Gorgues
- Dra. Isabel Rábano Gutiérrez del Arroyo
- Dr. José Ramón Bertomeu Sánchez

Va ser dirigida per:

Dr. Luis E. Ochando Gómez

Dr. Rodolfo Gozalo Gutiérrez

©Copyright: Servei de Publicacions
Juan Miguel Casanova Honrubia

Dipòsit legal: V-4164-2010

I.S.B.N.: 978-84-370-7645-4

Edita: Universitat de València

Servei de Publicacions

C/ Arts Gràfiques, 13 baix

46010 València

Spain

Telèfon:(0034)963864115



VNIVERSITATIS VALÈNCIA

DEPARTAMENTO DE GEOLOGÍA

La minería y mineralogía del Reino de Valencia a finales del periodo ilustrado (1746-1808)

TESIS DOCTORAL PRESENTADA POR

Juan Miguel Casanova Honrubia

DIRECTORES:

Luis E. Ochando Gómez

Rodolfo Gozalo Gutiérrez

Valencia, 2009

Luis E. Ochando Gómez y Rodolfo Gozalo Gutiérrez, Profesores
Titulares del Departamento de Geología de la Universitat de València,

CERTIFICAN

que la memoria titulada “*La minería y mineralogía del Reino de Valencia a finales del periodo ilustrado (1746-1808)*” ha sido presentada por **Juan Miguel Casanova Honrubia** para optar al grado de Doctor en Ciencias Biológicas. Realizada bajo nuestra dirección, y considerando que constituye trabajo de tesis, autorizamos su presentación para la correspondiente lectura.

Y para que conste, expedimos la presente certificación en Valencia, a 4 de Febrero de 2009.

Luis E. Ochando Gómez

Rodolfo Gozalo Gutiérrez

A Amparo, mi mujer,
y a mis hijas Belén y Cristina.

AGRADECIMIENTOS

Un trabajo de estas características no hubiera sido posible sin la ayuda de numerosas personas, a las cuales y desde estas primeras páginas, quiero agradecerles su colaboración.

Hace ahora diez años que presenté mi Tesis de Licenciatura, dando inicio a este proyecto de investigación. Durante estos años diversos imprevistos me obligaron a interrumpirlo en varias ocasiones, pero en todas ellas he tenido el apoyo y la comprensión de mis directores de Tesis; los doctores Luis E. Ochando Gómez y Rodolfo Gozalo Gutiérrez. Desde estas páginas quiero agradecerles su inestimable ayuda y confianza, sin las cuales este trabajo no hubiera sido posible.

También quiero mostrar mi especial agradecimiento al personal de Departamento de Geología de la Universidad de Valencia, en donde he desarrollado este trabajo y he adquirido desde mis tiempos de estudiante mi formación en geología.

Al Dr. Jesús Ignacio Catalá por la revisión del texto y las sugerencias aportadas, que sin duda han contribuido a mejorar su calidad.

Resultaría extremadamente difícil agradecer a todas aquellas personas encargadas de las bibliotecas y archivos consultados durante todos estos años, la amabilidad con la que me han atendido en todo momento. No obstante quería agradecer especialmente la ayuda prestada por la secretaria de la Real Sociedad Económica de Amigos del País de Valencia, cuyos fondos han sido los más consultados en la realización de este trabajo.

Tampoco quiero olvidarme de todos mis amigos con quienes en tantas ocasiones he recorrido las mismas minas que hace más de dos siglos recorrieron los protagonistas de este trabajo y con quienes compartimos nuestra pasión por la mineralogía. Especialmente a Manolo Canseco quien tanto me ha enseñado de la mineralogía de

Castellón, a mis compañeros Julio Martínez y José Pedro Andrés, y a José Ramón Pastor.

Y a mi familia, que nunca han dejado de apoyarme.

ÍNDICE

1.	INTRODUCCIÓN.....	1
2.	LA POLÍTICA CIENTÍFICA EN LA ESPAÑA ILUSTRADA: LA MINERÍA Y MINERALOGÍA	
2.1.	Introducción.....	15
2.1.1.	La creación de instituciones científicas.....	21
2.1.2.	Contratación de científicos y técnicos extranjeros.....	27
2.1.3.	Dotación de pensiones para viajes de ampliación de estudios.....	28
2.1.4.	Financiación de expediciones científicas.....	30
2.2.	La mineralogía en la segunda mitad del siglo XVIII: el nacimiento de la orictognosia.....	32
2.3.	La creación de la Real Escuela de Mineralogía de Madrid y la institucionalización de la enseñanza de la mineralogía en España.	
2.3.1.	La Real Escuela de Mineralogía de Madrid.....	42
2.3.2.	El Real Estudio de Mineralogía de Madrid.....	52
2.4.	La creación del Real Gabinete de Historia Natural de Madrid y su relación con la mineralogía valenciana.....	56
2.5.	La primera revista española de Ciencias Naturales: los Anales de Historia Natural.	
2.5.1.	Origen y estructura de la revista.....	69
2.5.2.	La minería y mineralogía valencianas en los Anales de Historia Natural.....	75

3.	LAS SOCIEDADES ECONÓMICAS DE AMIGOS DEL PAÍS	
3.1.	Las Sociedades Económicas de Amigos del País y su labor en el fomento de la ciencia y la tecnología.....	81
3.1.1.	La Real Sociedad Bascongada de Amigos del País y el Seminario Patriótico de Vergara.....	83
3.1.2.	El Conde de Campomanes y el fomento de las Sociedades Económicas de Amigos del País.....	90
3.2.	La Real Sociedad Económica de Amigos del País de Valencia.	
3.2.1.	Origen de la Real Sociedad Económica de Amigos del País de Valencia.....	102
3.2.2.	La Real Sociedad Económica de Amigos del País de Valencia y su contribución a la ciencia y la tecnología.....	114
4.	LA MINERÍA Y MINERALOGÍA DEL REINO DE VALENCIA EN LA OBRA DE GUILLERMO BOWLES.....	135
4.1.	Los viajes de Guillermo Bowles por el Reino de Valencia.....	138
4.2.	De la mina de mercurio virgen de Valencia.....	147
4.3.	Mina de cinabrio de Alicante.	
4.3.1.	Antecedentes históricos de la mina de cinabrio de La Alcoraya.....	156
4.3.2.	Las labores de prospección realizadas por Guillermo Bowles...	159
4.3.3.	El abastecimiento de madera.....	168
4.3.4.	La inversión realizada por la Real Hacienda.....	172
4.3.5.	El fin de las prospecciones mineras en La Alcoraya.....	174
4.3.6.	Los posteriores intentos de explotación.....	177
4.4.	De la mina de mercurio virgen de San Felipe en Valencia.....	182

5.	LA MINERÍA Y MINERALOGÍA DEL REINO DE VALENCIA EN LAS <i>OBSERVACIONES</i> DE ANTONIO JOSÉ CAVANILLES.....	185
5.1.	La formación científica del naturalista y del botánico (1777-1784).....	187
5.2.	Sus excursiones por el Reino de Valencia (1791-1793).....	195
5.2.1.	Las excursiones de 1791.....	198
5.2.2.	Las excursiones de 1792.....	200
5.2.3.	Las excursiones de 1793.....	224
5.3.	La redacción de las <i>Observaciones</i>	237
5.4.	La minería y mineralogía del Reino de Valencia.....	245
5.4.1.	Minerales energéticos.	
5.4.1.1.	Carbón fósil.....	249
5.4.2.	Minerales no metálicos.	
5.4.2.1.	Baritina	255
5.4.2.2.	Sales sódicas.....	257
5.4.2.3.	Azufre	264
5.4.3.	Minerales metálicos.	
5.4.3.1.	Cobalto-Cobre	265
5.4.3.2.	Mercurio	269
5.4.3.3.	Plomo	276
5.4.3.4.	Hierro	279
5.4.4.	Minerales y Rocas industriales.	
5.4.4.1.	Rocas volcánicas	288
5.4.4.2.	Yeso.....	294

VIII

5.4.4.3.	Mármoles y calizas marmóreas	299
5.4.5.	Otros minerales.	
5.4.5.1.	Jacintos de Compostela.....	303
5.4.5.2.	Pirita.....	307
5.4.5.3.	Epsomita.....	310
6.	LA LABOR DEL MILITAR Y NATURALISTA JUAN SÁNCHEZ CISNEROS EN LA REAL SOCIEDAD ECONÓMICA DE AMIGOS DEL PAÍS DE VALENCIA	
6.1.	Biografía de Juan Sánchez Cisneros.....	313
6.2.	La labor de la Real Sociedad Económica de Amigos del País de Valencia en la búsqueda y estudio de yacimientos de carbón fósil en el Reino de Valencia.....	369
6.2.1.	La minería del carbón en España.....	370
6.2.2.	Yacimientos de carbón fósil en el Reino de Valencia.....	379
6.2.2.1.	La memoria de Joaquín de Lacroix sobre las minas de carbón fósil en el Reino de Valencia.....	400
6.2.2.2.	La memoria de Juan Sánchez Cisneros sobre el carbón fósil.....	416
6.2.3.	Contexto actual de los yacimientos de carbón fósil descubiertos en el Reino de Valencia.....	419
6.3.	La creación de un Gabinete de Historia Natural.....	425
6.4.	Los viajes de Juan Sánchez Cisneros por el territorio valenciano....	460
7.	EL VIAJE DE WILLIAM MACLURE AL REINO DE VALENCIA EN 1808.....	483
8.	CONCLUSIONES.....	495
9.	BIOGRAFÍAS.....	499
10.	REFERENCIAS	
10.1.	Repertorios bibliográficos y biográficos.....	533

10.2.	Bibliografía.....	537
10.3.	Obras de Juan Sánchez Cisneros.....	597
11.	APÉNDICES.....	607
APÉNDICE A		
	Don Salvador de Medina da cuenta del estado de la mina de Alcoraya: lo gastado en ellas y expone su parecer sobre aquellas obras. Alicante, 21 de agosto de 1754. AGS, <i>Secretaria y Superintendencia de Hacienda</i> , leg. 803, año 1754.....	609
APÉNDICE B		
	Autos para el cumplimiento de las órdenes y providencias de 24 de febrero y 8 de junio de 1753 para asegurar las leñas necesarias para beneficio de la mina de Alcoraya que se está trabajando. AMA, leg. 3-26-5/0, año 1753.....	625
APÉNDICE C		
	Lista de las piedras pulimentadas y de colecciones efectuadas en el Reino de Valencia por Cavanilles. ARJB, leg. XIII, 7,6, 2.....	627
APÉNDICE D		
	Lista de las piedras pulimentadas y de colecciones efectuadas en el Reino de Valencia por Cavanilles. Lista de piedras que quedan pulimentadas hasta el día 8 de Abril. ARJB, leg. XIII, 7,6, 3.....	649
APÉNDICE E		
	Relación de los minerales y rocas recogidos por Cavanilles durante sus excursiones por el Reino de Valencia. En la relación se indica la fecha, el lugar de recolección y el número de la página del diario en el que consta la información. La numeración consecutiva que acompaña a cada muestra es la utilizada por Cavanilles para numerar las muestras en su diario. Elaboración propia a partir de los diarios.....	655

APÉNDICE F

Discurso Físico-Natural sobre la formación de las Montañas calizas y su origen: y el descubrimiento en la de Gibraltar de una Petrificación Animal que se conserva en el Real Gabinete del Laboratorio químico de Madrid: hecho por Don Juan Sánchez Cisneros. Individuo literato en la clase de Ciencias Naturales de la Real Sociedad Patriótica de la Ciudad de San Lúcar de Barrameda, que presenta a la Real Academia de Ciencias de la de Barcelona. ARACNAB, *Historia Natural*, Caixa 18, año 1799.....677

APÉNDICE G

Memoria indicativa de los minerales de que abunda la provincia de Valencia, con arreglo a quanto su real cuerpo patriótico propuso en su programa público de premios, comprendiendo algunas observaciones geognósticas sobre un volcan apagado en Villamarchante, *Junta Pública de la RSEAPV*, 7, 95-113.....687

APÉNDICE H

“Cartas e informes a cerca del Gabinete de Historia Natural”. [Nota de los Fósiles para el Reverendo Padre Rector], ARSEAPV, C-45, V. *Varios*, n.º 8. año 1806.....705

ABREVIATURAS DE LOS ARCHIVOS CITADOS

AAP	Archivo Arribas Palau. Biblioteca Islámica Félix María Pareja.
ACMH	Archivo Central del Ministerio de Hacienda.
AEA	Archivo de Antonio de Elola i Acevedo.
AGMS	Archivo General Militar de Segovia.
AGS	Archivo General de Simancas
AHN	Archivo Histórico Nacional.
AMA	Archivo Municipal de Alicante
AMNCN	Archivo del Museo Nacional de Ciencias Naturales.
AMZ	Archivo Municipal de Zaragoza.
ARACNAB	Archivo de la Real Academia de Ciencias Naturales y Artes de Barcelona.
ARJB	Archivo del Real Jardín Botánico de Madrid.
ARSEAPV	Archivo de la Real Sociedad Económica de Amigos del País de Valencia.
ASTIIV_SM	Archivo del Servicio Territorial de la Conselleria de Industria e Innovación de Valencia. Sección de Minas.
ASTIIC_SM	Archivo del Servicio Territorial de la Conselleria de Industria e Innovación de Castellón. Sección de Minas.
ASTIIA_SM	Archivo del Servicio Territorial de la Conselleria de Industria e Innovación de Alicante. Sección de Minas.
IHCM	Archivo del Instituto de Historia y Cultura Militar.
CDIGME	Centro de documentación del Instituto Geológico y Minero de España.

1

INTRODUCCIÓN

El presente trabajo tiene como principal objetivo la documentación y análisis de la información sobre la minería y mineralogía del Reino de Valencia generada en el periodo comprendido entre 1746 y 1808.

Una temática que en la España de la segunda mitad del siglo XVIII muestra un doble interés. En primer lugar, los sucesivos gobiernos ilustrados otorgaron una gran importancia a la explotación de los recursos minerales, con la particularidad de que su interés ya no se centró exclusivamente en los metales preciosos. Gradualmente se fue imponiendo la búsqueda y explotación de yacimientos minerales de metales básicos; de esta forma, al imprescindible mercurio se unieron el hierro, el cobre o el plomo. A esta minería también se unió la del carbón, movida por los problemas de deforestación y las necesidades energéticas. El inicio de una incipiente revolución industrial empezaba a reclamar como indispensables estos nuevos recursos, especialmente el carbón y el hierro (Relanzón, 1987).

En segundo lugar, las políticas científicas ilustradas de los sucesivos gobiernos borbónicos, fomentaron de forma espectacular el desarrollo científico y tecnológico. La mineralogía que como otras muchas ciencias había surgido durante este siglo, vivió a finales del mismo un proceso espectacular de desarrollo y protección junto a la química y la metalurgia. Fue sin duda una de las ciencias estrella de la Ilustración, tanto en España como en el resto de Europa (Vernet, 1976).

A partir de este objetivo principal, podemos considerar otra serie de objetivos secundarios centrados en aspectos más concretos como:

- a) establecer una relación de los naturalistas que contribuyeron al estudio de la minería y mineralogía del Reino de Valencia.
- b) recopilar un volumen de datos biográficos suficientes para tener un mejor conocimiento sobre la personalidad de estos naturalistas y de las condiciones en que llevaron a cabo sus trabajos.
- c) fijar sus relaciones con otros naturalistas y con las principales instituciones científicas de la época.
- d) establecer sus principales aportaciones científicas.
- e) elaborar una relación de los minerales y yacimientos minerales citados.
- f) identificar los yacimientos descritos en el Reino de Valencia durante el periodo estudiado.
- g) establecer su situación geográfica, su naturaleza geológica y su evolución histórica.

Una de las tareas previas en cualquier estudio histórico consiste en delimitar su alcance con el fin de otorgarle coherencia, homogeneidad y manejabilidad; unos límites que básicamente afectan a su cronología, su extensión geográfica y su comprensión conceptual.

El periodo que se ha establecido para el presente trabajo comprende desde 1746 a 1808. Un espacio de tiempo que es

consecuente con la periodización establecida para la actividad científica valenciana y española del siglo XVIII. Ésta se ha dividido en dos etapas que corresponden aproximadamente a las dos mitades de la centuria y que a su vez, coinciden con la periodificación general europea. En la primera de ellas, que abarcaría los reinados de Felipe V (1700-1746) y Fernando VI (1746-1759), se consolidó la renovación científica iniciada por los *novatores*. Sin solución de continuidad, en la segunda etapa que incluye los reinados de Carlos III (1759-1788) y Carlos IV (1788-1808), la ciencia y la técnica de la Ilustración alcanzaron su máxima plenitud (López Piñero y Navarro, 1995; López Piñero *et al.*, 1998; López Piñero, 2006).

Lafuente y Peset (1988), también han establecido una periodificación de la ciencia ilustrada para el periodo entre 1689 y 1789. A grandes rasgos coincide con lo expuesto anteriormente y establecen el inicio de su segunda etapa entorno a 1748. Acontecimientos como la publicación por Jorge Juan y Antonio de Ulloa de los resultados de la expedición hispanofrancesa al virreinato del Perú, marcan este límite en el proceso de renovación científica.

Unos periodos que coinciden en gran manera con los propuestos para la geología española por autores como Lucas Mallada (1897); e igualmente utilizados en anteriores trabajos sobre la historia de la minería y mineralogía valenciana (Casanova *et al.*, 1999a).

Considerando la temática y el contexto histórico y geográfico de este trabajo, se ha tomado como año inicial 1746. Este límite tiene más un carácter orientativo que estricto, y con él se marca el comienzo del reinado de Fernando VI. La llegada al trono del nuevo monarca supuso un refuerzo en las políticas de promoción científica emprendidas por su antecesor. No obstante, será bajo su mandato cuando tenga lugar la creación y puesta en marcha de diversas instituciones y políticas científicas que fueron clave en el futuro

desarrollo de la historia natural en España, y que centraron la actividad de los naturalistas de este estudio.

Desde esta perspectiva, se ha excluido el periodo correspondiente al reinado de Felipe V porque ninguno de ellos desarrolló su actividad durante el mismo; de igual modo, ninguna de las reformas o instituciones creadas durante su mandato, tuvieron posteriormente una influencia o relación directa destacable sobre la labor que realizaron.

La fecha final elegida pese a tener un carácter más estricto al venir marcada por el inicio de un conflicto bélico, también tiene un margen orientativo. En 1808 tuvo lugar la invasión de las tropas napoleónicas y el inicio de la Guerra de la Independencia. Lógicamente, bajo un conflicto de tal magnitud, muy pocas fueron las actividades que no se vieron profundamente afectadas. La ciencia fue una de ellas, aunque la Guerra no hizo más que acelerar un hundimiento cuyas causas tienen su origen en la crisis de la España ilustrada iniciada años antes. Una etapa que abarca las primeras décadas del siglo XIX y que ha venido en llamarse el *periodo de catástrofe* de la ciencia española (López Piñero, 1979).

Durante los años de guerra en que el país estuvo gobernado por José I (1808-1813), la actividad científica no llegó a detenerse por completo (Bertomeu, 1994, 1996). Sin embargo, en la mayoría de las instituciones descritas en este trabajo, su actividad se ralentizó o cesó por completo; de hecho, algunas fueron saqueadas y sus propiedades destruidas, vendidas o robadas.

Respecto a la delimitación del ámbito geográfico, éste se ha limitado a los trabajos realizados dentro del territorio valenciano, independientemente del origen del autor. La realidad histórica y la escasa documentación existente sobre esta temática han contribuido a establecer estas limitaciones. Por ejemplo, durante la segunda mitad

del siglo XVIII, ningún naturalista valenciano destacó por sus trabajos en el campo de la mineralogía fuera de su lugar de origen.

Dentro de este apartado hay que señalar que los límites geográficos del antiguo Reino de Valencia en el periodo estudiado no coinciden con los de la actual Comunidad Valenciana. En el año 1836 el Marquesado de Villena que incluía el término de Sax, se segregó del Reino de Murcia para integrarse a la provincia de Alicante (Soler García, 2006). La última gran modificación afectó a las tierras de Requena-Utiel que tras la conquista cristiana quedaron formando parte de la Corona de Castilla. Una Real Orden de 1851 modificaba nuevamente las fronteras al autorizar la incorporación a la provincia de Valencia de las villas de Requena, Utiel, Caudete, Venta del Moro, Camporrobles, Fuenterrobles y Villargordo del Cabriel (Piqueras Haba, 1997).

Considerando la situación territorial actual se ha optado por incluir las referencias hechas a estas áreas, que por otra parte son muy escasas y se limitan a los trabajos de Bowles y Maclure.

Delimitar el concepto y los límites de las disciplinas científicas en cualquier momento de su historia es una tarea que presenta serias dificultades y en la que difícilmente pueden establecerse unos criterios rígidos. A este respecto la segunda mitad del siglo XVIII presenta una característica muy particular, al ser considerado el periodo en el que se inicia la historia natural moderna.

En sus orígenes, la mineralogía tenía un sentido tan amplio que prácticamente incluía cualquier temática relacionada con el estudio de la parte sólida de la Tierra. En un momento en el que empiezan a segregarse las diferentes disciplinas científicas relacionadas con el estudio de la Tierra y sus materiales, sus límites son verdaderamente confusos. Esta falta de definición puede observarse igualmente en la acepción del término *fósil*, con el que se hacía alusión a cualquier

material extraído del suelo o subsuelo, sin distinguir entre mineral, roca o fósil con la acepción paleontológica actual.

El alemán Abraham G. Werner (1749-1817) no sólo sentó las bases de la mineralogía y la geología modernas, también estableció una primera línea de separación entre ambas disciplinas al acuñar los términos de orictognosia (mineralogía) y geognosia (geología). Más tarde se iban segregando otras ramas como la paleontología o la petrología (Laudan, 1987).

El presente trabajo se ha estructurado en tres partes bien diferenciadas. La primera incluye los capítulos 2º y 3º, y aunque en ella se hace alguna referencia a aspectos concretos de la mineralogía y minería valenciana, básicamente es un contexto histórico a nivel nacional cuyo desarrollo se ha creído fundamental para mejorar la comprensión de los contenidos que se desarrollan en los capítulos que forman el siguiente bloque.

Esta parte se inicia con un contexto histórico de la ciencia española en la segunda mitad del siglo XVIII. En su contenido se hace un breve repaso de los puntos más importantes incluidos en los programas políticos ilustrados cuyo objetivo era fomentar el desarrollo científico. A continuación, el estudio se centra en las principales instituciones tanto públicas como privadas que jugaron un destacado papel en el desarrollo de la mineralogía en nuestro país.

La segunda parte, que incluye los capítulos del 4º al 7º, constituye el núcleo principal del presente trabajo. En él se estudian las aportaciones relacionadas con la minería y mineralogía en el Reino de Valencia durante el periodo establecido. A partir de la documentación recogida, se plantearon diferentes opciones para estructurar este bloque, de todas ellas se optó como mejor forma para exponer y desarrollar los principales objetivos de este estudio, hacerlo a través de la labor de los naturalistas que contribuyeron al conocimiento de la minería y mineralogía valenciana. Todos ellos

recorrieron el territorio valenciano durante la segunda mitad del siglo XVIII con unos mismos objetivos; estudiar su geología y sus recursos minerales. Con un sentido práctico de la mineralogía, salieron al campo en busca de minerales que fueran útiles para la industria, la agricultura y las artes. Sus trabajos de campo y de gabinete reflejan sus inquietudes por estas ciencias y las necesidades que en materia de recursos minerales solicitaba la sociedad.

La tercera parte, está formada por los tres últimos capítulos que incluyen las biografías, las referencias bibliográficas y los apéndices.

A continuación se describe el contenido y los métodos utilizados en la redacción de los diferentes capítulos que conforman este trabajo.

El capítulo 2 se inicia con un apartado dedicado a los trabajos que sentaron las bases científicas que dieron origen a la actual mineralogía, haciendo un especial énfasis en aquellos naturalistas y sus obras que en el marco de las políticas científicas ilustradas introdujeron en España esta nueva disciplina.

A continuación se hace un repaso de las principales instituciones científicas españolas relacionadas con la mineralogía y su proceso de institucionalización en nuestro país. Este capítulo finaliza con un apartado dedicado a los *Anales de Historia Natural*, analizando la importancia que tuvo esta revista científica en la divulgación de los principales trabajos de mineralogía española publicados en la época.

El capítulo 3 está íntegramente dedicado a las Sociedades Económicas de Amigos del País, instituciones cuya creación y promoción fue uno de los aspectos más destacados en la política de Carlos III. En general funcionaron como instrumentos del poder

central que colaboraron activamente en el desarrollo de su política económica. Una de las formas que tuvieron de impulsar el desarrollo económico del país fue a través del fomento de la ciencia y la tecnología.

En un primer apartado de este capítulo se hace un breve repaso al origen e historia de la Sociedad Bascongada de Amigos del País. Sociedad que merece una especial consideración no sólo por ser la primera y un modelo a seguir por el resto, sino también porque desde su fundación tuvo como uno de sus principales objetivos la enseñanza y la investigación científica, en la que alcanzó logros de repercusión internacional.

Después de explicar las directrices de la política de Campomanes para crear una amplia red estatal de Sociedades Económicas de Amigos del País, se pasa a explicar el origen e historia de la Real Sociedad Económica de Amigos del País de Valencia, que reviste un especial interés para entender el contexto sobre el que se desarrolla el contenido del capítulo 6.

La segunda parte de este trabajo se inicia con el capítulo 4, dedicado a Guillermo Bowles (ca.1714-1780), mineralogista irlandés contratado en 1752 por la Corona española con el objetivo de estudiar los recursos minerales del país. Fue el primer naturalista que con este propósito recorrió parte del territorio valenciano. Su relación con nuestros recursos minerales se centró en la comisión que le encomendó el Gobierno para dirigir en Alicante la explotación de la mina de mercurio de La Alcoraya.

Las labores de prospección minera llevadas a cabo en este afloramiento entre 1752 y 1754, siempre bajo la dirección de Bowles, son objeto de estudio en este capítulo. Las principales fuentes utilizadas han sido: el expediente de esta mina, que se encuentra en el Archivo General de Simancas, y la documentación generada entorno a su explotación que se conserva en el Archivo Municipal de Alicante.

Como resultado de todas las comisiones que le fueron encomendadas por el Gobierno de nuestro país, Bowles recopiló una abundante información que fue la base de su obra *Introducción á la Historia Natural y, á la Geografía Física de España*, publicada en 1775. En ella, además de una breve alusión a su trabajo en La Alcoraya, también describió su labor en otras comisiones llevadas a cabo en el Reino de Valencia y que han sido igualmente estudiadas en este trabajo. Por último, a partir de la información contenida en esta obra, se han reconstruido sus recorridos por el Reino de Valencia y los yacimientos visitados.

En el capítulo 5 se estudia la figura del botánico valenciano Antonio José Cavanilles (1745-1804), uno de los científicos más importantes de la segunda mitad del siglo XVIII y un referente de viajero ilustrado.

Este trabajo se centra en la Real Orden de 1791 que es el origen de las excursiones que realizó entre 1791 y 1793 por su tierra natal, el Reino de Valencia, con el objetivo de estudiar su flora.

Su espíritu ilustrado le llevó a modificar su proyecto original, planteándose un trabajo que en gran medida se alejaba de la taxonomía botánica que era su línea de investigación habitual. A partir de ese momento, su objetivo será recopilar durante sus viajes todo tipo de información “útil” posible, combinando los estudios sobre el territorio con los de la historia natural. Una asociación habitual que ya había sido empleada con éxito en otros trabajos similares de la época (Capel, 1988a, 2002).

Un proyecto complejo y ambicioso que Cavanilles supo culminar de forma brillante gracias a su sólida formación científica adquirida durante sus años de estancia en París, y a la ayuda recibida de sus numerosos colaboradores.

Como resultado de sus viajes por el Reino de Valencia escribió su obra *Observaciones sobre la Historia Natural, geografía,*

agricultura, población y frutos del Reyno de Valencia publicada entre 1795 y 1797. Esta obra se ha convertido en una pieza clave para entender la sociedad y el territorio valenciano de finales del siglo XVIII, en gran parte debido a la cantidad y variedad de información que aporta. De su lectura se pone de manifiesto el interés de Cavanilles por los recursos minerales, que en algunos casos, como por ejemplo los mármoles, llega a ser casi obsesivo.

En los últimos años, esta obra ha sido objeto de estudio desde múltiples disciplinas, lo que ha permitido tener un conocimiento exhaustivo de su contenido, hecho poco habitual en una obra de estas características. Estos trabajos han abarcado desde la botánica, la agricultura, la cartografía o la demografía, hasta aspectos como la ortografía, la presencia femenina o las actividades de ocio.

Hasta la fecha, las citas que hacen referencia a las minas y minerales descritos por Cavanilles son relativamente frecuentes (Casanova y Canseco, 2002). No obstante, los estudios de conjunto son muy escasos, y se limitan al realizado por La Roca Cervigón (1997) basado en el contenido inédito de sus diarios de viaje.

En este quinto capítulo se estudia la información sobre la minería y mineralogía recogida por Cavanilles durante sus recorridos por el territorio valenciano, que incluye la contenida en su obra impresa, en sus diarios manuscritos y la obtenida a través de la correspondencia. La utilización simultánea de todas estas fuentes es la única forma de valorar conjunta y adecuadamente sus tareas de campo y de gabinete.

En este capítulo se dedica un apartado a hacer un resumen de los recorridos realizados por Cavanilles en todas sus excursiones por el Reino de Valencia. En su elaboración se ha utilizado el contenido de sus diarios, centrándose en aquellos lugares que por su importancia mineralógica, geológica y minera fueron objeto de su interés. A continuación se hace un estudio de todos los recursos minerales descritos por Cavanilles.

El capítulo 6 representa el núcleo principal del presente trabajo. En él se estudian las actividades realizadas en el marco de la Real Sociedad Económica de Amigos del País de Valencia, centradas en el que fue su principal protagonista en estos temas; el militar y naturalista Juan Sánchez Cisneros.

De todos los naturalistas elegidos para este trabajo, Sánchez Cisneros es el que cuenta con el menor número de estudios publicados sobre su vida y obra, y en consecuencia es el menos conocido de todos ellos. Sin embargo, sus aportaciones al conocimiento y fomento de la minería, mineralogía y geología en general, y de la valenciana en particular, son notables. Éstos han sido los motivos principales para considerarlo como el eje central de este trabajo. A lo largo de su vida, Sánchez Cisneros no sólo compaginó su interés por la historia natural con su trabajo como militar; a través de sus libros sobre el *arte de la guerra*, reclamaba la importancia que disciplinas como la geología o la mineralogía debían tener en la formación militar.

Este capítulo se inicia con su biografía, cuya elaboración es uno de los principales objetivos de este trabajo. Con el fin de obtener un mejor conocimiento del personaje, ésta no se ha limitado ni al periodo estudiado ni a sus actividades relacionadas con la historia natural.

A continuación se explica el estado de la minería del carbón en España en la segunda mitad del siglo XVIII. Con ello se pretende establecer el contexto histórico en el cual la Sociedad Económica de Valencia desarrolló sus trabajos dirigidos a la búsqueda de yacimientos de este combustible fósil.

Desde mediados de la década de los ochenta del siglo XVIII, la búsqueda de yacimientos de carbón fósil se convirtió en un asunto prioritario en la política de los gobiernos ilustrados. Para conseguir sus objetivos éstos no dudaron en solicitar la colaboración de las Sociedades Económicas a través de una Real Orden enviada en 1785.

En este capítulo se dedica un apartado a estudiar las aportaciones iniciales realizadas en el seno de la Sociedad Económica de Valencia, que fueron anecdóticas hasta la incorporación a comienzos del siglo XIX de Joaquín de Lacroix (1759-1836) y Sánchez Cisneros.

A continuación se hace un estudio detallado de los trabajos publicados por ambos en esta materia, comparándolos con otros textos de la época.

En los dos siguientes apartados se explican los proyectos más importantes realizados por Sánchez Cisneros dentro de la Sociedad Económica; la construcción de un Gabinete de Historial Natural y sus viajes por el Reino de Valencia con el fin de recolectar minerales para su gabinete.

Para la elaboración de este capítulo se ha utilizado básicamente la documentación del archivo de la Real Sociedad Económica de Amigos del País de Valencia. El resto de información de archivo se ha utilizado en la confección de la biografía de Sánchez Cisneros, destacando la documentación relativa a su carrera militar depositada en el Archivo General Militar de Segovia.

El capítulo 7 está dedicado a William Maclure (1763-1840), considerado como el padre de la geología norteamericana. Fue un viajero incansable que recorrió toda Europa estudiando su mineralogía y sus yacimientos minerales. Unos recorridos que han permanecido inéditos hasta la reciente publicación de los trabajos de Gil Novales (1979a, 1979b) y Doskey (1988).

Este ilustre viajero visitó el Reino de Valencia por vez primera en 1808, recorriéndolo longitudinalmente de Norte a Sur. En este capítulo se hace una descripción de sus itinerarios, un estudio de los yacimientos que visitó y las fuentes de información que utilizó.

En el capítulo 9 se han agrupado las biografías de tres de los principales protagonistas de este estudio junto a la de otros naturalistas

que tienen un protagonismo menor. Junto a ellos figuran las de otros personajes con los que mantuvieron una estrecha relación profesional. A lo largo del texto también se han incluido como nota a pie de página diversas biografías de algunas figuras destacadas.

La única biografía que se ha extraído de este apartado y se ha incluido en el texto es la correspondiente a Juan Sánchez Cisneros. El principal motivo es que su elaboración forma parte del trabajo original de este estudio.

2

LA POLÍTICA CIENTÍFICA EN LA ESPAÑA ILUSTRADA: LA MINERÍA Y MINERALOGÍA

2.1. INTRODUCCIÓN

Durante el siglo XVIII Europa vivió importantes cambios en los aspectos económicos, sociales, ideológicos y políticos. Como consecuencia de las ideas renovadoras que irrumpían en la Europa de ese siglo, surgió un importante movimiento cultural conocido como la Ilustración que tuvo en Francia su máximo exponente. Los orígenes de tales cambios hay que buscarlos en una profunda revolución intelectual que se produjo en la segunda mitad del siglo XVII y que tuvieron en el siguiente siglo el ambiente favorable para su desarrollo¹.

Uno de los dogmas clave de la Ilustración fue la fe en el progreso y con este propósito, los gobiernos ilustrados europeos emprendieron grandes reformas con las que mejorar la situación de sus respectivos países. Entre éstas figuraba el desarrollo de la agricultura, el fomento de la industria, la renovación de la enseñanza y la difusión de los descubrimientos científicos y tecnológicos².

¹ Sobre los aspectos generales de la ilustración española, especialmente durante el reinado de Carlos III pueden consultarse: Palacio, 1964, 2006; Aguilar, 1976, 1981-2001, 1988, 2005; Domínguez, 1976, 2005; Mestre, 1976, 1998; Anes, 1981, 1982, 1987, 1994; Tedde, 1982; R. Fernández, 1985; Ministerio, 1988; Desdevises, 1989; Sarrailh, 1992; Pérez, 1999; Amalric, 2001; Enciso *et al.*, 2006.

² Elaborar un estudio detallado de los programas científicos puestos en marcha por los diferentes gobiernos borbónicos desde Fernando VI hasta Carlos IV, está fuera

La ciencia moderna que surgió con fuerza después de 1650, conoció en el siglo XVIII grandes y decisivas transformaciones. Dejó de ser definitivamente un saber indefinido, marginal, practicado en círculos restringidos y contemplado con escepticismo por los gobiernos, la Iglesia y las autoridades tanto académicas como universitarias. En esos momentos se inició el desarrollo y nacimiento de la aventura científica europea, así como la institucionalización y profesionalización de la ciencia moderna en una densa red de instituciones públicas y privadas.

En la segunda mitad del siglo XVIII existían en Occidente unas sesenta instituciones públicas (academias, Sociedades...) y más de un centenar de carácter privado, además de una veintena de pequeños círculos científicos mantenidos por mecenas. En países como Francia, Inglaterra, Prusia, Suecia o Italia, la investigación estaba organizada y financiada por algunas de estas academias estatales. Todos los científicos, independientemente de su nivel, se sentían en cierto modo parte de una comunidad poderosa y respetada, plenamente identificada tanto en lo social como en lo cultural. Todo ello gracias al reconocimiento formal de la utilidad de las ciencias por parte de los gobiernos europeos. La comunidad científica tenía en común un lenguaje universalmente reconocido, unas prácticas de investigación y unos mecanismos de comprobación de resultados respetados, así como unos instrumentos de comunicación apropiados,

del alcance de este trabajo, al igual que el estudio detallado de la cuantiosa bibliografía producida por la investigación histórica, especialmente la correspondiente a la España de la segunda mitad el siglo XVIII. Para la elaboración de esta breve introducción en la que se aportan unas ideas generales sobre la situación de la ciencia española durante la Ilustración, se han consultado: Moles, 1934; Vernet, 1976; Garma, 1980; Peset y Lafuente, 1980, 1981; Rumeu, 1980; Balaguer, 1983, 1986, 2006; Anes, 1985; López Piñero, 1988; Selles, 1988; Fernández Pérez y González Tascón, 1990; Ordóñez y Elena, 1990; Riera, 1992; Clément, 1993; Díez *et al.*, 1995; Aguilar, 1996; Peset, 1996; Ferrone y Roche, 1998; Lafuente y Saraiva, 2002; Barona, 2003; Lafuente y Valverde, 2003; Souto, 2004; Martínez Ruiz *et al.*, 2006.

como las Actas o Memorias académicas o las publicaciones periódicas especializadas.

Las grandes academias también convocaron premios y concursos para favorecer la investigación, con lo que contribuyeron a difundir entre las élites europeas la conciencia de la creciente importancia y utilidad pública de las ciencias. En el origen de este rápido éxito se halla la idea, ampliamente difundida, de que la ciencia constituía un instrumento decisivo para transformar la realidad, una forma de saber particularmente útil, un instrumento precioso y poderoso al servicio de la humanidad. A finales del siglo XVIII nadie duda del prestigio de los científicos y de su derecho a disfrutar de la protección, financiación y privilegios otorgados por los gobiernos. No obstante, los científicos ilustrados nunca llegaron a pensar en un sometimiento del ser humano a la lógica implacable de la ciencia y la tecnología, ni tampoco en ver el mundo sólo bajo el punto de vista de la ciencia.

En España el cambio ocurrido a comienzos del siglo XVIII con la llegada de la dinastía borbónica, supuso una modernización del Estado, no sólo institucional, sino también ideológica. El diseño ilustrado francés, modelo político seguido por los sucesivos gobiernos de los monarcas borbónicos, se introdujo en España, y con él las nuevas ideas de reforma y centralización en el ámbito científico. Los Borbones españoles, a semejanza de otros monarcas europeos, realizaron un gran esfuerzo reformista e impulsaron el desarrollo científico y técnico, todo ello a unos niveles sin precedentes en la historia de nuestro país. No obstante, el desarrollo científico de la Ilustración fue posible gracias al proceso previo de renovación científica realizado por el movimiento *novator*, el cual tuvo lugar entre las últimas décadas del siglo XVII y primeras del XVIII. Sus responsables, los llamados *novatores*, eran grupos minoritarios que compartían su inquietud por conocer todos los avances que se producían en Europa (López Piñero, 1969; Mestre, 1996). Éstos eran

conscientes de que España se había quedado al margen de la *Revolución científica* europea de finales de siglo, lograda gracias a una profunda renovación científico-técnica y filosófica. Los *novatores*, concedores del retraso científico en que se encontraba el país, se esforzaron desde 1680 por asimilar y difundir los nuevos conocimientos y métodos surgidos en Europa.

Uno de los principales escenarios del movimiento *novator* fue Valencia, ciudad en la que desde la década de 1680-90 funcionaban una serie de tertulias con el carácter de academia. Sus miembros tenían como objetivo sentar las bases de una sociedad científica valenciana, a imagen de las europeas. El camino iniciado por este movimiento preilustrado encontró en los gobiernos borbónicos las condiciones favorables para su desarrollo.

Algunos autores dividen la actividad científica y técnica española del siglo XVIII en dos periodos, que coincidiendo con la periodificación europea, se corresponderían aproximadamente con la mitad de la centuria.

En el primero de ellos, que abarcaría los reinados de Felipe V (1700-1746) y Fernando VI (1746-1759), se consolidó la renovación científica iniciada por los *novatores*. Sin solución de continuidad, en el segundo periodo que incluye los reinados de Carlos III (1759-1788) y Carlos IV (1788-1808), la ciencia y la técnica de la Ilustración alcanzaron su máxima plenitud.

La llegada de la dinastía borbónica a España en 1700 se produce con Felipe V (1683-1746), quien nada más llegar al trono puso en marcha importantes reformas político-administrativas. Entre éstas figuraba su decidida apuesta por impulsar la difusión y el progreso de la ciencia, actitud que al igual que el resto de Borbones supo transmitir a sus ministros. En cuanto a los contenidos, el reformismo de Felipe V fue en general el más moderado, debido a que su programa gubernamental no pretendía llevar a cabo reformas sociales o ideológicas.

Estas reformas tuvieron su continuación en su hijo Fernando VI (1713-1759), aunque por la brevedad de su reinado se consideran de transición, más en la línea de las emprendidas por su padre. Respecto a su política de desarrollo científico continuó facilitando los estudios a sus súbditos en los grandes centros científicos europeos. Igualmente, promocionó la acogida de especialistas en España para que formaran a los estudiosos de nuestro país.

El momento culminante de la Ilustración tuvo lugar durante el reinado de Carlos III (1716-1788), quien se propuso elaborar un plan de reformas internas mucho más amplio y ambicioso que sus antecesores, hasta el punto de suscitar la reacción más violenta de los contrarios a las reformas.

Algunas de las ideas y transformaciones políticas que habían de guiar la acción del Gobierno del nuevo monarca fueron emprendidas con anterioridad, pero será ahora con Carlos III cuando reciban su impulso definitivo. Un valioso y decidido grupo de nuevos consejeros y políticos colaboraron activamente con el Rey, una de cuyas tareas más importantes fue asesorarle en las reformas que consideraba urgente iniciar. Su llegada al trono supuso para el país un periodo de gran actividad en todos los aspectos; entre los muchos adelantos para la nación destacó la protección muy marcada tanto para las artes como para las ciencias, alcanzando la promoción de la actividad científica su momento culminante.

A su muerte le sucedió su hijo Carlos IV (1748-1819), quien continuó trabajando en algunos de los proyectos iniciados anteriormente, aunque sus planes de reforma decrecieron paulatinamente. El motivo fue la compleja situación socio-económica y política que caracterizó su reinado. Por el lado económico tuvo que hacer frente a una grave crisis económica y, por el político a la Revolución Francesa. Su estallido en 1789 cambió radicalmente la política española, especialmente con el fin de evitar la propagación de las ideas revolucionarias a España. A estos problemas habría que

sumar un ciclo bélico que culminó con la invasión napoleónica, que puso fin a su reinado.

Aunque los ilustrados españoles formaban una exigua minoría, protagonizaron un importante intento de renovar la vida española en todos sus aspectos y adquirieron gran importancia en la vida del país, alcanzando algunos de ellos importantes cargos en el poder. Para alcanzar sus propósitos colocaron al frente de esta iniciativa a los sucesivos monarcas, los cuales también estaban convencidos de la necesidad de modernizar España. Su pensamiento se centraba en una preocupación básica, la decadencia que padecía España en esos momentos se debía a motivos económicos, únicamente estimulando la actividad económica se podría dar vitalidad al país. De ahí que uno de los puntos básicos en el pensamiento de los ilustrados y que tuvo su apoyo por parte de los monarcas, fue que el crecimiento económico pasaba por el desarrollo de la actividad científica y tecnológica. En consecuencia se prestó un incondicional apoyo a los nuevos saberes, intentando que éstos a su entrada en España pusieran a nuestra nación al día, modernizando sus conocimientos.

Sin duda una de las características más acusadas de la Ilustración española fue la constante reivindicación, casi obsesiva, de los *saberes útiles* de aplicación inmediata, lo que favoreció el desarrollo de las ciencias experimentales también denominadas *ciencias útiles* como la química, la botánica, la física, las matemáticas o la mineralogía, que al ser consideradas de gran utilidad, llegaron a alcanzar una estimación especial. Paralelamente se produjo un gran interés por las técnicas como la minería, la metalurgia, la agronomía o la mecánica. Lo que dio como resultado la puesta a punto y la difusión a gran escala de procedimientos y máquinas aptos para una nueva y revolucionaria fase.

Los puntos más importantes que los sucesivos Borbones incluyeron dentro de sus programas políticos, y cuya finalidad fue

fomentar el desarrollo y difusión de la actividad científica y tecnológica en nuestro país, fueron los siguientes:

2.1.1. LA CREACIÓN DE INSTITUCIONES CIENTÍFICAS

Una de las dificultades con la que se encontraron los *novatores* a finales del siglo XVII, fueron las escasas y anquilosadas instituciones existentes, las cuales supusieron un serio obstáculo en la difusión de sus ideas.

Uno de los ejemplos más destacados fueron las universidades, que durante gran parte del siglo XVIII se mantuvieron alejadas de las ideas renovadoras. Fueron centros relegados a la creación y difusión ideológica, con un escaso poder científico. En general, las universidades ignoraron la ciencia y en consecuencia las figuras más representativas de la renovación científica y tecnológica no estuvieron vinculadas a ellas.

Para solucionar este problema, los sucesivos gobiernos borbónicos dedicaron grandes esfuerzos a la creación de nuevas instituciones científicas. Estos centros de orientación plenamente moderna, se dotaron de un cuerpo más o menos estable de científicos capaces de recoger y asimilar los saberes modernos. Entre sus tareas figurarían la investigación, reintroducir la enseñanza científica de alto nivel entre las instituciones docentes, así como integrar esos conocimientos a nivel práctico en la industria y las instituciones.

El mayor número de centros de nueva creación que se constituyeron dependían de una forma directa o indirecta de la Corona, aunque también se crearon otros por iniciativas promovidas por asociaciones. Estos centros de carácter ilustrado no se fundaron únicamente en la metrópoli, sino también en las colonias, en relación o con independencia de las expediciones científicas.

La estrecha relación entre los intereses de los *novatores* y de la nueva dinastía se pone de manifiesto cuando Felipe V, apenas llegado

al Reino, decide convertir una de sus eruditas tertulias de provincias en la Real Sociedad de Medicina y otras Ciencias de Sevilla (1700). Esta institución científica organizada por los *novatores* fue la primera academia médica europea.

Las academias fueron una de las instituciones fundamentales en la tarea de la difusión científica. Su importancia fue notable si se considera que el desempeño de esta función era nulo en las universidades, debido al decadente estado en el que se encontraban.

En España la creación de las primeras academias hay que situarla en el siglo XVII y al igual que en el resto de países europeos, su origen está asociado a las tertulias o reuniones privadas. Sin embargo, su número se multiplicó con la llegada de los Borbones, siendo un ejemplo del impulso que la Corona quiso dar a la educación de sus súbditos.

Durante el reinado de Felipe V también se creó en 1704 la Conferencia Físico-Matemática Experimental, posteriormente denominada Real Academia de Ciencias y Artes de Barcelona. Fue la primera de su clase en España y constaba de secciones dedicadas a las matemáticas, la electricidad, el magnetismo, la química o la historia natural.

A éstas les siguieron entre otras, las Academias de Ingenieros Militares de Barcelona (1715), de Guardiamarinas de Cádiz (1717) y del Real Seminario de Nobles de Madrid (1724). Se consigue así la aparición y consolidación de algunos centros que aseguraban una difusión más estable para las nuevas ideas.

Este proceso continuará con Fernando VI, algunas de las novedades más importantes acontecidas durante su reinado fueron los Colegios de Cirugía de Cádiz (1748) y Barcelona (1760), la fundación del Observatorio de Marina de Cádiz (1753), la Real Sociedad Militar de Madrid (1757), la Academia de Artillería de Barcelona (1750) o la de Ingenieros de Cádiz (1750) entre otras. Sin duda, una de las figuras más destacadas fue el marino Antonio de Ulloa y de la Torre-Giralt

(1716-1795), quien promovió en 1752 la creación del Laboratorio Químico Metalúrgico, centro también llamado Real Casa de la Geografía y Gabinete de Historia Natural. Fue también el encargado de realizar las gestiones que permitieron la llegada a nuestro país de un selecto número de científicos y técnicos extranjeros.

De las instituciones que en cierta manera dependían de la iniciativa privada destaca la Real Junta de Comercio de Barcelona (1758). Una de sus funciones fue dotar a la ciudad de enseñanzas que suplieran la ausencia de instituciones universitarias y así, organizó entre otras, escuelas de náutica, botánica, química o mecánica.

Durante el reinado de Fernando VI, las nuevas instituciones están mayoritariamente vinculadas al aparato militar del Estado, lo que consolidará el proceso de militarización de la ciencia española, unos de los rasgos más acusados de nuestra Ilustración. A lo largo del siglo XVIII la práctica totalidad de las actividades científicas están vinculadas jurídica o financieramente, directa o indirectamente, al ejército. Los programas de renovación del ejército y la marina exigían técnicos capacitados para desarrollar tareas prácticas. Su personal cualificado era un buen ejemplo de la relación entre ciencia y utilidad. Además, el ejército y la marina eran instituciones más fáciles de mover y controlar desde el aparato central del Estado. Se evitaba así que fueran las instituciones civiles las encargadas de implantar el programa de reformas, unos cambios radicales que podían ser incómodos para la Corona y precipitados para el país.

Con esta política, se conseguirá incrementar progresivamente la presencia de militares en las instituciones científicas. Esto explica que la introducción de las matemáticas, la cirugía, la terapéutica, la química, la metalurgia o la náutica, estén canalizadas a través de las iniciativas promovidas por el ejército y la marina. Finalmente la superposición de las estructuras docentes y científicas con las militares, acabó generando conflictos entre la administración académica y la militar. Los militares buscaban una aplicación práctica

e inmediata de los conocimientos, preferentemente a intereses bélicos. Igualmente abusaron del uso de técnicos y de tecnología extranjera que en muchos casos obtuvieron a través del espionaje. De alguna forma invadían continuamente las competencias y los intereses de los docentes civiles, que casi nunca tuvieron tiempo de preparar a personal autóctono de reemplazo. En definitiva, las actividades realizadas desde el ejército y la marina no fueron acompañadas de un compromiso de reforma de la estructura social, política y productiva del país (Lafuente y Peset, 1984; Andújar, 1991; Balaguer y Giménez, 1995; Valdevira, 1996).

Con la llegada de Carlos III se crearon nuevas instituciones y se pusieron en marcha otras proyectadas en el reinado anterior. Entre estas últimas se encuentran las que fueron claves en el campo de la historia natural; algunas de ellas llegaron incluso a estar consideradas entre las más importantes del panorama mundial.

El Real Jardín Botánico de Madrid es una de las instituciones puente entre los dos reinados. Fue un centro creado e inaugurado por Fernando VI el año 1755. Ese año el monarca cedió el Soto de Migas Calientes, uno de los lugares reales en torno a Madrid, para instalar esta nueva institución. Sin embargo, tuvo su máximo apogeo a partir de 1781, coincidiendo con la decisión de Carlos III de realizar su traslado y ampliación al lugar que ocupa en la actualidad. El Jardín Botánico representó una de las instituciones más importantes a nivel mundial en el campo de la botánica. Una de sus aportaciones fundamentales fue la de promover y centralizar las grandes expediciones botánicas españolas, en su mayoría encabezadas por naturalistas que habían estudiado en la escuela del propio Jardín Botánico. Antes de finalizar el siglo se crearon nuevos jardines botánicos en algunas ciudades españolas como en Barcelona o Cartagena.

Otra de estas instituciones puente, fue el Real Gabinete de Historia Natural de Madrid. Fue fundado igualmente por Fernando VI

en 1752 por recomendación de Antonio de Ulloa, pero su actividad cesó al cabo de unos años. En 1771 el padre agustino Enrique Flórez de Setién (1702-1773) convenció a Carlos III de retomar el proyecto y de la conveniencia de comprar las colecciones de Pedro Franco Dávila (1711-1786). El gabinete acabó siendo uno de los Museos de Historia Natural más importantes de Europa.

En 1777 se creó la Escuela de Minas de Almadén, la primera escuela de estas características en nuestro país y la tercera de Europa. Su ubicación se hizo en el principal distrito minero del Estado y supuso el comienzo de la enseñanza de la minería de una forma organizada.

En 1789 se fundó la Real Escuela de Mineralogía, a la que se uniría el Laboratorio Químico Metalúrgico. Ambas instituciones dependían del Ministerio de Hacienda y estaban dirigidas por el químico francés Francisco Chavaneau (1754-1842). Hasta 1799 funcionaron en la capital tres laboratorios de química dependientes del Estado, a los que se unía el laboratorio de química de la Academia de Artillería de Segovia dependiente del Ministerio de Guerra.

En 1788 Carlos III tomó la decisión de crear un Real Gabinete de Máquinas, proyecto que no se puso en marcha hasta los años 1791-1792, bajo el reinado de Carlos IV. El gabinete, instalado en una de las alas del palacio del Buen Retiro, se transformó en 1802 en la Escuela de Caminos y Canales. También en el mismo recinto, se instaló en 1790 el Observatorio Astronómico, al que cuatro años más tarde se unió una escuela de instrumentos astronómicos y físicos.

En 1752 los científicos españoles Jorge Juan y Santacilia (1713-1773) y Antonio de Ulloa, desarrollaron un detallado plan para la creación de una Real Academia de Ciencias a semejanza de las existentes en el resto de países europeos. El proyecto lo presentaron a Zenón de Somodevilla y Bengoechea, Marqués de la Ensenada (1702-1781), pero se truncó en 1754 debido a su destitución.

La Academia estaba concebida como un organismo dedicado a la investigación y a las enseñanzas teóricas y prácticas. Estaría constituida por una asamblea restringida a sabios, pero con la misión específica de planificar la investigación y ordenar la enseñanza de las ciencias. Fuera de estas directrices generales, los diversos organismos integrados conservarían plena autonomía.

El proyecto se retomó años más tarde por Carlos III y su Secretario de Estado José Moñino y Redondo, Conde de Floridablanca (1728-1808). En 1785 se encargó al arquitecto Juan de Villanueva (1731-1881) la construcción de un nuevo edificio en el Prado viejo de San Jerónimo, junto al Jardín Botánico y el Observatorio Astronómico. Este edificio además de la Academia de Ciencias debería albergar entre otros, una Universidad de Ciencias y el Real Gabinete de Historia Natural. Sin embargo la Academia no se creó hasta 1834 y nunca llegó a ocupar este edificio, que finalmente en 1819 fue destinado a museo de pinturas, el actual Museo del Prado.

Como ya se ha comentado, la creación de instituciones científicas también se extendió a las colonias. Uno de los mayores exponentes fue el Colegio de Minería de México. Concebido en tiempos de Carlos III e inaugurado en 1792, fue la institución científica de mayor importancia que la Corona española creó en su territorio colonial. Su origen y desarrollo supusieron la entrada de la ciencia moderna en la Nueva España, en especial en los sectores más relacionados con el aprovechamiento de los recursos minerales del territorio.

Sin ninguna duda, una de las instituciones clave y que mayor apoyo tuvieron en el reinado de Carlos III fueron las Sociedades Económicas de Amigos del País. El Gobierno las utilizó para la difusión de los conocimientos útiles y los inventos, para la educación y para que sirvieran de apoyo a su política económica. Funcionaron como activos núcleos de enseñanza y trabajo científico, sobretodo en relación con las denominadas *artes útiles*. La primera, la Sociedad

Bascongada de Amigos del País, se fundó en 1765 y fue una de las más brillantes instituciones científicas españolas. Una década después Pedro Rodríguez de Campomanes (1723-1802), procurador del Consejo Supremo de Castilla y uno de los más activos y populares colaboradores de Carlos III, fue el principal responsable de promover la creación de nuevas Sociedades Económicas en España durante el último cuarto de siglo.

2.1.2. CONTRATACIÓN DE CIENTÍFICOS Y TÉCNICOS EXTRANJEROS

Uno de los aspectos fundamentales en la promoción de la actividad científica fue la lucha contra el aislamiento del resto de Europa. Con esa intención se contrataron numerosos científicos y técnicos extranjeros. Su labor no sólo fue la de poner en marcha o renovar muchas de las instituciones científicas recién creadas o ya existentes, también se encargaron de introducir y difundir en España los nuevos avances y conocimientos desarrollados en Europa.

Algunos de ellos llegaron en época muy temprana traídos por Felipe V, como Florencio Kelli, un anatomista formado en París que en 1701 trabajó en la Real Sociedad de Medicina de Sevilla. No obstante, será en la segunda mitad del siglo XVIII cuando se contrate el mayor número de científicos y técnicos. Se hizo para casi todas las disciplinas, entre los que cabe destacar, en matemáticas, el italiano Cipriano Mercati; en química y minerometalurgia, los franceses Francisco Chavaneau y Luis Proust (1754-1826), el sueco Tadeo de Nordenflicht y el alemán Federico Sonneschmidt; en historia natural, el irlandés Guillermo Bowles (ca.1714-1780), el alemán Cristiano Herrgen (1760-1816) y el sueco Pedro Loeffling.

2.1.3. DOTACIÓN DE PENSIONES PARA VIAJES DE AMPLIACIÓN DE ESTUDIOS

Con la misma finalidad que en el caso anterior, éste fue uno de los aspectos fundamentales en la lucha contra el aislamiento del resto de Europa. En lugar de prohibir los estudios fuera de España como se había hecho en la época de la Contrarreforma, se estimuló la formación científica en el extranjero y se concedieron ayudas para esta finalidad.

Tanto el Gobierno como las instituciones científicas y económicas de la Ilustración, convirtieron el envío de pensionados al extranjero en uno de los elementos principales de su programa de reformas, con el objeto de fomentar el cultivo de las ciencias en el país. Los pensionados viajaron al extranjero para completar su formación y en la mayor parte de los casos, a su regreso ocuparon alguno de los puestos creados en las nuevas instituciones científicas, desde donde pudieron transmitir y explicar los conocimientos aprendidos. Estos viajes fueron por tanto un elemento clave en el proceso de difusión de los nuevos conocimientos científicos en España. En particular de aquellos difícilmente comunicables de forma escrita, como los saberes prácticos o los que estaban en plena construcción y no se encontraban todavía formalizados.

Aunque el procedimiento para enviar científicos pensionados al extranjero, se inició con una disposición de Felipe V en 1718, éste no se hizo realidad hasta mediados de siglo bajo el reinado de Fernando VI. El artífice de esta política fue uno de sus ministros, el Marqués de la Ensenada. En los primeros años de la década de los años cincuenta, envió varios pensionados a Europa en misión de espionaje industrial en campos como la minería. Así, a Suecia fueron enviados Antonio de Ulloa en 1751, Dámaso Lastre y Joaquín Hurtado en 1753-1754, y Francisco de Estacherría y José Manes en 1756-1757.

Pero una vez más, será en el reinado de Carlos III, cuando el envío de pensionados alcanzó sus máximas cotas. Con diferencia, Francia y su capital París fue el destino principal de estos viajes. Esto se debió no sólo a su proximidad geográfica, sino también por ser uno de los centros más importantes de la actividad científica en Europa durante la segunda mitad del siglo XVIII. En el tema que nos ocupa, un caso especial fueron los pensionados para el estudio de la mineralogía, la metalurgia y las técnicas mineras, cuyos destinos finales fueron los países del norte y centroeuropa. En éstos se localizaban los principales y más avanzados centros mineros y metalúrgicos de Europa. Para el aprendizaje de la mineralogía y la minería fue casi obligado el paso por las escuelas de minas de Schemnitz y de Freiberg, en especial por esta última en cuyas aulas impartía clase el prestigioso Abraham Gottlob Werner (1749-1817).

Entre los que se beneficiaron de estas ayudas se encuentran muchas de las figuras científicas más importantes de la época, algunas de las cuales fueron enviadas con la doble tarea de realizar misiones de espionaje industrial.

El envío de pensionados no fue constante a lo largo de este medio siglo, dependió de las necesidades institucionales, los recursos económicos y de las condiciones políticas.

Las etapas en las que se envió un mayor número de pensionados coinciden con la creación de importantes instituciones, como fue el caso de la Real Sociedad Bascongada de Amigos del País (1765) o la Escuela de Minas de Almadén (1777). Siendo Francia el país que acogía al mayor número de pensionados, es lógico que el mayor o menor número de éstos dependiera de que su situación política permitiera estos viajes.

Con la llegada al trono de Carlos IV, el estallido de la Revolución Francesa en 1789 se tradujo en un descenso de los viajes científicos a Francia, consecuencia de la mayor vigilancia de las fronteras franco-españolas y de un endurecimiento de la censura.

Medidas que rápidamente culminaron al año siguiente con la prohibición de viajar a Francia. Entre 1793 y 1795 los viajes volvieron a interrumpirse por la guerra hispanofrancesa. Tras una recuperación en los primeros años del siglo XIX, el programa de pensionados se estancó debido a la grave crisis económica, deteniéndose en 1808 con el inicio de la Guerra de la Independencia.

2.1.4. FINANCIACIÓN DE EXPEDICIONES CIENTÍFICAS

Las expediciones científicas iniciadas por los españoles poco antes de la segunda mitad del siglo XVIII, constituyen uno de los mejores exponentes en el que confluyen los principales elementos que forman el pensamiento ilustrado. En sus planteamientos y objetivos se pone de manifiesto la nueva forma de pensar, la nueva actitud ante el mundo, el racionalismo, el optimismo, el espíritu de observación, el interés por la naturaleza o la búsqueda del progreso y de la ciencia (una exhaustiva recopilación bibliográfica sobre los viajes y expediciones científicas españolas durante el siglo XVIII puede verse en Aguilar, 1988. Además también pueden consultarse: Aguilar, 1977; Instituto de Cooperación, 1982; Calatayud, 1984; Capel, 1995; Anes, 1998; Peset, 1988; Bas, 2001, Pazzis, 2006).

El gran avance protagonizado en las ciencias experimentales exigió la comprobación y conformación sobre el terreno de sus hipótesis para lo que, tanto en España como en otras naciones de Europa, se organizaron expediciones con una clara finalidad científica. Los expedicionarios llevaron a cabo trabajos botánicos, zoológicos, astronómicos, geográficos, médicos, hidrográficos, mineralógicos y geológicos. Igualmente en ningún momento se dejó de atender la realidad social, política y económica de los territorios visitados. Así, en un alto número de estas expediciones acabaron confluyendo múltiples intereses que tanto tenían que ver con la ciencia, como con el dominio territorial y la explotación económica.

Para la monarquía española, las expediciones, tanto en España como en ultramar, fueron la respuesta de la administración para la exploración del territorio. La enorme cantidad de información de toda índole recogida sobre el terreno durante estos viajes, proporcionaron un mejor conocimiento del mismo y en última instancia su difusión por Europa.

Para la Corona española las expediciones al Nuevo Continente supusieron la realización de un enorme esfuerzo, reflejado en el envío entre 1735 y 1800 de unas 60 expediciones de diversa importancia a América y Filipinas. En conjunto, se exploró la zona comprendida entre el sur de los Estados Unidos y el estrecho de Magallanes, incluidas islas como Cuba o la Isla de Pascua.

Será en la segunda mitad del siglo XVIII y especialmente a partir de los años setenta, cuando disciplinas como la mineralogía, la química, la minería y la metalurgia, sufran un proceso espectacular en su desarrollo y protección. Todos los ministerios financiarán la creación de cátedras y laboratorios de química y mineralogía. En el impulso dado a la mineralogía y la minería en esos años se observa la aplicación de todos los objetivos propuestos por los sucesivos gobiernos para fomentar el desarrollo científico y tecnológico: pensionados, creación de instituciones de investigación y enseñanza, formación de colecciones españolas, expediciones mineralógicas al Nuevo Mundo y contratación de expertos extranjeros encargados de la enseñanza de la disciplina.

En este contexto jugó un papel muy importante la minería de la plata en las colonias americanas, metal que era el principal soporte de todo el sistema económico y de la Hacienda española. Una minería íntimamente ligada a la del mercurio, debido a las grandes cantidades que se consumían de este metal en el proceso de amalgamación a partir del cual se extraía la plata. La mina de mercurio de Huancavélica en Perú parecía estar agotada, mientras que la de Almadén en Ciudad Real se encontraba en una complicada situación.

El principal yacimiento del mundo de mercurio que había suministrado este metal durante siglos a las minas americanas, estaba sumido en una profunda crisis de la que se estudiaba como salir. La Corona era consciente de esta realidad que ponía en peligro la producción de plata en minas tan importantes como las de Potosí en Bolivia. A partir de 1778 se puso en marcha una decidida política de exploración y búsqueda de minas de mercurio.

2.2. LA MINERALOGÍA EN LA SEGUNDA MITAD DEL SIGLO XVIII: EL NACIMIENTO DE LA ORICTOGNOSIA

En la segunda mitad del siglo XVIII el desarrollo de la mineralogía en Europa estuvo íntimamente relacionado con la *Bergakademie*, la conocida Escuela de Minas de Freiberg en Sajonia fundada en 1765, y más concretamente con su profesor Abraham G. Werner. Los objetivos del plan de enseñanza desarrollado en la *Bergakademie* consistían en formar mineros cualificados, investigar sobre los recursos mineros y minerales, promocionar la innovación tecnológica y, en general, rentabilizar económicamente las explotaciones mineras.

Freiberg se convirtió en el centro de destino deseado por los pensionados europeos interesados en adquirir una sólida formación en minería y mineralogía. Las ideas de Werner en los campos de la geología y la mineralogía tuvieron una enorme aceptación e influencia en toda Europa, principalmente entre finales del siglo XVIII y principios del XIX. Además, éstas fueron ampliamente difundidas por todo el continente, gracias a los numerosos alumnos que asistieron a sus clases procedentes de diferentes países europeos³.

³ Los trabajos de Werner se incluyen entre los que contribuyeron en gran medida al origen de la mineralogía y la geología como disciplinas científicas, razón por la que

En Europa a finales del siglo XVIII existían dos corrientes de pensamiento acerca de los sistemas de clasificación mineral (sobre los diferentes sistemas de clasificación mineralógica utilizados desde mediados del siglo XVIII pueden consultarse Orio, 1866; Orio y Andrés, 1870; Fernández Navarro, 1915; Puche y Ayala-Carcedo, 1993; Wilson, 1995).

Por un lado había un grupo de autores que proponían fundamentar toda la mineralogía sólo en *caracteres externos* tales como la forma, el color, la dureza, etc. Por otro, estaban aquellos que consideraban que la nueva ciencia de la química constituía la clave sobre la que debía basarse la identificación de las especies. Entre estos últimos figuraban los químicos y mineralogistas suecos Axel Fredrik Cronstedt (1702-1765) y Torbern Olof Bergman (1735-1784) que en 1758 y 1772 respectivamente, habían publicado sendas clasificaciones basadas en esta idea.

Werner fue el primero en llevar a cabo la síntesis de ambas corrientes, señalando que clasificar e identificar un mineral constituían dos problemas diferentes. Igualmente comprendió que los *caracteres externos* y la composición química eran dos ideas necesarias para caracterizar y definir con propiedad un mineral.

En 1774, cuando aún era un joven estudiante de 24 años, Werner escribió y publicó su trabajo *Von den äusserlichen Kennzeichen der Fossilien* (Werner, 1774), considerado el primer texto moderno de mineralogía descriptiva y una de las obras que más ha influido en el desarrollo de la mineralogía.

La utilización de los *caracteres externos* como criterio básico para la descripción de los minerales no era algo nuevo en la época. De

su figura ha sido estudiada por numerosos autores. Algunos aspectos de su vida y obra pueden consultarse en Cuvier, 1819-1827; Poggendorff, 1863, vol. 2, cols. 1300-1; Zittel, 1901; Adams, 1938; Carozzi, 1962; Geikie, 1962; Guntau y Mühlfriedel, 1968; Schneer, 1969; Sarjeant, 1980; Greene, 1984; Guntau, 1984; Laudan, 1987; Wilson, 1994, 1995; Freilich, 2001; Schuh, 2007, vol. 2, p. 1507-1514.

hecho, la obra de Werner está basada en la publicada en 1757 por el mineralogista alemán Johann Kart Gehler (1732-1796), *De characteribus fossilium externis*. Desde el momento en el que la mineralogía se transformó en una ciencia moderna, se consideró que la observación y la utilización de los *caracteres externos* constituían criterios decisivos para la descripción de las especies minerales. Sin embargo, la metodología no estaba todavía desarrollada ni con la suficiente exactitud ni con la debida generalidad para constituir un sistema científico.

En su obra, Werner manifestaba que los mineralogistas tenían dos problemas que resolver. El primero consistía en desarrollar un sistema ideal de clasificación, y el segundo, conseguir la manera de identificar y distinguir unos minerales de otros.

Razonaba que el método de clasificación adoptado para los reinos animal y vegetal no era válido para el reino mineral, tal y como lo había propuesto Carl Linnaeus (1707-1778) en 1770. A diferencia de los anteriores, los minerales no estaban formados y ordenados por partes (ramas, extremidades...) que eran las usadas en este sistema de clasificación. Werner pensaba que el criterio de clasificar debía basarse en la composición química, ya que ésta era lo que distinguía unos minerales de otros. La clasificación definitiva sólo llegaría después de conocer y estudiar con detalle la química mineral, mientras que la identificación de los minerales vendría determinada por el conocimiento de sus *caracteres externos* y sus propiedades físicas. Asimismo afirmaba que era necesario elaborar una clara y detallada descripción de los *caracteres externos* de todos y cada uno de los minerales, porque sólo así se podría llegar a identificarlos y distinguirlos entre sí. No en vano, Werner fue precisamente quien acuñó en 1774 el término orictognosia como aquella parte de la mineralogía que trataba de la determinación de los minerales, el equivalente a la mineralogía descriptiva en su sentido clásico.

Werner dividió los caracteres mineralógicos en cuatro grupos: exteriores, físicos, químicos y empíricos. Los exteriores eran todos aquellos que podían determinarse por medio de los sentidos, sin necesidad de recurrir a ningún tipo de aparato o instrumento, como el color o la transparencia. Los físicos eran los que para su determinación era necesario la utilización de algún instrumento pero cuyo uso no alteraba el mineral, como era el caso del magnetismo. Todos los caracteres relacionados con la composición de los minerales formarían parte de los químicos. Y por último, los empíricos incluían caracteres que no se podían considerar como esenciales, puesto que dependiendo de las circunstancias de la localidad podían cambiar o estar ausentes, como ocurría con las pátinas de alteración.

En su obra, los minerales no están ordenados según el tradicional sistema de clasificación, es más bien un compendio en el que se describen las características externas de un gran número de minerales. Es una obra destinada a ser empleada como una guía práctica de identificación, el tipo de estudio al que denominó orictognosia.

Werner no sólo definió con detalle y por vez primera las propiedades utilizadas para la identificación de los minerales. Además, realizó un trabajo sin precedentes al describir un gran número de características externas y propiedades físicas como brillo, color, forma, dureza, peso específico, etc. Afirmó que la determinación de todas estas propiedades para un determinado mineral sería suficiente para identificarlo correctamente.

En una disciplina tan práctica como era la minería su método tuvo una gran aceptación, pues permitía a sus alumnos identificar los minerales *de visu* sin necesidad de recurrir a complejos estudios químicos.

El sistema de clasificación usado por Werner en sus clases no se publicó hasta 1817, poco después de su fallecimiento (Werner, 1817). Werner dividía los minerales en cuatro clases: Clase I

Minerales terrosos; Clase II Minerales salinos; Clase III Minerales combustibles y Clase IV Minerales metálicos. La novedad de esta clasificación consistía en que subdividía cada clase en géneros en función de la composición química, y luego cada género en especies, que unas veces permanecen aisladas dentro de él y en otras se agrupan en familias. Aunque Werner dio una mayor importancia a los *caracteres externos* sobre los químicos, el éxito de su clasificación se basó en su idea de conciliar las dos posturas del momento. El lento avance de la química favoreció que muchos científicos se decantaran a favor de las clasificaciones basadas en los *caracteres externos* como la de Werner.

Las nuevas clasificaciones aparecidas posteriormente fueron ampliando y mejorando la de Werner. Las controversias sobre los sistemas de clasificación continuaron durante décadas, pero progresivamente los criterios químicos se impusieron a los *caracteres externos*. Un hecho fundamental en este cambio de pensamiento fue el descubrimiento en 1820 del isomorfismo por el alemán Eilhardt Mitscherlich (1794-1863). Este cambio se afianzará en la segunda mitad del siglo XIX debido al rápido desarrollo de la química analítica y la cristalografía, a lo que se unirá el extraordinario aumento en el número de nuevas especies minerales conocidas.

La publicación de *Von den äusserlichen Kennzeichen der Fossilien* le permitió a Werner ocupar al año siguiente una plaza de profesor en la Academia de Minas de Freiberg, en donde permaneció hasta su muerte en 1817. Desde su publicación en 1774, Werner fue ampliando y mejorando su obra, unos cambios que de forma inmediata introducía en sus clases. De esta primera edición se publicaron varias traducciones en francés, inglés y húngaro, pero Werner nunca llegó a publicar una segunda edición ampliada y corregida.

A pesar de su enorme fama y prestigio, Werner publicó muy pocas obras; sin embargo, no mostró ningún inconveniente en que sus

discípulos utilizaran sus notas o manuscritos para escribir sus propios trabajos o impartir clases. En realidad estos autores llegaron a tratar todos los aspectos de las teorías que Werner enseñaba en la Academia. Sus trabajos sobre la descripción de los *caracteres externos* de los minerales, su clasificación o su génesis, no fueron los únicos que tuvieron una gran repercusión en el ámbito académico y científico. De mayor importancia fueron sus trabajos geológicos que le han llevado a ser considerado como el fundador de la geología moderna tal y como la conocemos en la actualidad.

Por la Academia de Freiberg pasaron los más importantes geólogos y mineralogistas de la época, como Alexander von Humboldt (1769-1859), Friedrich Mohs (1773-1839), D.L.G. Karsten (1768-1810), Brochant de Villiers (1772-1840), Ami Boué (1794-1881), Christian Weiss (1780-1856), etc.

Con la ayuda de la mayoría de estos discípulos, las teorías de Werner no sólo predominaron en los libros de mineralogía y geología, sino también lo hicieron en las revistas especializadas. Tras su paso por la Academia muchos de sus alumnos ocuparon importantes puestos dedicados a la investigación y la docencia, desde donde continuaron impartiendo sus enseñanzas. En definitiva, todos ellos contribuyeron de forma notable a difundir sus ideas y hacerlas llegar incluso a quienes no pasaron por las aulas de Freiberg. Este es el caso de mineralogistas como Richard Kirwan (1733-1812), William Phillips (1775-1828) o Parker Cleaveland (1780-1858), que utilizaron en sus textos las ideas de Werner aunque nunca llegaron a visitar la Academia.

Ya hemos visto cómo los sucesivos gobiernos borbónicos enviaron a destacados científicos y técnicos españoles a ampliar estudios en los principales centros mineros europeos, siendo la Escuela de Minas de Freiberg una de las escalas obligadas.

Los alumnos españoles que estudiaron con Werner en Freiberg también participaron en la difusión de las ideas de su maestro (sobre la

difusión de las ideas de Werner en el ámbito de la mineralogía y geología española pueden consultarse los trabajos de Amorós, 1967, 1985; Hoyos, 1990; Fernández Pérez, 1993a; Puche y Ayala-Carcedo, 1993; Lafuente *et al.*, 1996; Parra y Pelayo, 1996, Pelayo, 2002).

Así, las lecciones manuscritas de Fausto Fermín Delhuyar (1757-1833) sirvieron de base para la redacción de la traducción francesa de la obra de Werner, *Traité des caracteres extérieures des fossiles* (Werner, 1790), que realizó Guyton de Morveau. En el ámbito hispano fue el español Andrés Manuel del Río (1756-1849), profesor de mineralogía del Real Seminario de Minería en México, el introductor de las ideas mineralógicas wernerianas. En 1795 inauguró su primer curso de mineralogía utilizando como base sus apuntes tomados en la Academia de Freiberg. Poco después, inspirado en los principios de Werner publicó su obra *Elementos de orictognosia, o del conocimiento de los fósiles, dispuestos según los principios de A.G. Werner para el uso del Real Seminario de Minería de México* (Del Río, 1795-1805). En 1805 concluyó esta obra con la publicación de la segunda parte de los *Elementos de orictognosia*, completando así un tratado de mineralogía cuya finalidad principal era la de servir de texto a sus alumnos.

En España, el científico que contribuyó de forma decisiva a la introducción de las teorías de Werner fue su discípulo Cristiano Herrgen⁴. Como veremos en el siguiente apartado, llegó a nuestro país en torno a 1791, siendo contratado como profesor de mineralogía en la Real Escuela de Mineralogía de Madrid y poco después, como colector del Real Gabinete de Historia Natural. Herrgen difundió las ideas de su maestro a través de la traducción de diversas publicaciones que seguían sus principios, o mediante sus escritos originales.

En este aspecto uno de sus trabajos más importantes fue la traducción de la *Orictognosia* (Widenmann, 1797-1798), escrita en

⁴ Sobre sus datos biográficos véase capítulo 9.

alemán por Juan Federico Guillermo Widenmann (1764-1798), miembro del Consejo de Minas del ducado de Württemberg y discípulo de Werner (Figura 1). En 1802 publicó un tratado de petrología werneriana titulado *Descripción geognóstica de las rocas que componen la parte solida del globo terrestre, extractada de varias obras alemanas de la escuela de Werner y alimentada con observaciones hechas en la península* (Herrgen, 1802b).

Parte de esta obra también estaba basada en los *Geological essays* publicados en 1799 por Richard Kirwan. Este afamado químico y mineralogista irlandés, pasó de criticar las ideas geológicas y mineralógicas de Werner a ser uno de sus más fervientes seguidores. Kirwan también contribuyó a divulgar sus ideas a través de su obra *Elementos de Mineralogía* (Kirwan, 1789), traducida al castellano por Francisco Campuzano, comisario de Provincia de Marina.

Gracias a los trabajos y traducciones publicados por Herrgen y algunos de sus discípulos, especialmente en los *Anales de Historia Natural*, podemos hacernos una idea de las ideas de Werner difundidas en nuestro país.

Uno de los trabajos traducidos por Herrgen fue el escrito en alemán por el Barón de Schütz en 1797. En él su autor defiende el sistema de clasificación de Werner y el enorme interés de la mineralogía. En uno de sus párrafos define el campo de actuación de esta nueva disciplina:

“La Mineralogía en toda su extensión se ocupa en el conocimiento de los fósiles, y en el de sus parages de nacimiento. Llámanse fósiles todos los cuerpos mecánico-sencillos inanimados, que se hallan tanto en la superficie como en lo interior de la tierra, y forman en cierto modo la masa del globo. Baxo este nombre se comprenden no solamente los metales y minerales, ó las substancias metálicas mineralizadas, sino tambien todas las tierras y

piedras, todas las sales y todos los combustibles. El que solo conoce el verdadero nombre de los fósiles, y su utilidad y aplicación; no por eso posee un conocimiento perfecto de Mineralogía: pues debe tambien saber los parages de nacimiento de las referidas substancias, para poderlas buscar en ellos, y sacar así la mayor utilidad” (Herrgen, 1801b, vol. 3, p. 216).

Poco tiempo después, será el propio Herrgen quien en el discurso leído con motivo de la apertura de sus lecciones de mineralogía el 1 de febrero de 1802, expondrá perfectamente la mineralogía desde el punto de vista de las ideas de Werner:

“La materia inerte de que se compone la parte sólida de nuestro globo se divide en quatro grandes clases, esto es, en piedras, sales, combustibles y metales. Esta división, ya muy antigua, es conforme á las observaciones del mineralogista, del químico y del geonosta. La ciencia que nos facilita el conocimiento exâcto de las referidas substancias, se llama Mineralogía en toda la extensión de esta voz. El célebre Werner ha sido el primero que ha determinado con exactitud y espíritu filosófico la verdadera extensión de esta ciencia, y él ha sido el que para facilitar su estudio y conocimiento la dividió en los cinco ramos siguientes: 1º Orictognosia: 2º Geografia mineralógica: 3º Mineralogía económica: 4º Mineralogía química: 5º Geonosia.

Pero como no todos estos ramos se hayan cultivados hasta ahora con igual esmero y extensión, trata Werner de todos ellos, reduciéndolos á dos ciencias que son la orictognosia y la geonosia.

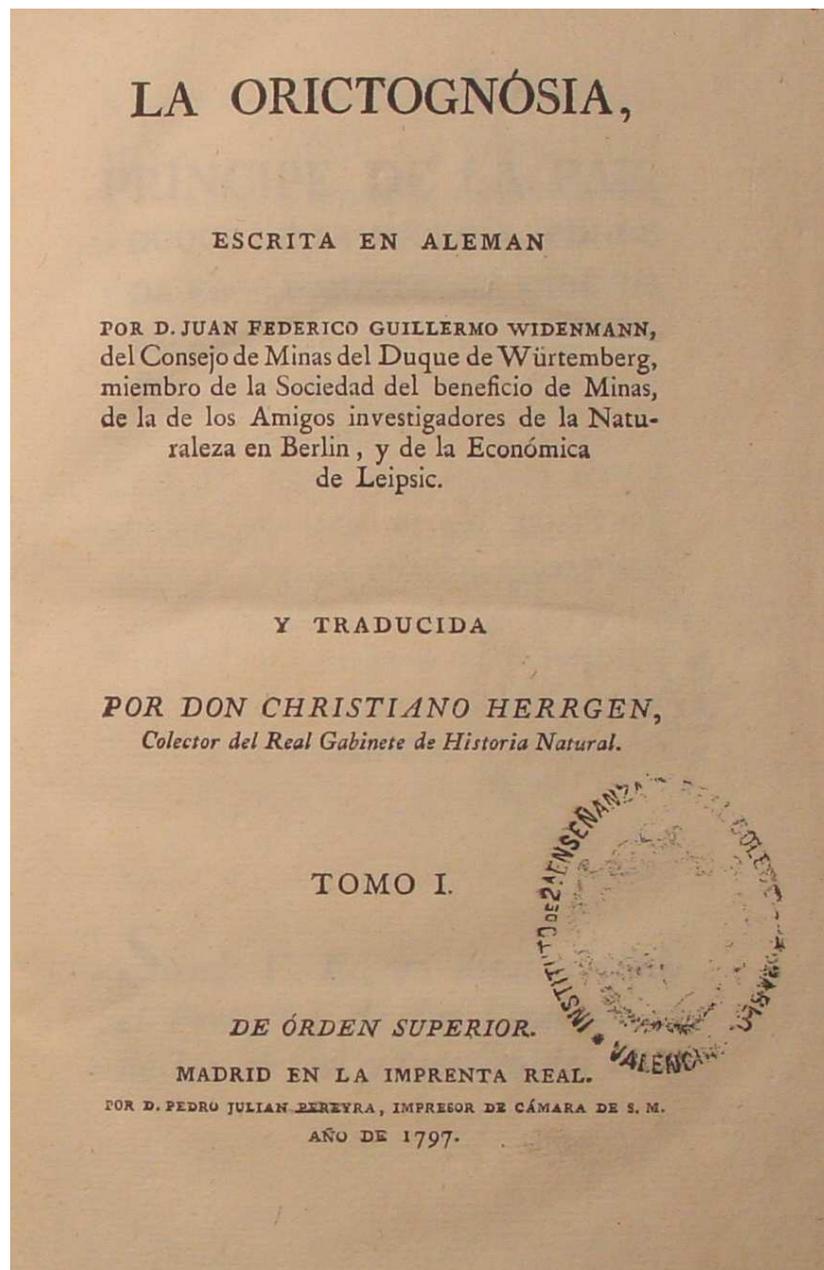


Figura 1. Portada del primer tomo de la *Orictognosia* (1797-1798) de Juan Federico Guillermo Widenmann, traducida por Cristiano Herggen.

La orictognosia incluye, según el método de este mineralogista, los materiales que ya tenemos para la geografía mineralógica; la parte económica de esta ciencia, y una mera indicación de los resultados mas modernos y exâctos de la analisis química [...].

La segunda ciencia ó la geonosia exâmina el globo terrestre en general, su estructura, y las mutaciones que debe haber sufrido conforme al transtorno que observamos en su costra exterior; y describe el órden con que se presentan las substancias mineralógicas en su superficie y seno” (Herrgen, 1802a, vol. 5, p. 4-5).

Hasta entonces la mineralogía se entendía en un sentido amplio, englobando en ella a la geología, la paleontología y la mineralogía propiamente dicha. Con esta agrupación Werner no había hecho otra cosa que separar la mineralogía como ciencia (orictognosia), de la geología (geognosia). Más tarde George Cuvier (1769-1832) separó de esta última la paleontología como ciencia autónoma. El concepto del término *fósil* al que se alude en los textos del siglo XVIII, no tenía aún la acepción paleontológica con la que se utiliza en la actualidad; en general, se relacionaba el término de *fósiles simples* con los minerales y el de *fósiles compuestos* con las rocas.

Algunos de los discípulos de Herrgen como Ramón Gil de la Quadra, Ramón Espiñeyra o Juan Sánchez Cisneros, también contribuyeron a través de sus trabajos y publicaciones a la difusión de las ideas de Werner en nuestro país.

2.3. LA CREACIÓN DE LA REAL ESCUELA DE MINERALOGÍA DE MADRID Y LA INSTITUCIONALIZACIÓN DE LA ENSEÑANZA DE LA MINERALOGÍA EN ESPAÑA

2.3.1. LA REAL ESCUELA DE MINERALOGÍA DE MADRID

La Real Escuela de Mineralogía de Madrid fue uno de los centros clave tanto para la enseñanza como para la investigación de la mineralogía. Fue una de las vías de entrada de la mineralogía moderna en nuestro país y sentó las bases para que años más tarde esta disciplina científica se institucionalizara definitivamente.

Su creación fue una consecuencia directa de los trabajos de investigación realizados sobre la purificación del platino. Por tanto, los antecedentes que dieron origen a la Real Escuela de Mineralogía se remontan al descubrimiento de este mineral por Antonio de Ulloa (sobre la creación de la Real Escuela de Mineralogía y sus actividades hasta 1808 puede consultarse especialmente, Rumeu, 1979; además, Gago, 1984; Barreiro, 1992; Parra y Pelayo, 1996).

A finales de 1733, la Academia de Ciencias de París diseñó un experimento para despejar las dudas sobre el tamaño y la forma exacta de la Tierra; es decir, si el grado de esfericidad era perfecto o estaba achatada en algún punto. Los cálculos necesarios consistían en realizar la medición de un grado del arco de meridiano terrestre en las inmediaciones del Polo Norte y del Ecuador. Una vez aprobado el proyecto, se iniciaron los preparativos de ambas expediciones que debían viajar a las tierras de Laponia y del virreinato del Perú respectivamente. En este último caso, los territorios por los que debía transcurrir la expedición francesa se encontraban bajo soberanía de la Corona española, razón por la que el Gobierno francés tuvo que solicitar la correspondiente autorización.

Debido a las buenas relaciones entre ambos países el Rey Felipe V accedió a la petición de Luis XV (1710-1774) y autorizó la expedición francesa, pero con la condición de que España también participara en el proyecto.

Los jóvenes marinos Jorge Juan y Antonio de Ulloa fueron los científicos comisionados por la Corona para participar en la conocida como expedición franco-española al virreinato del Perú (1735-1744) (Guillén Tato, 1973; Lafuente, 1983, 1984; Lafuente y Mazuecos, 1987, 1988; Castillo, 2005).

Durante la expedición, Antonio de Ulloa mostró un especial interés por los recursos naturales, recogiendo entre otras, muestras de platino nativo en el río Pinto, en las minas de oro de la región de Chocó, en el distrito de Nueva Granada (actual Colombia). El platino aparecía en forma de granos o pepitas en arenas aluviales junto con el oro. Una de las características del platino era su asociación a otros metales de los que era difícil efectuar su separación completa, circunstancia que junto a la imposibilidad de fundirlo debido a su elevado punto de fusión, provocó que fuera desechado al ser considerado como ganga (Manjarrés, 1912, 1913; Tejado, 1949; Espinosa, 1985; Galán, 1993; Paredes, 1995, 2004; Castillo, 2005).

La expedición finalizó en mayo de 1744, pero Antonio de Ulloa no consiguió llegar a Madrid hasta el 25 de julio de 1746 debido a un grave percance sufrido en el viaje de regreso a España. Una vez en la capital se puso en contacto con su compañero Jorge Juan con el objeto de redactar los resultados de su expedición geodésica. A lo largo de algo más de dos años realizaron una extraordinaria labor, escribiendo cuatro libros de un alto nivel científico. Los dos acordaron dividirse el trabajo pero firmando conjuntamente todas sus obras. Jorge Juan escribió todo lo referente a los cálculos matemáticos y Antonio de Ulloa se encargó de escribir la historia natural de las regiones visitadas, incluyendo un estudio del estado de la minería. En la obra publicada en 1748, *Relación histórica del viage a la América*

Meridional (Juan y Ulloa, 1748) y escrita por Antonio de Ulloa, éste dio a conocer por primera vez en Europa la existencia y propiedades de este nuevo mineral conocido como platina⁵. Esta obra tuvo una enorme repercusión en Europa, llegando a publicarse entre 1752 y 1772 hasta ocho ediciones extranjeras que aparecieron en París (1752), Ámsterdam (1752, 1772), Londres (1758, 1760, 1772) y Dublín (1758,1762) (Guillén Tato, 1973). Antonio de Ulloa abandonó Madrid en 1748 comisionado por Fernando VI para llevar a cabo una misión de espionaje industrial por diversos países europeos. Durante su viaje frecuentó los ambientes militares, industriales y científicos de Francia, Holanda, Alemania, Dinamarca, Suecia y Prusia. Uno de los objetivos militares prioritarios de Antonio de Ulloa fue visitar los principales arsenales europeos, con el fin de recabar información con la que mejorar los arsenales que en esos momentos se estaban construyendo en Cádiz, el Ferrol y Cartagena (Lafuente y Peset, 1983).

Entre sus cometidos también figuraba la contratación de científicos y técnicos extranjeros, en particular especialistas en

⁵ El platino de la región aurífera del río Pinto en Chocó, era conocido por los conquistadores españoles al menos desde el siglo XVII. Al considerar que este nuevo mineral era algún tipo de plata, lo denominaron con su diminutivo *platina* o *platina del Pinto* en alusión a su procedencia. Sin embargo la autoría del descubrimiento se ha atribuido a Antonio de Ulloa y el año, el 1748 (Blackburn y Dennen, 1997; Gaines *et al.*, 1997). Antonio de Ulloa fue el primero en pensar que podría tratarse de un nuevo metal, trayendo las primeras muestras a Europa. Además de darlo a conocer físicamente también lo hizo por escrito en 1748 a través de su obra *Relación histórica del viage a la América Meridional*. En aquella época su nombre habitual era el de *platina*, aunque también se le denominaba *oro blanco* y el *octavo metal*, porque hasta entonces sólo se conocían otros siete. En 1741 el metalúrgico británico Charles Wood (1702-1774) obtuvo en Jamaica muestras de *platina* enviadas de contrabando desde Cartagena de Indias. Éstas fueron posteriormente estudiadas por los químicos ingleses William Brownrigg (1712-1800) y William Watson (1715-1787). Sus resultados los dieron a conocer a la Real Sociedad de Londres en 1750, en lo que se considera la primera investigación científica de este nuevo metal (Watson, 1749-50). De los tres británicos sólo Wood conocía la publicación de Antonio de Ulloa (McDonald, 1960).

cartografía y minería. Éstos serían fundamentales para poner en marcha los planes que el Marqués de la Ensenada tenía previstos para Jorge Juan y Antonio de Ulloa.

Regresó a Madrid a finales de 1751, dando por finalizada la comisión que durante dos años y medio le había llevado a viajar por toda Europa. Nada más llegar, Antonio de Ulloa comenzó a elaborar el plan de trabajo encomendado por el Marqués de la Ensenada y que comprendía los siguientes objetivos:

- 1º la creación de una Academia de Geografía para la formación de cartógrafos y el levantamiento del mapa de España.
- 2º un plan de prospección minera dirigido por el irlandés Guillermo Bowles⁶.
- 3º la creación de un Gabinete de Historia Natural y de Antigüedades que también tendría a Bowles como responsable en las tareas de organización y dirección.
- 4º la creación de un centro de formación de especialistas españoles en mineralogía.
- 5º un Laboratorio Químico Metalúrgico en el que poder retomar sus estudios sobre el platino. Para su creación y funcionamiento Antonio de Ulloa contó con la ayuda de especialistas europeos como el químico francés Agustín de La Planché y los metalúrgicos alemanes Andrés y Juan Keterlin, padre e hijo respectivamente.

El proyecto fue presentado a Fernando VI quien lo aprobó de forma inmediata. Tras el visto bueno de la Corona, Antonio de Ulloa se encargó de alquilar una casa de grandes dimensiones en la calle de

⁶ Sobre sus datos biográficos y bibliográficos véase capítulo 9.

la Magdalena en Madrid, que era conocida popularmente como Casa de la Geografía o Casa del Platino (Corella, 1987; Losada y Valera, 1995; Quintanilla, 1999; Puig-Samper, 2002; Castillo, 2005).

Finalmente, Jorge Juan quedó descartado del proyecto y Antonio de Ulloa fue nombrado director y responsable del mismo, siempre bajo la estrecha tutela del Marqués de la Ensenada. La Casa de la Geografía contaba además de los técnicos contratados, con el administrador Eugenio Reygosa, un portero francés que hacía las veces de traductor, un barrendero, dos soldados y un cabo.

Al menos desde 1753, en sus instalaciones se realizaron investigaciones químicas sobre el platino a cargo de Bowles, como así lo recoge en los capítulos “Disertación sobre la platina” y “Continuación del discurso sobre la platina” de su obra *Introducción á la Historia Natural y, á la Geografía Física de España* (Bowles, 1775).

En 1754 el Marqués de la Ensenada fue objeto de un complot político, siendo cesado del Gobierno y desterrado a Granada. Antonio de Ulloa, dada la estrecha relación que ambos mantenían, no esperó a que su caída le arrastrara también a él. En 1755 dimitió de todos sus compromisos en España y solicitó el puesto de gobernador de Huancavélica en Perú, cargo que llevaba consigo la dirección y explotación de las importantes minas de mercurio. Con la marcha definitiva de Antonio de Ulloa todo su proyecto se paralizó, aunque en esos momentos el platino era ya objeto de interés por los químicos europeos (Aragón de la Cruz, 1988; Quintanilla, 1999; Castillo, 2005).

España era la dueña de las únicas minas conocidas, lo que le permitió monopolizar su extracción y comercio. Todas las investigaciones científicas tenían que hacerse con platino procedente de las minas españolas, las únicas conocidas en aquella época. Por ello, quienes deseaban conseguir muestras trataban de lograrlas en España a través de embajadores, corresponsales científicos y amigos. Durante esos años nuestro país se convirtió en centro de distribución

para investigación y coleccionismo, enviando importantes cantidades de platino a Europa. Hasta el momento de su purificación en 1786, se establecieron sus propiedades y se le definió como metal noble. No obstante los mayores esfuerzos se concentraron en el complicado proceso de purificación, un paso previo para proveerle de la maleabilidad necesaria con la que poder darle alguna aplicación. En este periodo las necesidades europeas de platino eran pequeñas y en consecuencia las cantidades enviadas también lo fueron. Lo solicitaron principalmente los científicos para investigación y los gabinetes de ciencias naturales tanto públicos como privados (un estudio pormenorizado sobre los envíos de platino realizados a Europa entre 1750 y 1820 puede consultarse en Capitán, 1994).

En nuestro país los estudios sobre el platino no se reanudaron hasta veinte años después con la apertura del Real Seminario Patriótico de Vergara (1776), institución fundada por la Real Sociedad Bascongada de Amigos del País (véase apartado 3.1.1.). En el Real Seminario de Vergara se crearon dos cátedras, una de química y otra de física, que a partir de 1778 fueron dirigidas por los franceses Luis Proust y Francisco Chavaneau⁷ respectivamente. Dos años más tarde, este último se hizo cargo de la enseñanza de ambas disciplinas tras la marcha de Proust a París.

La labor de investigación más importante de Chavaneau en el *Laboratorium Chemicum* del Real Seminario de Vergara, consistió en los trabajos de purificación del platino, realizados en colaboración con Fausto Delhuyar y Joaquín M^a de Eguía, Marqués de Narros (1733-1803). Tras varios años de investigación sin obtener resultados, estos dieron finalmente sus frutos en 1786 al hallar el modo de aislar el platino, además del proceso de hacerlo dúctil y maleable (sobre los trabajos de purificación del platino realizados en el Real Seminario de Vergara, véase Yoldi, 1945; Silvan, 1953, 1969, 1987; Aragón de la

⁷ Sobre sus datos biográficos véase capítulo 9.

Cruz, 1978b, 1980, 1983; Laborde, 1980; Larrañaga, 1991; Castillo, 2005).

El descubrimiento del método de purificación del platino fue recibido con gran júbilo en la Corte de Carlos III, quien lo consideró de tal importancia que lo declaró secreto, prohibiendo su difusión y publicación.

Los trabajos de Chavaneau tuvieron como consecuencia su inmediato traslado a Madrid, a donde llegó en mayo de 1787 para hacerse cargo de la dirección del Laboratorio Químico Metalúrgico ubicado en un caserón de la calle Hortaleza. Fundado en 1786, este Laboratorio era conocido popularmente como la *Casa de la Platina* y en él se compaginaron los trabajos de purificación del platino con la enseñanza de la química (Gago, 1984; Aragón de la Cruz, 1996).

En 1789, se fundó la Real Escuela de Mineralogía de Indias que compartió sus instalaciones con las del Laboratorio Químico Metalúrgico. Oficialmente dependía del Ministerio de Hacienda y su dirección fue también encomendada al científico francés quien ocupó el cargo de catedrático. Parte de su denominación se debía a su principal objetivo, formar expertos que posteriormente pasarían a gestionar los recursos de la Corona en América. Pero la poca predisposición de los alumnos a viajar al Nuevo Continente tras finalizar sus estudios, acabó por imponer un leve recorte en su nombre, pasando a llamarse Real Escuela de Mineralogía.

Desde ese momento el platino formó parte de la política científica borbónica, utilizado como un elemento de prestigio e intercambio con investigadores y gobiernos. El proceso de purificación provocó un interés generalizado por el nuevo metal, comenzando a incrementarse sus aplicaciones. Esto supuso un considerable aumento en el número de solicitudes de este material que llegaron del resto de Europa, y en consecuencia un incremento en el número de envíos para atender tal demanda (Capitán, 1994; Aragón de la Cruz, 1996).

Una Real Orden de 9 de abril de 1791, ordenó el traslado de la Real Escuela de Mineralogía junto al Laboratorio Químico Metalúrgico a un nuevo local en la calle del Turco, donde Chavaneau continuó dirigiendo ambos centros. Estas instituciones tenían funciones claramente diferenciadas, aunque estrechamente relacionadas. La Escuela cumplía funciones docentes, pero utilizaba las instalaciones del Laboratorio con fines experimentales de carácter pedagógico, mientras que éste se dedicaba a los experimentos para la purificación del platino.

El edificio de la calle del Turco era bastante espacioso, se componía de dos casas que habían sido compradas por el Ministerio de Hacienda en mayo de 1787. En sus instalaciones este Ministerio creó otro laboratorio químico dependiente de la cátedra de química aplicada a las artes (creada por una R.O. el 3 de julio de 1787) y que empezó a funcionar a mediados de ese año bajo la dirección de Domingo García Fernández. Su objetivo era doble, realizar los análisis requeridos por el Ministerio y por la Junta General de Comercio y Moneda, además de dedicarse a la docencia de la química. A García Fernández se le encargó la redacción previa del plan de estudios, con la recomendación de que éste debía enfocarse en especial a la enseñanza de la química práctica necesaria para los procedimientos artesanales e industriales. La instalación y el equipamiento del laboratorio no concluyó hasta 1789 y las clases no debieron iniciarse hasta finales de ese año o principios de 1790. Antes del traslado de Chavaneau, ambos científicos llegaron a un acuerdo para permanecer conjuntamente en el mismo edificio con sus respectivos laboratorios (Gago, 1984; Hidalgo, 2002).

Además de las tareas de dirección e investigación, Chavaneau terminó asumiendo gran parte de la docencia de la química en Madrid. Uno de los motivos fue que a petición del propio García Fernández, una Real Orden de 3 de agosto de 1790 lo eximió de sus tareas

docentes por falta de tiempo, docencia que asumió Chavaneau junto a la que ya impartía en los centros a su cargo.

El 28 de marzo de 1791 la Escuela amplió la plantilla mediante la contratación del prestigioso mineralogista alemán Cristiano Herrgen.

En julio de 1794 el fallecimiento de Juan Palafox Rovira dejó vacante la plaza de colector que desempeñaba en el Real Gabinete de Historia Natural de Madrid. En su búsqueda por un sustituto, su vicedirector José Clavijo y Fajardo (1726-1806) vio en la persona de Herrgen el candidato ideal. Éste no sólo le había demostrado sus cualidades como colector, sino también sus amplios conocimientos en mineralogía y química. Finalmente en 1796, una Real Orden nombró colector a Herrgen, cargo que compaginó con su trabajo en la Escuela de Mineralogía (Barreiro, 1992). La estrecha relación que se inició entre ambos contribuyó años más tarde a la institucionalización de manera definitiva en España de la enseñanza de la mineralogía.

La Escuela contó además con un tercer profesor, el joven Joaquín Cabezas, un brillante alumno de la Escuela de Minas de Almadén. Se trasladó a Madrid al haber sido seleccionado como candidato para continuar sus estudios en Alemania, y una vez en la capital mientras esperaba la decisión del Rey, entró en contacto con Chavaneau quien inmediatamente lo incorporó a la plantilla.

Respecto al plan de enseñanza de la Escuela, éste tenía previsto una duración de dos cursos, e incluía como materias fundamentales la mineralogía y la geometría subterránea. La primera disciplina comprendía la mineralogía, la geognosia y la metalurgia. La segunda, el laboreo de minas, con especial atención a la investigación de criaderos, levantamiento de planos, entibaciones, etc. El número de alumnos anuales no llegó a sobrepasar la cifra de una decena.

Durante esta primera época pasaron prestigiosos alumnos por la Escuela, destacando el catalán Francisco Carbonell y Bravo (1768-

1837)⁸. También acudieron a ampliar estudios teóricos, notables alumnos y titulados de la Escuela de Minas de Almadén, como Francisco de la Garza (1757-1832), Víctor Aguirre y José de Larrañaga (1773-1859).

Al margen de la actividad docente, los profesores de la Escuela desarrollaron otras tareas, como la investigación y la elaboración de importantes publicaciones o traducciones para el uso de sus alumnos.

En 1790 Chavaneau publicó el que fue primer y único tomo de su obra, *Elementos de Ciencias Naturales* (Chavaneau, 1790). Su contenido estaba dedicado a estudiar el Universo sobre la base de ideas generales complementadas con elementos de física. El objetivo principal del libro era la Tierra, deteniéndose especialmente en las sustancias que se hallan o pueden hallarse mezcladas o combinadas con las tierras, los fósiles y los sistemas mineralógicos y, por último, la división de los fósiles en combustibles e incombustibles. El Secretario de Hacienda le había prometido a Chavaneau entregarle todos los beneficios generados por su venta; a cambio, éste se comprometía a terminar la obra, promesa que nunca llegó a cumplirse (Maffei y Rua Figueroa, 1871-1872, vol. 1, p. 181). Según Gago (1984) este segundo volumen dedicado a la mineralogía no llegó a publicarse debido quizás, a la aparición de la traducción al castellano del tratado de mineralogía de Kirwan (1789).

Ya se ha indicado anteriormente que Herrgen tradujo del alemán, entre los años 1797 y 1798, la *Orictognosia* de Widenmann, un trabajo que le proporcionó gran prestigio.

⁸ Francisco Carbonell y Bravo fue el más prestigioso de los alumnos que pasó por la primera Escuela de Mineralogía, en concreto durante los años 1789-90 y 1790-91, cursos que compaginó con los de química de Luis Proust. Regresó a Barcelona en 1803 en donde ejerció importantes cargos. Ese mismo año ocupó la primera cátedra de química aplicada a las artes creada por la Real Junta de Comercio, puesto que abandonó en 1822 al ser nombrado catedrático de química de la Universidad de Barcelona (Portela, 1983c; Nieto, 1994).

En el prólogo de esta obra Herrgen justificaba su traducción al considerar que era la más moderna, clásica y completa en su género, y la más adecuada para conocer los minerales y los fósiles. Además, proporcionaba a los españoles un idioma científico, fijo, uniforme y análogo al que los sabios extranjeros habían establecido desde que se introdujo en las escuelas de Hungría y Alemania. Se editaron de la obra mil quinientos ejemplares, cuya impresión y correcciones dirigió Clavijo (Puche y Ayala-Carcedo, 1993; Calvo, 1999; Ordóñez, 1999).

El 13 de mayo de 1797 Chavaneau solicitó una licencia temporal para viajar a Francia. Esta era la segunda vez que lo hacía, pero en esta ocasión tenía serios problemas de salud y ya no volvió a incorporarse a su puesto. Su cargo en el Laboratorio Químico Metalúrgico lo pasó a ocupar interinamente su discípulo Joaquín Cabezas hasta que Luis Proust se ocupó definitivamente de su dirección. No corrió la misma suerte la Real Escuela de Mineralogía; el abandono de su director y fundador tuvo como consecuencia su cierre y el cese de las clases en el curso de 1796-1797.

2.3.2. EL REAL ESTUDIO DE MINERALOGÍA DE MADRID

Clavijo y Herrgen vieron en la lamentable situación creada por la marcha de Chavaneau la ocasión idónea para impulsar e institucionalizar definitivamente la enseñanza de la mineralogía en nuestro país.

El 3 de junio de 1798 Clavijo dirigió al Secretario de Estado Francisco de Saavedra y Sangronis (1746-1819) un extenso oficio, titulado *Medios de hacer útil para la prosperidad de la nación española, el Real Gabinete de Historia Natural*. En él exponía que el Gabinete era en esos momentos uno de los mejores de Europa pero que sin embargo, únicamente servía para “*entretener la ociosidad o la curiosidad de mujeres, niños y hombres que no saben en que emplear el tiempo*”. A continuación reivindicaba que a las enseñanzas de

química e historia natural que en esos momentos se impartían en el Gabinete, se sumaran las de mineralogía. Clavijo no entendía porqué en los laboratorios de química de Madrid y Segovia había profesores encargados de la enseñanza de esta disciplina, mientras que no ocurría lo mismo para la mineralogía. Según él, ésta era tan importante para la economía como la química y a cuya enseñanza debería preceder. En colaboración con Herrgen, ambos habían elaborado un plan en el que razonaban la necesidad de crear una Escuela de Mineralogía, así como las actividades que debía desarrollar.

Entre éstas figuraba como fundamental la utilización de la *Orictognosia* de Widenmann como libro de texto, obra que ya había sido traducida por el propio Herrgen y cuya publicación había sido financiada por el Gobierno. Sin embargo para que esta obra tuviera una utilidad real en la enseñanza, pensaban que era necesario preparar en el Gabinete colecciones sistemáticas de minerales, organizadas lógicamente con arreglo a la clasificación expuesta en la misma. Igualmente solicitaban recibir todos aquellos trabajos que se publicaban en Europa con el objeto de ir actualizando este texto. A partir de estos trabajos también se traducirían y publicarían periódicamente todos los nuevos descubrimientos realizados, tanto los extranjeros como los nacionales.

Para poner en marcha el proyecto era necesaria la contratación de un profesor, puesto para el que Clavijo propuso a Herrgen de quien no escatimó elogios. Aconsejó que el ahora colector del Real Gabinete, fuera igualado en categoría y sueldo al resto de profesores contratados por el Gobierno (Barreiro, 1992).

El proyecto propuesto no se hizo esperar, y por una Real Orden de 13 de junio de 1798 Herrgen fue ascendido al empleo de profesor de la Escuela de Mineralogía, con el correspondiente aumento de sueldo.

Se creó así esta nueva institución denominada Real Estudio de Mineralogía y ubicada en la antigua casa que habitara Chavaneau en

la calle del Turco. Pero en contra de los deseos de Clavijo, esta nueva Escuela dependía del Ministerio de Estado y no del Real Gabinete de Historia Natural, al carecer éste del necesario laboratorio químico. A diferencia de lo ocurrido en la etapa anterior, esta nueva vinculación le impedía a Herrgen la utilización del Laboratorio Químico Metalúrgico, adscrito al Ministerio de Hacienda. Un problema al que estuvo buscando una salida durante casi un año y que se solucionó en 1799. Ese año, una Real Orden de 18 de abril estableció que todos los laboratorios de química se refundiesen en uno sólo, que pasaba a depender del Ministerio de Estado y cuya dirección fue encargada a Luis Proust⁹. Con esta resolución Herrgen podría utilizar sin ningún problema el Laboratorio Químico Metalúrgico a cargo de Joaquín Cabezas.

Desde sus inicios Herrgen trabajó para que el Real Estudio de Mineralogía fuese dotado de importantes medios para impartir tanto las clases prácticas como teóricas. Además de contar con la recién aparecida revista *Anales de Historia Natural* de la que era co-editor, continuó con la elaboración y traducción de textos con los que apoyar sus enseñanzas, como fue la redacción de la *Descripción geognóstica de las rocas que componen la parte sólida del globo terrestre* (Herrgen, 1802b), publicada en 1802 a expensas del Gobierno. También se dedicó a formar una biblioteca especializada en mineralogía como apoyo a la enseñanza, para lo cual adquirió las obras más importantes publicadas hasta el momento. Asimismo,

⁹ En esos momentos había cuatro laboratorios de química que dependían del Estado. El Ministerio de Hacienda tenía dos en la calle del Turco en Madrid, el Laboratorio Químico Metalúrgico dirigido interinamente por Joaquín Cabezas y el Laboratorio de Química Aplicada a las Artes dirigido por Domingo García Fernández. El Ministerio de Guerra tenía a su cargo el Laboratorio de Química y Metalurgia de la Academia de Artillería de Segovia dirigido por Luis Proust. Por último, en la calle de Alcalá se encontraba el Real Laboratorio de Química dependiente del Ministerio de Estado bajo la dirección de Pedro Gutiérrez Bueno (1743-1822). La Real Orden de 18 de abril de 1799 suprimió los dos últimos y refundió los dos primeros en uno sólo (Rumeu, 1979).

mantuvo correspondencia con los más notables mineralogistas de Francia y Alemania con objeto de estar al día de todas las novedades acaecidas en Europa.

Con todos los medios preparados, inició las clases el día 24 de marzo de 1800 con la lectura de un discurso inaugural. Durante el periodo que Herrgen estuvo al frente del Real Estudio de Mineralogía, realizó una brillante labor en numerosos aspectos, siendo el responsable de que la enseñanza de la mineralogía en España alcanzara en esos momentos un nivel muy superior a la impartida en Francia.

Su segundo curso se inició en febrero de 1802 y hasta el mes de junio Herrgen explicó la parte teórica de la orictognosia, comenzando con las clases de los minerales que comprendían las tierras, piedras y sales. Durante parte de junio se realizaron ejercicios prácticos que consistían en descripciones mineralógicas según el sistema de Werner. En octubre explicó las dos restantes clases de minerales, los combustibles y los metales, hasta terminar en diciembre la orictognosia. Posteriormente, explicó veinte lecciones de geognosia entre mediados de abril y finales de mayo de 1803 en que acabó el curso (Herrgen, 1802a).

Ese mismo año propuso al Secretario de Estado un nuevo plan de estudios para la mineralogía. En líneas generales Herrgen proponía que en el Real Estudio se impartieran la orictognosia, geognosia, minería práctica y mineralurgia, disciplina esta última que se enseñaría por primera vez en España. Por otro lado, en las minas de Almadén se cursarían parte de las enseñanzas de la minería práctica. Su propuesta final era la creación de una auténtica carrera que permitiera a sus alumnos ocupar cualquier plaza técnica en la explotación minera.

Se conocen algunos de los alumnos que pasaron por el Estudio de Mineralogía, destacando a sus discípulos aventajados que con el tiempo también se dedicaron a la enseñanza de la mineralogía como

fueron, Ramón Gil de la Quadra, Martín de Párraga, Ramón Espiñeyra, José Gil, Sánchez Cisneros y Donato García Nogueruela (1782-1855) que sustituyó a Herrgen en la cátedra de mineralogía tras su fallecimiento.

En 1806 el Estudio de Mineralogía fue sometido a una importante reorganización. Herrgen se encargó de la enseñanza de la geognosia, Martín de Párraga asumió la orictognosia y por último, Ramón Espiñeyra fue designado ayudante de dirección. En esos años los cadetes de la Academia de Minas de Almadén acudían al Estudio de Mineralogía para cursar los estudios teóricos que en él se impartían. Una vez concluidos sus estudios en Madrid, regresaban a Almadén para complementar su formación con un intenso aprendizaje práctico.

El Real Estudio de Mineralogía estuvo funcionando hasta su clausura en 1808 como consecuencia de la Guerra de la Independencia.

2.4. LA CREACIÓN DEL REAL GABINETE DE HISTORIA NATURAL DE MADRID Y SU RELACIÓN CON LA MINERALOGÍA VALENCIANA

Al inicio del apartado anterior ya hemos visto que entre los proyectos planteados por Antonio de Ulloa a su regreso a Madrid en 1751, figuraba la creación en la Casa de la Geografía de un Gabinete de Historia Natural. Su organización y dirección le fue encomendada a Bowles, quien inicialmente debía formar un gabinete al estilo de los existentes en otros países europeos y que sirviera además de centro docente (sobre el origen e historia del Real Gabinete de Historia Natural de Madrid, pueden consultarse Méndez, 1780; Hernández

Pacheco, 1944; Amorós, 1963; Calatayud, 1986, 1987, 1988a, 1988b; Barreiro, 1992; Parra y Pelayo, 1996; Quintanilla, 1999).

En esta ocasión también se tomaron inmediatamente las medidas oportunas para planificar la formación del Gabinete, destacando todas aquellas destinadas a la adquisición de ejemplares con los que iniciar las colecciones. Con este fin se cursaron escritos a todas las posesiones de la Corona para que remitiesen muestras de sus productos naturales más característicos. Asimismo, fueron llegando a la Casa de la Geografía ejemplares que estaban repartidos en otras dependencias oficiales, en su mayoría procedentes de envíos de América. Por último, Bowles también debía contribuir a esta tarea mediante la recolección de materiales durante sus excursiones.

Tras la marcha definitiva de Antonio de Ulloa en 1755, el administrador Eugenio Reygosa se quedó al frente de la institución, cuyo personal ya era consciente de la situación de abandono en la que se encontraba. Tal y como supuso Antonio de Ulloa, el Secretario de Estado Ricardo Wall y Devreux (1694-1777), sustituto del depuesto Marqués de la Ensenada, no tardó en fijar su atención en la Casa de la Geografía. Ricardo Wall siempre manifestó sus dudas sobre la utilidad de esta institución, razón por la que nada más acceder a la Secretaría de Estado solicitó la elaboración de varios informes acerca de los trabajos realizados hasta ese momento. Las conclusiones finales no pudieron ser más demoledoras al establecer que el Estado había gastado grandes sumas de dinero en el proyecto, sin obtener a cambio nada útil acorde a las cantidades invertidas. Respecto a los técnicos contratados, el informe indicaba que sus trabajos no estuvieron al nivel esperado a pesar de los generosos sueldos que se les asignaron. Estos resultados fueron la excusa perfecta que necesitaba Ricardo Wall para iniciar el despido de todos los técnicos extranjeros contratados y poner así fin a la Casa de la Geografía.

En 1757 sólo quedaba Bowles, al que se le asignó la tarea de custodiar y ampliar las colecciones del Gabinete de Historia Natural.

Reygosa intentó por todos los medios mantener en pie la institución creada por Antonio de Ulloa, pero no tardó en recibir una serie de órdenes que iban a representar su progresivo desmantelamiento. Se empezó por reducir el espacio alquilado en la casa de la calle de la Magdalena, para a continuación ordenar el reparto de sus libros e instrumentos científicos entre otros centros públicos. Finalmente, poco antes de la muerte de Fernando VI, Reygosa recibió el mandato de reunir todos los enseres que aún quedaban en la Casa de la Geografía y depositarlos en los almacenes de los Reales Aposentos. A partir de ese momento Reygosa sólo pudo contentarse con mantener en el mejor estado posible todas estas pertenencias, tarea que tras su muerte en 1763 pasó a manos de su hijo Francisco.

En 1766 Francisco Pérez Bayer (1699-1781) preceptor de los infantes reales, recomendó al agustino Enrique Flórez como la persona idónea para enseñar ciencias naturales al Príncipe de Asturias, el futuro Rey Carlos IV. Flórez era consciente de la importancia de crear en España un Gabinete de Historia Natural y no tardó en convencer a Carlos III de la necesidad de al menos, montar uno de estos gabinetes como apoyo en las enseñanzas de su hijo.

Sin más dilaciones, el Rey envió una Real Orden al hijo de Reygosa para que pusiera a disposición de Flórez todos los materiales procedentes de la Casa de la Geografía que aún custodiaba. El agustino visitó los almacenes de los Reales Aposentos y tomó todo lo que consideró oportuno para iniciar las colecciones. Con esta medida, parecía evidente que Carlos III había tomado la decisión de crear su propio Gabinete de historia natural, tomando como base el iniciado unos años antes por Antonio de Ulloa y Bowles bajo las órdenes de su hermano Fernando VI.

En aquellos años residía en París Pedro Franco Dávila, un español oriundo de la localidad ecuatoriana de Guayaquil. Desde su llegada a Francia en 1740 había iniciado la formación de una colección de historia natural, que en esos momentos era una de las

mejores del país equiparable a la del mismo Rey Luis XV. La reputación de su colección fue tal, que dejó de ser un simple coleccionista para convertirse en uno de los expertos con mayor prestigio de la época (Pimentel, 2003).

En 1753 Dávila ya estableció contactos con Antonio de Ulloa con el propósito de ofrecer sus colecciones al Marqués de la Ensenada, pero en aquella ocasión todos sus intentos acabaron fracasando. Años más tarde, motivos de salud y económicos obligaron a Dávila a poner en venta su gabinete, para lo que editó un catálogo de todas sus colecciones constituido por tres volúmenes, publicados en París en 1767. Lo elaboró entre 1763 y 1766, contando con la ayuda del mineralogista francés Louis Romé de L'Isle (1736-1790) para la parte correspondiente a la historia natural. Aunque no hubo nadie interesado en comprar la totalidad de la colección, sí llegó a vender ejemplares sueltos con lo que poder hacer frente a sus deudas económicas.

Al tener noticia del interés de Carlos III por formar su propio gabinete privado, Dávila se apresuró ese mismo año a ofrecerle la venta del suyo enviándole un ejemplar del catálogo.

El Rey a través de su Secretario de Estado Jerónimo Grimaldi y Pallavicini (1720-1786), pidió consejo a Flórez sobre la oferta de Dávila. Éste informó favorablemente al comprender que su adquisición sería un magnífico estímulo para que el Rey iniciara la formación del Real Gabinete de Historia Natural, un proyecto que en tantas ocasiones había reclamado.

A pesar de la respuesta favorable de Flórez, Carlos III rechazó la oferta; en cambio, aceptó la idea del agustino de crear un Real Gabinete de Historia Natural al igual que el resto de las coronas europeas. Una institución abierta al público y que fuera un exponente de la inmensas riquezas de sus dominios. Para ello, recurrió al igual que hizo su hermano, a recabar las producciones de sus propios territorios.

Flórez no perdió el contacto con Dávila y en vista de que el Gabinete seguía adelante, en diciembre de 1768 le propuso que se desplazara a Madrid e intentara personalmente ofrecer de nuevo su colección al monarca, comprometiéndose a actuar como intermediario en las negociaciones. Finalmente aceptó la invitación de Flórez y a finales de 1771 se trasladó a Madrid. Siguiendo los consejos de sus allegados y con el temor de sufrir una nueva negativa, Dávila se olvidó de las pretensiones económicas. En esta ocasión su propuesta fue donar sus colecciones a cambio de la concesión del cargo de director vitalicio del futuro Real Gabinete y de un sueldo conforme al puesto.

Nuevamente el Rey y Grimaldi pidieron consejo a Flórez, quien en un razonado informe volvió a expresarles la conveniencia de adquirir dichas colecciones. Tras su lectura, Carlos III acordó el 17 de octubre de 1771 la adquisición del gabinete de Dávila así como nombrarle director asignándole un sueldo anual de 1.000 doblones. A continuación se dieron las órdenes oportunas a la embajada de París para que se procediera al envío de las colecciones por cuenta de la Real Hacienda.

Desde que finalizara el proyecto de Antonio de Ulloa, diversos naturalistas como el botánico José Celestino Mutis (1732-1808), habían solicitado a Carlos III la creación de un Gabinete de Historia Natural a semejanza del resto de países europeos. Pero sin duda fue Flórez quien consiguió cambiar la actitud del monarca, que en los últimos años se había caracterizado por la indiferencia, los rechazos y las dudas. Tras no pocos años de perseverancia consiguió finalmente convencer al Rey de la importancia y la imagen de prestigio que le otorgaría dicha institución.

A comienzos de noviembre Dávila regresó a la capital francesa, en donde comenzó a embalar toda su colección que fue enviándola en cajones a Madrid. Los envíos finalizaron en el verano de 1772, en total unos 250 cajones en cuyo interior había una mezcla

de objetos de ciencia y de antigüedades reunidos a lo largo de 27 años. Por la variedad de su contenido el gabinete de Dávila estaba más en la línea del los *Gabinetes de curiosidades* típicos del Renacimiento que de los gabinetes ilustrados. Una vez finalizada esta tarea que le ocupó casi un año, Dávila se trasladó definitivamente a España a comienzos de octubre.

A medida que iban llegando los cajones estos se depositaron en el palacio del Buen Retiro, a la espera de decidir el emplazamiento para el nuevo Real Gabinete de Historia Natural. Tras varias vicisitudes buscando el local adecuado que albergara las colecciones, en mayo de 1773 se llegó a un acuerdo en la operación de compra del palacio de Goyeneche situado en la calle Alcalá. Tras las necesarias reformas, este edificio no sólo acogió el Real Gabinete de Historia Natural sino también a la Real Academia de Bellas Artes de San Fernando. A esta última le adjudicaron los sótanos, el piso bajo, el principal y dos tercios de las buhardillas. Y al Gabinete el segundo piso y el tercio restante de las buhardillas, lugar en donde se estableció la vivienda de Dávila tal y como se acordó en su nombramiento de director.

Las obras de remodelación duraron casi dos años, lo que retrasó hasta junio de 1775 el traslado definitivo del material almacenado en el palacio del Buen Retiro. A partir de entonces Dávila ocupó su vivienda de la calle Alcalá desde donde comenzó las tareas de desembalar, repartir y ordenar los objetos de la colección en sus salas respectivas. Trabajos que se interrumpieron con la llegada del invierno debido a las bajas temperaturas que había que soportar en todas las dependencias del edificio. Unas obras todavía sin acabar unido a las características de sus salas, hacían casi imposible calentar su interior en un invierno particularmente frío.

En los años de espera desde su llegada a España en 1772 hasta el inicio del traslado, Dávila continuó gestionando la adquisición de ejemplares. Una de las nuevas colecciones que incorporó fue lo que

aún quedaba del antiguo Gabinete de la Casa de la Geografía. El 7 de abril de 1773 Carlos III firmó una Real Orden dirigida a Francisco Reygosa informándole que debía poner a disposición de Dávila todo cuanto aún custodiaba.

Una vez puesto en marcha, Carlos III estaba dispuesto a formar un museo que fuese en su clase verdadero modelo, capaz de competir con los mejores del mundo. Para ello no bastarían las colecciones de Dávila, parte de las cuales habían sufrido daños irreparables durante los años que estuvieron almacenadas. El Rey contribuyó al enriquecimiento del Gabinete con notables donaciones destacando la del Tesoro del Delfín, denominado así por haber pertenecido al Gran Delfín Luis, hijo de Luis XIV de Francia, y padre del rey Felipe V. El Tesoro llegó a España en calidad de herencia paterna del primer monarca español de la casa de Borbón y se conservaba en el Real Sitio de la Granja de San Idelfonso. El conjunto lo componían alrededor de ciento veinte piezas de los siglos XVI y XVII, en su mayoría vasos, cofres o jarrones, realizados en ágata, jaspe, jade, lapislázuli, turquesa y cristal de roca, junto a metales como el oro o la plata.

El monarca también ordenó que se expidieran órdenes a los Intendentes de las provincias españolas, a los Virreyes de las colonias y a los directores de los cotos mineros, para que remitiesen ejemplares con destino al Gabinete. Por su parte, Dávila realizó una tarea similar dirigiéndose a diversas personalidades solicitándoles igualmente el envío de muestras.

El 4 de noviembre de 1776, día de San Carlos, se abrió por fin al público el Real Gabinete de Historia Natural. Entre las numerosas salas con las que contaba había una dedicada a la mineralogía y otra a las piedras preciosas.

El Gabinete entró en una fase de gran actividad, alcanzando durante el reinado de Carlos III su momento de mayor esplendor. Un éxito logrado gracias a la influencia decisiva del monarca, así como al entusiasmo con que fueron acogidas sus órdenes para la recolección y

envío de objetos. Durante este periodo el Gabinete acumuló con febril actividad colecciones de toda especie procedentes de numerosas partes del mundo. Su patrimonio no se vio enriquecido sólo con ejemplares de todas las ramas de la historia natural, sino también con alhajas, antigüedades, cuadros y otros objetos de arte que serían la base de futuros museos. Las colecciones crecieron con tal rapidez, que el local de la calle Alcalá no tardó en sufrir la falta de espacio.

En 1777 la sustitución de Grimaldi por el Conde de Floridablanca implicó cambios significativos. Por un lado puso en duda la capacidad de Dávila como director al comprobar el desorden en que se encontraba el Gabinete. Por otro, dejó al margen a uno de sus principales promotores, Bernardo de Iriarte Nieves (1735-1814), persona de confianza de Grimaldi.

A finales de la década de los años setenta, al serio problema de la falta de espacio se unieron los problemas estructurales del edificio, algunas de cuyas salas amenazaban ruina con el consiguiente peligro para las colecciones.

Consciente de la situación, Floridablanca presentó en 1780 a Carlos III la propuesta formal para la construcción en el Prado viejo de San Jerónimo, junto al Jardín Botánico y el Observatorio Astronómico, de un nuevo edificio más sólido y de mayor amplitud. Éste serviría para alojar el nuevo Real Gabinete de Historia Natural y la Academia de Ciencias en proyecto.

Tras un lapso de cinco años, Carlos III encargó al arquitecto Juan de Villanueva la construcción del nuevo edificio. En el desarrollo de este proyecto el Conde de Floridablanca no contó con Grimaldi ni con Dávila, sin embargo en 1785 solicitó a este último su opinión sobre el diseño del edificio. Ésta fue la última aportación de Dávila ya que a finales de año cayó gravemente enfermo falleciendo el 6 de enero de 1786. Tras su muerte, su vicedirector Eugenio Izquierdo fue nombrado su sucesor el 24 de mayo de 1786, mientras que el hasta entonces bibliotecario y formador de índices José Clavijo, fue

ascendido a vicedirector. En la práctica fue éste último quien realmente se encargó de dirigir el Gabinete, ya que las numerosas ocupaciones de Eugenio Izquierdo le impidieron desempeñar un cargo que acabó siendo casi honorífico.

Carlos IV, tras el fallecimiento de su padre en 1788 continuó con el fomento del Gabinete, el cual siguió adquiriendo con una febril actividad colecciones de toda clase y de casi todos los países del mundo. Ese mismo año el Gabinete comenzó a preparar con los materiales duplicados colecciones didácticas. Su finalidad era distribuir las entre los diferentes centros de enseñanza, una importante labor que se mantuvo hasta bien entrado el siglo XX.

Uno de los factores que contribuyeron al aumento de las colecciones fue la llegada a España de colectores, especialmente franceses y alemanes, atraídos por la fama y la intensa actividad entorno al Gabinete. Éstos gozaban de gran prestigio por sus amplios conocimientos teóricos y prácticos en mineralogía. Los colectores además de ofrecer en venta minerales, rocas, conchas, insectos, etc., brindaron sus servicios de recolección y asesoramiento (Pelayo, 2002).

En mayo de 1793 llegaron a España los hermanos Cristiano (1761-1806?) y Conrado (1773-?) Heuland, importantes mineralogistas y comerciantes de origen alemán que mantenían contacto con Clavijo desde hacía varios años.

Las relaciones de Cristiano Heuland con el Gobierno español se remontan a 1787, año en que éste ofreció al Conde de Floridablanca la venta de la colección mineralógica de su tío Jacob Forster (1739-1806) que se materializó a principios de octubre de 1791 (Cooper, 2006).

A su llegada a España, Cristiano Heuland entregó al Secretario de Estado Manuel de Godoy y Álvarez (1767-1851), un catálogo de su escogido material en venta junto a un escrito informándole de la ausencia en el Real Gabinete de minerales procedentes de América. A

mediados de ese año también ofrecieron sus servicios como colectores de minerales los hermanos alemanes Juan Guillermo (¿-1810) y Enrique Thalacker. Al año siguiente, en la noche del 18 de julio de 1794 falleció repentinamente en Valencia Palafox Rovira, el colector oficial del Real Gabinete.

La propuesta de Cristiano Heuland de organizar un viaje a América con el fin de recolectar material mineralógico con destino al Real Gabinete de Historia Natural, fue bien acogida por Clavijo. Tanto es así, que no tardó en elaborar un proyecto que presentó a Manuel de Godoy quien lo aprobó en ese mismo año de 1793.

Lógicamente uno de los colectores que formaron parte de la expedición fue el propio Cristiano Heuland, comisionado para formar colecciones de minerales y conchas, de las que también era un experto. En la expedición le acompañó su hermano Conrado, no sólo como colaborador sino también como su sustituto ante su posible fallecimiento. Clavijo impuso sus condiciones a los hermanos Heuland, estableciendo cuáles deberían ser concretamente sus tareas en las colonias americanas.

Su objetivo principal era, evidentemente, la recolección de minerales, rocas, fósiles y conchas. Pero también se les impuso como obligación obtener información para redactar posteriormente una *Historia Físico Mineralógica de aquellos Reynos*. Por tanto, parte de su trabajo consistía en reconocer el terreno que recorrían, estudiando su geografía física, su clima, su geología, sus minas, etc.

A finales de 1795 llegaron los primeros ejemplares mineralógicos de la expedición de Heuland y dos años después un nuevo e importante envío constituido principalmente por minerales, rocas y conchas procedentes de Chile y Perú (Heuland, 1929; Arias, 1978; Museo Nacional de Ciencias Naturales, 1987).

Por su parte, los hermanos Thalacker realizaron una primera excursión a la sierra de Guadarrama y otras localidades madrileñas como Aranjuez, Cercedilla o Navacerrada. Años más tarde Clavijo

comisionó a Juan Guillermo Thalacker con el objeto de que recorriese España y recogiera muestras para el Gabinete (Thalacker, 1800).

En 1796 se incorporaron dos nuevos e importantes colectores avalados ambos por Clavijo: Cristiano Herrgen, que ocupó la plaza vacante de Palafox Rovira y el catalán Carlos Gimbernat (1768-1834) quien se ofreció para recolectar fósiles y realizar estudios geológicos.

A comienzos del siglo XIX continuó la intensa actividad del Gabinete en la ampliación de sus colecciones a pesar de los problemas económicos de la Real Hacienda. Como hemos visto estos serán los años en que Clavijo junto a Herrgen pongan en marcha su proyecto de crear una cátedra de mineralogía dependiente del Gabinete y potenciar su función docente.

A partir de 1804 Clavijo empezó a delegar sus funciones en el Gabinete debido a su mal estado de salud, falleciendo a finales 1806. Le sucedió Manuel Cástor González que en esos momentos desempeñaba el cargo de bibliotecario.

En 1808, la invasión francesa supuso la clausura del centro, la suspensión de todas las clases que en él se impartían y el abandono de parte de su personal. Según Barreiro (1992), los soldados franceses parece que en los momentos iniciales de la invasión no llegaron a entrar en el Real Gabinete de Historia Natural, salvándose de los saqueos y destrozos llevados a cabo en otras instituciones. Pero esto fue un hecho circunstancial, porque poco después parte de sus colecciones fueron sustraídas y transportadas a Francia.

Dentro de la política de solicitar a diversas personalidades el envío de materiales, el Ministro de Hacienda de Carlos IV, Diego de Gardoquí y Arriquibar (1735-1798), pasó en 1795 una circular a los cotos mineros encareciendo remitiesen al Gabinete los ejemplares más completos y más típicos que se hallasen en aquéllos. Entre las muestras que llegaron a Madrid se encontraban las enviadas por el Intendente de la provincia de Valencia, el Conde de Zanoni. Éstas consistían en cinabrios procedentes de la mina de mercurio de la Creu,

situada en la localidad castellanense de Eslida, recogidos por el director de la explotación Luis Bordesí. El envío consistía en tres muestras

“Una de óxido de azogue con cinabrio y ramificaciones de cobre con pequeños cristales de malaquita; otra de composición muy semejante a la del ejemplar anterior, y, finalmente una tercera más abundante de azogue con cuarzo, cobre y espato con cristales de cobalto” (Barreiro, 1992, p. 104).

Sin embargo la respuesta que se recibió por parte de los responsables valencianos no debió de satisfacer a Madrid. El día 19 de enero de 1795 el Ministro de Hacienda envió un oficio a la Junta General de Comercio, Moneda y Minas de Valencia. Este oficio fue a su vez remitido el 29 de febrero por su secretario Manuel Jiménez Bretón al Conde de Zaroni, quien hizo lo propio el 19 de marzo al subdelegado Luis de Urbina, informándole de lo siguiente:

“No habiendo tenido el efecto que era de esperar las Ordenes que hasta ahora se han pasado a los Intendentes y Gobernadores, a cuyo cargo se halla la superintendencia de las Minas del Reyno, a fin de que embiasen al Real Gabinete de Historia Natural de Madrid muestras, y mas recomendables que de ellas se encontrasen de modo que se halla de menos en el aun las producciones mas comunes de dichas minas, prevengo a V.E de Real Orden el que repita con toda eficacia el mismo encargo a sus subdelegados para que se quede cumplida en el particular la voluntad del soberano como corresponde. Publicada en la Junta esta Real Resolución ha acordado que yo lo inserte a V.S como lo escucho a fin de que haciendole saver a los que

benefician Minas de qualquier clase en el distrito de la subdelegación de su cargo, cuide de que la cumplan puntualmente, teniendo V.S. presente no solo la anterior que se recuerda sino que a consecuencia de ella en todas las Reales Cédulas, que por este tribunal se expiden para el cultivo, y aprovechamiento de Minas, se hace a los interesados la expresa prevencion de que dirijan para el Real gabinete muestras duplicadas de las mas grandes, curiosas, de buena vista, cargadas de mineral con algo de la matriz y en fin todas las diferencias que cada uno alle respectivamente a la suya; esto es mineral comun cristalizado, y de qualquiera otra especie que sea, como también la pieza o piezas que sean apreciables o raras por su configuración, o variedad de colores, rotuladas con sus propios nombres y parajes en que se encuentran, encajonadas las igualmente que ponga el mayor cuidado en encajonarlas de suerte que no se maltraten ni desluzcan en el transporte. La Junta general de Comercio, Moneda y Minas que pide a V.S. contestación precisa de esta Real orden se ha servido acordar que al mismo tiempo les de V.S por mi mano una razon exacta de las Minas que se han descubierto, y estan corrientes en esa jurisdiccion con expresion de los sugetos que las benefician y de si habiendolos elaborado algun tiempo las han abandonado, y por que causas.

Con lo demas que en este punto considere V.S digno de su superior noticia. Y lo traslado a V.E con la confianza de que el zelo de esta sociedad Económica tendrá a bien facilitarme á cerca de esto aquellas noticias y conocimientos que puede a fin de evacuar yo con el acierto

*que deseo el informe que se me pide por la expresada Junta general*¹⁰.

En 1800 se creó una comisión entre el personal del Gabinete presidida por Luis Proust y en la que también participó el colector Juan Guillermo Thalacker; cuya finalidad era estudiar las minas de mercurio del Collado de la Plata en Teruel y las de la Creu en Castellón. Los comisionados recogerían numerosas muestras que vendrían a sumarse a las ya existentes en el gabinete (Barreiro, 1992).

2.5. LA PRIMERA REVISTA ESPAÑOLA DE CIENCIAS NATURALES: LOS ANALES DE HISTORIA NATURAL

2.5.1. ORIGEN Y ESTRUCTURA DE LA REVISTA

En octubre de 1799 se publicó el primer número de los *Anales de Historia Natural*, considerada como la primera publicación periódica española dedicada a las ciencias naturales. El nacimiento de esta revista se debió a un escueto decreto del Gobierno en el que se manifestaba el deseo del Rey Carlos IV de

“á exemplo de otras naciones cultas, se publique en sus estados un Periódico, que no solo presente á los nacionales los descubrimientos hechos y que vayan haciendo los extrangeros, sino tambien los que sucesivamente se hacen en España en la Mineralogía, Química, Botánica y otros ramos de Historia Natural, ha

¹⁰ “Carta del Conde de Zaroni solicitando informes de las minas que se hallan en el Reino así como que se remitan para el Real Gabinete muestras de sus piedras, metales o minerales”, ARSEAPV, C-26, II. *Industria, Comercio y Artes*, n.º 1 (1796).

resuelto S.M. confiar á D. Christiano Herrgen, D. Luis Proust, D. Domingo Fernández y D. Antonio Josef Cavanilles la redacción de esta importante obra, que se imprimirá en su Real imprenta baxo el nombre de Anales de Historia Natural” (H.P.F.C., 1799, p. 4).

Desde la segunda mitad del siglo XVIII habían ido apareciendo numerosas revistas en las que era habitual la publicación de artículos científicos, así como otras dedicadas íntegramente a la ciencia. Entre las publicaciones pioneras que acogieron trabajos de divulgación científica se encontraban los *Discursos Mercuriales*, las *Memorias sobre la Agricultura, Marina, Comercio y Artes Liberales y Mecánicas*, publicadas en Madrid entre 1755 y 1756; el *Correo General del Estado y Noticias importantes de Agricultura, Artes, Manufacturas, Comercio, Industria y Ciencias*, también publicado en Madrid entre 1769 y 1771 o el *Memorial literario, instructivo y curioso de la corte de Madrid* que se publicó entre 1784 y 1808 aunque de forma irregular y con diferentes cambios de nombre. Algunas reales academias y sociedades científicas también publicaron aunque de forma irregular, los discursos y memorias presentados por sus socios en sus sesiones científicas (Gomis, 2002).

Sin embargo diversas circunstancias como los problemas económicos, la ausencia de suscriptores o la falta de trabajos originales, daban lugar a su desaparición o a una periodicidad muy poco regular.

La única revista estrictamente de carácter científico y técnico que se publicó en los mismos años que los *Anales* fue, el *Semanario de Agricultura y Artes dirigido a los Párrocos* publicado entre 1797 y 1808. Su contenido estaba muy limitado a temas agronómicos, siendo el principal medio de difusión de los conocimientos agrícolas entre las clases populares. A partir de 1805 su edición pasó a ser responsabilidad del Seminario de profesores del Real Jardín Botánico.

En 1795 había dejado de publicarse la otra revista científica de la época, los *Anales del Real Laboratorio de Química de Segovia ó Colección de Memorias sobre las Artes, la Artillería, La Historia Natural de España y Américas, la Docimasia de sus minas, etc* (1791-1795). Sólo llegaron a salir dos tomos y su difusión fue más bien escasa. Además, a pesar del título, el objeto de esta publicación fue divulgar los trabajos realizados por esa institución, en especial los de su director y responsable de la edición Luis Proust (Fernández Pérez, 1993a).

Los *Anales de Historia Natural* se crearon con el cometido de ofrecer una revista científica especializada en ciencias de la naturaleza. Gracias al patrocinio de Carlos IV, se convirtió en el medio a través del cual se hicieron públicos los principales trabajos científicos españoles y en menor medida, extranjeros. Durante sus años de existencia, en sus páginas aparecieron una parte importante de los trabajos científicos realizados en nuestro país. Con los *Anales*, se solucionaba en parte el problema de nuestros científicos de mantener inéditas sus investigaciones durante mucho tiempo; esto era debido a no poder publicarlas por falta de recursos o por carecer del lugar idóneo en donde hacerlo (un amplio estudio de los *Anales de Historia Natural* puede consultarse en el “Estudio preliminar” realizado por Fernández Pérez, 1993a, en la edición facsímil de la revista, Fernández Pérez, 1993b. Véase también Aragón de la Cruz, 1978a y Calvo, 1999).

Las cuatro personas responsables de la edición de la revista fueron, el botánico valenciano Antonio José Cavanilles (1745-1804), el mineralogista alemán Cristiano Herrgen, el químico francés Luis Proust y el también químico burgalés Domingo García Fernández.

El primero de los cuadernos apareció en octubre de 1799 llegándose a publicar hasta un total de veintiuno, el último de los cuales lo hizo en mayo de 1804 (Figura 2). Los cuadernos se agrupaban en tomos cada uno de los cuales estaba constituido por tres

de ellos, por tanto se editaron siete tomos. La revista no tenía época fija para su aparición y su periodicidad fue irregular, aunque esencialmente fue cuatrimestral, salvo el año 1801 que fue bimensual. Sus editores no establecieron normas de publicación para los autores, lo que se refleja en la diversidad de temas y estructura de sus artículos.

El primer cuaderno se iniciaba con un “Prólogo” escrito por los editores y firmado con las letras H.P.F.C. que representaban cada una de sus cuatro iniciales. En él ya manifestaban que la revista se publicaría en función del número de trabajos disponibles, pero estaban obligados a asegurarse un cierto número para mantener la regularidad y periodicidad deseada. Con este fin, hacían partícipes a todos aquellos científicos nacionales y extranjeros que quisieran utilizar la revista para divulgar sus investigaciones, animándoles al envío de sus trabajos (H.P.F.C., 1799).

A partir del tercer tomo aparecido en 1801 y con el objeto de reflejar mejor el contenido de sus artículos, la revista pasó a llamarse *Anales de Ciencias Naturales*, nombre que mantuvo hasta el cese de su publicación. Al inicio del cuaderno 7 y en una breve “Advertencia”, justificaban el cambio en su denominación y volvían a solicitar el envío de trabajos:

“Con este motivo convidamos de nuevo á los sabios nacionales y extranjeros para que nos comuniquen sus descubrimientos, que se imprimirán con el nombre de su respectivo autor”.

Cavanilles fue su principal promotor y seguramente la persona que hizo las gestiones y consiguió el apoyo oficial para sacar adelante la revista. Él era el científico de mayor prestigio y lo que es aún más importante, el de mayor poder e influencia en la Corte. Su ambición por publicar sus trabajos botánicos, se reflejó en la necesidad de tener una revista que poder manejar a su voluntad, llegando incluso a

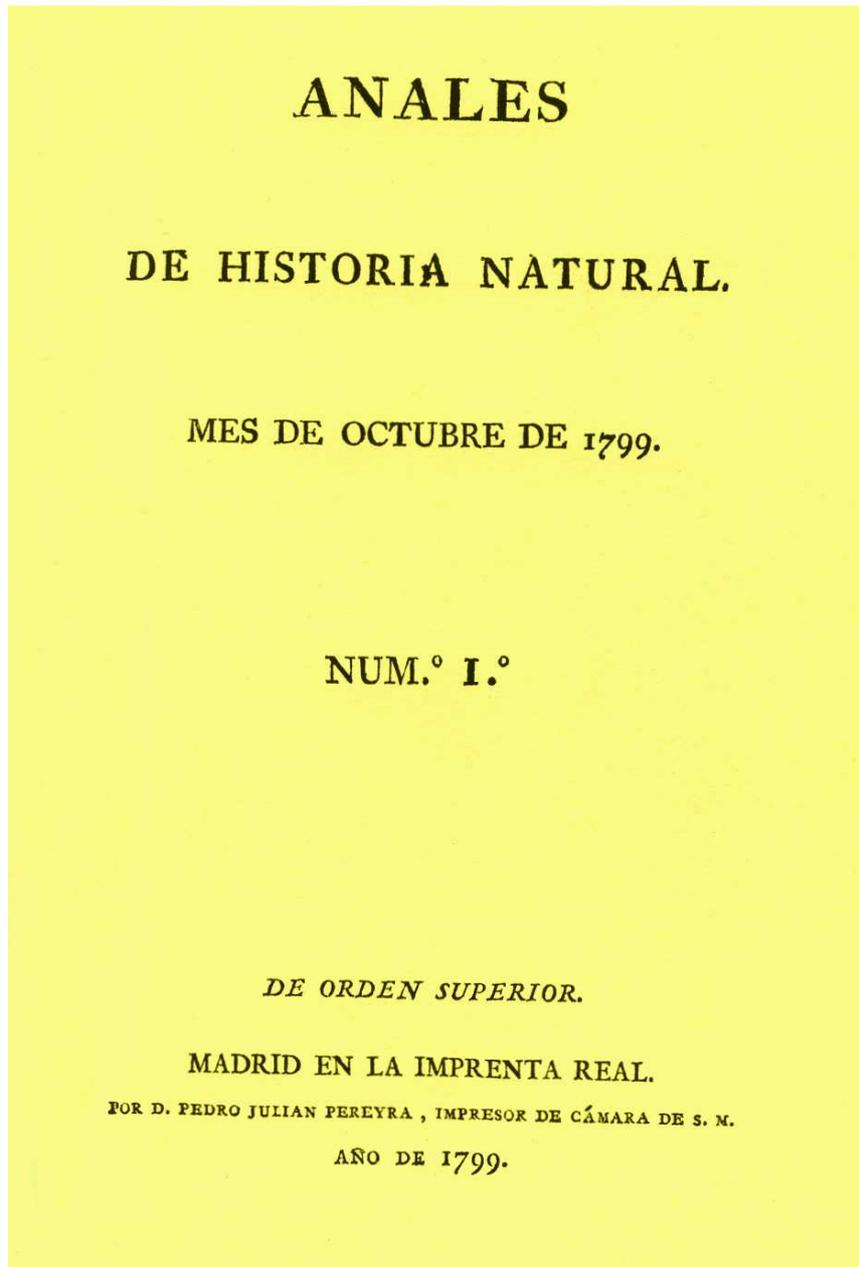


Figura 2. Portada del primer número de la revista *Anales de Historia Natural* (1799-1804) publicado en octubre de 1799.

utilizarla como instrumento de prestigio y poder. Ninguno de sus enemigos declarados como el botánico Casimiro Gómez Ortega (1740-1818) o el químico Pedro Gutiérrez Bueno (1743-1822), llegaron a publicar ni un solo artículo en la revista. La importancia de Cavanilles en su edición ha sido el motivo para explicar por qué tras su fallecimiento en 1804 se produjo el cese de su publicación. Después de su desaparición ni el resto de editores ni sus discípulos se hicieron cargo de continuar su edición. Ésta no será ni la primera ni la última revista que desaparecerá con la muerte de su principal promotor, en especial cuando éstas nacían para servir sus intereses particulares.

Cavanilles fue además el editor más prolífico con 48 artículos publicados, un 25 % del total, a un ritmo de 8 artículos por año. Le sigue Herrgen con 26, mientras que Proust y García Fernández sólo publicaron 4 y 5 respectivamente. Con casi la mitad de todos los trabajos, Cavanilles y Herrgen no sólo fueron los fundadores y editores de la revista, sino también los que sostuvieron la periodicidad y extensión de sus cuadernos.

De acuerdo a los índices temáticos que aparecían al final de cada tomo, nueve fueron las materias tratadas. Aunque a partir de lo descrito anteriormente, no es de extrañar que la temática de los 189 trabajos publicados se centrara en las disciplinas en las que trabajaban sus editores, predominando los trabajos de botánica y mineralogía (tabla 1).

Gracias a la intervención de Herrgen fueron 45 los artículos publicados sobre mineralogía y minería. Si a estos les sumamos los de química mineral y metalurgia incluidos en la materia de química, más los de geología incluidos en la materia de física, tendríamos un total de 63 artículos para todas estas disciplinas científicas y tecnológicas afines entre sí.

Ya hemos visto cómo los *Anales* fueron para Herrgen un instrumento más a través del cual difundir las ideas de la escuela

alemana de Werner. Además de sus trabajos originales, traducciones y reseñas, era habitual que Herrgen añadiera algún comentario, prólogo o notas a los trabajos de otros autores.

Tabla 1. Relación del número de artículos por materias aparecidos en cada uno de los tomos de los *Anales*. Los datos están extraídos de los índices que aparecen al final de cada tomo; en ellos, los artículos correspondientes a sus tres cuadernos están agrupados según las materias que figuran en esta tabla.

MATERIAS	TOMOS							TOTAL
	1	2	3	4	5	6	7	
BOTÁNICA	5	12	7	10	13	11	8	66
MINERALOGÍA	9	12	5	5	4	6	4	45
FÍSICA	6	6	2		1	9	2	26
MEDICINA Y CIRUGÍA			4	9	4	1		18
QUÍMICA	9		1		1	3	1	15
HISTORIA NATURAL			2	5	2			9
ZOOLOGÍA	3			1	1			5
ASTRONOMÍA			2	2				4
HIDROGRAFÍA				1				1
								189

Los artículos más frecuentes fueron aquellos cuyo contenido consistía en la descripción de determinados minerales, tanto españoles como extranjeros. En el primer cuaderno apareció por vez primera en nuestro país un artículo sobre geografía mineralógica, que eran aquellos en los que se estudiaba la distribución geográfica de los minerales. Entre éstos figuran los escritos por el propio Herrgen y por sus discípulos Ramón Gil de la Quadra y Ramón Espiñeyra. En menor medida también se publicaron trabajos de mineralogía económica.

De especial interés son los artículos, algunos teóricos, publicados sobre la situación de la mineralogía o la sistemática mineral, como por ejemplo la traducción de la memoria del también discípulo de Werner el barón de Schütz. En todos ellos Herrgen ve la ocasión de ratificar las ideas de Werner, relegando a un segundo plano los aspectos químicos y cristalográficos en la identificación de los minerales.

A todos estos trabajos habría que añadir los de química mineral realizados por Luis Proust y García Fernández, algunos de los cuales venían a ratificar la importancia de los aspectos químicos en el estudio de la mineralogía.

La minería y la metalurgia también están representadas en los *Anales*, aspecto lógico porque estas dos disciplinas fueron una de las preocupaciones de los gobiernos ilustrados (un resumen de todos los trabajos sobre minería y mineralogía publicados en los *Anales* se puede consultar en el artículo de Laborde, 1975. Estos temas están igualmente tratados en el trabajo anteriormente citado de Fernández Pérez, 1993a).

2.5.2. LA MINERÍA Y MINERALOGÍA VALENCIANAS EN LOS ANALES DE HISTORIA NATURAL

En los *Anales* no se publicó ningún artículo específico sobre mineralogía o minería del Reino de Valencia. Sin embargo, en los artículos de mineralogía geográfica sí que aparecen citados minerales y localidades valencianas.

Con el nombre genérico de “Materiales para la geografía mineralógica de España y de sus posesiones en América”, Herrgen publicó tres artículos consistentes en un catálogo de los minerales de España y América (Herrgen, 1799, 1800, 1801a). Según aclaraba en una nota a pie de página en el primero de ellos:

“No pretendo publicar en el presente catálogo la existencia de todos los fósiles y minerales conocidos en España y América, sino lo que conozco, lo que me consta, y de lo qual poseo ejemplares á excepción de muy pocos” (Herrgen, 1799, p. 5).

La estructura de este catálogo era en forma de dos columnas, en una figuraban el nombre de los minerales clasificados y ordenados según el sistema mineralógico de la *Orictognosia* de Widenmann, mientras que en la otra columna aparecían las localidades españolas y americanas en donde se habían encontrado.

Cita varios minerales y yacimientos del Reino de Valencia (tabla 2), cuya principal fuente de información son las *Observaciones* de Cavanilles. (Cavanilles, 1795-1797). Curiosamente no recoge todos los minerales descritos en esa obra, quizás porque su idea tampoco era hacer un inventario muy exhaustivo y extenso.

Herrgen a partir de su nota a pie de página argumentaba la ausencia de algunos minerales citados en la obra de Bowles (Bowles, 1775) al considerar sus citas dudosas o incorrectas. Justificar de igual forma la no inclusión de minerales citados por Cavanilles implicaría que también ponía en duda el trabajo de su colega, algo poco probable.

Herrgen volvió a aludir a Cavanilles para responder a un artículo publicado en el *Diario de Barcelona* el 14 de junio de 1801. En él, su autor José Bahi afirmaba que su hallazgo de espato pesado (baritina) en los alrededores de Barcelona era el primero que se hacía en España. Herrgen en su artículo “Aviso mineralogico” puso varios ejemplos, también aparecidos en los *Anales*, para demostrar que esa afirmación no era correcta, a los que añadió una comunicación verbal hecha por Cavanilles:

Tabla 2. Relación de minerales y yacimientos valencianos citados por Herrgen y clasificados según la *Orictognostia* de Widenmann. Se ha conservado el texto original y se han incluido entre corchetes las notas a pie de página que aparecen en el mismo. Sólo se ha añadido la categoría de *Clase* en la sistemática para una mejor comprensión del orden numérico de los *Géneros*.

CLASE	GÉNERO	FAMILIA	ESPECIE	LOCALIDAD	
CLASE I: TIERRAS Y PIEDRAS	IV. ARCILLOSO	II. Arcilla común	1. Plástica 2. Endurecida	Reyno de Valencia, término del lugar de Quart; color pardo oscuro, y pardo claro; ambas variedades se funden con mucha facilidad al soplete. A una legua de Manises se halla una arcilla amarillenta gris, que se funde igualmente con mucha facilidad, de modo que ni esta, ni las dos anteriores presentan resistencia al fuego. Cerca de la Villa de Alaquás se encuentra otra arcilla de color pardo roxizo, y esta me parece la mejor entre las que hasta ahora he visto de Valencia. En Cortes de Arenoso se encuentra una arcilla blanquecina, que se halla mezclada con mucha cal; en Ayodar y en la Cueva blanca de la sierra de Mariola hay arcillas roxizas que se acercan al bol. En la cueva de <i>les Dones</i> *, que está en el término de Millares, se encuentra de color pardo-roxizo subido; en Ayora de amarillo-gris &c. *[Véase su descripción en la pág. 22 del II tomo de Valencia por D. Ant. J. Cavailles]	
		VIII. Pizarra de amolar II. Piedra caliza compacta marmol IV. Estalactita caliza		Término de Onda en el Reyno de Valencia.	
	VI. CALIZO			En los Reynos de Valencia	
		XI. Marga pizarrosa bituminosa XV. Yeso	I. Fibrosa II. Compacta	Millares y Albayda en el Reyno de Valencia. Ribes-albes en Valencia.	
			I. Terreo II. Compacto III. Fibroso	Murviédro, Niñerola, Manuel en el Reyno de Valencia &c.	

Tabla 2. (Continuación)

CLASE	GÉNERO	FAMILIA	ESPECIE	LOCALIDAD
CLASE 2ª: SALES	III. ÁCIDO MURIÁTICO	I. Sal comun		Monovar en Valencia &c*. *[Véase la descripción en la pág. 263 del II tomo de Valencia de mismo Cavamilles].
CLASE 3ª: MINERALES COMBUSTIBLES	I. BETUNES DE TIERRA	VII. Succino		Quesa en el Reyno de Valencia
CLASE 4ª: METALES	IV. AZOGUE	V. Cinabrio	1. Claro	La Creu
	V. COBRE	X. Azul de cobre	2. Radiado	Pavías en el Reyno de Valencia.
			2. Micáceo	Pavías en el Reyno de Valencia.
	VI. HIERRO	VII. Mina de hierro pardo	2. Mina de hierro pardo compacto	Valencia
			IV. Cobalto térrero negro.	Pavías en Valencia

“Quando publiqué los referidos dos parages no tenia todavía noticia de haberse hallado tambien este fósil en el Reyno de Valencia; pues posteriormente me entregó algunos exemplares de espato pesado el Sr. D. Antonio Joseph Cavanilles, Xefe del Real Jardin Botánico de esta corte; exemplares descubiertos y colectados por él mismo en los montes de Torralba en el Reyno de Valencia” (Herrgen, 1801c, p. 298).

En el artículo “Compañeros y criaderos de las especies metálicas”, Espiñeyra volverá a citar algunos de los minerales y yacimientos del Reino de Valencia que figuraban en los anteriores artículos de Herrgen (Espiñeyra, 1803).

Según explica el propio autor en una nota a pie de página, la información de los minerales y yacimientos que aparecen en este trabajo procede de publicaciones, de las colecciones de la Real Escuela de Mineralogía de Madrid y de las de su catedrático. Una de las novedades de su trabajo fue hablar de *compañeros*, el equivalente a lo que actualmente conocemos como paragénesis mineral. Espiñeyra dividía cada especie mineral en dos secciones por medio de una línea. En la superior describía su paragénesis y la geología de sus yacimientos, tomando como base los trabajos de Kirwan (1789) y Ludwig A. Emmerling (1793-1797)¹¹. En la inferior figuraba la relación de yacimientos conocidos en España y en sus posesiones americanas.

Los minerales y yacimientos valencianos que aparecen citados son:

¹¹ Ludwig August Emmerling (1765-1841) fue profesor de mineralogía y minería de la Universidad de Giessen. Su obra *Lehrbuch der Mineralogie* (Emmerling, 1793-1797) sigue de forma precisa las ideas de Werner. De su trabajo se publicó una segunda edición entre 1799 y 1802 (Schuh, 2007).

a) *cinabrio claro (especie rara)*

En: “*La Creu, en Valencia, con cobre gris antimonial, con malaquita, con azul de cobre y espato calizo, en una roca caliza compacta de muy moderna formación*”. Como paragénesis: “*ocre de hierro, con el qual se halla comúnmente mas ó menos mezclado, hierro pardo compacto y fibroso*”.

b) *cobre gris*

En: “*La Creu, en Valencia, con azul y verde de cobre térreos, cinabrio claro, ocre de hierro y espato calizo en roca caliza compacta*”.

c) *cobre azul térreo (fósil raro)*

En: “*La Creu, en Valencia, con verde de cobre, cobre gris, cinabrio claro, ocre de hierro y espato calizo en roca caliza compacta. En Pavías, también en Valencia, con verde de cobre térreo y cobre azul radiado en arenisca arcillosa*”.

d) *cobre azul radiado*

En: “*Pavias, en Valencia, con verde de cobre y cobre azul térreo sobre una arenisca arcillosa, y con cobalto térreo negro y malaquita fibrosa sobre una arenisca silícea*”.

e) *verde de cobre (fósil raro)*

En: “*La Creu, en Valencia, el azul de cobre térreo, el cobre gris, el cinabrio claro, y el ocre de hierro pardo en roca caliza compacta. En Pavias, también en Valencia, el azul de cobre térreo y radiado en una arenisca arcillosa*”.

f) *ocre roxo de hierro (especie rara)*

En: “*Valencia con ocre de hierro pardo y hierro pardo compacto*”.

g) *hierro pardo compacto*

En: “*Valencia con ocre roxo y pardo de hierro*”.

h) *ocre pardo de hierro (raro)*

En: “*Valencia con hierro pardo compacto y ocre roxo de hierro*”.

i) *cobalto negro térreo*

En: “*Pavias, en el Reyno de Valencia, el cobalto negro térreo con azul de cobre radiado y malaquita sobre arenisca silicea*”.

En este trabajo, Espiñeyra se limitó a hacer una selección de los minerales descritos por Cavanilles en sus *Observaciones* (véase apartado 5.4.). Quizás, eligió únicamente los de mayor interés económico; considerando que sólo cita aquellos minerales que son menas metálicas.

3

LAS SOCIEDADES ECONÓMICAS DE AMIGOS DEL PAÍS

3.1. LAS SOCIEDADES ECONÓMICAS DE AMIGOS DEL PAÍS Y SU LABOR EN EL FOMENTO DE LA CIENCIA Y LA TECNOLOGÍA

En la segunda mitad del siglo XVIII aparecieron las Sociedades Económicas de Amigos del País, instituciones firmemente promovidas desde el Gobierno de Carlos III. A través de ellas el Consejo de Castilla difundió los conocimientos útiles, los inventos, la educación y sus ideas ilustradas, siendo además un apoyo a su política económica (Sempere, 1785-1789; Labra, 1905; Shafer, 1958; Ruiz y González de Linares, 1977; Anes, 1981; Enciso, 1989; Sarrailh, 1992)¹.

Estas Sociedades eran de carácter privado y agrupaban a patriotas o amigos del país, su finalidad era estimular el desarrollo social y económico a nivel provincial, regional o local. No formaban parte de las administraciones públicas, pero servían al Estado de

¹ La bibliografía existente sobre las Sociedades Económicas es extraordinariamente voluminosa, especialmente a partir de los años cincuenta del siglo XX, momento en el que se inician los estudios de mayor entidad (Enciso, 1989). Por este motivo sólo se citarán algunos de los principales trabajos que tratan aspectos generales sobre su origen, sus actividades o el papel que desempeñaron a nivel social y económico. Amplias recopilaciones bibliográficas pueden consultarse en Shafer, 1958; Demerson *et al.*, 1974 y García Ruipérez, 1988.

manera eficaz, inmediata y desinteresada, buscando sólo el bien de la comunidad (Chanzá, 2001).

En su fundación intervinieron nobles, eclesiásticos, burgueses, intelectuales, campesinos acomodados y trabajadores de las ciudades. Una minoría selecta de la nación interesada por la prosperidad nacional y deseosa del bien público. Todos ellos confiaban en eliminar los obstáculos que limitaban el aumento de las rentas de la tierra, el progreso de la industria y el del comercio. Sus pilares fundamentales fueron la educación de los artesanos, el fomento de la industria popular y la expansión y mejora de la agricultura (Demerson *et al.*, 1974; Anes, 1981; Sarrailh, 1992).

Diversos autores señalan que el proceso de creación de las Sociedades Económicas en España se desarrolló en consonancia con lo que ocurría en otros países europeos, y dividen su evolución en tres periodos (V. Llombart, 1979, 1989; López Torrijo, 1986; Fernández Pérez, 1988; Enciso, 1989).

El primero es el periodo *fundacional* y se inicia en 1763 con la creación de la Sociedad Bascongada. Como veremos a continuación, su origen fue debido a la iniciativa privada de un importante y organizado grupo de ilustrados. Su ejemplo fue seguido en 1773 por la Sociedad Económica de Tudela (Navarra) y un año más tarde, por la de Baeza (Jaén) (Demerson *et al.*, 1974; Anes, 1981; Enciso, 1989; Sarrailh, 1992).

La política gubernamental puesta en marcha por Campomanes en 1774 marca el comienzo del periodo de *auge*, caracterizado por la proliferación en nuestro país de una amplia red de Sociedades Económicas. Pero a diferencia de lo ocurrido en el periodo anterior, estas nuevas Sociedades nacieron como instituciones del poder central, inspiradas básicamente en el modelo de la Matritense, fundada en Madrid en 1775.

Las Sociedades Económicas españolas que surgieron a partir de 1774 derivaron principalmente de dos modelos, el de la

Bascongada y el de la Matritense. La primera inició el proceso y constituyó el ejemplo y el estímulo del plan trazado por Campomanes para crear la Matritense, de la que más tarde dependieron el resto de Sociedades (Carande, 1976; Herr, 1988). De las tres Sociedades existentes en 1774, se pasó a unas cincuenta a finales de 1788, año del fallecimiento de Carlos III (Anes, 1981; V. Llombart, 1989). Dos años antes, en 1786, se inició un periodo de *decadencia*, marcado por el notable declive mostrado por la mayoría de las Sociedades. A lo largo de este tercer periodo, éstas fueron languideciendo progresivamente hasta el cese de sus actividades en 1808 con motivo de la invasión de las tropas francesas.

3.1.1. LA REAL SOCIEDAD BASCONGADA DE AMIGOS DEL PAÍS Y EL SEMINARIO PATRIÓTICO DE VERGARA

El origen de las Sociedades Económicas en España tuvo lugar conforme al modelo desarrollado en otros países europeos. Los ilustrados españoles no tardaron en conocer las actividades de las recién creadas Sociedad de Agricultura, Comercio y Artes de Bretaña (1757), Real Sociedad de Dublín (1762) o Sociedad Económica de Berna (1762). Viendo el importante papel que éstas desempeñaban en la sociedad, creyeron en la conveniencia de fundar en nuestro país sociedades equivalentes, utilizando las surgidas en Europa como modelo que imitar.

En España el proceso que dio lugar a la primera de estas sociedades hay que situarlo en 1763, año al que se remontan los antecedentes que dieron origen a la Real Sociedad Bascongada de Amigos del País (V. Llombart, 1979; Enciso, 1989). Una Sociedad que merece una mención especial, no sólo por ser la primera en España y un modelo a seguir por el resto, sino también porque desde su fundación tuvo entre sus principales objetivos la enseñanza y la investigación científica, tareas cuyos logros traspasaron nuestras

fronteras (entre los numerosos trabajos publicados sobre el origen e historia de la Sociedad Bascongada pueden consultarse Soraluze, 1880; Urquijo, 1930, 1931, 1997; Elorza, 1972; Patronato, 1972; Silvan, 1985; Recarte, 1990; Sarrailh, 1992; Uría, 1998; Anes, 1999; Pellón y Román, 1999; Torales, 2001).

Sus inicios se remontan a las tertulias de Azcoitia, donde nobles, clérigos y otras personalidades se reunían para hablar de ciencia, literatura, artes, historia y cuestiones de actualidad política y social. Estas reuniones fueron reglamentadas en forma de Academia en 1748 y articuladas poco después con las tertulias de Azpeitia. Su patrocinador fue Javier María de Munibe, Conde de Peñafiorida (1723-1785), en cuya casa se estableció esta primera Academia.

En las Juntas generales de la provincia de Guipúzcoa, celebradas en la localidad de Villafranca a principios de julio de 1763, el Conde de Peñafiorida y quince individuos más, presentaron el “Plan de una sociedad económica, o académica de agricultura, ciencias y artes útiles; y comercio, adaptado a las circunstancias y Economía Particular de la muy noble y muy leal Provincia de Guipúzcoa”. El proyecto había sido elaborado por un grupo de ilustrados encabezados por el Conde de Peñafiorida; Joaquín de Eguía y Aguirre, Marqués de Narros (1733-1803); Manuel Ignacio de Altuna (1722-1762) y José María de Aguirre, Marqués de Montehermoso. Se trataba en todos los casos de personas que por su situación social y económica habían viajado por Europa, conociendo el nivel industrial y cultural de otros países. A su regreso a España se sintieron tan desolados ante el panorama que presentaba el País Vasco, que decidieron elaborar un proyecto para implantar en él las reformas ilustradas.

En su “Discurso preliminar” fundamentaron la necesidad de crear una sociedad en la provincia de Guipúzcoa a semejanza de las existentes en Europa, cuyo objetivo era el cultivo de la economía, la agricultura, las ciencias y artes útiles y el comercio económico.

Tras superar algunas dificultades iniciales, en diciembre de 1764 se declararon *Amigos del País* y presentaron al Rey su proyecto definitivo en el que fueron incluidas todas las provincias vascas. El 7 de febrero de 1765 realizaron su Asamblea General preparatoria y el 8 de abril el ministro informaba por carta al Conde de Peñaflorida de la autorización concedida por Carlos III.

Conocedores de los ejemplos y las actuaciones de las sociedades europeas, la Sociedad Bascongada tomó como base la Real Sociedad de Dublín para dar contenidos a su plan de reformas, mientras que la sociedad bretona fue el modelo elegido para su organización interna.

En el artículo primero de sus estatutos aprobados el 10 de agosto de 1773, se establecían con claridad sus objetivos:

“El objeto de esta Sociedad es el de cultivar la inclinación, y el gusto de la nación Bascongada hacia las Ciencias, bellas letras, y Artes, corregir y pulir las costumbres, desterrar el ocio, la ignorancia y sus funestas consecuencias”.

Unos principios que el Conde de Peñaflorida plasmó en el “Discurso preliminar” que leyó en la Asamblea General preparatoria, en él demostraba la utilidad de las ciencias modernas, las matemáticas, la historia natural, la física y las ciencias prácticas.

La Sociedad Bascongada mostró desde sus inicios una gran preocupación por la educación de los jóvenes, al entender que de su buena formación cultural, científica y moral, dependía el futuro del país. Con este fin mandaron al extranjero a los hijos de algunos socios y becaron a varios jóvenes para su formación científica en los centros más prestigiosos de Europa.

En su deseo de contar con una buena Escuela o Colegio, se trabajó hasta ver hecho realidad uno de sus grandes proyectos, la

creación el 4 de noviembre de 1776 del Real Seminario Patriótico de Vergara (sobre el origen y las actividades científicas realizadas en el Seminario Patriótico de Vergara pueden consultarse Uriarte, 1856; Fages, 1909; Urquijo, 1945 ; Silvan, 1953, 1964, 1969, 1985, 1987, 1992; Mendiola, 1961; Gago, 1978; Pellón *et al.*, 1994; Román, 1996, 2000; Llombart *et al.*, 2008).

Esta institución representó el primer centro de investigación en España, convirtiéndose en un centro cultural de primer nivel en Europa, en el que se contó con extraordinarios profesores y científicos procedentes de otros países europeos. Fue también un colegio moderno y modélico, en el que se dio especial importancia a los estudios especializados de ciencias naturales, física, matemáticas, lenguas vivas y agricultura. Sus alumnos no superaban los 14 años de edad y permanecían en el centro de 2 a 4 años cursando estudios básicos para realizar posteriormente otras carreras superiores. La denominación de Seminario se debió a que el edificio que ocupaba era un espléndido inmueble que había pertenecido a los jesuitas y que fue donado por el Rey a la Sociedad para este fin. Dentro de sus proyectos de investigación y docencia también crearon el *Laboratorium Chemicum*, el Gabinete de Mineralogía y la Real Escuela Metalúrgica de Vergara.

El 15 de septiembre de 1777 el Rey Carlos III aprobó la creación por la Sociedad Bascongada de dos cátedras, una de química y metalurgia, y otra de mineralogía y ciencias subterráneas, ambas incluidas en el plan de estudios del Seminario de Vergara. Las dos cátedras más el laboratorio de química y el gabinete de mineralogía, fueron financiados por la Corona a cambio de un servicio de espionaje industrial. Las dotaciones anuales estaban constituidas por 15.000 reales de vellón para cada catedrático, 6.000 para el laboratorio químico y 3.000 para el gabinete de mineralogía.

La creación de ambas cátedras se debió a los intereses comunes de la Sociedad Bascongada y del Ministerio de Marina. El

interés de la primera era mejorar la tecnología de la industria minera y metalúrgica del País Vasco, con el propósito añadido de intentar institucionalizar la enseñanza de las ciencias que suministraban el soporte teórico a estas dos industrias. Por otro lado, la Marina tenía serios problemas metalúrgicos en sus fábricas de cañones de guerra, situación que le obligaba a comprarlos a la fábrica de Carron en Escocia. A partir de los informes emitidos por los técnicos de la Marina con el fin de solucionar este grave problema, se entablaron una serie de reuniones secretas entre el Ministerio y los directores de la Sociedad Bascongada, el Conde de Peñafiorida y el Marqués de Narros. En ellas se trataron los siguientes asuntos: el envío de dos espías, uno a la fábrica de Carron y otro a las minas y ferrerías del norte de Europa, así como la creación de las cátedras de química y mineralogía. Los informes del Ministerio de Marina habían dejado patente el deterioro que sufría toda la industria del hierro en España, tanto la pública como la privada. En esos momentos la mejor solución al problema pasaba por la Sociedad Bascongada, en concreto apoyando los proyectos de desarrollo científico y tecnológico puestos en marcha, de ahí la aprobación de las dos cátedras.

Tras su creación, el Conde de Peñafiorida y el Marqués de Narros comenzaron las gestiones para contratar a los científicos que debían hacerse cargo de la enseñanza. La falta de institucionalización de las ciencias experimentales en nuestro país y su escaso desarrollo en las academias científicas, les obligó a buscarlos en diferentes ciudades europeas.

Los encargados de hacerlo fueron precisamente los hijos de ambos, que en ese momento se encontraban viajando por Europa, pensionados por la propia Sociedad Bascongada para estudiar diversas disciplinas científicas.

En ninguno de los casos la tarea de encontrar profesores con un nivel de conocimientos adecuado fue sencilla. Para la cátedra de química se contó finalmente con el químico francés Luis Proust, tras

renunciar a última hora la primera persona escogida para el cargo. Mucho más difícil fue encontrar en Europa al profesor adecuado para la cátedra de mineralogía. Después de numerosos intentos fallidos, los pensionados se decidieron por el español Fausto Delhuyar, que por aquel entonces se encontraba estudiando en París. Pero al no tener los conocimientos adecuados de mineralogía, tuvo que ser pensionado a diversos centros de Europa para llevar a cabo su formación como catedrático de esta disciplina, en especial a la prestigiosa Escuela de Minas de Freiberg. Su hermano Juan José Delhuyar y Lubice (1754-1796) fue el espía científico contratado y realizó parte de su viaje en compañía de Fausto, así ambos viajaron juntos a Freiberg para estudiar en su Escuela de Minas (Palacios, 1992; Román, 1996, 2000).

La manera como se habían llevado todas estas gestiones creó malestar entre los socios de la Sociedad Bascongada, lógicamente al tratarse de un asunto secreto no habían podido ser debidamente informados. Para evitar que el problema creado fuera a mayores, una Real Orden de 26 de marzo de 1778 vinculó las nuevas cátedras al Seminario Patriótico de Vergara.

Luis Proust llegó a Vergara el 2 de noviembre de 1778, dedicando los meses siguientes a montar el laboratorio y a preparar su plan de enseñanza, dando inicio a sus clases el 20 de mayo de 1779. No tardaron en aparecer las primeras tensiones con los responsables del Seminario de Vergara, situación ante la cual Proust renunció a su cátedra en junio de 1780 y regresó a París (Silvan, 1964). De su puesto se encargó el también francés Francisco Chavaneau que en esos momentos ocupaba la cátedra de física (Laborde, 1980).

El Conde de Peñaflorida estaba ansioso por empezar las clases de mineralogía, razón por la que obligó a Fausto Delhuyar a interrumpir su viaje por Europa y regresar anticipadamente a Vergara. Llegó en octubre de 1781, pero el inicio de su labor docente en la cátedra sufrió una cierta demora y no comenzó hasta avanzado el año 1782.

A principios de 1783 concluyó la operación de espionaje lo que motivó el regreso a Vergara de Juan José, procedente del norte de Europa. A partir de ese momento el Seminario de Vergara vivió gracias a sus profesores e investigadores los años de mayor esplendor. Ese mismo año de 1783 los trabajos de investigación de los hermanos Delhuyar en el conocido *Laboratorium Chemicum* les permitieron descubrir un nuevo elemento químico, el wolframio. A finales de año Juan José abandonó definitivamente Vergara con destino a América. Tras su marcha, su hermano Fausto siguió dedicado a su cargo de catedrático, a la publicación de la Memoria sobre el aislamiento del wolframio y a sus investigaciones, colaborando con Chavaneau en sus estudios sobre la *platina* (Román, 1996; 2000).

El año de 1785 fue triste para Fausto. A la muerte en enero del Conde de Peñaflores, se sumó el escaso éxito de sus clases, traducido en un exiguo número de alumnos. Hastiado de la situación, abandonó su cátedra a finales de año. En 1786, Chavaneau fue el primero en desarrollar un método para purificar el platino y hacerlo maleable, logro que le valió su traslado inmediato a Madrid. El proyecto del Seminario de Vergara fue languideciendo por diferentes factores hasta quedarse sin alumnos. Este modelo de docencia e investigación científica no fue fácil de seguir por las futuras Sociedades Económicas. Los inconvenientes que había que superar eran complejos y diversos. Uno de los más importantes fue el económico, las generosas subvenciones aportadas por la Corona a la Sociedad Bascongada no se repetirán en el futuro. Por este motivo las nuevas Sociedades no pudieron costear con sus escasos fondos económicos la contratación de profesores cualificados, la compra de materiales de investigación e incluso la edición de publicaciones periódicas.

Por otro lado estaba la dificultad que suponía el aprendizaje de estas enseñanzas científicas y el temor de la respuesta de las Universidades al considerar intrusas a estas instituciones.

3.1.2. EL CONDE DE CAMPOMANES Y EL FOMENTO DE LAS SOCIEDADES ECONÓMICAS DE AMIGOS DEL PAÍS

A pesar del prestigio y la fama alcanzada por la Sociedad Bascongada, ya hemos visto como hasta el año 1774 sólo se habían creado en nuestro país otras dos Sociedades Económicas: la de Tudela y la de Baeza. Esta situación sufrió un importante cambio entre 1774 y 1775, años en los que una decidida acción de Gobierno estimuló la creación y difusión de nuevas Sociedades Económicas. El principal responsable de esta política fue Rodríguez de Campomanes, procurador del Consejo Supremo de Castilla y uno de los más activos y populares colaboradores de Carlos III (V. Llombart, 1992; Castro, 1996; Mateos, 2003).

La primera de las acciones llevadas a cabo por Campomanes tuvo lugar el 18 de noviembre de 1774, fecha en la que dirigió a todas las autoridades locales una circular acompañada de un gran número de ejemplares de su *Discurso sobre el fomento de la industria popular* (Campomanes, 1774). Esta obra, que se presentó como anónima, fue propuesta por el Consejo de Castilla, quien le procuró una extraordinaria difusión. Se editó una tirada de 30.000 ejemplares que fueron remitidos a todas las cancillerías, audiencias, intendencias, corregidores, obispos, curas y superiores regulares. El *Discurso* iba acompañado de una carta del Gobernador del Consejo de Castilla y de una Real Cédula, en las que se solicitaba que se difundiera y promoviera el cumplimiento de las ideas en él contenidas.

Poco tiempo después, en 1775, Campomanes completó su programa con la publicación de su no menos famoso *Discurso sobre la educación popular de los artesanos* (Campomanes, 1775). En esta ocasión fue igualmente distribuido por los distintos órganos de la Corona junto a una Real Orden del Gobernador (V. Llombart, 1979, 1981, 1989; Enciso, 1989; Sarrailh, 1992).

Campomanes era el principal promotor e ideólogo de la política económica de Carlos III, y en sus *Discursos* expresaba sus ideas en este campo y el programa de acción que de ellas se derivaba (V. Llombart, 1992). La economía fue objeto de un especial interés por los ilustrados españoles, al considerarla como un elemento reestructurador de la sociedad y como instrumento fundamental para alcanzar sus objetivos. Casi todas sus reformas políticas, sociales, culturales y educativas aparecen asociadas a los programas de regeneración económica (Anes, 1981; Escolano, 1983).

Fue precisamente esta regeneración económica el motivo principal argumentado por Campomanes en sus *Discursos* para la creación de las Sociedades Económicas. Una de las tareas que tenían encomendadas era analizar e informar del estado en el que se encontraba cada provincia, proponiendo posteriormente la forma de mejorar su economía (Campomanes, 1774).

Por ello no es de extrañar, que la creación de las Sociedades Económicas fuera uno de los objetivos prioritarios en el proyecto de Campomanes, al considerarlas instrumentos indispensables en la aplicación de su programa económico.

En sus *Discursos*, estableció en 22 puntos las funciones básicas que debían centrar la constitución de toda nueva Sociedad Económica, tomando como modelo de referencia la Sociedad Bascongada (López Torrijo, 1986; Chanzá, 2001).

De acuerdo a sus ideas, estas instituciones adaptarían los principios generales expuestos en su programa a las condiciones concretas de cada provincia; además, su actividad se extendería a todos los sectores y problemas económicos, al asesoramiento del Gobierno, a la difusión de los conocimientos útiles, a la educación y a fomentar el desarrollo de la economía. Campomanes hizo un llamamiento a la nobleza y al clero para que fueran los promotores en la creación de las nuevas Sociedades Económicas; en esos momentos, eran los estamentos que más recursos podían aportar personal y

materialmente (V. Llombart, 1979, 1989; Anes, 1981; Sarrailh, 1992; Chanzá, 2001).

La circular y el primer *Discurso* de Campomanes fueron recibidos muy favorablemente, siendo el factor que desencadenó que el Consejo de Castilla pronto comenzara a recibir una gran cantidad de solicitudes en demanda de la oportuna licencia de constitución.

Pero a diferencia de la Sociedad Bascongada que surgió espontáneamente de la iniciativa privada y con una gran capacidad de maniobra, las Sociedades que se constituyeron a partir de 1774 derivaron de la acción del Gobierno, que las convirtió en fundaciones del poder central (Enciso, 1989; V. Llombart, 1989; Sarrailh, 1992).

Para conseguir el férreo control en la dirección de todas las Sociedades Económicas que se fuesen creando en España, el Consejo de Castilla puso en marcha la siguiente fase de su proyecto, la creación en Madrid de la Sociedad Matritense, que fue impulsada por Campomanes bajo la protección de Carlos III (V. Llombart, 1979; 1989).

La Matritense debido al papel que tenía asignado, fue lógicamente, la primera en recibir la aprobación de sus Estatutos. El 30 de mayo de 1775, sus tres promotores y amigos personales de Campomanes, solicitaron al Rey la oportuna licencia para su fundación, que les fue otorgada en tan sólo 17 días (sobre el origen e historia de la Matritense puede consultarse Lesen, 1863; A. Bosch, 1875; Aguilar Piñal, 1972; Demerson *et al.*, 1974; García Brocara, 1991).

Como era de esperar, la solicitud no planteó ningún inconveniente ya que se ajustaba perfectamente a los *Discursos* de Campomanes, reflejando claramente su visión uniformista y centralista (V. Llombart, 1979).

La primera reunión de la Sociedad se celebró el 24 de junio en el domicilio de Campomanes y fue él personalmente quien decidió los detalles de su organización, incluida la redacción de sus Estatutos; sin

embargo, en su elaboración no siguió el modelo de la Sociedad Bascongada sino el establecido en sus *Discursos*. Con ello se alejaba del tantas veces nombrado modelo de la Bascongada que a partir de entonces minimizó a favor del suyo.

Tras su aprobación el 9 de noviembre de 1775, los Estatutos de la Matritense adquirieron un significado especial. Una vez aceptados, se envió a todas las cancillerías y audiencias una copia de la Real Cédula en que fueron aprobados, a la que se adjuntó una nueva circular del Consejo de Castilla en la que se alentaba a seguir su ejemplo. Esta fue una de las maneras por la cual Campomanes utilizó la presión del Consejo de Castilla para obligar a que nobles, aristócratas y clero secundaran su proyecto, fundando en cada ciudad importante y cabecera de provincia, la correspondiente Sociedad Económica (López Torrijo, 1986).

Una medida acorde con uno de los objetivos por los que se creó la Matritense, que sirviera de modelo a las nuevas Sociedades Económicas en la elaboración de los criterios básicos de organización y funcionamiento (Sempere, 1785-1789).

El siguiente paso del Gobierno fue estimular la creación de una red nacional de Sociedades inspiradas en la de Madrid, tarea para la que se buscó la cooperación de ciudadanos ilustrados y de asociaciones privadas (Anes, 1981; Enciso, 1989; Sarrailh; 1992). Para que esta red funcionara, tan importante como la creación de una nueva Sociedad era lograr una estrecha relación entre todas ellas (González Martínez, 1981).

El procedimiento marcado por Campomanes consistía en que todas las Sociedades fueran surgiendo y desarrollándose bajo el control de la Matritense. Con este fin, el Consejo de Castilla enviaba un ejemplar de los Estatutos de la Matritense a todas las nuevas Sociedades antes de que redactaran su proyecto de reglamento. Esta copia no se enviaba como una simple guía u orientación, sino como una imposición; de hecho, tanto el Consejo de Castilla como la

Matritense mostraron desde el primer momento una fuerte intransigencia a la hora de admitir diferencias estatutarias. Si alguna Sociedad pretendía establecer una organización o línea de actuación diferente, no obtenía la aprobación del censor de la Matritense hasta que ésta terminara ajustándose al modelo centralizador (Sempere, 1785-1789; Aleixandre, 1983; López Torrijo, 1986; Herr, 1988; V. Llombart, 1989; Sarrailh, 1992).

El centralismo ejercido desde la Matritense tuvo como consecuencia una uniformidad casi absoluta en cuanto a la estructura y función de las Sociedades, que apenas mostraban diferencias entre sí, salvo las otorgadas en relación a las peculiaridades de la provincia en donde actuaban (López Torrijo, 1986). Esta función de control ejercida por la Matritense incluyó la tarea de actuar como canalizadora de las consultas entre el Gobierno y las distintas provincias, y viceversa (Enciso, 1989).

Nos encontramos así ante una doble y simultánea actuación del Consejo de Castilla para la creación de las Sociedades Económicas. Por una parte, organizó directamente la creación de la sociedad Matritense, convirtiéndola en el modelo inflexible a seguir y en supervisora del resto de las Sociedades Económicas obligadas a seguir el camino trazado. Por otra, el Consejo de Castilla realizó una decidida campaña ante las autoridades provinciales y los altos eclesiásticos para que organizaran y estimularan la puesta en marcha de nuevas Sociedades semejantes a la madrileña (V. Llombart, 1979, 1989).

A pesar de la normativa impuesta desde el Gobierno, no siempre se aceptaron las directrices centrales de forma disciplinada. La Sociedad Económica de Sevilla, la primera que comenzó a funcionar tras los *Discursos* de Campomanes, pretendió seguir el modelo de la Sociedad Bascongada. Una situación parecida fue la planteada por la Sociedad Económica de Valencia. Como veremos a continuación, desde sus inicios la Sociedad valenciana intentó

regularse por unos estatutos singulares distintos a los de la Matritense, lo que le generó fuertes enfrentamientos con el Consejo de Castilla (Aleixandre, 1983).

El fuerte control ejercido por el poder central no fue obstáculo para que en pocos años otras muchas Sociedades, después de la Madrid, recibieran la autorización del Rey para constituirse; por ejemplo, Zaragoza lo hizo en 1776, Valencia y Sevilla en 1777, Palma y Tudela en 1778, etc.

Hasta 1786 el Consejo de Castilla, estimulado por el apoyo directo del Rey, incentivó la creación de un total de 45 Sociedades Económicas, un periodo en el que la labor de estas instituciones alcanzó su mayor relevancia (Demerson *et al.*, 1974; Anes, 1981; González Martínez, 1981; Sarrailh, 1992).

A lo largo de este espacio de tiempo, el Gobierno estaba convencido de que las Sociedades Económicas serían la panacea a los males del país. Pensaba que a través de la enseñanza y de la transformación de los métodos de trabajo, producción y comercio, podrían eliminar la población ociosa. Además, las Sociedades actuarían como centro de actividad material e intelectual de las clases influyentes, que en ellas encontrarían el cauce para el desarrollo de su propia personalidad de ilustrados (González Martínez, 1981; Enciso, 1989).

Ya hemos señalado como Campomanes implicó en su proyecto a la nobleza, el clero y en general a las gentes acomodadas (Campomanes, 1774). Ambos estamentos respondieron a la llamada hecha desde el Gobierno y se convirtieron en los promotores de la Sociedades Económicas. No obstante, los estudios sociográficos de los Amigos del País han puesto de manifiesto que desde su creación, las Sociedades también integraron a gentes de la más diversa procedencia social, preferentemente burguesía y clase media. En conjunto, estos socios fueron los que con mayor ímpetu apoyaron el esfuerzo de Carlos III. Sin su labor dentro de las Sociedades Económicas es

imposible explicar el éxito que alcanzaron (Shafer, 1958; Rodríguez Casado, 1962; Domínguez, 1976; Herr, 1988; Enciso, 1989; Sarrailh, 1992).

Entre los historiadores existen discrepancias sobre la importancia de la labor realizada por las Sociedades Económicas. Sin embargo, la mayoría reconocen que aunque durante su corto periodo de actividad no llevaron a término todos sus proyectos y objetivos, su labor fue considerable, y su balance final fue claramente favorable para el progreso del país (Sempere, 1785-1789; Carande, 1976; González Martínez, 1981; Fernández Pérez, 1988; Anes, 1983; López Torrijo, 1986; Enciso, 1989; Sarrailh, 1992).

Campomanes concretó en once puntos las tareas que debían desarrollar las Sociedades Económicas. Estos incluían objetivos tanto prácticos como teóricos, con un ámbito de aplicación nacional, local y regional. En resumen, estas tareas consistían en proporcionar información a nivel local o regional sobre cuestiones sociales; por ejemplo, elaborando estadísticas de población que eran remitidas a las delegaciones del Consejo de Castilla. En el plano económico estaban obligadas a interesarse por los aspectos teóricos y prácticos de materias como la agricultura, la ganadería, la industria, la pesca, el comercio y la navegación. En el ámbito nacional tenían la facultad de revisar y rectificar proyectos económicos o de cualquier otro tipo. Igualmente asumían la responsabilidad de extender la educación y conseguir que la cultura alcanzase altas cotas. Algunos de estos cometidos las convirtieron en verdaderos órganos consultivos del Gobierno (Campomanes, 1774, 1775; López Torrijo, 1986; Enciso, 1989).

En la práctica, los trabajos realizados por las Sociedades Económicas abarcaron campos muy amplios y aunque entre ellas había una lógica diversidad, las principales líneas de actuación fueron muy similares entre sí.

La agricultura fue en todas ellas su preocupación esencial al estimar que la verdadera riqueza provenía de la tierra; igualmente, realizaron una amplia y meritoria labor a favor del desarrollo de la industria y del comercio. Los hospitales, hospicios y casas de beneficencia fueron también objeto de un especial interés, motivado por su aspiración de eliminar la lacra de la mendicidad y la vagancia.

Las Sociedades Económicas tenían entre sus objetivos principales aumentar los rendimientos laborales y la calidad de los productos, para lo que era preciso tomar medidas como la de mejorar la condición social de los trabajadores, promover las manufacturas industriales, favorecer la apertura de nuevas fábricas y reconvertir las industrias tradicionales.

Para conseguir todos estos propósitos era necesario difundir nuevas técnicas y procedimientos que hicieran posible una explotación más rentable de las riquezas naturales. Con este fin, las Sociedades Económicas fomentaron especialmente las ciencias aplicadas como la agricultura, la mecánica, la hidráulica, la aritmética o la política. Pero sin olvidar las básicas como la física, la química, la botánica, la mineralogía o la historia natural. Sin el auxilio de éstas últimas, difícilmente se podrían resolver las grandes cuestiones industriales y de manufacturas, indispensables para entrar en competencia libre con los productos extranjeros. Si se desconocía la generación, nutrición y crecimiento de los vegetales tampoco podría abonarse adecuadamente la tierra para que aumentara su productividad. Igualmente, si se desconocía la minería y la metalurgia pocos yacimientos podrían encontrarse, explotarse racionalmente y beneficiarse de manera eficaz, estando así obligados a tener que comprar materias minerales del extranjero (Fernández Pérez, 1988).

También fueron conscientes de la urgente necesidad de contar con conocimientos científicos y tecnológicos actualizados, tan importantes para la industria. Una de las formas empleadas por las

Sociedades Económicas para adquirir esa actualización científica fue el envío de pensionados al extranjero.

Con estos planteamientos, las Sociedades Económicas se convirtieron en la vía de entrada de muchas de las ideas científicas e ilustradas más importantes de la Europa del siglo XVIII. Los ilustrados leyeron y se preocuparon de difundir los conocimientos y el pensamiento de su tiempo, procurando que la Ilustración y sus medios llegaran al mayor número de personas posibles.

Ciertamente de nada servía que fueran sólo sus socios los que se instruyeran en la nueva ciencia y tecnología, era igualmente importante transmitir estos conocimientos a la población. Un agricultor no introduciría una nueva técnica a través de la lectura de un libro, había que enseñarle de una forma práctica como hacerlo y que él mismo observara los resultados.

Por este motivo las Sociedades Económicas realizaron importantes actividades en la promoción de la educación y de la cultura; como por ejemplo la creación de academias, seminarios, escuelas patrióticas, jardines botánicos, escuelas de primeras letras y cátedras como las de química, botánica, economía y comercio, física, mineralogía, etc. Esta labor educativa suplió en gran medida una de las deficiencias del Estado; así, lograron alfabetizar e incorporar a la vida activa a las mujeres de las clases modestas, formaron a los jóvenes para desempeñar un oficio y pusieron en contacto a los artesanos y a los agricultores con formas de actuación pioneras en el país.

Sin embargo, la enseñanza científica que podíamos considerar de alto nivel fue la menos impartida. Las razones fueron la necesidad de un personal mucho más cualificado y un desembolso económico con el que no contaban la mayoría de las Sociedades Económicas (Fernández Pérez, 1988).

Para fomentar las nuevas creaciones intelectuales y tecnológicas utilizaron un método muy estimulante en la época como

fue la convocatoria de premios. Por último, crearon bibliotecas de gran calidad y realizaron una amplia tarea de edición de libros, memorias, y traducciones de obras extranjeras. Según Sempere (1785-1789), hasta ese momento nunca se habían impreso en España tantas obras, originales o traducidas, sobre temas como matemáticas, física, química, botánica, política-económica, geología, mineralogía, etc. Y todo ello en un país con un bajo nivel cultural, un alto grado de analfabetismo y unas fuertes restricciones a la libre circulación de las ideas a través de la censura eclesiástica y civil.

Para hacer una evaluación de la incidencia que las Sociedades Económicas tuvieron en el desarrollo científico en la España de la Ilustración, puede observarse la importancia que se le otorgó a las ciencias tanto en sus estatutos, como en el *Discurso sobre el fomento de la industria popular* de Campomanes (Fernández Pérez, 1988).

En relación a la actividad llevada a cabo por las Sociedades Económicas, no es posible hacer una valoración general debido a la irregularidad existente entre ellas. Mientras algunas no pasaron de anunciar su nombramiento en la *Gaceta*, otras desarrollaron una febril actividad, especialmente las situadas en las grandes ciudades (López Torrijo, 1986; Herr, 1988).

Sin embargo, en 1786, la mayor parte de ellas manifestaron una importante disminución en su actividad, un hecho que no pasó desapercibido a las autoridades. Así, el 18 de junio de 1786, el Conde de Floridablanca se dirigió a Campomanes para alertarle sobre esta situación de decadencia por la que pasaban las Sociedades Económicas.

Esta circunstancia que el Rey vivía con especial preocupación, motivó la circular del 14 de julio remitida a todas las Sociedades Económicas por el secretario del Consejo de Castilla, Pedro Escolano Arrieta. En ella se instaba a las Sociedades a que explicaran los motivos del deterioro en sus tareas, así como a poner los medios con los que llevar a cabo las funciones para las que fueron creadas. Pero la

situación de decadencia no afectaba por igual a todas las Sociedades, y algunas como las de Madrid, Valencia, Granada, Zaragoza o la Bascongada, no mostraban ningún signo claro de desfallecimiento. En estos casos el informe no fue bien recibido y lo calificaron de injusto e injustificado, al considerar que su actividad no había disminuido en ningún momento (Demerson y Demerson, 1978; González Martínez, 1981; Sarrailh, 1992).

Sólo treinta y cinco Sociedades contestaron, pero de las respuestas enviadas al Consejo de Castilla se desprendían como causas generales de esta decadencia las siguientes: la falta de fondos económicos, la escasa asistencia de los socios a las Juntas, la falta de estímulos, la propia burocracia del Gobierno o la hostilidad sufrida por algunos sectores de la sociedad que no apostaban por las medidas reformistas (Patronato, 1972; Demerson y Demerson, 1978; Fernández Pérez, 1988; Enciso, 1989).

La Junta de Recopilación del Consejo de Castilla emitió en 1787 un informe sobre el estado de las Sociedades en relación a las contestaciones recibidas. Entre las principales soluciones propuestas figuraban: dotarlas con fondos fijos y adecuados, escuchar y atender sus opiniones, facilitar y valorar sus trabajos y elegir adecuadamente los cargos directivos (Enciso, 1989).

Los problemas esgrimidos por las Sociedades Económicas en respuesta a la circular del 14 de julio han sido posteriormente analizados por diversos autores, ampliando la perspectiva que las propias Sociedades Económicas tuvieron de su decadencia.

Entre los aspectos que más negativamente influyeron en el funcionamiento de las Sociedades fue la oposición desplegada contra ellas por los grupos excesivamente conservadores, o por aquellos que veían peligrar sus intereses. Entre estos figuraban muchos tribunales y ayuntamientos, cierto sector del clero poco progresista, los gremios y los claustros universitarios. Este recelo contra las Sociedades se acrecentó años más tarde debido a los acontecimientos revolucionarios

de Francia (Carande, 1976; Anes, 1981; V. Llombart, 1981; Fernández Pérez, 1988; Herr, 1988).

También suscitó reticencias el tono utópico de algunos de los programas o proyectos de las Sociedades, cuya falta de realismo fue vista con desconfianza por algunas personalidades políticas (Carande, 1976).

Otra de las causas y, a la vez, síntoma de decadencia, fue la escasa asistencia de socios a las Juntas en determinados momentos; así como, la formación de bandos o partidos dentro de ellas (Herr, 1988; Enciso, 1989; Sarrailh, 1992). Pero sin duda, el problema que afectó de forma más generalizada a todas las Sociedades y que es punto de referencia para explicar su declive, fue la escasez de recursos económicos y materiales (Enciso, 1989).

En definitiva, el año 1786, marca un punto de inflexión que se corresponde con una situación de crisis y atonía que no pasó desapercibida a los poderes públicos. Pero este proceso tenía sus raíces en un pasado próximo y culminó años más tarde (González Martínez, 1981).

Con la llegada al trono de Carlos IV en 1788 y hasta 1808, las Sociedades Económicas, salvo excepciones, languidieron y algunas interrumpieron su actividad (Enciso, 1989). Fueron años marcados por las guerras, el empeoramiento de la economía y una crisis en la política ilustrada motivada en gran medida por la Revolución Francesa. Según Anes (1981), la actitud del Gobierno frente a las Sociedades no fue desfavorable hasta el momento en que los acontecimientos revolucionarios de Francia le hicieron temer que las cuestiones debatidas en las Sociedades y las posibilidades de actuación que éstas ofrecían podían constituir un peligro.

La invasión de las tropas francesas y la Guerra de la Independencia interrumpieron la actividad de las Sociedades Económicas, a excepción de la Matritense, que continuó sus actividades bajo el Gobierno de José I (Demerson, 1969). Años más

tarde las Cortes de Cádiz ordenarán la reactivación de las Sociedades Económicas (Enciso, 1989).

El objetivo último de las Sociedades Económicas de lograr esa gran reforma a nivel económico, agrario, industrial y comercial no llegó a alcanzarse. En realidad los programas del Gobierno no eran tan sólidos como para llevar a cabo reformas tan profundas. Además, alcanzarlas hubiera supuesto quitarle privilegios a la nobleza y a la Iglesia, circunstancia que habría enfrentado a estos estamentos privilegiados con la Monarquía, algo que ésta ni podía, ni deseaba (V. Llombart, 1989).

3.2. LA REAL SOCIEDAD ECONÓMICA DE AMIGOS DEL PAÍS DE VALENCIA.

3.2.1. ORIGEN DE LA REAL SOCIEDAD ECONÓMICA DE AMIGOS DEL PAÍS DE VALENCIA

El origen de la Real Sociedad Económica de Amigos del País de Valencia (en adelante RSEAPV) se debe a la iniciativa particular de siete valencianos, Pedro Mayoral, Francisco Pérez Mesía, Sebastián de Saavedra, Francisco de Lago, Juan de Vao, el Marqués de León y el Marqués de Mascarell (el trabajo más completo sobre la fundación de la RSEAPV y su funcionamiento hasta el año 1833 es el de Aleixandre, 1983. También pueden consultarse Instituciones, 1777; Aguilar Mendoza, 1879; Giral, 1972, 1973; Bas, 2003). Según consta en el acta inicial, todos ellos

“confirieron sobre la ereccion de una Sociedad Economica de Amigos del Pais para esta Ciudad de Valencia y su

*Reyno a imitación de las que se havian fundado en Madrid y en otras Provincias de España*².

El 24 de febrero de 1776 estos siete promotores solicitaron permiso al Consejo de Castilla para la creación de la RSEAPV. Con una rapidez sólo comparable a la tramitación del expediente de la Matritense, el 5 de marzo de 1776 una Real Orden les autorizó a poner en marcha específicamente las siguientes actividades:

*“arreglar nueva Sociedad, admitir subscripciones de Individuos, celebrar juntas en las Casas Consistoriales, y formar Estatutos, teniendo presente para ello los de la de Madrid (de que incluyo a V.S. el adjunto ejemplar) y que formados, sean los remitidos al Consejo por mi mano para su reconocimiento y aprobación”*³.

Con estas condiciones y tras la inscripción inmediata de unos 50 socios comenzó a funcionar la RSEAPV, cuya solemne apertura tuvo lugar el 14 de julio de 1776. Pedro Mayoral, canónigo de la Santa Iglesia Metropolitana de Valencia y censor de la RSEAPV, fue el encargado de leer el discurso inaugural en el que definió la identidad de la Sociedad, sus fines y los de los miembros que la componían (Mayoral, 1777). Seguidamente se procedió a la elección de cargos, y al igual que el resto de Sociedades, la de Valencia quedó regentada por un director, un censor, un secretario, un tesorero y un contador. Los cargos directivos eran unipersonales y a excepción del tesorero, todos tenían asignado un sustituto. Se recomendaba que estos fueran ocupados por socios residentes en Valencia y que además, dispusieran del tiempo y la capacidad suficiente para llevar a cabo sus tareas. En

² “Actas de la Real Sociedad Económica de Amigos del País de Valencia”, ARSEAPV, *Libros de actas*, vol. 1, f. 1r (1776-1778).

³ *Ibid.*, f. 1v-2r.

esa misma reunión y tras la elección de la Junta, se acordó crear una comisión encargada de redactar los Estatutos⁴.

Tras la última reunión celebrada en agosto de 1776, la siguiente se convocó el 14 de mayo de 1777, diez meses más tarde. Sin duda, el punto más importante de la reunión era la presentación de los Estatutos, pero por causas que se desconocen los comisionados habían decidido aplazar su elaboración, optando en su lugar por redactar unas Reglas interinas como base para funcionar provisionalmente. Estas Reglas a las que también se les dio el nombre de *Instituciones Económicas*, fueron leídas en la reunión, aprobadas por unanimidad y posteriormente ratificadas por el Rey según una Real Orden de 17 de junio (Sociedad Económica, 1777a) (Figura 3). Estas primeras normas fijaban ya una estructura administrativa que permitió el arranque de la RSEAPV, pues establecían el método para nombrar cargos, sus comisiones, la periodicidad de las Juntas, la propuesta para el establecimiento de una Junta Particular, la organización financiera, etc (Aleixandre, 1983; López Torrijo, 1986).

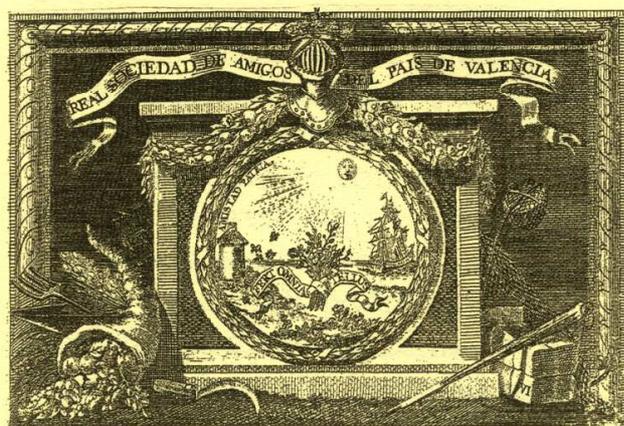
Tras su aprobación, el Conde de Castriello y Orgaz, primer director de la RSEAPV, informó al Rey de las líneas en las que se trabajaba para la redacción de los Estatutos. Según le informó, el propósito de los comisionados era elaborarlos de acuerdo al modelo seguido por la Real Sociedad Bascongada de Amigos del País.

En los meses siguientes, además de seguir trabajando en el desarrollo y puesta en marcha de las Reglas interinas, se establecieron las normas para la renovación de cargos directivos, un calendario de reuniones, una Junta Particular para la admisión de socios y el funcionamiento de las comisiones de trabajo.

De especial importancia fue la Junta Particular, un órgano equivalente a las actuales Juntas Directivas y que progresivamente fue asumiendo dentro de la RSEAPV un mayor número de funciones y

⁴ *Ibid.*, f. 3v.

INSTITUCIONES
ECONOMICAS
DE LA SOCIEDAD
DE AMIGOS DEL PAIS
DE LA CIUDAD, I REINO DE VALENCIA.
PRIMERA PARTE
DEDICADA AL REY NUESTRO SEÑOR.



CON REAL PERMISO.

En Valencia, i Oficina de Benito Monfort, Impresor de dicha
Sociedad de Amigos del País. Año 1777.

Figura 3. Portada de las *Instituciones económicas de la Sociedad de Amigos del País de la Ciudad, i Reino de Valencia*, publicada en 1777.

poder. A través de este órgano ejecutivo un grupo dirigente intentó tomar las riendas de la RSEAPV y fijar su orientación. Esto generó importantes desavenencias, suspicacias y enfrentamientos entre los socios, así como su desaprobación por parte del Consejo de Castilla que siempre se opuso a la creación de estas Juntas (Aleixandre, 1983; Enciso, 1989).

La RSEAPV empezó a trabajar de forma muy activa celebrando sus Juntas Generales en una de las salas del Ayuntamiento. Se eligió el miércoles a las cinco de la tarde como día y hora de reunión semanal con el fin de facilitar la asistencia de los comerciantes.

En 1778 se llegó a contar con 481 socios y unos ingresos de 51.167 reales, un número de socios superior al de la Matritense o la Bascongada, y más del doble de la media de los socios habituales en otras Sociedades (Shafer, 1958; Aleixandre, 1983). Son momentos de euforia en los que la RSEAPV se creyó capaz de asumir los problemas de la sociedad valenciana, abordando la redacción de unos Estatutos que fueran el marco jurídico ideal para resolverlos. Sin embargo, los continuos problemas vividos en el seno de la Sociedad dieron lugar a que estas cifras ya no volvieran a repetirse en lo que quedaba de siglo (Aleixandre, 1983; López Torrijo, 1986).

Mientras tanto, la RSEAPV seguía funcionando con unas Reglas interinas, demorando la redacción y entrega de unos Estatutos que el Consejo de Castilla no cesaba de reclamarle.

Fueron precisamente los Estatutos el origen de las tensas relaciones que mantuvo con el Consejo de Castilla y que condicionaron su funcionamiento durante sus primeros ocho años.

La RSEAPV intentaba elaborar unos Estatutos particulares, adaptados a sus necesidades y a las de la realidad socioeconómica valenciana; en definitiva, unas normas que dieran una identidad propia a la Sociedad. Esta forma de actuar era una clara rebeldía frente al centralismo de la Corte que imponía una obediencia sumisa y una

uniformidad en todas las nuevas Sociedades Económicas. Una actitud agravada aún más, cuando al presentar las Reglas interinas, la propia Sociedad confesó haberse inspirado en la Sociedad Bascongada, algo evidente considerando las numerosas ocasiones en las que aparecía citada en el texto (Aleixandre, 1983; López Torrijo, 1986).

Las justificaciones y el tono en que la RSEAPV argumentaba el retraso en la redacción de sus Estatutos no eran del agrado de Madrid, desde donde empezaron a ver con preocupación su forma de actuar. En esos momentos la RSEAPV mostraba una gran actividad que incluía notables reformas en su estructuración interna. Se habían modificado las normas de nombramientos, duración y sustitución de cargos directivos, al tiempo que se había iniciado el funcionamiento de las comisiones.

Esta organización difería radicalmente del modelo marcado por la Matritense y con él, la RSEAPV estaba asumiendo un funcionamiento del que Madrid temía perder el control. La notificación al Consejo de Castilla de dos conflictos generados en torno a la RSEAPV, supuso el detonante para que éste acabara denunciándola ante el Rey (Aleixandre, 1983).

El primero fue consecuencia del proyecto por parte de la RSEAPV de crear una Escuela Patriótica para enseñar a las mujeres el oficio de la cordonería. Esta decisión suscitó una fuerte oposición del Gremio de Cordoneros y las correspondientes protestas al Gobierno. El segundo y más grave, tuvo su origen en las violentas discusiones que tuvieron lugar en junio de 1778, originadas entre los 160 asistentes a la Junta que se celebró dos días después de la tempestuosa jornada de elección del nuevo director⁵.

En el escrito enviado al Rey, el Consejo de Castilla insistía una vez más en los principios que figuraban en la Real Orden del 5 de marzo de 1776 remitida a los promotores de la RSEAPV. Se

⁵ *Ibid.*, f. 241r-243r.

recordaba que una de las condiciones requeridas en el permiso otorgado, era la elaboración de unos Estatutos conforme a los redactados por la Matritense, para lo cual se les remitió un ejemplar de los mismos. Ya se ha explicado en el apartado anterior, que este procedimiento era el habitual en el Consejo de Castilla y que la copia enviada no eran una base sobre la que dialogar o negociar, sino una imposición. La Sociedad valenciana tampoco fue una excepción en la advertencia hecha desde un principio por el Consejo de Castilla; en ella, les dejó bien sentado a los socios su intención de mantener con firmeza el control de todas las Sociedades Económicas. Para ello era imprescindible una uniformidad jurídica, tomando como base el esquema de funcionamiento de la Matritense. Igualmente se recordaba que éstas contaban, siempre que no se salieran del papel asignado, con la protección del Gobierno.

Parece evidente que la RSEAPV no pensaba someterse a las directrices y control del Consejo de Castilla. De hecho desde su constitución lo evitaron siempre que pudieron, utilizando como excusa su buen funcionamiento con un reglamento interino aprobado por el Rey. Realmente, las pretensiones de la RSEAPV eran elaborar sus Estatutos con total libertad y remitirlos directamente al Rey, dejando absolutamente al margen al Consejo de Castilla.

Por último, la denuncia recogía los siguientes siete aspectos: 1º *Desobediencia al Consejo de Castilla* por no haber hecho entrega de los Estatutos. 2º *Procedimiento irregular* al carecer de ellos y estar tomando decisiones importantes. 3º *Carácter inadecuado de las Instituciones Económicas*. 4º *Necesidad de fijar un plazo máximo para la entrega de los Estatutos* que se estableció en dos meses. 5º *Peligroso afán de singularidad*. 6º *Posible riesgo de sus Juntas* por el elevado número de personas a las que asisten. Sin una reglamentación adecuada consideraban que éstas eran arriesgadas y expuestas a disturbios como los ya ocurridos. 7º *Carencia de una autoridad*

jurídica, motivo por el que el Rey no le había otorgado aún el título de *Real* (Aleixandre, 1983).

El monarca tuvo que intervenir en el asunto aunque mantuvo una postura ciertamente neutral, pero sobre todo exigió a la institución valenciana la redacción inmediata de sus Estatutos.

Una vez recibida la respuesta del Rey, el 28 de septiembre de 1778 el Consejo de Castilla envió un escrito a la RSEAPV con los acuerdos tomados. Se establecía un plazo para la presentación del texto de los Estatutos de dos meses improrrogables. Se puntualizaba que éstos antes de su aprobación por el Rey debían ser entregados al Consejo de Castilla, a quien le correspondía juzgar y en su caso, modificar el texto. Ésta era la forma de recordar a la RSEAPV que de ningún modo podían maniobrar con el objeto de sortear su intervención. También dejaba muy claras las directrices para la elección de cargos, motivo de las últimas disputas, estableciendo que la decisión final sobre la elección de director dependía del Rey y no de los socios.

Ante esta Real Orden, la RSEAPV no tuvo más remedio que retomar de forma inmediata la redacción de sus Estatutos. A pesar del breve plazo otorgado y de los conflictos internos entre los socios, finalmente se consiguió elaborar un borrador que fue enviado al Consejo de Castilla el día 2 de noviembre de 1778. Siguiendo los trámites establecidos, el Consejo de Castilla envió este borrador al censor de la Matritense, responsable de elaborar un dictamen con las anotaciones oportunas.

Transcurrían los días y la contestación de Madrid no llegaba, motivo por el que la RSEAPV reclamó insistentemente al Consejo de Castilla una respuesta, justificando la necesidad de disponer de unos Estatutos definitivos para poder funcionar con normalidad.

El censor de la Matritense, a pesar de la insistencia del Consejo de Castilla para que acelerase su informe, no lo remitió hasta agosto de 1780. Como era de esperar éste fue muy desfavorable, y en su

extenso texto se rechazaba rotundamente la estructura interna con la que la RSEAPV había venido funcionando. Criticó duramente desde sus posibles objetivos hasta su ámbito de actuación. Respecto a este último, obligaba a eliminar el término de *Reyno* con el que la RSEAPV expresaba su intención de no limitar su trabajo a los intereses de la ciudad. Según el censor, con su eliminación se evitaría el pretexto que impediría la creación de nuevas Sociedades Económicas en otras ciudades del Reino. También alteró y redujo de siete a tres el número de comisiones, modificó la forma de llevar a cabo las elecciones y suprimió la Junta Particular. Concluía su informe insistiendo que de todas las posibles soluciones, la mejor para evitar conflictos era imponer sin contemplaciones los Estatutos de la Matritense.

Finalmente el Consejo de Castilla envió su dictamen a la RSEAPV el 30 de julio de 1782, dos años después de que el censor se decidiera a enviar su informe definitivo y tres desde que ésta presentó su borrador⁶. En su escrito el Consejo de Castilla optó por adoptar la solución más moderada de las propuestas por el censor. Ésta consistía en que fuera la propia RSEAPV quien modificara el texto, teniendo en cuenta las sugerencias hechas y el contenido de los Estatutos de la Matritense.

Una vez más transcurrió un amplio espacio de tiempo durante la gestión de este nuevo trámite, en esta ocasión casi un año y medio. Los nuevos Estatutos redactados de acuerdo a las indicaciones recibidas, no se presentaron hasta el 16 de junio de 1783. Éstos fueron definitivamente aprobados el 6 de enero de 1785, cuando ya se habían

⁶ “Carta de D. Pedro Escolano de Arrieta avisando haber dado cuenta al Consejo de los Estatutos remitidos por la Real Sociedad Económica de Amigos del País de Valencia, acompañando las observaciones y reparos hechos por el Consejo sobre dichos estatutos”, ARSEAPV, C-11, *I. Reales Órdenes*, n.º 1 (1782).

cumplido nueve años desde la fundación de la Sociedad (Sociedad Económica, 1785).

Entre 1778 y 1784 la RSEAPV vivió su primera crisis motivada por diversos factores como, la desautorización de sus Estatutos, su enfrentamiento con la autoridad central y las desavenencias entre los socios. En este periodo muchos de ellos se dieron de baja, unos por su oposición al grupo dominante, otros por su disconformidad con las limitaciones del texto final de los Estatutos, y otros muchos por ver cómo sus proyectos de reforma habían desaparecido. La crisis interna fue tan grave que la Sociedad estuvo a punto de desaparecer (Aleixandre, 1983; López Torrijo, 1986).

Con los Estatutos aprobados, el Consejo de Castilla tuvo garantizado el control de la RSEAPV y el de sus dirigentes, convirtiéndola en un instrumento del poder central que limitó su campo de actuación a la ciudad de Valencia.

Ya se ha comentado cómo desde sus primeros años, el número de socios se redujo drásticamente lo mismo que su actividad, aunque en 1786 no mostraba signos de decadencia comparables a los que manifestaban otras muchas Sociedades Económicas. La RSEAPV al igual que el resto de Sociedades también recibió la consulta del Consejo de Castilla preguntando sobre las causas de su decadencia. El 16 de octubre respondiendo negando tal decadencia en lo concerniente a su actividad, aunque sí reconocía serios problemas de financiación. También criticaba con dureza la actitud del poder central al considerarlo responsable de obstaculizar las tareas de las Sociedades Económicas (Demerson y Demerson, 1978; Chanzá, 2001).

Hasta comienzos del siglo XIX la RSEAPV entró en un gran declive con algunos fugaces intentos de recuperación. Esta situación se refleja en el continuo descenso en el número de socios que en 1794 llegó a sus cotas más bajas con 170. Pero hay otros datos que reflejan aún mejor la crisis, como son el número de Juntas celebradas anualmente y el de socios asistentes. Así, 1790 no sólo fue el año con

un menor número de Juntas, en total 24, sino que a ninguna de ellas asistieron más de diez socios. Hay que tener en cuenta que las Juntas debían celebrarse una vez por semana y como referencia en 1791 había 182 socios. Cifras que comparándolas dan una idea de la situación por la que se pasaba en esos momentos (Aleixandre, 1983; López Torrijo, 1986).

La RSEAPV fue también el reflejo de la grave crisis general vivida en el Reino de Valencia entre 1793 y 1795. Fueron años de continuos alborotos populares originados por las malas cosechas, la hambruna, las subidas de precios y la guerra con Francia.

Respecto a las clases sociales que conformaron los socios, la RSEAPV también se estableció en sus inicios conforme a las ideas de Campomanes, según las cuales, la nobleza y el clero eran los dos estamentos encargados de constituir y dirigir las Sociedades Económicas (en el citado trabajo de Aleixandre, 1983, se hace un detallado estudio de la estructural social de la RSEAPV. Sobre este asunto también puede consultarse López Torrijo, 1986).

Según afirmaba Pedro Mayoral en su discurso inaugural, de las tres *Clases* que componían la Sociedad civil, todos los socios constituyentes correspondían a la que personalmente calificaba como la *segunda Clase*. Ésta estaba formada por la nobleza, la profesión literaria, la gente rica y las personas de talento directivo y práctico en cualquier especie de negocios. Defendía que la RSEAPV debía ser un reflejo de esta sociedad civil, dar cabida a todos y aportar medios personales y materiales, con el único fin de la utilidad pública del País (Mayoral, 1777).

Por tanto, consecuente al llamamiento de Campomanes, durante los primeros años de funcionamiento el grupo dominante estuvo formado por eclesiásticos y nobles. Desde el momento de su fundación un número importante de nobles, directa o indirectamente relacionados con Valencia, solicitaron ser admitidos como socios.

En un principio la nobleza fue el estamento más fuerte y uno de los pilares básicos de la Sociedad, aunque numéricamente nunca fue el colectivo más importante. Su importancia radicó en su peso social, la admiración que procesaban y la labor que ejercieron algunos de sus miembros.

La mentalidad de la época junto con la realidad socioeconómica habían convertido a la nobleza en la cúspide de la sociedad y en la meta a la que aspiraban algunos estamentos medios con recursos económicos.

Hasta 1793 el grupo numéricamente más importante fue el clero. Las notables diferencias entre el alto clero, como los obispos y arzobispos, frente a los párrocos, se manifestaron dentro de la Sociedad en una disparidad de intereses a veces contrapuestos. Del alto clero dependían parte de los premios que la Sociedad ofrecía y de sus rentas se obtuvo un dinero que asegurara un presupuesto fijo. Por ello, no es casual que durante muchos años el Arzobispo de Valencia ocupase la dirección de la Sociedad.

Respecto a los párrocos, su posición intermedia con el pueblo y su notable influencia en el mismo, fue utilizada por la dirección de la Sociedad para conseguir sus propósitos. Estos miembros del clero siempre fueron considerados como agentes privilegiados al servicio de la Sociedad y una de las fuentes más fiables para recoger información sobre el estado de los pueblos. Sin duda la RSEAPV tuvo en el clero regular el mejor brazo ejecutor de sus planes, hasta el punto que sin su ayuda no se hubiesen realizado la mayoría de las actividades programadas en la enseñanza, agricultura y beneficencia.

Desde 1778 la incorporación a la RSEAPV del grupo más fuerte económicamente de la burguesía mercantil valenciana, fue numéricamente considerable. A partir de 1794 empezó a convertirse en la fuerza mayoritaria de la Sociedad, por encima del clero y la nobleza. Su actuación se hizo especialmente manifiesta cuando se

trataron cuestiones que les afectaban, llegando a alcanzar el control de la RSEAPV en el periodo de 1795 a 1802.

Invitados por los fundadores a formar parte de estas nuevas instituciones, llegaron a colocar entre los impulsores de la Sociedad a varias figuras importantes. La burguesía encontró en los intereses económicos de la Sociedad un cauce importante para mejorar sus ingresos (Enciso, 1996).

A estos tres grupos habría que añadir a funcionarios y militares, cuyo número fue muy poco importante y casi inexistentes como grupo.

Respecto a cómo estos estamentos dirigieron la RSEAPV se establecen tres etapas diferentes. Entre 1776 y 1785, la Sociedad estuvo dirigida por los miembros fundadores y los integrantes de la Junta Particular, fundamentalmente nobles. Entre 1786 y 1793 sus principales gestores fueron los clérigos y los nobles. Finalmente entre 1794 y 1802 fue la burguesía la que se afianzó en la dirección de la Sociedad (Aleixandre, 1983).

En general, según su posición social los individuos se incorporaron a la RSEAPV de acuerdo a los tres tipos de socios que establecían los Estatutos. Según las primeras Reglas interinas, los socios podían serlo de tres formas diferentes: de número, artesanos distinguidos y profesores seleccionados por la Junta Particular. Pero tras los Estatutos de 1785, esta clasificación fue rechazada y sustituida por una equivalente a la utilizada por la Matritense; según la cual, los socios podían ser honorarios, numerarios y de mérito.

El nombramiento de socio honorario recaía generalmente en personajes de la Corte y de la administración central o local. Los numerarios eran los mayoritarios, caracterizados por ser los únicos que contribuían anualmente con una cuota. La mayor parte de burgueses que ocupaban un puesto destacado en la vida económica del momento se incorporaron desde el principio en esta clase de socios. Por otro lado, la adquisición del título de mérito se obtenía tras haber

presentado a la RSEAPV alguna memoria, máquina, proyecto, descubrimiento u otro tipo de trabajo que ésta hubiera considerado de notable interés. Fue precisamente ésta la forma de entrada de un representativo grupo de destacados artesanos y profesores (Giral, 1972).

Sólo los socios numerarios que pagaban una cuota tenían voz y voto en las Juntas de la Sociedad. Los socios honorarios y de mérito tenían este derecho tan sólo en aquellas cuestiones pertenecientes a su ramo o cuando la Sociedad así se lo solicitaba.

Respecto a los recursos económicos, este periodo se caracterizó por su escasez e irregularidad, circunstancia que hizo imposible la elaboración y puesta en marcha de un programa de actuación coherente a medio plazo (Aleixandre, 1983).

3.2.2. LA REAL SOCIEDAD ECONÓMICA DE AMIGOS DEL PAÍS DE VALENCIA Y SU CONTRIBUCIÓN A LA CIENCIA Y LA TECNOLOGÍA

Desde su origen, las Sociedades Económicas siempre estuvieron ligadas a los principales progresos e innovaciones acaecidas en el campo de la ciencia y la tecnología. Sus programas científico-técnicos tuvieron su base en la obra de Campomanes, en la que figuraban las principales directrices sobre las que se estableció gran parte de su actividad. Por tanto, esta vinculación es una consecuencia directa de la finalidad para las que fueron creadas y aparece ampliamente reflejada en sus estatutos, discursos de ingreso, premios y en las actividades realizadas por algunas de sus comisiones. La naturaleza e intensidad de los programas científicos desarrollados por las diferentes Sociedades Económicas, dependió de los aspectos sociales y económicos característicos de su ámbito geográfico de actuación.

Pedro Mayoral en el discurso inaugural de la RSEAPV pronunciado el 14 de julio de 1776, ya destacó el papel de la ciencia y la tecnología como pilares sobre los que asentar los cimientos de la nueva sociedad (Mayoral, 1777).

Unas ideas que la RSEAPV recogió en las Reglas interinas y más tarde en sus Estatutos definitivos aprobados en 1785. En estos últimos, se señalaba que una de las principales tareas de la RSEAPV era el fomento y mejora de la agricultura, así como de la industria popular en todos sus ramos. De esta forma se mejoraría la prosperidad, el bienestar y calidad de vida de los valencianos, uno de los principios fundamentales sobre los que la RSEAPV articuló su actividad desde los primeros años.

La RSEAPV siguió casi al pie de la letra las ideas y recomendaciones de Campomanes en referencia al funcionamiento de las Sociedades Económicas. Éstas se centraron en torno a los siguientes cinco ejes: las comisiones, los premios, las publicaciones, los párrocos y la creación de centros de enseñanza. Todos ellos constituyeron los resortes principales de la innovación técnica y científica de la RSEAPV, que no tardaron en establecerse en uno de los referentes más importantes de la Valencia del momento. La institución valenciana se convirtió en el foro en el que se presentaban, argumentaban y debatían, algunas de las primeras innovaciones tecnológicas que aparecieron en la sociedad preindustrial valenciana de finales del siglo XVIII. Su labor le llevó a ser considerada por la sociedad como una institución innovadora, liberal y, en muchos casos, el único baluarte de su tiempo que fomentaba la investigación y el desarrollo cultural y técnico (las principales innovaciones científicas y técnicas auspiciadas y financiadas por la RSEAPV durante el siglo XVIII pueden consultarse en López Torrijo, 1986; Navarro y López Piñero, 1997; Chanzá, 2001; López Piñero, 2001-2002; Bas, 2006).

✻ LAS COMISIONES

Siguiendo las directrices marcadas por Campomanes en sus *Discursos*, el método de funcionamiento adoptado por la RSEAPV se basó en las comisiones, unos órganos que centraron la mayor parte de su actividad. Cada una de ellas tenía por objeto estudiar y resolver los asuntos de su competencia, notificando el resultado de sus trabajos a la Junta General (López Torrijo, 1986).

En un principio se propusieron las siguientes siete comisiones, dedicadas varias de ellas al fomento de la ciencia y la tecnología (Instituciones, 1777; López Torrijo, 1986; Chanzá, 2001; Bas, 2006).

- Comisión I. Economía, estado, y mejora de los Pueblos en particular.
- Comisión II. Sobre la Agricultura.
- Comisión III. Sobre Artes, y Oficios.
- Comisión IV. Escuelas Patrióticas.
- Comisión V. Sobre las Fábricas, y Manufacturas.
- Comisión VI. Sobre el Comercio.
- Comisión VII. Navegación, y Marinería.

La RSEAPV estableció en sus Reglas interinas las normas que regulaban la actividad de estas comisiones, que como se ha comentado anteriormente, comenzaron a funcionar antes de que el Rey las aprobara en la Real Orden de 17 de junio de 1777.

En esta primera normativa se establecía que la pertenencia de los socios a una comisión era absolutamente libre, pudiendo participar en varias de ellas simultáneamente. Los socios podían trabajar de forma independiente dentro de cada comisión, e incluso presentar estudios a cualquiera de las restantes sin necesidad de pertenecer a ellas.

No existía un número fijo de miembros para cada comisión, de modo que cualquier socio, contando siempre con la aprobación del director, se podía incorporar a aquellos trabajos en los que se considerara útil. Se estableció una absoluta libertad en la creación de comisiones, tanto en lo referente a su número como a su temática, autorizándose la constitución de todas aquellas que se considerasen oportunas.

Sus miembros se reunían en domicilios particulares y debían notificar al director el lugar elegido así como el día y la hora de la convocatoria (Sociedad Económica, 1777b).

Esta primera organización, caracterizada por su variedad y amparada por la absoluta libertad de modificación, surgió con el deseo de analizar y resolver los problemas valencianos. Pero a pesar de esta planificación, una vez que comenzaron a funcionar su número y su denominación sufrió modificaciones respecto a la propuesta inicial (López Torrijo, 1986).

Las comisiones que estuvieron más implicadas en el fomento de la ciencia y la técnica fueron las de Artes y Oficios, y la de Fábricas y Manufacturas (Bas, 2006).

La primera de ellas tenía entre sus competencias

“indagar quales instrumentos, y maquinas facilitan, y mejoran las obras, y los pondrà en disposición de poder dar al publico sus diseños, y los tratados mas acreditados de cada una de las Artes; traducendolos con las ilustraciones, y notas convenientes. Es punto utilisimo, y muy propio de las Sociedades Económicas” (Sociedad Económica, 1777b, p. 43).

Por otro lado, la comisión de Fábricas y Manufacturas tenía como objetivos

“*la perfección de las Fabricas, y manufacturas actuales; la multiplicacion posible de ellas, y la introducción de las que faltàren, habiendo disposición de tenerlas con utilidad*” (Sociedad Económica, 1777b, p. 69).

La labor de esta comisión se centró en la fabricación de lino, cáñamo, seda y papel, estimulando la innovación de nuevos productos y la adopción de nuevas máquinas.

La aprobación de los Estatutos definitivos en 1785 supuso la supresión de todas las comisiones en funcionamiento y la modificación de las normas por las que se regían (Sociedad Económica, 1785; Aleixandre, 1983).

En esta nueva reglamentación pasaron a denominarse *comisiones generales* o *clases*, quedando reducidas a tres: Agricultura, Artes e Industria. Sus contenidos, mucho más generales y ambiguos, nada tenían que ver con el de las comisiones anteriores, aunque se seguía manteniendo su variedad. Posteriormente, estas comisiones modificaron en diversas ocasiones tanto su nombre como su número.

Los Estatutos permitían crear una cantidad indefinida de subcomisiones dentro de cada *comisión general*, constituidas igualmente por un número indeterminado de socios. Cada una de las tres comisiones contaba con un secretario, que era el encargado de coordinar y dar cuenta a la directiva de todas las novedades. Una vez constituida una comisión, su duración la establecía la RSEAPV según lo que considerase conveniente. En este periodo, la comisión de Artes y Oficios fue la que recibió una mayor atención e importancia.

✿ LOS PREMIOS

La idea de ofertar premios por parte de las Sociedades Económicas la formuló Campomanes en su *Discurso sobre el fomento de la industria popular* (Campomanes, 1774).

Las convocatorias de premios fueron una de las mejores maneras de fomentar las nuevas creaciones intelectuales y tecnológicas; en definitiva, una de las formas más eficaces que tuvieron las Sociedades Económicas de invertir sus fondos. Además, representaron el medio adecuado para probar nuevas máquinas, experimentar con productos, incorporar técnicas de cultivo, etc. En este contexto surgieron algunas de las innovaciones más relevantes en el campo de la ciencia y la tecnología en la Valencia de finales del siglo XVIII (López Torrijo, 1986; Chanzá, 2001; Bas, 2006).

En la mayoría de los casos la cuantía de los premios no era muy elevada, pero la publicidad y los honores que los rodeaban hicieron de estas convocatorias auténticos actos populares. El dictamen de la RSEAPV gozaba de tal prestigio que en diversas ocasiones fue solicitado por otras Sociedades Económicas del resto de España.

Las Reglas interinas de la RSEAPV ya consideraban la opción de los premios, y en la Junta General celebrada el 20 de agosto de 1777 se acordó que

“La Sociedad premiarà con proporción à sus fondos, y al merito de las cosas, que se le presenten, qualquier nuevo descubrimiento, que se le manifestàre, ya sea relativo à mejorar la Agricultura de este Reyno de Valencia, ya à ejecutar alguna manufactura nueva en èl, ò ya finalmente à facilitar, y perfeccionar las Artes, Manufacturas, Pesca y Marinería de dicho Reyno. Y ofrece dar al público los descubrimientos referidos con los nombres de sus Autores, si lo permitieren, y con la explicación, y diseño de los instrumentos, maquinas, y demàs cosas, en que consistieren dichos descubrimientos” (Sociedad Económica, 1777b, p. 149-150).

A partir de la aprobación de los Estatutos definitivos, las normas que regulaban las convocatorias de premios quedaron establecidas en su Título XIV. De acuerdo a esta nueva reglamentación, una comisión particular era la encargada de acordar las materias o contenidos de los premios, que eran posteriormente aprobados en una Junta ordinaria, en la que además se les asignaban cuantía y plazos. La siguiente tarea consistía en divulgarlos por todo el Reino, lo que se hacía a través de la *Gaceta*, la prensa periódica, carteles públicos o avisos (Demerson *et al.*, 1974).

En general, a los premios podía concurrir cualquier persona incluso extranjera, motivo por el que también se admitían trabajos en otros idiomas como el francés, italiano o latín.

El procedimiento de concesión de premios estaba sujeto a una reglamentación muy estricta. Lo habitual era que comenzara de oficio aunque también podía hacerse a instancia de parte; en este caso, era el autor o autores de la memoria quien debía presentarla al director de la RSEAPV. Para salvaguardar la igualdad en las votaciones, en la entrega de los trabajos se seguía un riguroso protocolo para mantener en todo momento el anonimato de los autores. Una vez terminado el plazo, el secretario de la RSEAPV enviaba copia de los trabajos a la comisión general a la que estaba asociado el premio. Ésta se encargaba de asignar la instrucción a sus socios expertos en la materia o a los considerados como más instruidos en la misma. Eran los llamados comisionados, quienes tras examinar y valorar los trabajos presentados, debían redactar un informe debidamente justificado. Con el informe una vez elaborado, era finalmente la comisión general la encargada de emitir una resolución, dando a continuación paso a la adjudicación de los premios.

Este último proceso se iniciaba con la lectura por parte del secretario de la RSEAPV de los trabajos y sus correspondientes informes, tras lo cual se procedía a su votación secreta. Una vez conocido el trabajo ganador, si lo había, se abría el pliego que

contenía el nombre del autor o autores para hacerlo público (Sociedad Económica, 1785; Aleixandre, 1983, Chanzá, 2001).

Además del prestigio, la finalidad del premio era recompensar un trabajo, bien de forma económica y/o personal. En este último caso se podía emitir una certificación u otorgar la distinción o nombramiento de socio de mérito.

Cuando el trabajo premiado correspondía a un invento, la RSEAPV concedía los llamados *certificados de autor* que capacitaban a su creador para la difusión y privilegio de explotación del ingenio. Eran, en definitiva, los orígenes de la propiedad industrial, y de las actuales concesiones de patentes y marcas. Se trataba de una satisfacción personal y económica, porque en recompensa a su inversión y esfuerzo, se le otorgaban los derechos exclusivos de explotación. Como si de una Oficina de Patentes se tratara, cualquier innovación aparecida en el Reino debía pasar antes por la RSEAPV, para contar con la acreditación de calidad, necesaria para su comercialización y posterior venta en el mercado. Allí, una junta de expertos, a través de las diferentes comisiones, determinaba la validez y operatividad del nuevo invento, y la posibilidad de concurrir a una de las preciadas medallas. En la mayoría de los casos, todas las innovaciones fueron valoradas, si bien, en ocasiones, algunas quedaron desiertas u olvidadas en el tiempo (Chanzá, 2001; Bas, 2006).

✻ LAS PUBLICACIONES

Dado el carácter investigador y divulgador de las tareas de las Sociedades Económicas, uno de los medios más útiles para la perfecta realización de sus objetivos era la publicación de sus premios y memorias. Mediante las publicaciones se buscaba la motivación de los nobles, artesanos y trabajadores que verían en esta publicidad un nuevo estímulo para su ingenio y práctica. También se buscaba

aumentar la efectividad de los nuevos adelantos teóricos y prácticos al divulgarlos a todos los ciudadanos, no quedando así su conocimiento limitado a las minorías ilustradas.

Entre las medidas adoptadas por la RSEAPV en sus primeros años propuso que

“imitando à la de Dublin anticiparà, quanto le sea posible, qualquier instrucción util al Pùblico. Imprimirà, y repartirà en ojas, ò pequeños cuadernos, lo que tuviese averiguado ser conveniente à la Agricultura, Artes, y demás ramos. No se sujeta à periodo de semanas, ni meses, y procederà con libertad según los conocimientos, que fuere adelantado” (Sociedad Económica, 1777a, p. XLVIII).

Ésta sería la forma de divulgar los progresos científicos y tecnológicos tratados en el seno de la RSEAPV, evitando así que su conocimiento quedara reducido a su estricto y selecto grupo de socios (Bas, 2006).

Posteriormente la RSEAPV creó dos series de publicaciones periódicas en las que recogió sus principales actividades. Su origen está relacionado con los Estatutos de 1785, en cuyo Título XVI se trata *Delas* (sic) *Obras impresas de la Sociedad*. En este capítulo se establecieron las normas para la edición de una obra periódica, cuya fecha de publicación se condicionaba al número de trabajos disponibles (Sociedad Económica, 1785; Aleixandre, 1983). En su edición se contaría con los socios más instruidos y en el número que se considerase preciso, poniendo a su disposición todos los recursos necesarios. La impresión de los trabajos se haría siempre a partir del manuscrito original del autor, del que sólo se modificaría la gramática para ajustarla a las normas de la Academia Española. Una vez publicado, el original se conservaría en el archivo y al autor se le

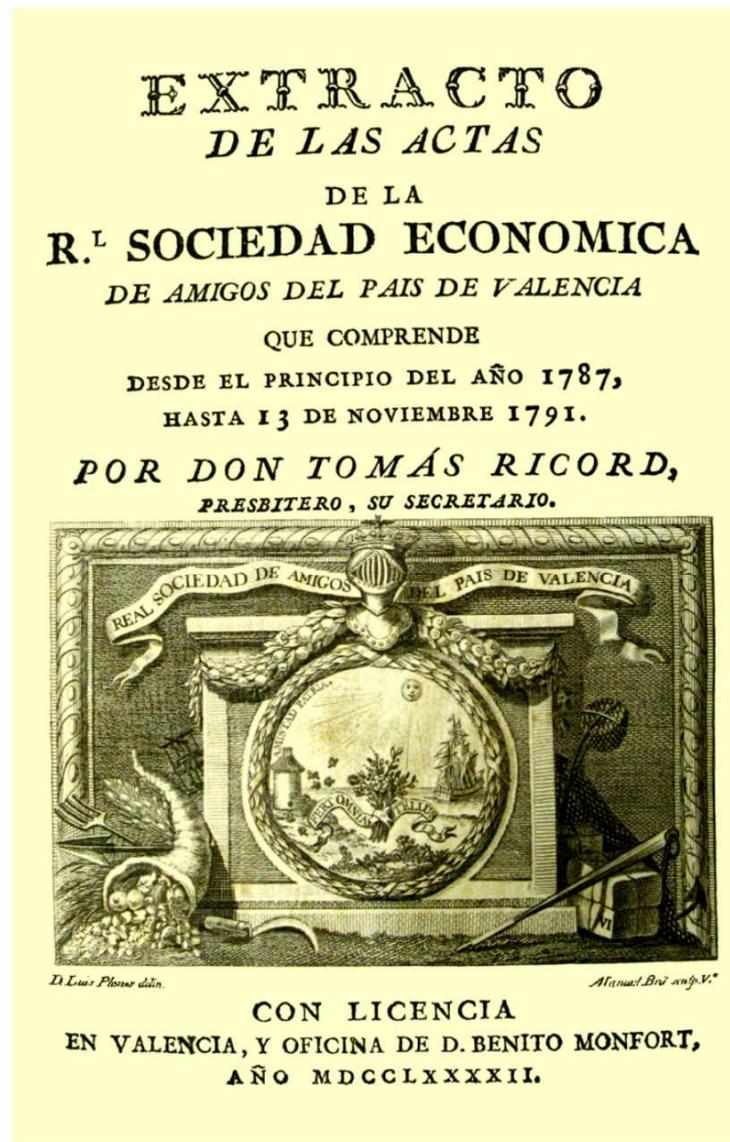


Figura 4. Portada del tercer número del *Extracto de las actas de la Real Sociedad Económica de Amigos del País de Valencia que comprende desde el principio del año de 1787 hasta el 31 de noviembre de 1791*, publicado en 1792.

gratificaría con la entrega de un ejemplar. El objetivo de esta publicación sería dar a conocer todas las noticias y trabajos que se considerasen de utilidad e interés para Valencia, pero no sólo aquellos relativos a su ciudad y Reino, sino también los referidos a España e incluso al extranjero. También se establecía la posibilidad de publicar cualquier otro trabajo por separado, especialmente si por su interés no se pudiera esperar a ser incluido en la obra periódica, en la que posteriormente podría hacerlo. Finalmente se recomendaba a los Socios que compraran las obras publicadas por la RSEAPV con el fin de colaborar en la sufragación de una parte de los costes (Sociedad Económica, 1785, Aleixandre, 1983).

La primera de estas publicaciones periódicas fue el *Extracto de las Actas*, de la que se editaron las correspondientes a los años 1785, 1786 y conjuntamente de 1787 a 1791 (Figura 4). Esta publicación ofrece una información muy pobre, limitada a los resúmenes de las actas, las convocatorias de premios y la concesión de distinciones. Ésta fue posteriormente sustituida por las *Juntas Públicas* que se editaron anualmente entre 1800 y 1808. De mucho mayor interés, en ellas se publicaron los textos completos de algunas de las memorias, informes y otros trabajos elaborados por los socios o colaboradores, muchas de las cuales tratan sobre temas científicos o técnicos (Demerson *et al.*, 1974; López Piñero y Navarro, 1995) (Figura 5).

La Sociedad contó con la colaboración del *Diario de Valencia* para difundir y anunciar sus obras. En sus páginas publicó la información de sus concursos, premios y Juntas Generales (Demerson *et al.*, 1974; López Torrijo, 1986; Chanzá, 2001).

Una parte importante de las traducciones de obras económicas, técnicas y científicas en el siglo XVIII fueron auspiciadas y costeadas por las Sociedades Económicas. En su mayoría, se trataba de traducciones adaptadas que en ocasiones eran previamente censuradas. La RSEAPV no destacó por las traducciones, pero sí lo hizo por su

adaptación, difusión y adquisición de estas obras extranjeras para su biblioteca (Bas, 2006).

✿ LOS PÁRROCOS

El clero compartía con la nobleza su condición de estamento privilegiado. Las funciones ejercidas por la Iglesia en un país profundamente religioso le otorgaron este estatus de privilegio y una extraordinaria influencia en la sociedad. Por otra parte, los eclesiásticos, junto a los militares, seguían siendo a finales del siglo XVIII los estamentos sociales más preparados y mejor formados del país. De ellos también dependían las obras benéficas y el ejercicio de la enseñanza (Palacio, 1964, 1978).

Esto explica porqué el clero, junto a la nobleza, fue uno de los dos estamentos llamados por Campomanes para constituir y dirigir las Sociedades Económicas (V. Llombart, 1979). Sin embargo, no todo el estamento eclesiástico apoyó de forma unánime a las Sociedades, hubo un sector del clero reacto a las reformas que mostró una actitud hostil hacia ellas (Herr, 1988; Sarrailh, 1992).

De toda la pirámide social que formaba el estamento eclesiástico, a los párrocos o curas rurales se les asignaron importantes funciones que cumplir. Eran los más cercanos al pueblo, compartiendo unas condiciones de vida similares a la de los feligreses de su parroquia, sobre los que ejercían una innegable capacidad de influencia. Todo esto junto a su cierto nivel cultural, los convirtió en los encargados de convencer al pueblo para que introdujeran nuevas técnicas de cultivo, nuevas industrias, etc. Desde el Gobierno se intentó instrumentalizar su figura como si se tratara de un funcionario. Se les asignó tareas de información y de difusión de medidas conducentes a mejorar las condiciones de vida del campesinado (Domínguez, 1976; Anes, 1981; Aleixandre, 1983; Enciso, 1989).

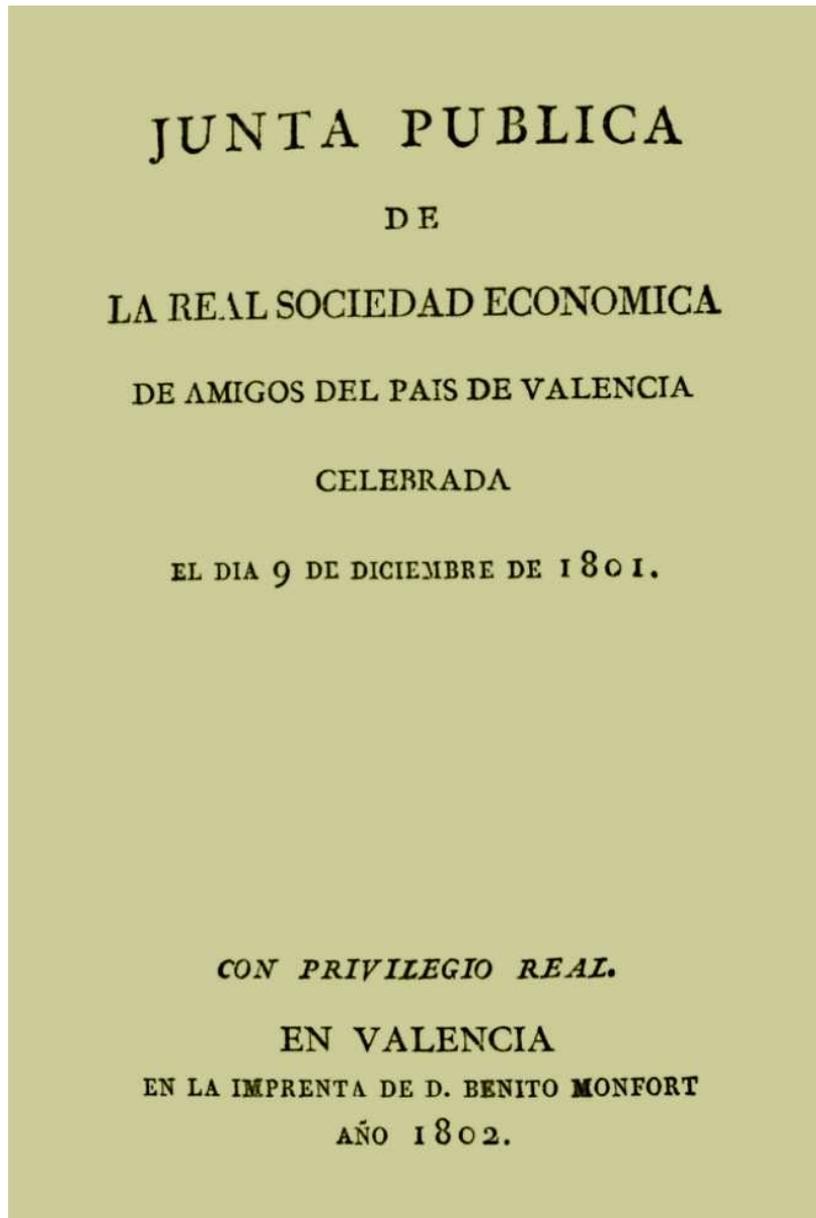


Figura 5. Portada del segundo tomo de la *Junta Pública de la Real Sociedad Económica de Amigos del País de Valencia*, correspondiente al año 1801.

Es bien ilustrativo al respecto la Real Cédula de 18 de noviembre de 1774 enviada por el Consejo de Castilla a los prelados. En ella se les notificaba el envío de ejemplares del *Discurso sobre el fomento de la industria popular* de Campomanes, así como su obligación de remitirlos a cada una de las parroquias de sus respectivas diócesis. En esta Real Cédula se solicitaba la colaboración del clero, especialmente de los párrocos, para dar a conocer la doctrina contenida en esta obra.

Los eclesiásticos fueron los socios mayoritarios en la RSEAPV, que tuvo al Arzobispo de Valencia, Francisco Fabián y Fuero (1719-1801), como uno de sus principales promotores y benefactores (Aleixandre, 1983).

En la RSEAPV, la importancia de involucrar a los párrocos en sus tareas ya quedó manifiesta en sus Reglas interinas. Una función que fue intensificándose progresivamente; así, en la Junta de 14 de julio de 1777 se acordó nombrar a todos los párrocos del Reino socios con voz y voto, aunque sin la obligación de pagar la cuota.

La RSEAPV era consciente de que

“nada podía adelantar en sus objetos, sino cooperaban los Señores Curas. Su influxo, y tareas en sus respectivas Parroquias son toda la esperanza de la Sociedad.

Las ideas, y medios de que esta se valga, podrán ser semillas de la industria, y aplicación; pero el fruto será poco, ò ninguno sin el cultivo inmediato de las instrucciones, y exhortaciones de los Señores Curas. Llegase à esto, que la Sociedad los tendrá siempre por muy respetable conducto, y medio para los informes, de que necesite. Los mismos señores Curas, sin que se les pregunte, deberán instruir à la Sociedad de lo que juzguen, puede hacer en bien de sus Pueblos. En todo esto será preciso se redoble el zelo, y trabajo de los Señores

Parrocos, y por todo era correspondiente, que la Sociedad acordase tenerlos por sus Individuos, relevandoles de la obligación de contribuir” (Sociedad Económica, 1777a, LV-LVI).

En general, los miembros del clero figuraron casi siempre entre los principales impulsores de las actividades realizadas por la RSEAPV (López Torrijo, 1986). Y en particular, los párrocos o curas rurales desarrollaron un importante papel en el desarrollo científico y tecnológico valenciano durante este periodo (Chanzá, 2001; Bas, 2006).

Acabamos de comprobar como el objetivo de la RSEAPV era que éstos se convirtieran en un medio de transmitir sus actividades en las diferentes parroquias y viceversa. Los párrocos debían dar difusión a los premios, al tiempo que alentar a la participación y creación de nuevos inventos y genios. Unos progresos que debían comunicar con antelación a la RSEAPV para su debida selección y examen. Gracias a la colaboración de los párrocos, la RSEAPV recibió abundantes noticias sobre los progresos científicos y técnicos producidos en todo el territorio valenciano. Algunos de ellos además de socios se convirtieron en firmes defensores de sus intereses (Bas, 2006). En un principio, el intercambio de información fue muy fluido, pero pasados los primeros años de gran actividad éstos dejaron de hacerlo, bien por cansancio o por los escasos resultados obtenidos (Aleixandre, 1983).

La idea de hacer partícipes a los párrocos de los progresos acaecidos en el territorio, no era un hecho aislado, sino que formaba parte de un amplio programa de reformas culturales que se extendió a todo el país. Los párrocos contaban con diversos medios de expresión, entre ellos, la prensa periódica, y concretamente el *Semanario de Agricultura y Artes dirigido a los párrocos* (1797-1808). Esta publicación iba destinada a las élites ilustradas del país y a las clases

populares, y se elaboraba en gran medida con las noticias de los párrocos. Su objetivo era hacer de esta obra una auténtica enciclopedia popular que contribuyese al fomento de la agricultura y de la industria (Gomis, 2002; Bas, 2006).

✻ LOS CENTROS DE ENSEÑANZA

Las Sociedades Económicas desempeñaron un papel realmente importante respecto a la educación. Campomanes en su primer *Discurso* ya estableció como objetivo prioritario de las Sociedades la preparación de los hombres que habían de sustentarlas (Campomanes, 1774).

Aunque las tareas educativas de las Sociedades Económicas estaban insertas en el plan general de enseñanzas elaborado desde el Gobierno, básicamente respondieron a la iniciativa social (Enciso, 1989).

De los diversos prototipos de centros de enseñanza creados por las Sociedades Económicas, los más importantes fueron cuatro: las escuelas de primeras letras, las escuelas patrióticas, las de enseñanzas especiales con una clara orientación artesanal y las cátedras de ciencia.

Las escuelas de primeras letras y las escuelas patrióticas, respondían a un programa cuyos objetivos fundamentales eran la disminución del número de personas inactivas y la educación elemental de las que trabajaban. Las segundas compaginaban sus enseñanzas básicas con la del oficio del hilado o tejido de materiales textiles.

Las escuelas artesanales actuaron como centros de formación profesional, y sus resultados dependieron de la capacidad organizativa y de los recursos disponibles de la Sociedad a la que estaban vinculadas. Muchas de ellas patrocinaron escuelas de dibujo, de matemáticas, de oficios, de taquigrafía o de agricultura.

Las Sociedades también atendieron a los niveles superiores de la educación promoviendo la creación de cátedras y enseñanzas especializadas, dirigidas principalmente al estudio de las ciencias experimentales. Se crearon como complemento a las enseñanzas universitarias, cuidando en todo momento que sus actividades no interfirieran con las funciones propias de la Universidad (Herr, 1988; Enciso, 1989; Sarrailh, 1992).

La RSEAPV en la conclusión de sus Reglas interinas comentaba respecto a su papel educador que

“No es la Sociedad Universidad Literaria, en que se han de enseñar, y disputar las Ciencias, pero puede discurrir sobre el buen modo de enseñarlas: influir al estudio de ellas, especialmente de las útiles: dar extractos de los libros de mayor merito, que salieren: comunicar al Publico algunos experimentos de Fisica, ò algun remedio especifico, que nuevamente se descubra, ò cuyo conocimiento convenga se haga mas comun: excitar à los Profesores de cualesquier Ciencia à la ilustración de algun punto facultativo: y finalmente promover con el aplauso, y con el premio la aplicación de los Literatos”
(Sociedad Económica, 1777b, p. 122).

Al menos desde 1778, la RSEAPV a través de diferentes informes y encuestas supervisó reiteradamente la situación de la enseñanza en Valencia, una tarea que de forma circunstancial extendió a algunas otras poblaciones importantes. Sus fuentes de información fueron la propia comisión de educación, los párrocos a quienes se les solicitaron estos datos y algunos miembros delegados (un extenso y detallado estudio sobre el papel de la RSEAPV en la labores de educación y formación profesional puede consultarse en López Torrijo, 1986).

La RSEAPV consciente de sus limitaciones económicas renunció a crear escuelas propias, pero aprovechó toda su influencia para fomentar la creación, actividad y desarrollo de las escuelas elementales y patrióticas. Los medios empleados fueron las ayudas económicas y los premios; en estos últimos, la RSEAPV invirtió un diez por cien de su presupuesto y en total repartió 752 premios, a una media de 44 al año. Además de la cuantía económica y de los obsequios, la motivación de los premios en aquella época era debida en gran medida a la publicación del nombre de los candidatos seleccionados. Una publicidad en la que no se escatimaron esfuerzos ni medios.

Los estudios realizados por la RSEAPV sirvieron para poner de manifiesto la precaria situación de la educación, con problemas tales como: una deficiente escolarización, un número insuficiente de escuelas, su escasa dotación, unos maestros poco preparados y con una precaria situación económica al carecer de un salario fijo o la escasa utilidad de los conocimientos impartidos. Pero su trabajo fue más allá de analizar la situación real, también se elaboraron diferentes informes aportando soluciones a todas las deficiencias observadas.

Según López Torrijo (1986), la RSEAPV no expresó en sus Estatutos ningún compromiso pedagógico y de acuerdo al análisis y la promoción que en ellos hizo de la enseñanza, ésta era un fin secundario al servicio del que era su principal objetivo, la prosperidad económica de la nación.

La enseñanza de primeras letras no fue la faceta sobre la que la RSEAPV volcó sus principales esfuerzos, al menos económicos. A pesar de todo consiguió cumplir su papel motivador de la escolarización y del estímulo entre los estudiantes, si bien reducido únicamente a la capital y algunas otras poblaciones del Reino en las que contaba con socios colaboradores preocupados por este asunto.

Conseguir una escolarización absoluta, preparar un profesorado cualificado y organizar el currículum, eran metas que excedían sus posibilidades y ambiciones (López Torrijo, 1986).

La mayor parte de los esfuerzos y recursos invertidos por la RSEAPV los dedicó a los temas agrícolas, una labor que le reportó un gran prestigio. Las Sociedades Económicas nacieron en un periodo de importantes transformaciones agrícolas en toda Europa; por tanto, no es casual que la agricultura fuera uno de sus objetivos principales. Este aspecto ya fue considerado por Campomanes en su *Discurso sobre el fomento de la industria popular*, al asignar a las Sociedades Económicas un importante papel en este capítulo (Campomanes, 1774; Fernández Pérez, 1988; Enciso, 1989; Torres Faus, 2003).

La RSEAPV fue una de las Sociedades españolas que más activamente trabajó en el fomento de la agricultura, una tarea que no se limitó únicamente a la introducción de nuevos cultivos y mejoras tecnológicas. También se trataron cuestiones como la mejora de las comunicaciones para potenciar las exportaciones, los regadíos, la desecación de lagunas y marjales, la introducción de abonos, etc (Piqueras, 1976, 1992; Torres Faus, 2003).

El aspecto educativo de la agricultura también venía exigido por el interés ilustrado en estimular el desarrollo económico de la nación. En este asunto los esfuerzos se centraron en fomentar la mayor productividad de los campos mediante la utilización de nuevas técnicas agrícolas o nuevos productos.

Desde sus inicios la RSEAPV realizó una importante labor en favor de la agricultura regional, encaminada a elevar la producción de los campos, y con ello, la economía de sus propietarios. Pedro Mayoral en su discurso inaugural ya exclamó:

“La Agricultura, Señores Amigos, es Arte: digo mas: es Ciencia; y Ciencia general, que comprende muchas subalternas” (Mayoral, 1777, p. 12).

Con este fin organizó concursos, otorgó premios y estimuló la elaboración de memorias y estudios, publicando aquellas que eran valoradas muy positivamente.

La RSEAPV trabajó para consolidar la docencia agrícola mediante la institucionalización, llegando a gestionar de este modo tres importantes proyectos: la escuela de agricultura de Pedreguer en Alicante, la cátedra de agricultura de la Universidad de Valencia y el Jardín Botánico de Valencia (sobre los estudios de agronomía realizados por la RSEAPV además del citado trabajo de López Torrijo, 1986; pueden consultarse Piqueras, 1976, 1992; Villora, 1978; López Piñero, 2001-2002; Sendra, 2003; Torres Faus, 2003).

Además de la agricultura, la formación profesional llevada a cabo por la RSEAPV se completó a favor de numerosos artesanos. La Sociedad no podía ignorar las abundantes fábricas existentes en la región, la riqueza que generaban ni el elevado número de trabajadores empleados en ellas.

Uno de los objetivos más importantes dentro de esta área económica era conseguir la renovación y actualización de los materiales y métodos utilizados en el tratamiento de las manufacturas. Una transformación que se aplicó a un amplio número de los oficios existentes en Valencia, aunque centrada en el sector más importante, la seda.

Frente a la lógica oposición de los gremios, la actividad de la RSEAPV se centró en tres aspectos: implantación de nuevas técnicas de producción, libertad de producción y mercado, y fomento de la producción artesanal entre las mujeres y los jóvenes.

Una vez más, las comisiones encargadas de llevar a cabo estas tareas jugaron un destacado papel. Según López Torrijo (1986), considerando el número de documentos elaborados y manejados por las distintas comisiones de la RSEAPV, fue la de Artes y Oficios la que más actividades desarrolló a lo largo del siglo XVIII.

Sin embargo este amplio esfuerzo no llegó a concretarse en una institucionalización de la enseñanza, como sí sucedió en otras Sociedades Económicas. La práctica docente no pasó de convertir algunos talleres gremiales en escuelas temporales para la enseñanza de una técnica concreta.

Uno de los aspectos más interesantes del fomento de las artes y oficios, fue el examen y análisis que hizo la RSEAPV de numerosas memorias teóricas e inventos prácticos encaminados a mejorar los procesos de manufacturación.

Ya hemos visto como la RSEAPV dedicó parte de sus fondos a premiar las innovaciones técnicas, la metodología en la fabricación de manufacturas y las muestras más sobresalientes obtenidas de su aplicación.

Numerosos artesanos de todas las ramas recurrieron a la RSEAPV para fines tan diversos como: obtener un apoyo económico o material para crear sus establecimientos, obtener un reconocimiento o un premio a alguna labor que consideraban excepcional, solicitar algún privilegio concreto respecto a la fabricación de alguna manufactura o simplemente el reconocimiento y justificante de algún tipo de merito.

Desde sus inicios la RSEAPV mostró su interés por las enseñanzas medias y superiores al promover el establecimiento de diferentes centros de enseñanza. Éstos iban dirigidos principalmente a los nobles, al ser el estamento social que disponían de un nivel cultural notablemente más elevado. Este criterio suponía la utilización de la educación como un elemento de marginación y mantenimiento del sistema de clases, siendo la dominante la más favorecida (López Torrijo, 1986).

Entre los proyectos más destacados relacionados con las enseñanzas superiores figuran la fundación de las cátedras de economía política, agricultura, comercio, náutica, cirugía teórica y obstetricia. También se calcularon los costes de la fundación de una

cátedra de química. Algunos de los proyectos elaborados por la Sociedad en sus primeros años tardaron décadas en aprobarse, como la fundación de la escuela de dibujo (1795) y la náutica (1882).

La Sociedad también favoreció la formación de especialistas, tanto en el área de la enseñanza, como de las ciencias, para que posteriormente trasladaran a Valencia las innovaciones aprendidas mediante la dirección de centros piloto de esas mismas especialidades.

En resumen, las Sociedades Económicas de Amigos del País fueron durante la segunda mitad de siglo XVIII, una de las instituciones que reunieron las mejores condiciones para el desarrollo de programas científicos y técnicos. Estaban bien organizadas y disponían de la infraestructura y los recursos necesarios; en función de los cuales, varió en cada caso la importancia de los proyectos que realizaron. Ya hemos visto cómo sus objetivos se dirigían a las necesidades y demandas locales; por este motivo, la RSEAPV se centró en la agricultura y en manufacturas como la textil. En el Reino de Valencia los recursos minerales eran escasos, y en consecuencia, la minería una actividad muy poco significativa en su economía.

No obstante, la RSEAPV siguiendo las directrices marcadas por el Gobierno de fomentar el estudio y la explotación de los recursos minerales, siempre pareció estar dispuesta a llevar adelante cualquier proyecto relacionado con estos temas. Pero su puesta en marcha dependió en gran medida de la existencia de socios con los conocimientos adecuados y dispuestos a responsabilizarse de su gestión y funcionamiento.

4

LA MINERÍA Y MINERALOGÍA DEL REINO DE VALENCIA EN LA OBRA DE GUILLERMO BOWLES

Del selecto grupo de científicos y técnicos extranjeros traídos a España por el monarca Fernando VI, uno de los más importantes fue el naturalista irlandés Guillermo Bowles (ca.1714 - 1780)¹.

Como hemos visto, en general, todos ellos fueron contratados con el objetivo de crear o renovar instituciones científicas, una tarea íntimamente ligada a la introducción y difusión en España de los nuevos avances y conocimientos desarrollados en Europa.

A Bowles se le encomendó el estudio de los recursos minerales de España y la dirección de su prospección minera. En cumplimiento de las comisiones que le fueron encomendadas para llevar a cabo esta tarea, desde 1752 comenzó a visitar las principales minas españolas realizando un inventario de las mismas. Sus trabajos se centraron en el estudio de sus técnicas de explotación con vistas a su mejora, también realizó prospecciones de yacimientos mineros e investigaciones químicas sobre los mismos, recopilando además observaciones sobre la estructura física del país. Igualmente se le encargó la creación y dirección del Real Gabinete de Historia Natural, aprovechando sus viajes para la recolección de rocas y minerales con destino a sus colecciones.

La información recogida por Bowles a lo largo de sus viajes fue la base de su obra, *Introduccion á la Historia Natural y, á la Geografía Física de España*, publicada el año 1775 (Figura 6). Esta

¹ Sobre sus datos biográficos y bibliográficos véase capítulo 9.

obra se enmarca dentro del objetivo perseguido desde la época de Fernando VI de elaborar una geografía física del país (sobre el significado de los trabajos de Bowles en el desarrollo de la geografía física española puede consultarse Capel, 1985, 1988a). El propio Bowles en el “Discurso preliminar” de su obra escribió:

“Lo único á que puedo aspirar es á la gloria de ser el primero que ha intentado una descripción física de este país: pues yo no conozco otro alguno que lo haya hecho” (de las tres ediciones en castellano que se hicieron de la obra de Bowles publicadas los años 1775, 1782 y 1789, las referencias citadas en este capítulo corresponden a la de su segunda edición).

Bowles también recogió datos sobre las aves, los bosques, los cultivos o las medidas de fomento agrícola. Esta asociación entre geografía física e historia natural no es desde luego excepcional; de hecho la asociación entre ambas, en especial con la botánica, fue uno de los impulsos fundamentales para la renovación de la ciencia geográfica en los primeros años del siglo XIX (Capel, 1988a).

La importancia de la obra de Bowles radica en ser la primera publicación española moderna que dedica toda su atención hacia el paisaje nourbanizado, frente al resto de los viajeros del siglo XVIII, interesados principalmente en la España urbana. Es el propio autor quien así lo expresa en su “Discurso preliminar”:

“También advierto que en mis descripciones no me detengo á hablar de las ciudades, caminos y cosas pertenecientes a las Artes, porque mi instinto, es solo tratar la Historia-natural, y quien quiera instruirse en los puntos sobredichos puede lograrlo leyendo el Viage de

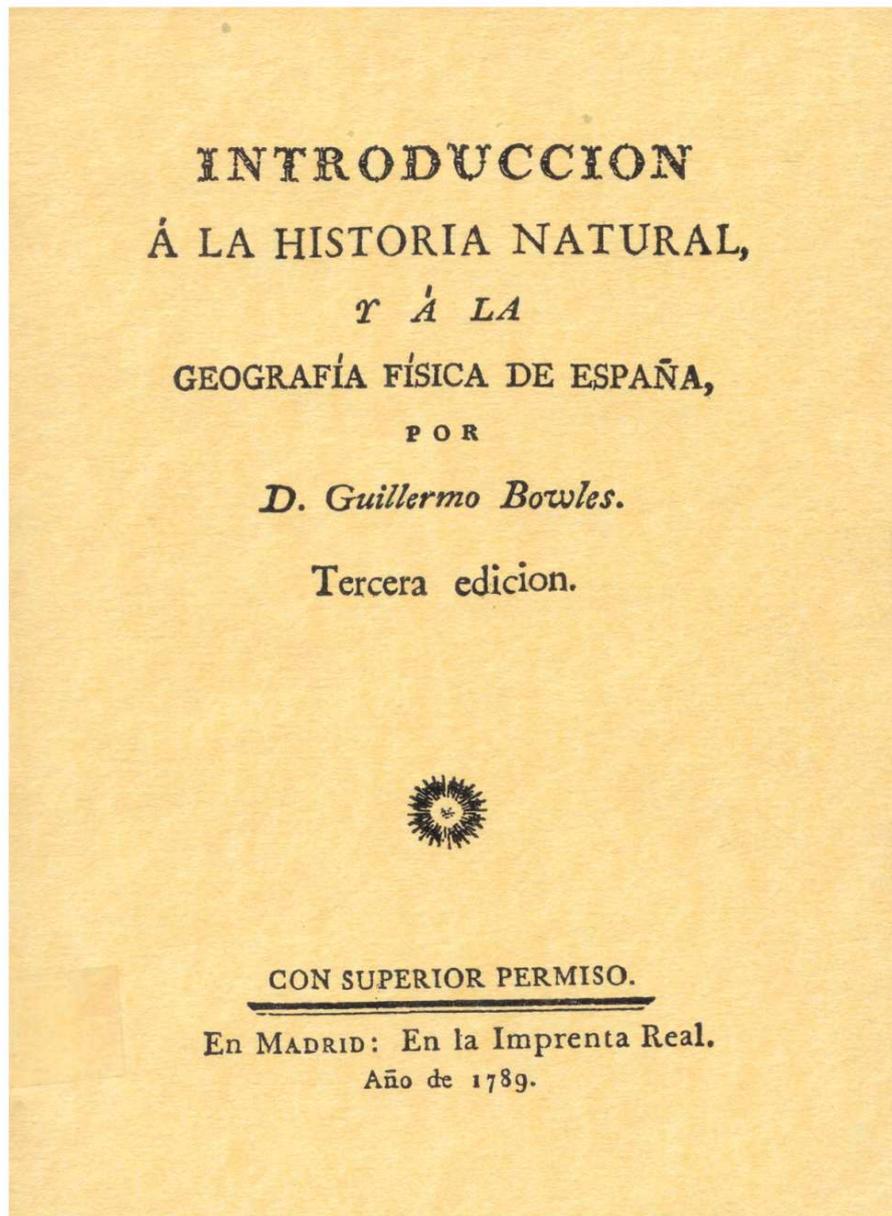


Figura 6. Portada de la tercera edición de la *Introducción á la Historia Natural, y á la Geografía Física de España* de Guillermo Bowles, publicada en 1789.

España de D. Antonio Ponz, y otros libros” (Bowles, 1782, p. 32).

De igual forma, representa una de las primeras fuentes impresas con información de primera mano sobre las minas españolas de la que disponemos, siendo la referencia clásica de la mineralogía de España hasta bien entrado el siglo XIX (Calvo, 1999).

Su obra consiste en la colección de sus viajes por la península, complementados en cada caso por disertaciones sobre asuntos relacionados; todo ello es básicamente el producto de las distintas comisiones que a lo largo de su carrera le encargó el Gobierno. La obra está compuesta por tres tipos principales de textos: viajes, disertaciones producto de comisiones ministeriales y de aquellas otras originadas en los intereses y estudios particulares de Bowles (Sánchez Espinosa, 2002).

Al final de su “Discurso preliminar” el propio Bowles advierte del carácter un tanto desorganizado de su obra que en ningún momento considera un libro de viajes:

“Por lo que toca á la distribución de esta obra no me sujeto á ningun orden ni método, porque tratando materias tan inconexâs entre sí, no hay precision de colocarlas de un modo mas que de otro. La relación de mis Viages por España se dará á trozos, interrumpiéndola con algunas disertaciones que harán mas varia la lectura” (Bowles, 1782, p. 46).

Del total de viajes relatados, sólo dos de ellos discurren por territorio valenciano. Sólo excepcionalmente proporciona alguna información sobre estos viajes, razón por la que es imposible a partir de sus textos reconstruir su cronología. Una tarea que se complica aún

más como consecuencia de la aludida falta de organización de su obra, al no seguir siempre una secuencia ordenada de los lugares que visita.

En ocasiones describe localidades que están fuera de lo que sería el itinerario lógico, sin llegar a poder deducirse el motivo de tal intercalación. En algunos casos, éstas reflejan excursiones puntuales hechas en algún momento a lo largo del itinerario principal; en otros, son casi seguro citas de zonas próximas por las que pasó pero que no llegó a visitar.

4.1. LOS VIAJES DE GUILLERMO BOWLES POR EL REINO DE VALENCIA

A su llegada a España, a Bowles se le comisionó de manera urgente para que se desplazara a las minas de Almadén, partiendo de Madrid el 6 de julio de 1752 junto a sus colaboradores, Pedro Saura, José Solano y Salvador de Medina. Una vez finalizada esta primera comisión, continuaron visitando nuevos yacimientos minerales, recorriendo los términos de Sevilla, Cádiz, Ronda, Cartagena, Alicante, Valencia, Teruel, Albarracín y Molina de Aragón².

Por tanto, Bowles visitó tierras valencianas en su primer viaje por España. Afortunadamente, gracias a la documentación que se conserva sobre los trabajos de investigación minera que realizó en La Alcoraya, podemos añadir una valiosa información adicional a la que figura en su obra (véase apartado 4.3.).

Llegó a tierras alicantinas desde Murcia, para a continuación atravesar las huertas de Orihuela y Elche hasta llegar a Alicante. Ahora sabemos que permaneció algunos meses en la ciudad, desde

² La descripción de este viaje corresponde al capítulo titulado “Continuación del Viage desde Almaden por la famosa mina de Guadalcanal, Sevilla, Cadiz, Ronda, Cartagena, Alicante, Valencia, Teruel, Albarracin, hasta Molina de Aragon”, (Bowles, 1782, p. 58-115).

donde realizó diferentes excursiones por sus alrededores. El motivo de tan larga estancia fue la comisión recibida por el Gobierno de iniciar las prospecciones mineras de la mina de cinabrio de La Alcoraya, tarea para la que llegó a Alicante en noviembre de 1752. Sólo abandonó temporalmente la ciudad a comienzos de enero de 1753, comisionado para visitar un posible yacimiento de mercurio en la localidad murciana de Mula. Ciertamente, en el texto correspondiente a Alicante, hace una breve referencia a las calizas con *ostras petrificadas* que hay entre esta población y la de Murcia (Alberola, 1986). Al poco de su regreso a Alicante, recibió la orden del Marqués de la Ensenada de desplazarse a Valencia. El cumplimiento de esta nueva comisión supuso su marcha definitiva de La Alcoraya, a la que retornó sólo de forma ocasional.

Curiosamente en este capítulo Bowles no hace la más mínima mención a la mina de La Alcoraya, como si en ese viaje hubiera pasado por Alicante sin visitarla, cuando fue éste su principal objetivo. En su obra, la referencia a esta mina aparece en un capítulo aparte que en ningún momento relaciona con su viaje, dándole, como veremos a continuación, una extensión que en nada refleja la envergadura de los trabajos desarrollados.

Siguiendo el relato que figura en este capítulo, durante su estancia en la ciudad de Alicante recorrió parte de la costa al menos hasta la actual Santa Pola, describiendo la litología de los materiales geológicos que encontraba y su contenido paleontológico, no obstante la zona en la que más se centró fue la correspondiente a la Serra Grossa y el Benacantil, monte sobre el que se asienta el Castillo de Santa Bárbara (Figura 7). Ambas elevaciones se localizan en la propia ciudad de Alicante, y se extienden con dirección NE-SO paralelas a la línea de costa. Geológicamente están formadas por materiales pertenecientes al Mioceno Inferior y Medio, constituidos principalmente por unas calcarenitas bioclásticas con abundantes fragmentos fósiles. Adosada a la Serra Grossa también se observan

restos de dunas fósiles del Tirreniense, Cuaternario. Estos fueron en gran medida los materiales descritos por Bowles (Lendínez *et al.*, 1978; Alfaro *et al.*, 2004; Gambín *et al.*, 2004).

A continuación comenta que saliendo de la ciudad a media legua³ por el noroeste, había en unos campos gran cantidad de *Piedras numularias ó porpitas*, que las gentes del país llaman *moneda de las bruxas o lenticulares* (Bowles, 1782, p. 86-87). Sin duda Bowles se está refiriendo a los afloramientos del Eoceno que se encuentran entre Alicante y la cercana población de Villafranqueza (Lendínez *et al.*, 1978).

También visitó la zona de la sierra de Fontcalent, situada al suroeste de la ciudad y próxima a La Alcoraya. Ésta debe su nombre a un manantial de aguas termales que brota en su base, al noreste, en el contacto de unas calizas con arcillas. En esta misma vertiente y en la zona de llanura, a escasos 1.000 m de la sierra, existe el único afloramiento de materiales de la facies Keuper (Triásico Superior) de la zona (Leret *et al.*, 1978), en donde tuvo que recoger los ejemplares de jacintos de Compostela que cita:

“A dos leguas, sudueste de la ciudad, hay una montaña caliza alta y aislada, y al pie de ella por el oriente se ven unos cristales pequeños rojos, amarillos y blancos, con dos puntas como de diamantes tan regulares y perfectas como las pudiera cortar un lapidario. Los rojos y amarillos son jacintos. En esta misma parte de la montaña hay un manantial que se llama Fuente Caliente” (Bowles, 1782, p. 93).

Bowles había inspeccionado los alrededores de La Alcoraya junto a José Solano en busca de nuevos indicios de mercurio y de

³ 1 legua castellana = 5.572'7 m = 1 hora marchando a pie.

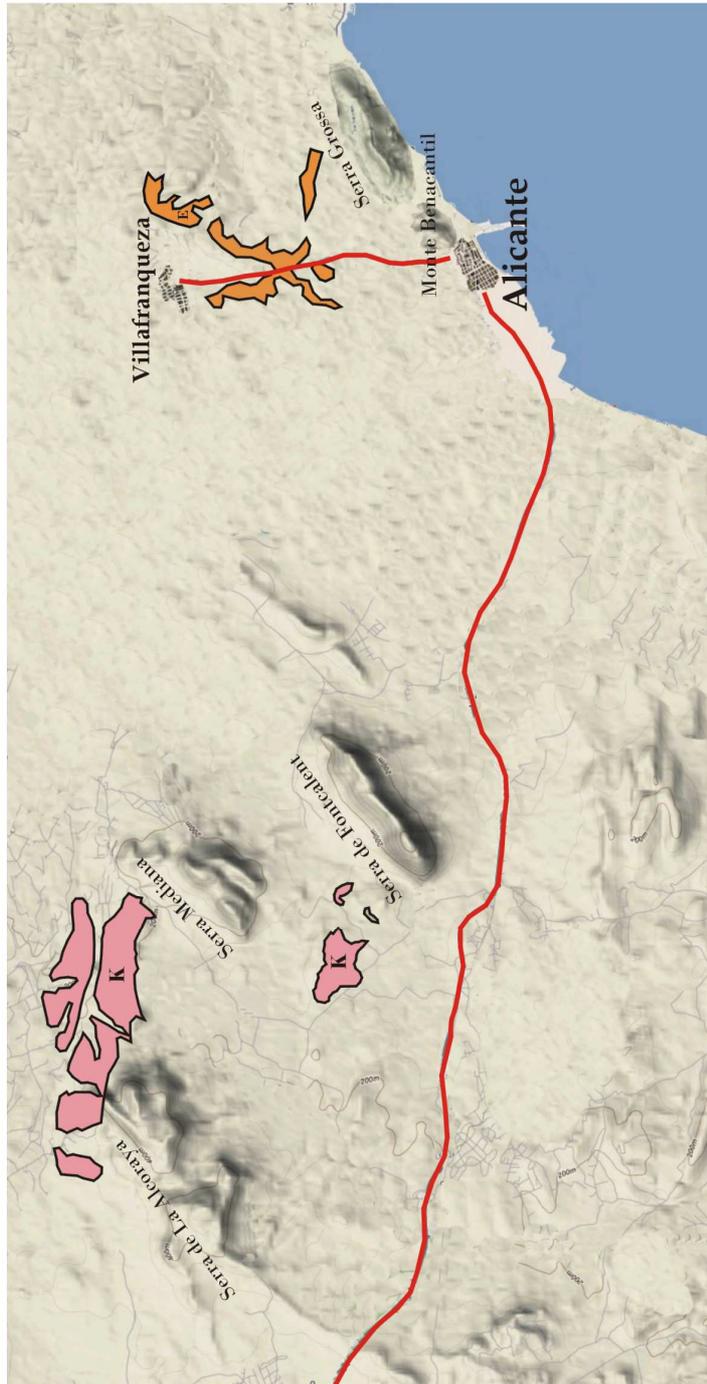


Figura 7. Mapa de situación de las zonas visitadas por Bowles en los alrededores de Alicante durante su primer viaje por el Reino de Valencia. Se han señalado los afloramientos de facies Keuper (K) situados entre las Sierras de Fontcalent y La Alcoraya, y los del Eoceno (E) situados entre Alicante y Villafranqueza.

madera para la mina; por tanto, debía conocer bien toda la zona (Alberola, 1986). Como fue habitual en la mayoría de viajeros que visitaron tierras alicantinas, Bowles no olvidó referirse al cultivo de la barrilla y la fabricación de la sosa, uno de los negocios más importantes de la provincia en aquella época.

Abandonó definitivamente Alicante a finales de enero de 1753 en dirección a Villena y con destino a la ciudad de Valencia. En su camino le llama la atención lo frecuente que es el pedernal entre las localidades de Ibi y Biar, mientras que llegando a la zona de Villena destaca la presencia de mineralizaciones de hierro y la existencia de una laguna de la cual se extraía sal para consumo humano. En relación a esta sustancia comenta que a unas cuatro leguas de Villena hay un cerro aislado todo él de sal⁴:

“Entre Ibi y Biar las montañas continúan en ser calizas; pero á la mitad de ellas se ve bastante pedernal de que se hacen piedras de escopeta. Desde el último lugar, tomando al sudueste, fuimos á Villena, y en el camino vimos muchas betas gruesas de alabastro, enclavadas en peñas blancas de cal. Hay también una mina de ocre en las mismas peñas; y es frecuente en ellas tambien el hierro. Cerca de Villena hay una laguna de dos leguas de circuito, de donde se saca la sal para el consumo de los lugares circunvecinos: y á cuatro leguas de allí se ve un cerro aislado, todo de sal gema, cubierta solamente de una capa de hieso de diferentes colores” (Bowles, 1782, p. 94-95).

Siguió el viaje pasando por las localidades de La Font de la Figuera, Mogente y Montesa. En esta última y ya de camino a Xàtiva

⁴ El cerro aislado todo él de sal al que se refiere Bowles es el conocido Cabezo de la Sal de Pinoso (Casanova, 2008).

[San Felipe]⁵, describió nuevamente el hallazgo de jacintos de Compostela:

“A una legua de aquí sobre colinas de hieso sale una como cresta perpendicular de peña de cal algo arenosa; y en medio del hieso de estas colinas va una peña caliza verdadera, blanquecina, sembrada de cristalillos rojos, blancos y negros, que dan lumbre heridos del eslabon, y que verisimilmente se engendraron al mismo tiempo que la peña. El ver ametistas, cuarzos y cristales es comun; pero hallar cristales de roca en piedra caliza no dexa de admirarme quanto mas lo considero” (Bowles, 1782, p. 99-100).

Desde Xàtiva continuó rumbo hasta Valencia. Los relatos sobre esta ciudad comienzan describiendo la naturaleza arcillosa y arenosa de la que estaba compuesta la llanura valenciana, para posteriormente explicar su relación con el origen de los lagos existentes en los alrededores, centrándose en la Albufera (Figura 8).

A continuación menciona:

“A dos leguas al oeste de Valencia en un parage llamado Ninerola hay una cantera de hermoso alabastro blanco, que se puede ver como es trabajado en las estatuas y baxos relieves de la casa del Marques de Dosaguas” (Bowles, 1782, p. 102).

Niñerola es una Masía del término de Picassent en la que se encuentran varias canteras de alabastro del Mioceno (Terciario). El yeso de estas canteras se explotó tanto para usos industriales como

⁵ San Felipe o Colonia Nueva de San Felipe, es el nombre que Felipe V le dio a la ciudad de Xàtiva después de ser quemada por sus tropas el año 1707.

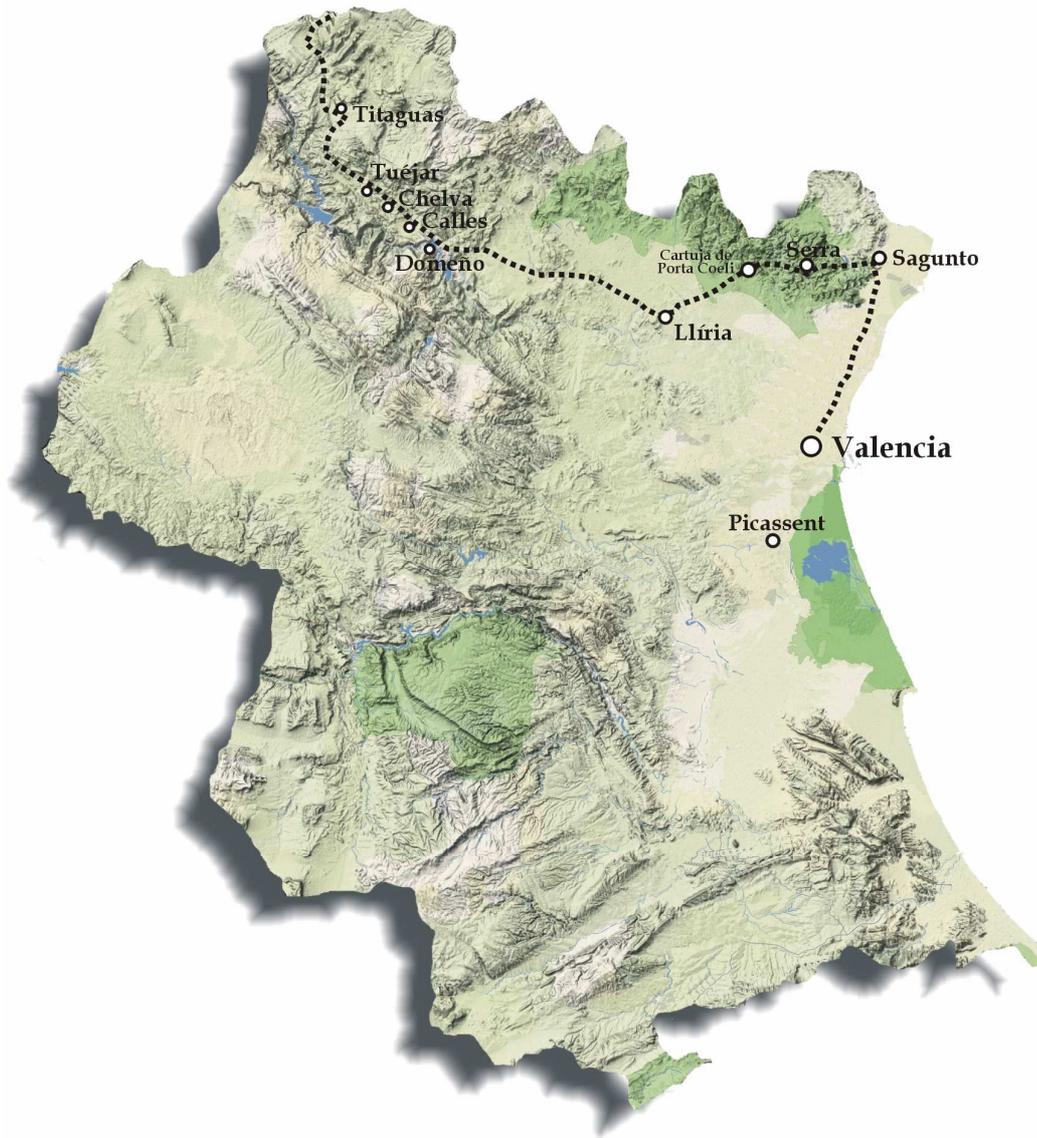


Figura 8. Mapa del recorrido realizado por Bowles desde la ciudad de Valencia durante su primer viaje por el Reino de Valencia.

ornamentales. Pero son especialmente conocidas porque de ellas se extrajo el material con el que Ignacio Vergara Gimeno (1715-1775), esculpió la portada del Palacio del Marqués de Dos Aguas. Este conjunto escultórico realizado entre 1740 y 1744 es considerado una de las obras maestras del Churrigueresco español (Vilanova y Piera, 1878; Royo, 1926; Lerma, 1955; Soubrier y García Ruz, 1980; Casanova y Canseco, 2002) (véase apartado 5.4.4.2.). Se desconoce si Bowles llegó realmente a visitar estas canteras, pero como veremos a continuación, lo que sí visitó fue el Palacio del Marqués de Dos Aguas. Es probable que sólo las citara en alusión al origen del material con el que estaba hecha su puerta principal. Si las visitó no fue en su salida de la ciudad, ya que lo hizo por el norte y Picassent está al sur y no al oeste como comentaba. Un error que quizás vendría a confirmar tal suposición.

Abandonó Valencia en dirección a Sagunto, población que visitó por algún motivo especial. Si observamos el resto de su recorrido en dirección a Teruel, no tiene ningún sentido que éste lo iniciara desplazándose a dicha localidad. Una explicación lógica a tal desviación en su ruta, es que se sintiera especialmente atraído por su interés arqueológico y que fuera ese deseo personal el que le llevó a visitarla. Desde Sagunto se dirigió a la *Cartuxa* a la que llegó tras cuatro horas de camino. Aunque Bowles no da más detalles, se está refiriendo a la Cartuja de Porta Coeli, un monasterio cartujo situado en el término de Serra. Fundada por el obispo de Valencia el año 1272, fue la primera cartuja construida en el Reino de Valencia. Tras describir el entorno comentó que

“Cerca del Monasterio hay dos minas de Cobre: la una se halla en hojas de pizarra llena de mica blanca y roxa”
(Bowles, 1782, p. 104).

Prosiguió descendiendo por la Sierra Calderona hasta llegar a la llanura en la que se encontraba la población de Lliria, desde donde

tomó rumbo a las montañas del Alto Turia. Atravesó las poblaciones de Domeño, Calles y Chelva hasta llegar a Tuéjar, en donde visitó lo que según decían los vecinos, era una mina de carbón. Una idea que Bowles no parecía compartir del todo, al creer que parte de ese carbón eran restos de vegetales actuales en descomposición:

“Siguiendo este arroyo como legua y media se ve un bancal de piritas sulfúreas mezcladas con un mal azabache, ó madera podrida negra bituminosa, que los del país creen ser una mina de carbon de piedra: y lo mismo en mayor abundancia se halla en otro parage allí cerca en la misma madre del arroyo” (Bowles, 1782, p. 105-106).

Idéntica situación vivió a su llegada a Titaguas, el siguiente pueblo al que se desplazó. Allí los vecinos nuevamente le informaron de la existencia de una mina de carbón insistiéndole para que pasara a visitarla:

“A una legua de este último lugar [en referencia a Titaguas] sobre el camino real me mostraron una mina de carbon de piedra, que yo juzgué luego que era de la misma naturaleza que las precedentes; pero como quisieron que la exâminase, hice cavar, y hallé que el terreno se compone de capas alternativas de piedra arenisca, de madera bituminosa, de piritas, de arena mezclada con tierra, y en los mas hondo houille (mal carbon de piedra muy mezclado con tierra) correosa como greda, que no es otra cosa que madera podrida mezclada con betun. Las capas de mal azabache se han engendrado de las raices de los pinos de que todo aquel país esta lleno, porque estos árboles echan sus raices casi horizontales como las ramas” (Bowles, 1782, p. 106).

Desde Titaguas tomó rumbo a Arcos de las Salinas, ya en tierras aragonesas.

En el segundo de sus viajes por territorio valenciano salió desde la ciudad de Valencia en dirección a la localidad conquense de Minglanilla; tras visitar sus famosas minas de sal, se dirigió a los Ojos del Guadiana en la localidad de Villarrubia de los Ojos en Ciudad Real⁶ (Figura 9). Empieza su relato en Valencia, ciudad en la que pasó varios días y desde donde realizó diversas excursiones. La primera y más larga fue a Gandia, situada a 65 km al sur de la capital. Otra de sus salidas correspondería a su visita a las ruinas de València la Vella, situadas junto al río Turia en el término de Riba-roja de Túria⁷. Recorriendo los alrededores localizó los afloramientos marinos del Mioceno (Terciario), constituidos por una arenisca con gran cantidad de ostreas y bivalvos (Muelas y Soubrier, 1982):

“A dos leguas de Valencia se ven las ruinas de la antigua ciudad á orillas del rio: y cerca de alli hay muchos ostiones monstruosos petrificados, como los que vimos en Murcia, mezclados con piedras de arena redondeadas; pero nada de uno ni otro se ve en el rio de Valencia: sin que yo conciba como se hallan estas piedras areniscas sueltas en un sitio todo calizo, y entre unos pedregales de chinás pequeñas y calizas” (Bowles, 1782, p. 189).

⁶ La descripción de este viaje corresponde al capítulo titulado “Descripción de Valencia, Gandia, y mina de sal-gema de la mingranilla: origen y ocultación del rio Guadiana”, (Bowles, 1782, p. 183-199).

⁷ El yacimiento arqueológico de València la Vella corresponde a un castro hispanovisigodo (s.VI-VII). Está situado sobre una terraza entre el margen derecho del río Turia y el barranco de la Cabrassa, a unos 3 km al sudeste de Riba-roja de Túria. Al menos desde el siglo XIV, la tradición popular conoce estas ruinas con ese nombre; el motivo se basa en la creencia de una primitiva Valencia que fue abandonada para trasladarse al emplazamiento actual, una tradición totalmente rebatida por arqueólogos e historiadores (Roselló, 2005).

Desde la capital también se desplazó a la localidad de Náquera, a unos 24 km al norte, con el objeto de visitar sus canteras de mármol. Durante parte del siglo XVIII, en la economía de los habitantes de esta población destacó la explotación de pequeñas canteras, siendo las más conocidas las de mármol. Bowles describe así el citado yacimiento:

“Habiendo vuelto á la ciudad, partí de ella otra vez para la cantera de mármol de Náquera situada á tres leguas de Valencia. El lugar está sobre una eminencia, y la cantera al lado, superficial, y en capas de pocas pulgadas⁸ de grueso, formadas por las aguas, segun parece. El fondo del mármol es de roxo obscuro, adornado de venas capilares negras como las de las cornalinas de Mocka, que le dan mucha hermosura” (Bowles, 1782, p. 190).

Lo que realmente se explotó era una caliza del Muschelkalk (Triásico Medio). La cantera, actualmente inactiva, se encuentra cerca de la fuente de l’Or de Náquera en Peña Rocha, en el límite con el término de Segart (Martín *et al.*, 1974).

Finalmente partió de lo que calificó como *aquel bellissimo pais* en dirección a Castilla. Siguiendo el camino real, pasó por Chiva, deteniéndose en su Venta, para posteriormente iniciar el ascenso al puerto de Buñol, del que además de sus fuertes pendientes, describe la litología de los materiales que observa. Una vez superado este obstáculo geográfico, continuó su camino hacia las tierras de Requena-Utiel, pertenecientes a Castilla; atravesando Siete Aguas y Utiel llegó hasta Villargordo del Cabriel. En esta población menciona la existencia de unas salinas alimentadas por un manantial:

⁸ 1 pulgada = 2’32 cm.

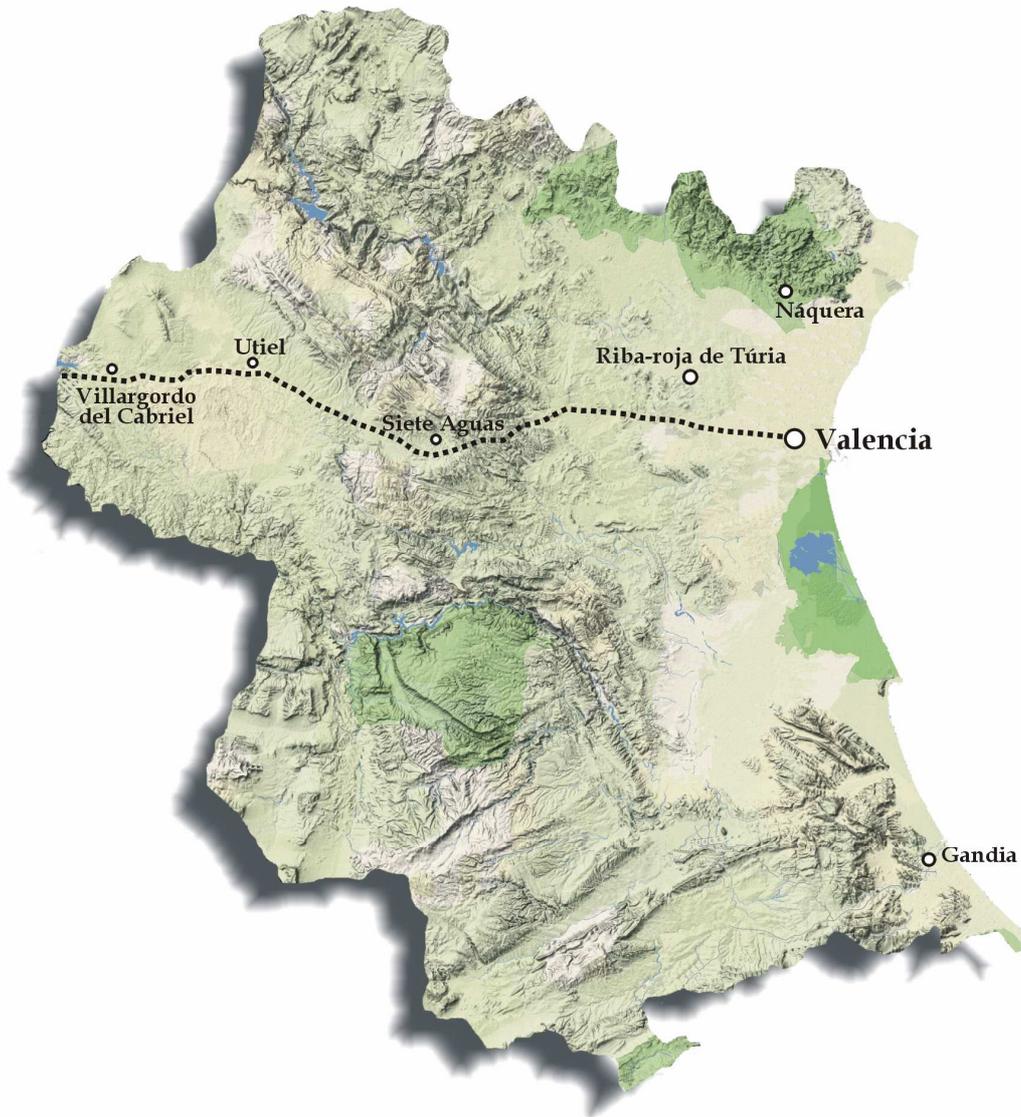


Figura 9. Mapa del recorrido realizado por Bowles desde la ciudad de Valencia durante su segundo viaje por el Reino de Valencia y situación de algunas de las poblaciones visitadas.

“Hay en la propia eminencia un manantial de agua salada, de que se labra sal por evaporacion” (Bowles, 1782, p. 193).

Los yacimientos relatados por Bowles en sus viajes por territorio valenciano han tenido una escasa repercusión posterior. Personalmente no mostró una atención especial por ninguno de ellos, ni a nivel científico ni económico. Además, sus descripciones son francamente escuetas, obviando por completo los topónimos, lo que en ocasiones convierte en una tarea casi imposible su posterior localización. Un buen ejemplo de ello lo tenemos en las *Observaciones* (1795-1797) de Cavanilles, en donde el botánico valenciano fue incapaz de localizar algunos de los yacimientos citados por Bowles (véase apartado 5.4.1.1.). En los posteriores tratados de mineralogía, estos afloramientos descritos de forma tan vaga fueron en general obviados, lo que en algunos casos contribuyó a su olvido.

Sin embargo, un tratamiento muy distinto han tenido los yacimientos de mercurio que figuran en los primeros capítulos de su obra. Son textos breves, escritos como resultado de diferentes comisiones gubernamentales. En concreto se refieren al hallazgo de cinabrio en La Alcoraya y de mercurio nativo en Xàtiva y en la ciudad de Valencia.

4.2. DE LA MINA DE MERCURIO VIRGEN DE VALENCIA

De todos los yacimientos minerales valencianos que aparecen citados en los textos de mineralogía, es sin duda el hallazgo de mercurio nativo en distintos puntos de la ciudad de Valencia uno de los más insólitos. Conociendo la geología de los materiales sobre los que se asienta la ciudad, hay criterios más que suficientes para poner en duda el origen natural de este mercurio. Pero a pesar de ello, es éste

el yacimiento que más veces aparece citado tanto en los textos de mineralogía como en los de historia (Casanova y Ochando, 1999; Casanova y Canseco, 2002).

Al menos desde el año 1667 se tenían noticias del hallazgo de mercurio nativo al excavar en distintos puntos en la ciudad, como así lo recoge el eclesiástico y cronista Agustín Sales y Alcalá (1707-1774), en su obra *Memorias históricas del antiguo Santuario del Santo Sepulcro de Valencia* (Sales, 1746):

“En el año 1667, abriéndose las zanjas contiguas al Santo Sepulcro y sus contornos para la ampliación de la nueva Iglesia, se encontraron unos conductos de plomo que comenzaban en un pozo de agua de excelente bondad, adornado de singulares piedras, no lejos de una mina de azogue que se descubrió al profundizar mas la tierra” (Sales, 1746, p. 14).

Pero la cita más conocida es la realizada por Bowles en el capítulo titulado “De la mina de mercurio virgen de Valencia”, en donde describe tales hallazgos:

“Por averiguaciones hechas con exâctitud se sabe que hai una faxa de tierra gredosa cenicienta, que atraviesa de Oriente á Occidente toda la ciudad de Valencia. Esta faxa se halla á dos pies⁹ de la superficie, y está llena de gotas de mercurio virgen, lo que verifiqué en diferentes parages haciendo varios pozos, en especial en Casa del Marqués de Dosaguas. En San Felipe hemos visto el Azogue vírgen en tierra blanca caliza acompañado de petrificaciones, y

⁹ 1 pie castellano = 27'84 cm.

en Valencia le vemos en la greda sin ellas” (Bowles, 1782, p. 38-39).

Lógicamente ha sido la obra de Bowles, más reciente, de carácter geológico y de mayor difusión, la que ha dado lugar a que estos hallazgos hayan sido recogidos en numerosos textos durante más de dos siglos. Aunque hay que matizar, que la mayoría de autores que han tratado posteriormente este yacimiento, se limitan a seguir el texto de Bowles sin aportar grandes novedades.

El primer autor que recoge esta cita fue el botánico valenciano Cavanilles, quien en su no menos famosa obra *Observaciones sobre la Historia Natural, geografía, agricultura, población y frutos del Reyno de Valencia* (Cavanilles, 1795-1797), al referirse a los materiales gredosos que constituyen la huerta de Valencia, incluye como nota al pie de página la cita íntegra de Bowles.

José Salat, en el capítulo primero de su *Tratado de las monedas labradas en el Principado de Cataluña con instrumentos justificativos* (Salat, 1818), titulado “Metales y minas del principado de Cataluña”, hace una descripción de aquellos yacimientos minerales que podían justificar la procedencia de los metales utilizados para acuñar monedas; en referencia a Valencia, hace alusión al yacimiento de mercurio descubierto por Bowles.

De entre los distintos tratados antiguos de mineralogía que citan estos hallazgos figura, entre otros, el de Santiago de Alvarado, *El Reino mineral, ó sea la mineralogía en general y en particular de España* (Alvarado, 1832).

El ingeniero de minas Federico de Botella y de Hornos (1822-1899), en un artículo publicado en la *Revista Minera* (Botella, 1854), describe la presencia de mercurio nativo en el cabo de Cullera en Valencia, hallazgo del que comenta “*tiene todos los caracteres de un depósito accidental*”. A continuación lo compara por su semejanza con los depósitos de mercurio hallados en el castillo de Dénia, Xàtiva,

en la Cuesta de la Plata y en Valencia, proponiendo para todos ellos un origen realmente sorprendente:

“se podría atribuir [en referencia al mercurio de las localidades antes citadas] á infiltraciones como las que se observan en los montes de Larzac en Francia, y que proceden de un criadero de cinabrio todavía desconocido. Algun peso daría á esta opinion la proximidad de las minas de Eslida, Chova (sic) y Azuebar, empero me inclino mas á la primera suposicion [la del origen accidental]” (Botella, 1854, p. 268).

No cabe duda que Botella se “inclinó” correctamente, habida cuenta que la distancia en línea recta entre estas localidades de la Sierra de Espadán (Castellón) y la ciudad de Valencia es de unos 45 km.

El médico e historiador valenciano Juan Bautista Peset y Vidal (1821-1885), en su *Topografía Médica de Valencia y su zona* (Peset y Vidal, 1878), dedica un breve capítulo a la mineralogía en el que señala:

“También se ha dicho con seguridad por muchos, que se presenta el mercurio nativo hácia el Sur y hasta en el centro de Valencia en fajas, que la atraviesan de Oriente á Occidente y que se hallaron en la plaza de Villarrasa, según refiere el inglés Bowles, cuyo aserto ofrece por hoy alguna duda” (Peset y Vidal, 1878, p. 37).

Fueron los ingenieros de minas Daniel de Cortázar (1844-1927) y Manuel Pato quienes volvieron a cuestionar el origen natural de estos yacimientos en su obra *Descripción física, geológica y agrológica de la provincia de Valencia* (Cortázar y Pato, 1882). Estos

autores dedican un amplio capítulo a la minería de la provincia, sin duda el más amplio de los publicados hasta esa fecha. Al hablar del mercurio nativo citan su presencia en el cabo de Cullera, Xàtiva y en la ciudad de Valencia, para ésta señalan que

“lo halló Bowles á mediados del siglo último, dentro de la capa gredosa pospliocena, que forma el subsuelo de la ciudad y sirve de cimiento á muchos de sus edificios...”. Concluyendo que: *“Ni antes ni después de las épocas mencionadas se han encontrado minerales de mercurio en las inmediaciones de Valencia, Játiva y Cullera, lo cual hace sospechar que los depósitos de estos puntos no son naturales”* (Cortázar y Pato, 1882, p. 402).

El médico y botánico valenciano Vicente Guillén y Marco (1853-1913) en su obra *Valencia como Estación Invernal. Estudio de Topografía Médica y Climatoterapia* (Guillén y Marco, 1898), también recoge la cita de Bowles a la cual acompaña como nota al pie de página el siguiente comentario:

“Este dato nos lo han confirmado personas de reconocida veracidad; se cita también la existencia del mercurio en el subsuelo de la Universidad y en otros puntos” (Guillen y Marco, 1898, p. 23).

Un yacimiento citado en tantas ocasiones no podía faltar en la obra *Los minerales de España* (Calderón, 1910), del mineralogista Salvador Calderón y Arana (1851-1911), quien curiosamente, a pesar de reconocer que los ingenieros de minas Federico de Botella, Daniel de Cortázar y Manuel Pato habían calificado estos depósitos como accidentales y no naturales, apunta que

“las circunstancias en que describe Bowles uno de estos hallazgos parecen de cierta garantía, pues no se trata de depósitos, sino de gotitas impregnando rocas y halladas en excavaciones hechas bajo su misma dirección” (Calderón, 1910, p. 71).

En 1948, casi 175 años después de la publicación de la obra de Bowles, el escritor Francisco Almela y Vives (1903-1967), cronista de Valencia y director de su Archivo Municipal, escribió el artículo titulado “Una mina de mercurio bajo el Palacio de Dos Aguas” (Almela, 1948), en el que escribe de boca del doctor José Romagosa y Gotzens (1820-1868):

“Se ha dicho que en los cubos de los pozos utilizados para sacar el agua se encontraban glóbulos de mercurio. Nada menos imposible si se piensa que hay un yacimiento de mercurio en el seno de una capa arcillosa y pulvurulenta que atraviesa la ciudad a dos pies de profundidad y en dirección de Este a Oeste” (Almela, 1948, p. 9).

A continuación, Almela cita un párrafo de la obra del doctor Édouard Cazenave de La Roche, que en referencia al citado yacimiento dice *“que pasa por debajo del antiguo palacio del marqués de Dos Aguas”* (Cazenave, 1863).

Como se puede apreciar, la cita de Bowles ha dado lugar durante casi dos siglos a todo tipo de opiniones y especulaciones, y aunque ninguno de los autores se cuestiona la existencia de mercurio en el subsuelo de la ciudad, tampoco aportan solución alguna sobre su origen, ni relatos detallados sobre el descubrimiento de nuevos hallazgos.

Una posible solución a este enigma la proporcionó el escritor valenciano Nicolau Primitiu Gómez Serrano (1877-1971) en un

artículo publicado el año 1960, titulado “Una mina d’argent viu a València, Ciutat” [Una mina de azogue en Valencia, Ciudad] (Gómez Serrano, 1960). Este autor relacionó los hallazgos de mercurio con víctimas del *mal de siment* (sífilis) enterradas en antiguos cementerios de la ciudad¹⁰. Comienza el artículo con una recopilación de aquellos trabajos, principalmente de carácter histórico, en los que se cita la presencia de mercurio en la ciudad. Aunque tampoco duda de la autenticidad de los mismos, sí que cree que no cabe pensar en minas de mercurio, sobre todo teniendo presente la naturaleza y origen de los materiales sobre los que se asienta la ciudad, de los cuales hace una breve descripción geológica.

Según cuenta, en junio de 1951 le llegaron noticias de un nuevo hallazgo de mercurio en unas excavaciones realizadas para la cimentación de un edificio, relatando a continuación el nuevo hallazgo y el origen de la supuesta mina de mercurio:

“D’aquests captiraments al pareixer irresolubles ens va traure la notícia d’una altra troballa de mercuri pel juny de 1951, fent excavacions per a la fonamentació d’un edifici arquitectat per En Ricart Roso i Olivé, qui va comentar el cas amb altre arquitecte. En Victor Bueso i Bellot, del qual varem rebre la notícia assabentant-nos de que un xicot, curosament, havia pogut omplir-ne una botelleta. El 7 de juny ens personàrem al solar. L’edifici no havia de portar soterrani -fon una llàstima- mes foren suficients les excavacions per als fonaments per posar en clar l’orige de tal mina. El solar, hui edifici, estava i està situat davant de l’esglesia de San Esteve al llat del Conservatori de Música i entre aquest i el carrer del Tossalet. Aci va tornar a apareixer el famós jaciment o

¹⁰ Sobre el *mal de siment* en la ciudad de Valencia puede consultarse López Terrada, 1991, 2002.

mina de mercuri. El tal argent viu es presenta en forma de boletes menudes de menys d'un milímetre de tamany, les que verem, prou abundants, mestallades amb terra negra procedent d'enterraments i a la profunditat, més o menys, que citara Bowles; estaven, doncs, en presència d'un cementeri antic, la qual data no era fàcil averiguar com no s'extengueren les excavacions i ens ensopegàrem amb altres dats. La vista d'aquelles despulles funeràries i d'aquelles menudes boletes d'argent viu ens donarem la solució del problema: Es tractava segurament de víctimes pestilents del Mal de Sent Ment que va assolir València especialment les darrerries del XV^e segle, i les pomades mercurials amb les que'ls curaven, consumida la part orgànica, havien deixat lliure l'argent viu en aquella forma globular tant esquifidament dividida. El Mal de Sement, conegut hui millor per sífilis, fon un terrible assot de la Europa mitgeval, que va arribar en València de forma molt virulenta, causant mortandats de l'ordre de les set mil i més víctimes, solament a València, ciutat. A pesar de llur profusió no hi haurien probablement prou cementeris per a tans cadàvers i no rés tindria d'estrany que s'habilitaren àdhuc llocs enfora d'ells cristianats per a l'objecte" (Gómez Serrano, 1960, p. 75-77)¹¹.

¹¹ De estos problemas al parecer irresolubles nos sacó la noticia de otro hallazgo de mercurio por junio de 1951, haciendo excavaciones para la cimentación de un edificio proyectado por el Sr. Ricart Roso i Olivé, quien comentó el caso con otro arquitecto, Sr. Víctor Bueso i Bellot, del cual recibimos la noticia haciéndonos saber que un muchacho, con mucho cuidado, había podido llenar una botellita. El 7 de junio nos personamos en el solar. El edificio no tendría sótano -fue una lástima- mas fueron suficientes las excavaciones para los cimientos para poner en claro el origen de la tal mina. El solar, hoy edificio, estaba y está situado delante de la iglesia de San Esteve al lado del Conservatorio de Música y entre éste y la calle del Tossalet. Aquí volvió a aparecer el famoso yacimiento o mina de mercurio. El tal azogue se presentó en forma de bolitas pequeñas de menos de un milímetro de tamaño, las cuales vimos, bastante abundantes, mezcladas con tierra negra procedente de

Desde su publicación, el artículo de Nicolau Primitiu parece haber pasado totalmente desapercibido, ya que con posterioridad al mismo todavía es posible encontrar referencias al mercurio de Valencia. Como ejemplo, la irónica cita que hace Vicenç Rosselló en su libro *Geografia del País Valencià* (Rosselló, 1995), dentro del capítulo dedicado a los recursos minerales:

“Entre los minerales metálicos, de mercurio, Bowles ya encontró, por ejemplo en Játiva, desde donde envió muestras para su estudio al Real Gabinete de Madrid. Incluso, también lo localizó en la misma ciudad de Valencia. Imaginan los lectores al británico, como el mismo relata en su libro, excavando varios pozos en la casa del Marqués de Dos Aguas para verificar la existencia de este mineral en el subsuelo de la capital, no sabemos sí con la colaboración o el disgusto mal disimulado del señor marqués” (Rosselló, 1995, p. 199).

enterramientos y a la profundidad, más o menos, que citaba Bowles; estábamos, pues, en presencia de un cementerio antiguo, cuya fecha no era fácil de averiguar como no se extendieran las excavaciones y nos tropezásemos con otros datos. La vista de aquellos despojos funerarios y de aquellas pequeñas bolitas de azogue nos dio la solución del problema: se trataba seguramente de víctimas pestilentes del Mal de Sent Ment que asoló Valencia especialmente a finales del siglo XV, y las pomadas mercuriales con las que las curaban, consumida la parte orgánica, habían dejado libre el azogue en aquella forma globular tan reducidamente dividida. El Mal de Sement, conocido hoy mejor por sífilis, fue un terrible azote de la Europa medieval, que llegó a Valencia de forma muy virulenta, causando mortandades del orden de las siete mil y más víctimas, solamente en Valencia, ciudad. A pesar de su profusión no habría probablemente bastantes cementerios para tantos cadáveres y nada tendría de extraño que se habilitasen incluso lugares fuera de los cristianados para ese objeto.

4.3. MINA DE CINABRIO DE ALICANTE

4.3.1. ANTECEDENTES HISTÓRICOS DE LA MINA DE CINABRIO DE LA ALCORAYA

La sierra de La Alcoraya, también conocida como sierra de las Águilas o de San Pascual, es una pequeña sierra situada a unos 15 km al oeste de la ciudad de Alicante que abarca los términos de Agost, Alicante y Monforte del Cid. Con una orientación NE-SO tiene su cota más alta en el cerro de San Pascual de 555 m de altura. Geológicamente está constituida principalmente por materiales del Cenomaniense (Cretácico Superior) formados por margas, margocalizas y calcarenitas con orbitolinas. En el lado este, en donde se localiza la mineralización de mercurio, afloran materiales del Albiense (Cretácico Inferior) constituidos por margas y areniscas margosas. En el lado oeste afloran unos niveles de areniscas del Mioceno (Terciario) (Leret *et al.*, 1978).

Las primeras noticias sobre el hallazgo de cinabrio en la montaña de La Alcoraya las dio a conocer Salvador de Medina en un informe redactado el 21 de agosto de 1754¹². Como veremos a continuación, Medina era la persona que mejor conocía la explotación y por tanto la más indicada para redactar este informe, gracias al cual

¹² “Informe de Salvador de Medina acerca del estado de la mina de La Alcoraya”, AGS, *Secretaría y Superintendencia de Hacienda*, leg. 803 (1754). La documentación sobre la explotación de la mina de cinabrio de La Alcoraya se encuentra en el Archivo General de Simancas, Secretaría y Superintendencia de Hacienda, Legajo 803. Entre los diversos manuscritos que componen el legajo figura este extenso y detallado informe redactado por Medina a petición del ministro de Hacienda Juan Francisco Ruiz de Gaona y Portocarrero, Conde de Valdeparaíso. En él da cuenta de todos los trabajos y vicisitudes ocurridas desde el inicio de las labores mineras. Este informe pone de manifiesto la abundante correspondencia que mantenía con el Marqués de la Ensenada, a través de la cual le informaba puntualmente de todo lo que acontecía en el yacimiento.

conocemos con detalle su historia e incluso las cantidades invertidas por la Real Hacienda.

En este informe (véase apéndice A), Medina relató que a comienzos del siglo XVIII un vecino de Alicante llamado Pina y que tenía su vivienda junto a la mina, halló una tierra roja al arrancar un pino en dicha montaña. Intrigado por el hallazgo recogió muestras que llevó a la ciudad para enseñarlas a varios entendidos quienes le aseguraron que se trataba de bermellón o cinabrio. Durante un cierto tiempo los vecinos del lugar se dedicaron a hacer acopio de este mineral, exportando pequeñas cantidades fuera del Reino.

En 1735, un capitán agregado a la plaza de Alicante llamado Lucas Garrido que se encontraba de permiso en Marsella, observó en una visita al puerto la presencia de una partida de cinabrio en una de las transacciones que allí se estaban realizando. Movidio por la curiosidad averiguó que el mineral casualmente procedía de unos montes cercanos a Alicante. De regreso a la ciudad, consiguió en 1736 averiguar el lugar exacto de procedencia del cinabrio, visitando el yacimiento y recogiendo personalmente en su superficie una cierta cantidad de mineral, parte de la cual entregó al boticario Antonio Mates para que extrajera de ella mercurio.

Con los resultados obtenidos, Garrido puso inmediatamente este hecho en conocimiento del Rey mediante el envío de tres libras¹³ de mineral al secretario de Hacienda el marqués de Torrenueva. Desde ese momento Madrid ordenó al intendente de Valencia Juan Verdes Montenegro que realizara una inspección al yacimiento. Esta tarea le fue encomendada a Andrés Natera, administrador general de rentas del Reino quien durante varios días realizó diversas catas en la zona. Una vez más el boticario Mates fue el encargado de realizar los análisis pertinentes sobre las muestras de cinabrio recogidas, teniendo como testigos al propio Natera y a su escribano. A pesar de los resultados,

¹³ 1 libra castellana = 460'093 gr.

ese mismo año de 1736 se dio por zanjado el asunto. Más tarde, Garrido volvió a plantear la posible explotación del yacimiento ante la Real Junta de Minas, determinando el conde de Montijo, su presidente, enviar a Alicante un par de operarios de las minas de Almadén¹⁴.

Según una Real Orden de 30 de abril de 1737, se comisionó a José Cornejo, superintendente general de azogues en Almadén, para trasladarse a La Alcoraya. Junto a él irían el contador de las minas, un oficial, un escribano y tres trabajadores. Sin embargo el viaje se demoró un año y no partieron hasta el 28 de abril de 1738. Finalmente, los técnicos desplazados desde las minas de Almadén fueron José Cornejo, el contador Juan Ramiro de Arcayos, el capataz de la mina Francisco Mayoral, el entibador Alfonso Varea Arcayos y los destajadores Francisco Casasola y Jerónimo García Pizarroso. Para los gastos y establecimientos de la mina descubierta, se entregaron al pagador de las de Almadén 24.000 reales.

Cornejo y sus mineros efectuaron las oportunas investigaciones de reconocimiento, comprobando que realmente el mineral encontrado era cinabrio. Terminadas sus tareas, se decidió el cierre del lugar y la publicación de un bando público prohibiendo el acceso al yacimiento, todo ello a la espera de que la Real Hacienda tomara una decisión (acerca de la primera comisión de técnicos de Almadén encabezada por José Cornejo, puede consultarse Matilla, 1987)¹⁵.

¹⁴ Según el citado informe de Medina, Lucas Garrido volvió a exponer este asunto en la Real Junta de Minas el año 1738 y su expediente dio como resultado la formación de la comisión dirigida por José Cornejo. Sin embargo según Matilla (1987) esta comisión se formalizó mediante una Real Orden de 30 de abril de 1737 aunque no pudieron desplazarse a La Alcoraya hasta 1738. Por tanto o Medina se equivoca en el año en que Garrido realizó las gestiones o éstas no fueron realmente el origen de la comisión de Cornejo sino que simplemente aceleraron su cumplimiento.

¹⁵ “Apología de las Reales Minas de la villa de Almadén y sus operarios”, ACMH, sig. 491, n.º cat. 13676, Apología n.º 24, f. 23v-24r (1777). Manuscrito disponible en

4.3.2. LAS LABORES DE PROSPECCIÓN REALIZADAS POR GUILLERMO BOWLES

La situación se mantuvo paralizada hasta 1752, año en que el Gobierno comisionó a Bowles para que visitara el yacimiento y determinase su posible rentabilidad y explotación a cuenta de la Real Hacienda (los trabajos de prospección minera realizados por Bowles en La Alcoraya han sido estudiados por Alberola, 1986, 2008. También puede consultarse Matilla, 1987; Garrigós y Pérez, 1994)¹⁶.

Bowles llegó a Alicante el 4 de noviembre de 1752 acompañado de sus tres colaboradores, Pedro Saura, José Solano y Salvador de Medina. El capitán Lucas Garrido y el caballero alicantino Nicolás Juan y Pascual del Povil fueron los encargados de conducirlos hasta el yacimiento, en donde efectuaron su primera toma de contacto sobre el terreno.

Una vez finalizado este primer reconocimiento del monte de La Alcoraya, Bowles elaboró un plan de prospección que se inició el día 26 de ese mismo mes. Básicamente consistía en excavar dos fosos de 35 varas¹⁷ de largo por 11 de ancho en dirección este-oeste y nortesur respectivamente que se cortasen en ángulo recto, aprovechando para ello la excavación realizada años atrás por los vecinos del lugar. La finalidad era penetrar en el monte cortando las vetas en todas direcciones para así poder localizar la principal.

Los primeros trabajos pusieron de manifiesto que el foso del este, en donde se localizaban las labores antiguas, era el que mostraba mejores resultados. Tras examinar el yacimiento a finales de

la Biblioteca Virtual del Ministerio de Economía y Hacienda: <http://biblioteca.meh.es>. [28 enero 2009].

¹⁶ Toda la información utilizada en la elaboración de este apartado procede de los manuscritos que forman el legajo: “Informe de Salvador de Medina acerca del estado de la mina de La Alcoraya”, AGS, *Secretaría y Superintendencia de Hacienda*, leg. 803 (1754).

¹⁷ 1 vara castellana = 83'59 m. 1 vara = 3 pies.

diciembre, Bowles decidió que sólo se trabajase en este foso y en el extremo norte del contiguo, dando lugar a una excavación en forma de escuadra.

En esos días Bowles acompañado de José Solano, inspeccionaban los alrededores del lugar en busca de madera y materiales diversos que pudieran ser útiles para la mina. Como resultado de estos reconocimientos el citado Solano elaboró un mapa en el que se recogen con detalle los accidentes geográficos localizados en una amplia área próxima a la mina. En la parte superior derecha realizó un sencillo dibujo en el que mostraba el aspecto de la explotación¹⁸ (Figura 10).

A comienzos del mes de enero de 1753, Bowles, Saura y Solano abandonaron las prospecciones de La Alcoraya para desplazarse a la localidad murciana de Mula, con el objetivo de inspeccionar cierto terreno del que decían que los naturales extraían mercurio líquido. Mientras tanto, Medina continuaba con las labores en el foso del este aunque los hallazgos de cinabrio comenzaron a ser casi anecdóticos. Sin embargo el nivel de *gredas y materia blanca jabonosa* al que parecía estar asociada la mineralización no había desaparecido, lo que pensaban era una buena señal al considerar que éste era el verdadero *filón* que había que explotar.

De hecho, el 17 de enero Bowles escribió al Marqués de la Ensenada confirmándole

“ser verdadera mina de azogue y el verdadero philon, aunque profundo, y que pasaria tiempo antes de sacar utilidad, y que el aseguraba la existencia verdadera del mineral que era lo que correspondia a naturalista, pero

¹⁸ “Mapa de las inmediaciones a la mina de la Alcoraya”, AGS, *Mapas, Planos y Dibujos*, XLII-37 (1753).



Figura 10. Mapa de las inmediaciones a la mina de la Alcoraya, dibujado por José Solano en 1753. Archivo General de Simancas.

que el seguir la veta pertenecía al ingeniero de minas y mineros inteligentes”¹⁹.

Tras su regreso de Murcia, Bowles notificó el 24 de enero a Medina una instrucción del Marqués de la Ensenada por la que debía hacerse cargo de los trabajos de explotación de la mina. El motivo de esta decisión fue el encargo hecho a Bowles, Solano y Saura de una nueva comisión, esta vez con destino a la ciudad de Valencia, hacía donde partieron el día 29 de enero de 1753.

Cinco días antes de su marcha, Bowles redactó en el mismo lugar de la excavación un detallado plan de trabajo en el que figuraban las instrucciones que Medina y Nicolás Juan debían seguir durante su ausencia:

*“Que solo continúe los trabajos en los fosos del Este y N hasta 100 pies de profundo y que no se trabaje en los del S y O recelando que el ingeniero alemán no quiera variar (según las marcas, que el filón muestre por donde deba seguirse) la disposición, que tenía meditada sobre la boca de la mina, y que el foso, que sirve de entrada se continúe, de suerte que el todo se halle acabado en 5 meses y que no conviniendo haya interrupción en el trabajo, que lo disponga, para cuando lleguen los primeros alemanes esté pronta la boca de la mina y que estos tardarían 4 o 5 meses desde la data”*²⁰.

Nada más recibir la orden por la cual se le nombraba superintendente de la mina, Medina tomó la decisión de edificar una pequeña vivienda en aquel terreno. Al poco tiempo un despacho real

¹⁹ “Informe de Salvador de Medina acerca del estado de la mina de La Alcoraya”, AGS, *Secretaría y Superintendencia de Hacienda*, leg. 803 (1754).

²⁰ *Ibid.*

nombró a Nicolás Juan su ayudante quien también decidió establecerse junto a la mina. Ambos permanecían en La Alcoraya toda la semana salvo el domingo, día que aprovechaban para pasear por Alicante (Maltés y López, 1881). El propio Medina en un escrito en el que justificaba sus gastos económicos, comentó que le era indispensable disponer de dos caballos, un criado, un cocinero y una casa en Alicante para pasar las fiestas, despachar el correo y hacer las compras del material necesario.

De todos los comisionados que llegaron a La Alcoraya, Medina fue realmente la persona sobre la que recayó la dirección de la explotación aunque siempre bajo las órdenes de Bowles. Durante el tiempo que duraron los trabajos el resto de sus compañeros pasaron la mayor parte del mismo visitando otros yacimientos en cumplimiento de diferentes comisiones. Medina abandonó La Alcoraya sólo en dos ocasiones, regresando inmediatamente una vez finalizada su comisión.

Continuando con el informe de Medina sobre el estado de las labores mineras, éste no señala novedades apreciables hasta mediados del mes de marzo de 1753. Las labores se siguen centrando en profundizar el foso del este en el que Bowles esperaba encontrar la veta principal a mucha mayor profundidad. En esos meses comenzaron los desprendimientos de rocas al interior del foso, en ocasiones inducidos como consecuencia del empleo de barrenos. Un problema habitual que les obligó en diversas ocasiones a realizar importantes desmontes en las zonas altas de la explotación, modificando la pendiente y reduciendo así el peligro de nuevos derrumbes.

Desde el traslado de Bowles a Valencia, Medina mantuvo con él una fluida correspondencia en la que intercambiaron información sobre el estado de las excavaciones y las directrices a seguir.

Ese mes de marzo una Real Orden comisionó a Medina para desplazarse a Xàtiva con el fin de examinar junto a Bowles otra

posible mina de cinabrio, quedándose Nicolás Juan al frente de la explotación.

El día 17, antes de su marcha, Medina remitió a Madrid a instancias del Marqués de la Ensenada diez cajones con diverso material. Seis de ellos contenían muestras de minerales y plantas recogidos por Bowles en su viaje de Ronda a Alicante. De los cuatro restantes, dos contenían diferentes minerales reunidos por Medina y Saura en este mismo viaje, mientras que en los dos últimos enviaba

“las mejores piedras que habían salido de la mina de La Alcoraya desde su principio en 26 de noviembre de 1752 hasta fin de febrero de 1753”²¹.

Una vez finalizada su comisión en Xàtiva, Medina se reincorporó a principios de abril a las labores de La Alcoraya, en donde fue puesto al día de los trabajos realizados durante su ausencia por Nicolás Juan, quien había estado informando puntualmente al Marqués de la Ensenada e incluso a Antonio de Ulloa con quien mantenía una estrecha relación de amistad (Alberola, 2008).

Medina comprobó que si quería alcanzar los objetivos propuestos por Bowles antes de la llegada del verano, necesitaba un mayor número de operarios. Urgía continuar profundizando en la excavación y desmontando las zonas inestables que eran peligrosas para los obreros. Por este motivo solicitó al Marqués de la Ensenada el permiso pertinente para contratar hasta trescientos obreros, el triple de lo previsto en un principio. El 11 de abril Medina contestó notificando la recepción de la autorización, puntualizando que en cuanto los trabajos lo permitiesen se limitaría a los trabajadores estrictamente necesarios para evitar gastos superfluos. Durante los siguientes meses Medina continuó informando al Marqués de la Ensenada del progreso

²¹ *Ibid.*

en las labores, pero las referencias al hallazgo de cinabrio seguían siendo anecdóticas.

A finales de junio de 1753 Medina abandonó La Alcoraya con destino a Valencia, comisionado para reconocer ciertas máquinas para la utilidad y beneficio de las fábricas, quedándose una vez más Nicolás Juan al cargo de la explotación. A su regreso a Alicante el 7 de julio, Medina solicitó la suspensión de los trabajos hasta la segunda semana de septiembre debido al fuerte calor estival, una circunstancia que el Marqués de la Ensenada ya tenía prevista y que autorizó el día 18.

Con la llegada del verano las condiciones en el inhóspito cerro se endurecían, especialmente con la aparición de las fiebres tercianas (paludismo), tan habituales en todo el término alicantino. Precisamente gracias a la correspondencia mantenida entre Nicolás Juan y Antonio de Ulloa, sabemos que en ese verano tanto Medina como Pedro Saura enfermaron de paludismo (Alberola, 2008).

El 11 de septiembre, una vez pasados los rigores del verano, Medina solicitó la autorización para reanudar los trabajos que le fue inmediatamente concedida. El día 29 el Marqués de la Ensenada le escribía lo siguiente:

“Para poder destinar los fondos necesarios a la continuación de las obras de la mina de Alcoraya, necesito que Vm me diga haciendo un cálculo prudencial, que cantidad será suficiente para seguir los trabajos, hasta el paraje que dejó señalado el físico D. Guillermo Bowles y mientras que no se libra el caudal suficiente puede Vm acudir al tesorero de este reino que tiene orden para facilitar a Vm lo que hubiese menester”²².

²² *Ibid.*

A lo que éste contesto:

“no poder formar el cómputo prudencial de caudales, porque la idea de dicho físico según su carta de 17 de marzo del mismo año, era de no sujetarme a los cien pies de profundo (que había dicho en su instrucción del mes de Enero) sino seguir el foso del E y N y el de la entrada en la inteligencia de no emplear mas que cien obreros y que todo estuviere practicado para fin de junio, que juzgaba llegarían los mineros alemanes y que no convenía hubiera interrupción en el trabajo”²³.

Finalmente, determinó que si continuaba trabajando con unos cien obreros, necesitaría unos 50 pesos diarios para pagar los jornales y comprar el material necesario. Presupuesto que fue aprobado según una Real Orden de 6 de diciembre de 1753.

Los meses que restaban para concluir 1753 no ofrecieron avances dignos de mención, siendo únicamente reseñable el derrumbe producido en el foso de entrada el cual quedó obstruido tras la avalancha de más de 1.500 varas cúbicas de piedra y tierra.

Durante 1754 continuaron los trabajos encaminados a dejar la mina en condiciones de ser puesta en producción por técnicos mineros competentes, pero la realidad es que estos no hicieron acto de presencia y el cinabrio del yacimiento tampoco. Llegada la época de la cosecha, un buen número de los trabajadores contratados en Alicante y su término abandonaron La Alcoraya para trabajar en el campo. Por este motivo las obras, pese a no paralizarse en el periodo estival como sucediera el año anterior, no ofrecieron avances significativos, produciéndose un nuevo derrumbe a mediados del mes de junio.

²³ *Ibid.*

La situación llegó a tal extremo que Nicolás Juan recomendó, en agosto de 1754, la conveniencia de que los trabajos se suspendieran indefinidamente hasta que el tantas veces aludido ingeniero alemán se presentara en Alicante y se hiciera cargo de la explotación.

En esas fechas es probable que el Conde de Valdeparaíso que acababa de sustituir al depuesto Marqués de la Ensenada, quisiera ponerse al día de la situación en que se encontraba la explotación. Un motivo que justificaría la Real Orden de 3 de agosto por la cual se solicitaba a Medina la redacción de un informe sobre el estado de la mina. Además a comienzos de agosto también recibió en La Alcoraya la visita del Gobernador, cargo ocupado por el Marqués de Alos. Medina le enseñó la mina, le mostró el informe que había redactado así como la documentación generada en torno a la explotación, en especial la correspondencia mantenida con el Marqués de la Ensenada.

Este informe, al que se ha hecho alusión desde el inicio de este apartado, está redactado en Alicante y fue remitido a Madrid el día 21 de agosto. Según Medina, su contenido motivó que el Rey tomase la decisión de suspender los trabajos el 30 de agosto a la espera de un nuevo reconocimiento por parte de Bowles y del ingeniero alemán que debía acompañarle.

Una decisión que causó cierto malestar en Medina al considerar que los trabajos no estaban concluidos, pero fácilmente comprensible a tenor de lo expresado en el informe. Medina afirmaba que en casi año y medio de trabajos la cantidad de cinabrio obtenida era similar a la extraída furtivamente por los habitantes del lugar. Además se mostraba incapaz de estimar la cantidad de mineral que se podría extraer en el futuro. En definitiva una incertidumbre y unos resultados muy pobres que no se correspondía con la inversión llevada a cabo.

Finalmente Bowles en compañía del ingeniero alemán reconocieron las labores, informando a Medina de la decisión tomada:

“me manifestaron no convenia en ningun modo, continuar la expressada Mina, por ser mui incierto su éxito, por no hallarse en la profundidad que tiene, las buenas marcas, que ofrecia en sus principios”²⁴.

Con las labores definitivamente clausuradas, el 19 de septiembre de 1755 Medina escribió desde Madrid una carta al Conde de Valdeparaíso con el fin de cancelar todos los asuntos pendientes y concluir con los gastos que aún generaba la mina. En primer lugar le recordó que en el almacén aún se conservaban las herramientas y otros objetos de utilidad, vigilados por un sobrestante que cobraba 6 reales diarios. Calculó entre 3 y 4 mil reales de vellón el valor de lo allí guardado y propuso su venta o donación a determinadas instituciones, citando como posibles, el arsenal de Cartagena, el Hospital de Alicante, la Casa de la Misericordia o la de las Capuchinas. Referente a los edificios construidos, consistentes en *“tres casillas y dos almacenes, todo de poco valor por estar parte destruido, y hecho a la ligera de cañas y yeso”*, opinaba que si no podían venderse lo mejor era derruirlos. En relación al yacimiento y debido al escaso mineral existente, no consideraba que tuvieran que tomarse medidas para protegerlo, lo mismo que con el mineral guardado en el almacén.

De mayor importancia fue poner en conocimiento del Conde de Valdeparaíso que la orden que prohibía el uso de las leñas a los habitantes de los alrededores de la mina, estaba aún vigente. Considerando los perjuicios que ésta ocasionaba, solicitó que el Rey procediera a su anulación. Por último recordaba que dejaran de abonarle los 60 pesos mensuales que seguía recibiendo como gratificación y los 6 reales del sobrestante una vez donadas las herramientas.

²⁴ *Ibid.*

Después de ser cerrada la comisión, Medina continuó cobrando su gratificación de 60 pesos mensuales, lo que a fecha de octubre de 1755 representaba 17.447 reales o unos mil pesos fuertes (un peso fuerte = 20 reales). En este escrito Medina solicitó que se le perdonase la devolución de esta cantidad al justificar que durante el tiempo que duró la comisión estos 60 pesos no cubrieron todos sus gastos.

El 23 de octubre el Marqués de Alos de acuerdo al escrito de Medina recibió las instrucciones oportunas desde Madrid. En ellas el Conde de Valdeparaíso le comunicaba la decisión del Rey de donar al convento de religiosas capuchinas y al Hospital de la ciudad, todas las herramientas y maderas utilizadas en la mina. Ambas instituciones ya habían sido avisadas para que pasasen a recoger el material que se repartirían a partes iguales. Igualmente, le autorizaba a poner en conocimiento de los municipios afectados que el Rey anulaba la prohibición de usar las leñas de sus montes reservadas a la mina de La Alcoraya. Y por último, que también había decidido perdonar a Medina la devolución a la Real Hacienda de la cantidad cobrada de más.

4.3.3. EL ABASTECIMIENTO DE MADERA²⁵

A las pocas semanas de su llegada a Alicante, Bowles en compañía de José Solano, inspeccionaron el terreno de los alrededores del monte de La Alcoraya en busca de madera. Ya se ha comentado que como resultado de este trabajo Solano elaboró un mapa de la zona sobre el que situar las probables áreas de abastecimiento.

²⁵ Toda la información utilizada en la elaboración de este apartado procede del manuscrito “Autos para el cumplimiento de las órdenes y providencias de 24 de febrero y 8 de junio de 1753 para asegurar las leñas necesarias para beneficio de la mina de Alcoraya que se está trabajando”, AMA, Legajo-3-26-5/0 (1753) (véase apéndice B).

En el supuesto de que la explotación fuera productiva, se tendrían que construir los hornos de destilación, siendo necesaria una considerable cantidad de leña para mantener su funcionamiento. Situados en una zona semidesértica, el disponer de un plan con el que asegurarse el abastecimiento de madera era un asunto prioritario. Lógicamente sin combustible para los hornos sería absurdo continuar con las prospecciones mineras.

Aunque Bowles sólo mencionó la leña al ser éste el uso principal de la madera, tampoco hay que olvidar que dada la naturaleza geológica de los materiales sobre los que se abrió la mina, ésta también sería necesaria en la entibación de pozos y galerías para evitar derrumbes.

Con la información recogida sobre la vegetación existente entorno a La Alcoraya, Bowles elaboró un proyecto con el que garantizar el suministro de leña para los hornos, intentando afectar lo menos posible a las necesidades que de este recurso tenían los habitantes de la zona.

Una vez informado el Marqués de la Ensenada de su contenido, su puesta en marcha no tardó en llegar, pues dos Reales Órdenes de 24 de febrero y 8 de junio de 1753 daban *las providencias para asegurar las leñas necesarias para beneficio de la mina de Alcoraya que se estaba trabajando de cuentas de la Real Hacienda*.

Eran por tanto unas instrucciones preventivas; cuyo propósito era limitar el uso de la madera en los alrededores de la mina a la espera de los resultados obtenidos de las prospecciones mineras. El Marqués de la Ensenada envió copia de esta Real Orden de 24 de febrero al Marqués de Alos, Gobernador militar y político de la ciudad de Alicante. En ella figuraba el proyecto propuesto por Bowles, según el cual cinco serían las especies vegetales de la zona que se reservarían para su uso como leña “*las vulgarmen^{te} conocidas en ese Pais con los nombres de Matapoll, Argilago, Genebra, Romero y Pino*”

*chaparro o inútil*²⁶. En esos momentos las especies de arbustos abundaban en el entorno de la mina, pero su tala abusiva las agotaría en un breve plazo de tiempo. El plan ideado por Bowles consistía en utilizar en cada momento los recursos forestales necesarios pero sin poner en peligro los del futuro. Para ello especificó de qué zonas se obtendría la madera, qué especies se utilizarían y en qué momento se haría.

Una de las zonas escogidas fue la sierra del Puerto, situada a unas 3 ó 4 leguas al sur de La Alcoraya; en ella había gran abundancia de pinos y romero, decidiendo Bowles reservar éste último para sus habitantes. A unas 3 leguas al oeste se encontraba la sierra de Orito, otra de las zonas elegidas, en donde crecían estas cinco especies vegetales. En idéntica situación estaban las montañas de Montagud, el Cid y Castalla situadas al noroeste, así como su prolongación hacia Tibi y Jijona. En estas últimas crecían grandes cantidades de romero que Bowles también reservó a sus habitantes para no afectar el comercio de la miel. Por último, también permitió para uso de los vecinos el abundante esparto que crecía en La Alcoraya.

A continuación describió el uso selectivo de todos estos recursos durante los tres siguientes años, tiempo durante el cual tenía previsto cultivar romero cerca de la mina, el cual estaría disponible para el cuarto año. Con este plan conseguía que una vez explotada una zona, ésta descansara durante los siguientes tres años, tiempo que se aprovecharía para su replantación.

La Real Orden de 24 de febrero también comisionaba a Gabriel López Peña, Comisario Provincial de Marina y Minas, a visitar personalmente los lugares descritos por Bowles. Finalmente se ordenaba promulgar los correspondientes edictos en todas aquellas

²⁶ *Ibid.* Las especies elegidas por Bowles fueron: el matapoll o torvisco, *Daphne gnidium*; la aliaga o argilaga, *Genista scorpius*; el enebro, *Juniperus oxycedrus*, el romero, *Rosmarinus officinalis*, y el pino carrasco, *Pinus halepensis*.

poblaciones afectadas por la ordenanza real, con el fin de darla a conocer entre sus habitantes.

Los municipios afectados a los que se les notificó esta Orden fueron Elche, Novelda, Petrer, Castalla, Tibi, Jijona, Monforte del Cid y Agost.

El Marqués de Alos y Gabriel López se centraron en el cumplimiento de estas providencias en el término de Alicante en donde estaba situada la mina. Decidieron prohibir la corta de las cinco especies seleccionadas en todas las partidas situadas a menos de una legua de distancia de la mina, una medida que afectó a las partidas de Verdegás, Clot de Rebolledo, Vallonga, Fontcalent y La Alcoraya.

El 1 de marzo de 1753, el Marqués de Alos y Gabriel López divulgaron el primer edicto y en junio de 1753 este último llevó a cabo la comisión encomendada en la Real Orden. Ésta consistía en visitar las zonas reservadas para el abastecimiento de madera, para lo que se contrató a José Lillo y Jaime Guicharro, dos expertos labradores y agrimensores. Ambos recorrieron las cinco partidas afectadas por la prohibición y elaboraron un detallado inventario de sus recursos vegetales.

A pesar del cese de las labores de explotación en agosto de 1754, los vecinos de los municipios afectados aún tardaron en poder volver a hacer uso de la madera.

Ya hemos visto cómo Salvador de Medina en su escrito del 19 de septiembre de 1755 solicitó la derogación por el Rey de la Real Orden de 24 de febrero de 1753. Y que ésta le fue notificada al Marqués de Alos por el Conde de Valdeparaíso en un escrito fechado 23 de octubre de 1755:

“Con motivo de haverse cerrado la obra de la Mina de Alcoraya, ha venido el Rey en permitir que los Pueblos de esa Jurisdicción usen de las leñas de sus montes, como lo practicavan antes de la providencia que se tomó para que

estuviesen reservadas para el beneficio de la Mina, y de orden de S.M. lo participo a V.E. á fin de que prevenga lo conveniente a su cumplimiento”²⁷.

Una semana más tarde, el Marqués de Alos comunicó por carta al Comisario Provincial de Marina y Minas, José Salcilla, la decisión de anular la Real Orden de 24 de febrero de 1753.

4.3.4. LA INVERSIÓN REALIZADA POR LA REAL HACIENDA

Gracias a los informes elaborados por Medina y a la correspondencia mantenida con el Marqués de la Ensenada, es posible conocer las cantidades invertidas por la Real Hacienda en este proyecto²⁸.

En alguna ocasión, como la del día 29 de septiembre de 1753, el Marqués de la Ensenada solicitó a Medina la remisión de un cómputo aproximado de lo que costaría seguir trabajando en la mina. Sin embargo, es en su informe del 21 de agosto de 1754 donde hace una relación con los gastos derivados de la puesta en marcha del proyecto y de los que dio cuenta en su momento al Marqués de la Ensenada.

Según Medina en el periodo comprendido entre el inicio de la explotación el 26 de noviembre de 1752 y el 31 de diciembre de 1753, la Real Hacienda libró la suma de 307.705 reales de vellón y 30 maravedís²⁹, disponibles en la Tesorería General de Madrid, la de Marina en Cádiz, la de la Administración de Aduanas y Renta del

²⁷ “Informe de Salvador de Medina acerca del estado de la mina de La Alcoraya”, AGS, *Secretaria y Superintendencia de Hacienda*, leg. 803 (1754).

²⁸ Toda la información utilizada en la elaboración de este apartado procede de los manuscritos que forman el legajo: “Informe de Salvador de Medina acerca del estado de la mina de La Alcoraya”, AGS, *Secretaria y Superintendencia de Hacienda*, leg. 803 (1754).

²⁹ 1 real de vellón = 34 maravedís.

Tabaco de Alicante y la Tesorería General del Ejército del Reino de Valencia. De la mencionada suma se gastaron 212.220 reales de vellón y 4 maravedís en los trabajos de prospección, cantidad a la que se hubo de añadir una partida de 86.854 reales de vellón y 17 maravedís en concepto de dietas a Bowles, Solano y Saura por el desplazamiento efectuado desde la corte hasta la ciudad de Alicante. Con ello, los gastos totales ascendían a 299.074 reales de vellón y 21 maravedís, quedando a final de año 8.631 reales de vellón y 9 maravedís sin gastar.

Para el año 1754 se autorizó el libramiento de 121.500 reales de vellón a cargo de la Tesorería General del Ejército del Reino, correspondientes a los 50 pesos en que Medina evaluó los gastos diarios de la mina, gastándose hasta el 31 de julio de ese año la cantidad de 83.097 reales de vellón y 25 maravedís. Con ello el desembolso ocasionado única y exclusivamente por los trabajos de prospección se elevaba a 295.317 reales de vellón y 29 maravedís, cantidad en la que incluyó los 16.200 reales de vellón a que ascendía su salario durante los dieciocho meses que estuvo al frente de los trabajos de La Alcoraya y los sesenta pesos mensuales que cobraba en concepto de gratificación.

A esta cantidad habría que añadir los 86.854 reales de vellón de gastos de desplazamiento del equipo de técnicos, y probablemente los 17.477 reales de vellón que Medina siguió cobrando una vez finalizada la comisión y que el Rey le perdonó su devolución, en total 399.648 reales de vellón. Una suma a la que aún habría que añadir otros pequeños gastos como los 6 reales diarios que pagaban al sobrestante que custodiaba los utensilios. Este importe más los 47.057 reales de vellón y 18 maravedís que aún no se había gastado, se aproxima a los 446.455 reales de vellón, cantidad que en otro informe figura como la recibida por Medina en virtud de las órdenes dadas por el Marqués de la Ensenada.

Una elevada porción de ese montante final corresponde al pago de los salarios de trabajadores como herreros, carpinteros, sobrestantes, barrenos, piqueros, jornaleros, etc. Otra parte se empleó en adquirir materiales de primera necesidad como espuestas y serones, maderas y carbón, 104 quintales³⁰ de pólvora para barrenos, picos, picolas, barrenas y martillos. La cantidad restante se gastó en la realización de pequeñas obras de infraestructura en la superficie, tales como dos casetas, dos almacenes y dos herrerías, aunque *todo ello hecho a la ligera*, según expresión del propio Medina.

4.3.5. EL FIN DE LAS PROSPECCIONES MINERAS EN LA ALCORAYA

El proyecto de La Alcoraya representa un buen ejemplo para autores que como Barreiro (1992), opinaban que Bowles costó caro a la Corona y sus trabajos no representaron ningún beneficio al país. Como se ha descrito anteriormente, en este caso las cantidades invertidas fueron notables y la predisposición de conceder a Bowles y sus colaboradores todo lo que solicitaron fue total.

En su informe del 21 de agosto Medina avaló la labor de Bowles, de alguna manera trató de justificar tanto su trabajo como el fracaso que habían supuesto las prospecciones mineras. Pero considerando los requisitos y la finalidad para la que fue contratado Bowles por la Corona, quizás lo más sorprendente son los objetivos que éste tenía obligación de llevar a cabo en La Alcoraya. Según informó Bowles al Marques de la Ensenada en enero de 1753:

“el aseguraba la existencia verdadera del mineral, que era lo q^e correspondía a Naturalista, pero que el seguir la veta pertenecía al Ingeniero de Minas y mineros inteligentes y

³⁰ 1 quintal = 46 Kg. 1 quintal = 4 arrobas.

q^e entre tanto la llegada de estos, se dispusiese la boca y entrada a la mina”³¹.

Décadas antes de su llegada ya se sabía con total seguridad que el mineral extraído era cinabrio, por tanto el trabajo de Bowles pocas novedades aportó al respecto. Por otro lado es difícil justificar que el único objetivo de un técnico como Bowles se limitara a abrir la boca de entrada de la galería de explotación que diera paso a un pozo, asegurando una adecuada ventilación y la cómoda subida al exterior de los materiales extraídos. A partir de ese gran pozo previsto y diseñado por Bowles, los técnicos debían trazar las galerías necesarias para acceder de manera directa al mineral.

Lo cierto es que dirigió las labores sin estar presente, se careció de los técnicos adecuados y los conocimientos de Medina eran limitados tal y como él mismo reconoció en su informe:

“No concurriendo en mi mas práctica en minas, que habiendo viajado bajo las ordenes del Capitán de Navío Dⁿ Antonio de Ulloa, haver visto en Suecia la de Cobre en Phalun, y la de Plata en Salberg, y visitado algunas de España en comp^a del refer^o Physico, observando en esta sus instrucciones y con esta poca práctica, y alguna theorica debo decir”³².

Seguramente esta falta de experiencia es lo que llevó a Medina a no ser consciente de la gran inversión realizada por la Corona en La Alcoraya, ni del escaso éxito que en todo momento había acompañado al proyecto. Con las labores prácticamente paradas, Medina al final de

³¹ “Informe de Salvador de Medina acerca del estado de la mina de La Alcoraya”, AGS, *Secretaría y Superintendencia de Hacienda*, leg. 803 (1754).

³² *Ibid.*

su informe económico aún afirmaba en relación al dinero del que todavía disponía que:

*“Con la citada asignación hai muy suficiente para continuár las obras en los term^{os} expresados, quedando parte de ella al fin de año, si no se ofrecen mayores gastos para su continuación”*³³.

A continuación se lamentaba de que tras realizarse la tarea más compleja no se continuara prospectando por carecer del personal técnico competente para seguir las vetas. Aunque no por ello dejaba de reconocer que *“consiste la ciencia del mineralogista una vez hallado índice seguro de que hay mina saber comenzarla, pues aunque encuentre mineral suele hacer muchos gastos”*.

Pero a tenor de lo invertido por la Real Hacienda en el yacimiento de La Alcoraya y los nulos beneficios obtenidos, no resulta en absoluto sorprendente la paralización de los trabajos y el subsiguiente cierre de la mina.

Con todo ello, las duras críticas que años más tarde José Parés y Franqués (1720-1798), médico de Almadén, hizo al trabajo de Bowles estarían más que justificadas. Parés en su *Descripción histórico-phísico-médico-mineralógico-mercurial de las reales minas de Azogue de la villa de Almadén*³⁴, argumentaba que Bowles no consideró el hecho de que no existieran vestigios de labores mineras antiguas, aunque el error más grave que le atribuyó fue el de no tener en cuenta los antecedentes que había sobre el yacimiento, en especial

³³ *Ibid.*

³⁴ “Descripción histórico-phísico-médico-mineralógico-mercurial de las reales minas de Azogue de la villa de Almadén”, ACMH, sig. 488, n.º cat. 13667 (1785). Manuscrito disponible en la Biblioteca Virtual del Ministerio de Economía y Hacienda: <http://biblioteca.meh.es>. [28 enero 2009].

los trabajos de la anterior comisión de técnicos de Almadén que lo visitaron.

Seguramente la imperiosa necesidad de mercurio por parte de la Corona y la excesiva confianza puesta en Bowles favoreció que la explotación se prolongara excesivamente sin ningún fundamento *científico* que lo justificara. Bowles pensaba que el origen de la mineralización estaba a mayor profundidad y en consecuencia lo único que propuso fue ahondar el foso. Sin duda, en yacimientos como el de La Alcoraya en los que la mineralización era muy pobre y no había una clara veta que seguir, la carencia de conocimientos se hacía más notable y el fracaso a corto o medio plazo inevitable.

4.3.6. LOS POSTERIORES INTENTOS DE EXPLOTACIÓN

Veintitrés años después del cierre de la mina, Bowles en las primeras páginas de su obra ya hace una escueta alusión al cinabrio de Alicante, en la que quizás sea una explicación al enorme descalabro que supuso el proyecto. Así, en su “Discurso preliminar” escribía:

“Y aquí advertiré al paso que aquel poco de cinabrio que se encontró en piedra de cal cerca de Alicante, de que hablaremos después, era un puro juego de la Naturaleza: esto es, que el vapor mercurial se encontró por casualidad con el vapor sulfureo, y penetrando juntos la piedra, formaron el cinabrio” (Bowles, 1782, p. 17-18).

De alguna manera manifestaba que la mineralización de cinabrio de La Alcoraya era algo muy puntual, casi anecdótica, lo que explicaría la baja ley del yacimiento. Finalmente, Bowles en el capítulo “Mina de cinabrio de Alicante”, redujo al siguiente texto todos los trabajos llevados a cabo en el cerro de La Alcoraya durante casi dos años:

“A dos leguas de la Ciudad de Alicante hay una montaña llamada Alcoray, compuesta de piedras calizas y escarpada, excepto por la parte que se alarga un poco hacia el valle. Cavando en este último sitio se descubrió una beta de azogue mineralizado con el azufre y poco de tierra caliza baxo forma y color de cinabrio; pero como ví que esta beta se desaparecía á cien pies de profundidad, hice suspender la excavación.

En una hendedura de la peña se hallaron trece onzas de arena pesada, de hermoso color roxo. Hice el ensaye de una onza³⁵, y hallé que contenia á razon de mas de once onzas de azogue por libra. La dureza y figura angular o esquinada de esta arena se parece en todo á la arena marina. Machacándola se avivaba el color, manifestando que cada grano estaba penetrado del vapor mercurial y del de azufre al modo que el hierro penetra la arena hermosa de Cabo de gata, que sirve para polvos de cartas” (Bowles, 1782, p. 36-37).

Este breve texto escrito por Bowles sobre la mina de La Alcoraya dio también lugar a que ésta fuera conocida posteriormente, algo similar a lo ocurrido con el mercurio de Valencia.

En 1764, el Ayuntamiento de Alicante recibió un cuestionario del Gobierno consistente en dieciocho preguntas, algunas de las cuales iban encaminadas a averiguar las producciones naturales del término. En la número trece se preguntaba “*si en el termino ay Minas ô Canteras, y de que metales, ô piedras*”. En la contestación remitida por el consistorio se indicaba que

³⁵ 1 onza = 28'7 gr.

*“En el termino ay una Mina de Azogues que de sus productos se hizo experimento de quenta de S.M. y de su Real orden se mando cerrar y tapiar la escavacion”*³⁶.

Con fecha de 1 de julio de 1783, el ayuntamiento alicantino recibía una Real Orden de Pedro Franco de Pueyo, Intendente del Reino de Valencia, para que se hicieran las averiguaciones oportunas sobre los minerales que existían en la ciudad de Alicante y en los pueblos de su distrito. El Intendente, en un escrito dirigido a Antonio Oliver, Gobernador Militar y Político de la ciudad de Alicante, recomendaba

*“Que antes de dar comisión â Josef Calbo, Fiel del contraste de Oro, y Plata de essa Ciudad, para el descubrimien^{to} de los Metales, Semimetales, Betunes, Sales, y demas producciones, naturales, convendría que dicho sugeto instruyese si tiene alguna noticia cierta de los sitios, ô parajes, en que pueden hallarse dichas producciones, por que de lo contario nos exponemos, â hacer unos gastos inmensos en excavaciones, y experiencias, tal bez sin fruto”*³⁷.

El día 9 de julio, Antonio Oliver envió dos informes elaborados por el comisionado José Calvo, uno de tipo económico

³⁶ “Libro de cartas escritas”, AMA, Arm. 12, lib. 21, f. 6v-11v (1766).

³⁷ “Ordenes y comunicados sobre: penas a bandidos y salteadores que se resistan con armas a la tropa.- deserción del servicio militar.- Fabrica de paños y tejidos de lana.- Averiguación de los minerales existentes en Alicante y pueblos, tanto de metales como de semimetales, betunes, sales y demás productos naturales.-Vigilancia de la entrada de un ex-jesuita escolar fugado de Genova.-prohibición de bailes públicos de máscaras y corridas de vaquillas.- Reglas para castigar la vagancia de gitanos y castellanos nuevos.- Actos populares y festejos por el nacimiento de los infantes Carlos y Felipe.- Ajuste de paz con la nación Británica”, AMA, *Veredas*, arm. 15, lib. 10, 2ª parte, f. 52r-57v (1783).

sobre los gastos que serían precisos para iluminar dichas producciones naturales, y el otro consistente en una relación de las minas existentes en la Gobernación. En este último informe elaborado el día 5 de julio, figuraba la mina de La Alcoraya:

*“Dos leguas de esta ciudad, hay un monte llamado la sierra mediana, que se ha sacado azogue y bermellón, en tiempos pasados, y hay bastantes muestras de que lo habrá, pero la mina esta cerrada de orden del Rey, según tengo entendido”*³⁸.

Juan Bautista Maltés y Lorenzo López (1881), al referirse a las riquezas minerales de Alicante, comentan:

“Tiene también Minas de bermellón, y de Azogue. Y en efecto en días pasados se mandó por orden del Rey de cerrar una Mina de Bermellón, que se descubrió cerca de la Cañada” (Maltés y López, 1881, p. 176-177).

Dos años después Manero Mollá, citó la mina de La Alcoraya en sus *Estudios sobre la Topografía Médica de Alicante* (Manero, 1883, p. 54). A principios del siglo XX el cronista de la ciudad de Alicante, Francisco Figueras Pacheco (1880-1960), también recogía la existencia de esta mina:

Durante el reinado de Fernando IV de Valencia y VI de Castilla, enterado el Marqués de la Ensenada de que en la Sierra de Corneja, de la partida de la Alcoraya, había minerales que se creían de mercurio, nombró una comisión técnica que reconociese el terreno y emitiese

³⁸ *Ibid.* f. 56r-57v.

dictamen. El informe permitió abrigar esperanzas de emprender con éxito los trabajos, y estos fueron llevados a la práctica con entusiasmo, abriendo multitud de pozos y galerías y dando ocupación á unos doscientos braceros. Descubierta el mineral de cinabrio, se publicó un bando prohibiendo á los particulares cortar leña en las inmediaciones del monte, por necesitarse todo el combustible para el laboreo de las minas, y se creyó que éstas podían dar origen á una importante explotación, pero los hechos no respondieron á las esperanzas y los trabajos fueron suspendidos” (Figueras, s.a., 530-531).

Según Garrigós y Pérez (1994), en 1841 consta la existencia de nuevo intento de explotación de la mina a cargo de Francisco Navarro Asín, quien formalizó el registro de la mina *Fluido* en la partida de La Cañada de San Vicente del Raspeig, la cual limita con la sierra Mediana y con la partida La Alcoraya de Alicante³⁹. Años más tarde, entre 1846 y 1847, este mismo sujeto formalizó las denuncias de las minas *Llovira* y *Esmeralda*⁴⁰.

A finales del siglo XIX hubo dos denuncias mineras en la partida de La Alcoraya, la *Pepita*⁴¹ en 1877 y *Enriqueta*⁴² en 1880. En los planos de demarcación realizados por los ingenieros de minas éstos hicieron constar los restos de las antiguas labores mineras realizadas.

³⁹ “Boletín Oficial de la Provincia de Alicante”. 16.I.1842.

⁴⁰ “Boletín Oficial de la Provincia de Alicante”. 18.I.1847; 12.XI.1847; 19.V.1847.

⁴¹ [Plano de demarcación de la mina *Pepita* en el término de Alicante, provincia de Alicante, 11.VI.1877], ASTIIA_SM, *Planos de demarcación de minas*, vol. 2, exp. 34 (1876-1878).

⁴² [Plano de demarcación de la mina *Enriqueta* en el término de Alicante, provincia de Alicante, 27.IX.1880], ASTIIA_SM, *Planos de demarcación de minas*, vol. 4, exp. 34 (1881).

4.4. *DE LA MINA DE MERCURIO VIRGEN DE SAN-FELIPE EN VALENCIA*

En el capítulo “De la mina de mercurio virgen de San-Felipe en Valencia” Bowles relata así sus hallazgos de mercurio en la ciudad de Xàtiva:

“Al pie de una montaña escarpada que hai cerca de la Ciudad de San-Felipe hice cavar, y á la profundidad de 22 piés, se halló una tierra dura, blanca y caliza, en que se veían muchas gotas de Azogue fluido; y lavada esta tierra en una fuente vecina, dexó limpias 25 libras de Mercurio virgen, que envié á Madrid para el Real Gavinete. Es menester advertir que poco mas arriba de donde se halló este Mercurio hai petrificaciones y hieso” (Bowles, 1782, 38).

De los tres yacimientos de mercurio citados, éste es el que ha tenido una menor repercusión. Gracias al informe de Medina sabemos que la comisión para investigar este nuevo indicio les fue ordenada en marzo de 1753, mes en el que Medina abandonó la explotación de La Alcoraya para reunirse con Bowles en Xàtiva:

*“Habiendo tenido orden del Sr. Marq^{es} de la Ensenada, para passar a Valencia, para reconocer diferentes minas de Azogue Virgen, que me indicaria el Intendente Marq^{es} de Malespina, y que dejasse a Dⁿ Nicolas Juan en la Mina de Alcoraya, passé a dar cumplim^{to} a la mencionada orden, y teniendola en S^{an} Phelipe de Xativa”*⁴³.

⁴³ “Informe de Salvador de Medina acerca del estado de la mina de La Alcoraya”, AGS, *Secretaria y Superintendencia de Hacienda*, leg. 803 (1754).

En marzo de 1755 Medina y Bowles regresaron nuevamente a Xàtiva para examinar este yacimiento. En mayo, estando aún en esta localidad, Medina recibió una carta del Conde de Valdeparaíso solicitándole la liquidación de las cuentas sobre los fondos recibidos de la Tesorería General. En su contestación del 26 de mayo de 1755 escribía:

“En carta de 5 del mes passado de Marzo expuse a V.S [en referencia al Conde del Valdeparaíso] como Dⁿ Guillermo Bowles me havia dho le acompañasse á esta ciu^d para mostrarle los reconocim^{tos} que sobre esta mina de Assogue havia yo practicado en el año pasado de 53 debiendo aquel formar nuevos. Tambien de Ordⁿ de S.M. p^a asegurarse de la permanencia del mineral, porlo que he continuado en esta obra”⁴⁴.

Al final de la misma, le comunicaba al Conde de Valdeparaíso que inmediatamente abandonaría Xàtiva para trasladarse a Alicante, desde donde le enviaría la información solicitada.

Según Parés, *“El azogue en la mina de San Felipe, en España, se advierte en una piedra pajiza que tira a color ocre”⁴⁵.*

⁴⁴ *Ibid.*

⁴⁵ “Apología de las Reales Minas de la villa de Almadén y sus operarios”, ACMH, sig. 491, n.º cat. 13676, Apología n.º 57, f. 64v (1777).

5

LA MINERÍA Y MINERALOGÍA DEL REINO DE VALENCIA EN LAS *OBSERVACIONES* DE ANTONIO JOSÉ CAVANILLES¹

El botánico Antonio José Cavanilles² es sin duda uno de los científicos más importantes de la segunda mitad del siglo XVIII y una de las grandes figuras científicas valencianas de todos los tiempos (un personaje de la talla científica de Cavanilles ha sido estudiado por numerosos autores; en López Piñero y López Terrada, 2004, puede consultarse una pormenorizada bibliografía sobre la obra de Cavanilles así como de los estudios sobre su vida y obra).

Cavanilles, formado científicamente en el París prerrevolucionario, es fundamentalmente un botánico y casi toda su obra gira en torno a esta disciplina. Su pasión por la que fue la ciencia estrella de la Ilustración, la botánica, se inició cuando ya contaba

¹ Este apartado se ha elaborado a partir de la información contenida en las *Observaciones* y del material manuscrito que Cavanilles generó en torno a este proyecto. Para el estudio de su obra afortunadamente no sólo disponemos de sus publicaciones sino también de su voluminoso archivo depositado en el Real Jardín Botánico de Madrid (San Pío y Collar, 1995). Entre la documentación existente figura su *Diario de las excursiones del viaje a Valencia* que escribió durante sus expediciones y del cual sólo se conservan los cuadernos correspondientes a sus campañas de 1792 y 1793. Junto al *Diario* también se ha conservado la correspondencia que Cavanilles mantuvo desde Madrid con sus colaboradores valencianos. Esta información es especialmente importante para el estudio de las *Observaciones* ya que en su redacción Cavanilles siguió un estricto criterio territorial a partir del cual es imposible seguir sus itinerarios originales. Además, en el texto impreso no utiliza toda la información recogida en su *Diario* ni tampoco la recibida a través de la correspondencia.

² Sobre sus datos biográficos véase capítulo 9.

treinta y cinco años de edad y concluyó con su repentino fallecimiento en 1804. En apenas veinticinco años, Cavanilles consiguió introducirse en los circuitos científicos europeos, relacionándose con los más reconocidos especialistas de finales de la Ilustración. La gran relevancia científica de sus aportaciones en el campo de la taxonomía botánica favoreció su difusión por Europa, proporcionándole un gran prestigio. Por todo ello, ha sido considerado el más importante naturalista sistemático español del periodo ilustrado (Pelayo y Frías, 1995).

Cavanilles es el autor de las diez entregas de la *Dissertatio botanica* (1785-1790), de la *Monadelpiae Classis Dissertationes* (1790), de las *Icones et descriptiones plantarum* (1791-1801) que es su obra de mayor importancia, del recientemente editado *Hortus Regius Matritensis* (1991) y de numerosos artículos y manuscritos. Ya hemos visto que fue el principal promotor y colaborador de los *Anales de Historia Natural*, director del Real Jardín Botánico de Madrid (1801-1804) y miembro de las más prestigiosas academias científicas europeas.

Sin embargo, su obra más popular que al menos en el ámbito valenciano ha eclipsado al resto de sus trabajos botánicos, son sus *Observaciones sobre la Historia Natural, geografía, agricultura, población y frutos del Reyno de Valencia* (1795-1797) (Figura 11). Algo realmente sorprendente si consideramos el conjunto de su producción científica, al ser ésta su obra menos botánica y más territorial que poco tiene que ver con el resto de sus trabajos que le proporcionaron fama internacional (López Piñero, 2004).

Pero lo cierto es que las *Observaciones* es una obra clave para conocer aspectos tanto de la historia natural como de la sociedad y el territorio valenciano de finales del siglo XVIII; en la que además, podemos observar muchas de las facetas y capacidades científicas de Cavanilles que no se manifiestan en sus trabajos botánicos, y que de otra manera nos hubiera sido imposible conocer.

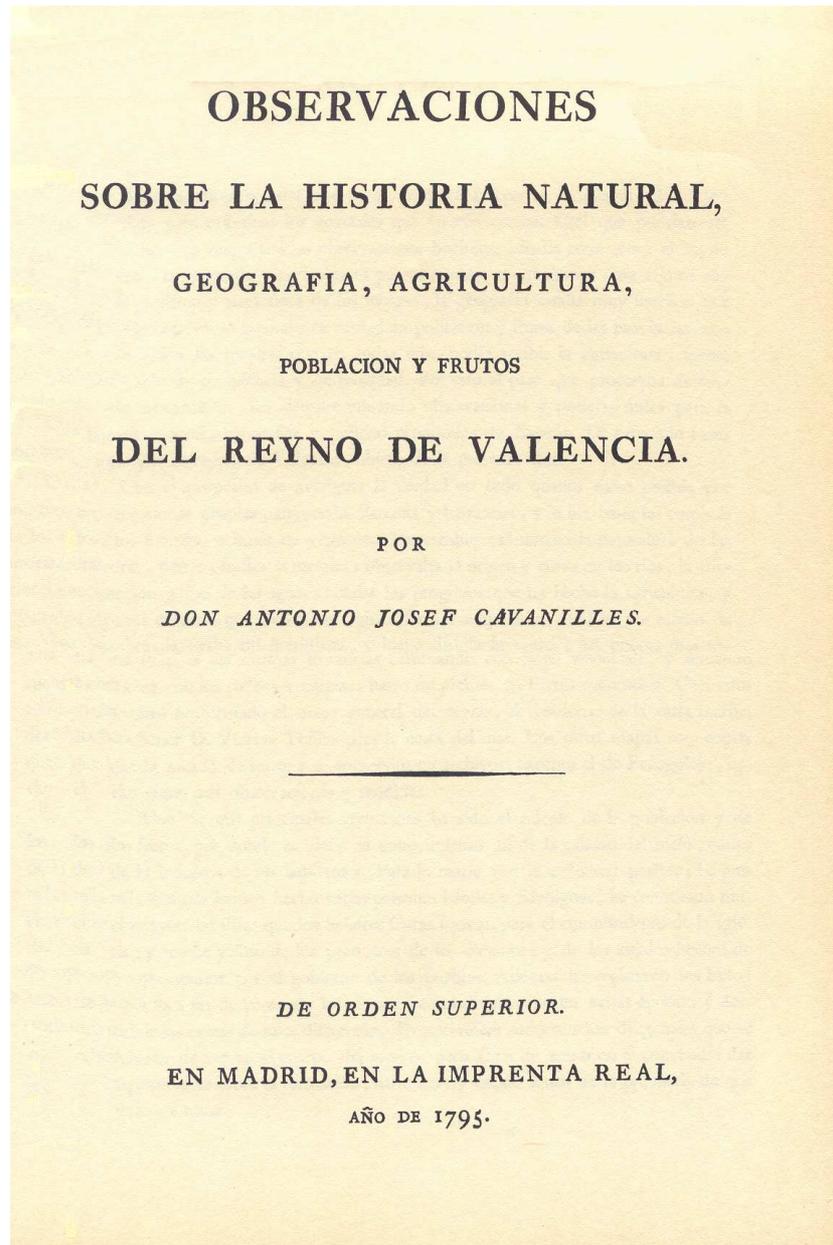


Figura 11. Portada del primer tomo de las *Observaciones sobre la Historia Natural, geografía, agricultura, población y frutos del Reyno de Valencia* (1795-1797) de Antonio José Cavanilles.

En ella podemos contemplar a un Cavanilles en todo su esplendor; como modelo de viajero ilustrado, como científico con una sólida formación e interesado por los saberes útiles, con un espléndido trabajo tanto de campo como de gabinete, con una valiosa percepción espacial de la naturaleza y la sociedad humana, con una gran capacidad de síntesis y observación, aplicando el método científico al estudio de la naturaleza. Esta obra es por tanto el punto de referencia para conocer la formación de Cavanilles y sus ideas sobre aspectos distintos a los estrictamente botánicos, como es el caso de la mineralogía, la paleontología o la geología.

5.1. LA FORMACIÓN CIENTÍFICA DEL NATURALISTA Y DEL BOTÁNICO (1777-1784)

El 24 de junio de 1777 Pedro Alcántara de Toledo y Silva, XII Duque del Infantado (1729-1790) abandonó Madrid en compañía de su familia con destino a París. Junto a ellos viajaba Cavanilles, quien el año anterior había sido contratado como preceptor para que tutelara la educación de sus hijos. En el viaje, los Infantado estuvieron acompañados por la familia del marqués de Santa Cruz, ambas emparentadas desde el año anterior por el matrimonio entre sus hijos. Vinculado a estos últimos viajaba el canario José Viera y Clavijo (1731-1813), que había sido preceptor de su primogénito, el marqués del Viso, y que tras su boda le acompañaba en calidad de asesor cultural. La afinidad entre Cavanilles y Viera dio lugar al nacimiento entre ambos de una larga y estrecha relación de amistad y colaboración. La comitiva llegó a París el día 13 de agosto tras algo más de mes y medio de viaje (Artega, 1940; Carrasco Martínez, 2006; Pozo y Velasco, 2008).

En aquella época París era un centro clave para la ciencia, un lugar privilegiado de encuentro y difusión de las nuevas

incorporaciones en el campo del saber científico. El auténtico centro cultural de Europa en el que se concentraba gran parte del conocimiento de la época en personajes como Voltaire, Diderot, Montesquieu, D'Alembert, Buffon, Lamarck o Jussieu entre tantos otros.

París ofrecía centros de investigación, laboratorios, bibliotecas especializadas, cursos impartidos por reconocidos científicos en casas particulares, instituciones públicas de prestigio como la Academia de Ciencias, el Colegio Real, el Jardín del Rey, la Sociedad de Medicina, o los innumerables gabinetes de historia natural repartidos por toda la ciudad. Por todo ello, la capital francesa fue el destino elegido por un buen número de naturalistas del resto de Europa que acudían a ella para completar su formación.

Los años que Cavanilles permaneció en París coincidieron con un momento de renovación en el campo de las ciencias naturales, unos cambios que afectaban de forma notable a la geología. En general, las academias, las tertulias, los jardines botánicos, los gabinetes de mineralogía, los libros de viaje o los reconocimientos de las montañas, fueron aportando nuevas explicaciones a las ciencias naturales.

A partir de 1780, comenzó una nueva etapa en la interpretación de la Tierra gracias a un amplio grupo de naturalistas, que como Horace Bénédicte de Saussure (1740-1799) consideraban a las montañas como el gran gabinete de la naturaleza (Broc, 1969, 1975; Mateu, 1980; Capel, 1985). Su exploración y estudio les hizo reconsiderar algunos de sus conceptos como el neptunismo, el catastrofismo o la edad de la Tierra. Para todos ellos las evidencias deducidas a partir de la observación de la naturaleza se convirtió en el principio básico de la interpretación geológica, dejando a un margen los relatos bíblicos que adquirieron un papel secundario.

Entre 1780 y 1789, el avance científico de esta rama de la historia natural en Francia puede sintetizarse en tres direcciones: cambios en la perspectiva de la historia de la Tierra, auge de los

estudios vulcanológicos y el triunfo del fluvialismo sobre el catastrofismo (Mateu, 1980).

En este ambiente tan atrayente para las ciencias se despertó en Cavanilles su pasión por las ciencias naturales que canalizó hacia la botánica. Pronto quedó cautivado por la disciplina estrella de la Ilustración y por el prestigio de sus cultivadores más representativos (Rosselló, 1987). No cabe duda que la estancia de Cavanilles en París supuso un cambio drástico en su trayectoria intelectual, especialmente significativo si consideramos que fueron la filosofía y la teología las disciplinas en las que se formó en la Universidad de Valencia.

Según Costa (1983), la base sobre la cual se desarrolló como un brillante científico fue su formación humanista y racionalista, así como sus estudios previos de matemáticas y física.

En París además de su formación botánica, Cavanilles adquirió amplios conocimientos en otros campos de la historia natural; de todos ellos, vamos a centrarnos especialmente en su formación en geología y mineralogía.

A lo largo de su carrera Cavanilles no se implicó en ninguna de estas dos disciplinas; sin embargo, en sus *Observaciones* son muy frecuentes las descripciones e interpretaciones de carácter geológico y mineralógico. En esta obra plasma las ideas que en esos momentos dominaban en la comunidad científica europea, lo que pone de manifiesto su interés y conocimiento por ambas materias. Por ejemplo, de la lectura de las *Observaciones* se deduce que Cavanilles conocía perfectamente el debate interno abierto entorno a la geología, así como los trabajos de aquellos naturalistas que estaban aportando una nueva visión en la interpretación de la Tierra (Mateu, 1980; Capel, 1985; Sequeiros, 2003; Casanova, 2004).

A mediados de noviembre de 1777, Cavanilles y Viera junto a sus alumnos, comenzaron a frecuentar los diferentes cursos científicos y demostraciones experimentales que se ofertaban en la capital francesa. Comenzaba así su formación académica que fue

especialmente intensa durante sus primeros años de estancia en París (Pelayo y Frías, 1995; Bas, 1997, 2004; González Bueno, 2002a).

El primer curso al que asistieron se inició el 17 de noviembre y fue el de *Física experimental* de Joseph-Aignan Sigaud de La Fond (1730-1810), impartido en su gabinete de máquinas situado en la calle de Saint Jacques³.

Unos días después, el 22 de noviembre, visitaron al químico Balthasar George Sage (1740-1824)⁴ en su casa de la calle del Sepulcro, quien les mostró su magnífico gabinete de mineralogía y su laboratorio químico. Durante la visita, Sage les invitó a que asistieran a su curso de *Química y Mineralogía* que comenzaría en breve.

³ Viera en su obra, *Apuntes del Diario é itinerario de mi viage a Francia y Flandes,... en los años de 1777 y 1778* (Viera, 1849), describe el viaje realizado por toda la comitiva desde Madrid hasta París, y su estancia en esa ciudad desde su llegada en 1777, hasta su marcha a mediados de 1778. Entre la información recogida consta la descripción de los cursos a los que asistió en París (Pelayo y Frías, 1995). Estos datos se complementan con las anotaciones manuscritas realizadas por Cavanilles sobre estos mismos cursos, a los que asistió en compañía de Viera (González Bueno, 2002a).

⁴ Balthasar George Sage (1740-1824) nació en París el día 7 de mayo. Hijo de un farmacéutico parisino realizó sus primeros estudios en el famoso Colegio de las Cuatro Naciones. Estudió ciencias y se convirtió en un acreditado farmacéutico. Asistió en París a las clases del abate y físico J.A. Nollet y a las del químico G.F. Rouelle (1703-1770). En 1760, con 20 años, comenzó a impartir clases de química en la farmacia familiar. En 1770 fue nombrado miembro de la Real Academia de Ciencias de Francia. En 1778 Luis XVI decidió crear en el Hôtel des Monnaies de París una cátedra de mineralogía y docimasia metalúrgica que fue ocupada por Sage. Estos cursos fueron la base sobre la cual el Rey creó cinco años más tarde, el 19 de marzo de 1783, la Escuela de Minas de París de la que Sage fue uno de sus principales fundadores. Como apoyo a sus enseñanzas Sage trasladó a la Escuela su colección de mineralogía; una de las más importantes de la ciudad. Durante al menos siete años, ocupó la dirección de la Escuela y la cátedra de mineralogía y docimasia metalúrgica, impartiendo clases de química y mineralogía. Una de sus obras más conocida es *Éléments de Mineralogie Docimastique* (Sage, 1772), de la que editó una segunda edición en 1775. Esta obra contiene los materiales utilizados por Sage a lo largo de doce años en sus cursos de mineralogía y química. Incapaz de aceptar los nuevos avances de la ciencia y anclado en el pasado, falleció en París el día 9 de septiembre de 1824, a la edad de 85 años (Poggendorff, 1863, vol. 2, col. 723-734; Wilson, 1994; Schuh, 2007).

Finalmente aceptaron su invitación y el día 1 de diciembre comenzaron este segundo curso que se prolongó hasta el 13 de marzo.

Según González Bueno (2002a), este curso no les debió interesar en exceso, debido a que la única información que nos ha llegado son unos comentarios hechos por Cavanilles sobre las primeras clases.

El siguiente curso al que asistieron fue el de *Historia Natural* que con carácter privado impartía Jacques Christophe Valmont de Bomare (1731-1807)⁵ en su casa de la calle de la Verrierie. Estos cursos que habían comenzado el año 1757 eran los más concurridos en el campo de la historia natural, y uno de los más recomendables para adquirir una formación básica en los reinos animal, vegetal y mineral.

La apertura del curso al que asistió el grupo de Cavanilles tuvo lugar el 6 de diciembre de 1777 y finalizó cuatro meses después, el 11 de abril de 1778. En total asistieron a cerca de medio centenar de clases. Éstas tenían lugar en el propio gabinete de Valmont de Bomare, que comprendía dos salas en las que se tenía acceso a distintos materiales y objetos representativos de la historia natural.

⁵ Jacques Christophe Valmont de Bomare (1731-1807) nació en la localidad francesa de Rouen el 17 de septiembre. Estudió química y farmacia en su ciudad natal y tras graduarse se trasladó a París en 1751. Fue comisionado por el Gobierno para visitar gabinetes, minas y talleres metalúrgicos de distintos países europeos. Durante sus viajes tuvo ocasión de conocer a los más importantes científicos de su época. A su regreso a París comenzó a impartir en julio de 1757 sus cursos de historia natural; éstos siempre gozaron de gran éxito de público hasta su conclusión en 1788. En 1795 fue nombrado miembro asociado de la sección de mineralogía en el Instituto de Francia. En 1796 aceptó el puesto de profesor de historia natural en la Escuela Central, en donde permaneció hasta 1806. La *Mineralogie* (Valmont de Bomare, 1762) fue una de sus primeras publicaciones, de la que editó una segunda edición en 1774. Pero su obra más destacada fue su *Dictionnaire Raisonné Universel d'Histoire Naturelle* (Valmont de Bomare, 1764), cuya primera edición compuesta de cinco volúmenes apareció en 1764. Una obra de referencia que fue sucesivamente ampliando y mejorando; y de la que llegó a publicar cinco ediciones, la última en 1800 formada por 15 volúmenes. Falleció en París el 24 de agosto de 1807 (Poggendorff, 1863, vol. 2, col. 1169-1170; Sarjeant, 1980; Pelayo y Frías, 1995; Schuh, 2007).

El curso estaba estructurado en tres bloques: uno dedicado a la geología y la mineralogía, otro al mundo vegetal y un tercero a la zoología. Con la exposición de sus ideas geológicas y mineralógicas Valmont de Bomare dio inicio a su primer bloque, cuyas clases se prolongaron hasta los primeros días de febrero de 1778.

Comenzó el curso dando una visión sinóptica de la Creación, para pasar a desentrañar la estructura de la Tierra, su lugar en el sistema planetario y la configuración de sus montañas; luego se ocupó del agua y sus propiedades, con lo que inició el estudio del reino mineral, éste continuó por el de la Tierra y su composición, con alusiones a los fósiles y a los fenómenos que llevaron a la acumulación de estos restos; estudiaron después las *pedras incombustibles* para abordar luego las *pedras calcáreas* deteniéndose en el origen de las estalagmitas y las estalactitas; siguieron las *propias de hacer hieso* y las *pedras centelleantes*, se detuvo en las piedras preciosas antes de analizar las *pedras compuestas* que redujo a los géneros de pórfidos y granitos. Los días siguientes, ya entrados en el mes de enero, fueron destinados al estudio de las sales y los metales, explicó el funcionamiento de la brújula mineralógica y el modo de determinar la dirección de los filones en las minas. Explicó los *medio metales* antes de continuar con el análisis detallado de los siete metales; luego se ocupó de los *bitunes* y *azufre*, los volcanes y los cuerpos fósiles. El día 10 de febrero pronunció la última clase sobre el reino mineral (Pelayo y Frías, 1995; González Bueno, 2002a).

Las lecciones sobre el reino vegetal tuvieron su inicio el 12 de febrero y fueron seguidas el 7 de marzo por las del reino animal.

A estas lecciones le siguieron las clases de revisión, acompañadas de salidas al campo. La primera de estas clases la dedicó a repasar las nociones de mineralogía; a continuación, los asistentes realizaron una excursión dirigida por el propio Bomare al cerro de Montmartre, con el fin de estudiar los minerales *in situ*. A ésta le siguió la clase de revisión del reino vegetal y su correspondiente

excursión; finalizando el curso el 11 de abril con una última recopilación de los temas tratados sobre el reino animal.

Sin duda, de todos los cursos a los que asistieron, el gabinete de máquinas y las sesiones científicas de Sigaud de la Fond fue lo que más atrayente y novedoso debió resultarles. En 1778 volvieron a inscribirse en uno de sus nuevos cursos, este trimestral, impartido durante los primeros meses del año. Su interés fue tal, que una vez en Madrid, el marqués de Santa Cruz a comienzos de 1779 encargó a Cavanilles que adquiriera una réplica completa del gabinete del físico francés.

El 21 de julio de 1778 Viera se separó de Cavanilles al tener que dejar París para trasladarse a Madrid junto al marqués de Santa Cruz. Desde ese momento ambos mantuvieron una prolongada relación epistolar, pero ésta no impidió que la marcha de su buen amigo e inseparable compañero de correrías, sumiera a Cavanilles en un estado de cierto abatimiento y desánimo (Cioranescu, 1981).

Fue en torno a 1780 cuando Cavanilles empezó a manifestar su atracción por la botánica. Un interés que se vio estimulado por los viajes realizados a Bélgica junto a la Casa del Duque del Infantado. Era costumbre que durante los meses de primavera y verano abandonaran temporalmente París para pasarlos en su casa de campo de La Chevrette, y en el balneario veraniego de Spa, en las cercanías de Bruselas. Unos viajes que Cavanilles aprovechaba para recolectar plantas, visitar jardines botánicos y herborizar.

Tal y como señala el propio Cavanilles en sus cartas y manuscritos, su formación botánica fue autodidacta, guiada por su propia intuición y con una clara vocación clasificatoria desde sus principios (Garilleti y Pelayo, 1991; Mateu, 1995).

Esta primera fase pronto dio paso al contacto con los botánicos franceses con los que supo mantener buenas relaciones. El empuje definitivo a sus trabajos botánicos vino de la mano de André Thouin (1747-1824), jardinero mayor del Jardín del Rey, quien le abrió las

puertas del jardín y las de su reconocimiento oficial, al propiciar sus contactos con Antoine Laurent de Jussieu (1748-1836) y Jean Baptiste Lamarck (1744-1829).

Desde el otoño de 1780 hasta 1785 transcurrió su etapa de formación básica como botánico con la adquisición de nuevos hábitos, tanto en las labores de gabinete como en el trabajo de campo. En los sucesivos viajes que realizó durante esos años aprendió el oficio del viajero científico que posteriormente puso en práctica en sus excursiones valencianas. Cavanilles aprendió a adaptar su tiempo al ritmo de la naturaleza para las herborizaciones; a viajar acompañado del instrumental del naturalista y también desarrolló el hábito de la herborización y de las encuestas (Mateu, 1995).

En 1785 publicó su primera monografía botánica aparecida bajo el título de *Dissertatio Botanica* (Costa, 1983; Garilleti y Pelayo, 1991; López Piñero, 2004). Un trabajo que fue presentado a la Real Academia de Ciencias de París y que gozó del elogio de los botánicos franceses. A partir de ese momento los trabajos botánicos de Cavanilles comenzaban a ser conocidos y valorados por los más prestigiosos círculos botánicos europeos.

Durante su estancia en París, Cavanilles estableció contacto con un gran número de destacados especialistas de otras disciplinas ajenas a la botánica; también se relacionó con varios españoles de paso por la capital francesa y con los sucesivos oficiales de la embajada. Entre estos últimos destaca José Castelló (ca.1746-1820)⁶ con quien mantuvo una buena amistad, como así lo demuestran las repetidas visitas que durante las excursiones valencianas Cavanilles hizo a su casa de campo en la población alicantina de Banyeres de Mariola (Mateu, 1995; Bas, 1997, 2004; González Bueno, 2002a).

Desde París, Cavanilles se convirtió en asesor cultural de algunos ilustrados españoles a los que tenía debidamente informados

⁶ Sobre sus datos biográficos véase capítulo 9.

acerca de los acontecimientos culturales y políticos que acaecían en Francia. A esta tarea de difusión de ideas contribuyó la gran cantidad de peticiones que recibió desde los más variados puntos de la geografía española. Enviaba constantemente libros y referencias bibliográficas a sus amigos; igualmente les tramitó la suscripción a los periódicos y gacetas francesas que reunían las noticias más vanguardistas en todas las disciplinas (Mateu, 1995; Bas, 1997, 2004; González Bueno, 2002a).

5.2. SUS EXCURSIONES POR EL REINO DE VALENCIA (1791-1793)

La estancia de Cavanilles en París coincidió con el comienzo de la Revolución Francesa. Este conflicto social y político iniciado en 1789 fue agravándose hasta el estallido de la Revolución en el mes de julio. Los acontecimientos acaecidos en París el día 14 de ese mes y que culminaron con la toma de la Bastilla, fueron el detonante que obligó a la Casa del Infantado a abandonar la capital francesa. Junto a ellos Cavanilles partió con destino a Madrid, a donde llegaron en noviembre de ese año. Su regreso fue definitivo y marcó el final de una etapa y el inicio de nuevos proyectos en la Corte de Carlos IV. El principal y más inmediato objetivo de Cavanilles nada más llegar a Madrid, era ocupar la dirección del Real Jardín Botánico, una aspiración que de momento no pudo ver cumplida. Mientras tanto, dedicó gran parte de su tiempo y esfuerzo a dos nuevos proyectos. El primero fue el inicio de una nueva monografía botánica, las *Icones et descriptiones plantarum quae aut sponte in Hispania crescunt, aut in hortis hospitantur*, de la que publicó seis volúmenes, el último en 1801. La concibió como una miscelánea para poder así elaborarla con materiales botánicos de cualquier procedencia. Durante la primavera

de 1790 herborizó en huertos de Madrid y sus cercanías, cuyos materiales fueron la base del primer volumen de las *Icones* (1791).

El segundo gran proyecto consistió en la comisión recibida en 1791 por Real Orden de Carlos IV de recorrer el territorio español para estudiar su flora (Mateu, 1995; González Bueno, 2002a).

A nivel político y social, los años de su regreso a España se caracterizaron por las incertidumbres políticas que planeaban en la Corte de Carlos IV ante las noticias procedentes de París. El Conde de Floridablanca había decidido salvaguardar a España del contagio revolucionario, aislando la frontera pirenaica y controlando los pequeños grupos de enciclopedistas madrileños. El temor de que en España se reprodujesen los acontecimientos que tenían lugar en Francia, alentó desde el Gobierno la dispersión lejos de Madrid de algunos conocidos ilustrados. Como excusa se les otorgó comisiones de reconocimiento y estudio del territorio y la sociedad española. Por ejemplo, en el verano de 1790, una orden del Rey comisionó a Jovellanos para recorrer Asturias (Herr, 1988; Lynch, 1991).

La mayoría de autores coinciden en situar en este contexto la comisión encargada a Cavanilles en 1791 por el Rey Carlos IV, quien mediante una Real Orden le encomendó recorrer el territorio español con el objetivo de estudiar su flora (Mateu, 1995).

Cavanilles comenzó sus recorridos por su tierra natal, el Reino de Valencia, para lo cual se trasladó a la ciudad de Valencia en la primavera de 1791. Sus recorridos por el territorio valenciano duraron más de veinte meses, distribuidos en tres campañas llevadas a cabo en los años 1791, 1792 y 1793, interrumpidas durante los meses de invierno en los cuales Cavanilles regresaba a Madrid⁷.

⁷ Durante sus viajes por el Reino de Valencia Cavanilles fue elaborando un diario, *Diario de las excursiones del viaje a Valencia*, en el cual anotaba día a día todos los pormenores de sus excursiones. Este diario, conjunto de cuadernillos de papel verjurado, se encuentra depositado en el Archivo del Real Jardín Botánico de Madrid (ARJB) y del cual únicamente se conservan los cuadernos correspondientes a sus campañas de los años 1792 y 1793, en total 218 hojas.

La finalidad para la cual se comisionó a Cavanilles consistía en el estudio de la vegetación y en la recolección de material botánico destinado a la elaboración del segundo tomo de sus *Icones*. Sin embargo, durante su primera campaña de 1791 comprendió la gran utilidad que supondría recopilar otra información que no fuera la estrictamente botánica; así, fue gradualmente ampliando sus observaciones a otros campos no sólo de la historia natural sino también socioeconómicos. Finalmente entre sus observaciones además de las de carácter botánico recopiló, entre otras, información sobre el relieve, la geología, la agricultura, la demografía, la economía, la arqueología, la minería y la mineralogía.

Como resultado de estos viajes por el territorio valenciano escribió su obra *Observaciones sobre la Historia Natural, geografía, agricultura, población y frutos del Reyno de Valencia* publicada en Madrid en dos tomos, los años 1795 y 1797 respectivamente.

En el prólogo de las *Observaciones* Cavanilles expuso claramente el objetivo de su trabajo:

“En la primavera del año 1791 empecé á recorrer la España de orden del Rey para exâminar los vegetales que en ella crecen. Creí que podrian ser mas útiles mis viages, si á las observaciones botánicas añadia otras sobre el reyno mineral, la geografía y agricultura; puesto que apénas teniamos cosa alguna sobre la posicion y naturaleza de los montes, la geografía estaba muy inexâcta por punto general, y se ignoraba la verdadera poblacion y frutos de las provincias, como también las mejoras que en todas ellas podia recibir la agricultura, fuente inagotable de abundancia y de felicidad. Por esto al paso que procuraba desempeñar mi comision, iba siempre juntando observaciones y noticias útiles para la historia natural, geográfica y político-económica de España. Dí principio á

mis tareas por el reyno de Valencia, objeto de la presente obra” (Cavanilles, 1795, vol. 1, p. I).

A continuación se muestra un resumen de las diferentes excursiones realizadas por Cavanilles a lo largo del Reino de Valencia entre 1791 y 1793, tomando como base la información recogida en su diario. Se hace un especial hincapié en todos aquellos lugares que por su interés geológico, mineralógico y minero fueron objeto de su atención. Otros trabajos que también ofrecen un resumen de los recorridos de Cavanilles por tierras valencianas son los de González Bueno (1995, 2002a) y Mateu (1995, 2004). En todos ellos se aporta una visión más general acerca de los principales temas tratados por Cavanilles, entre los que destacan la botánica, la agricultura, el relieve, la demografía, la industria, la arqueología, etc.

5.2.1. LAS EXCURSIONES DE 1791

De esta primera expedición sólo existen noticias sueltas sobre algunos de los lugares visitados por Cavanilles, debido a que el cuaderno de excursiones correspondiente a 1791 no se ha conservado. Por este motivo, sólo ha sido posible reconstruir parcialmente el itinerario de esta primera campaña a partir de la información contenida en diversas fuentes, entre las que destacan: las *Observaciones*, sus relaciones epistolares, las referencias hechas a ese año en su diario y el segundo tomo de las *Icones*, elaborado principalmente a partir del material botánico recogido durante 1791 (González Bueno, 1995, 2002a; Mateu, 1995, 2004).

Gracias a la información que aparece en estas fuentes, sabemos que en estas primeras excursiones Cavanilles ya recorrió gran parte del territorio valenciano.

Inicialmente centró su atención en el reconocimiento botánico, pero ya hemos comentado como paulatinamente amplió sus objetivos

a otros aspectos tanto del medio natural, como sociales y económicos. De hecho, parte de sus recorridos tienen lugar durante periodos del año en los que los trabajos de herborización están muy limitados. Por tanto, la finalidad de estas excursiones no puede justificarse exclusivamente desde el punto de vista del estudio de la vegetación.

La campaña de 1791 le sirvió para establecer su primer reconocimiento botánico de los montes valencianos y de su relieve. Pero sobre todo, para entablar los contactos personales sobre los cuales articularía las etapas de los recorridos en los años posteriores. Además, reanudó antiguas amistades con sus discípulos universitarios que ahora regentaban importantes parroquias y arciprestazgos. Del mismo modo pudo contar con el soporte de las posesiones valencianas del Duque del Infantado (Ayora, Alberic) y de otras casas aristocráticas emparentadas, como la del conde de Carlet o el marqués de la Romana. Cavanilles también recobró su condición de *turiano* lo cual le abrió las puertas de ilustrados de la ciudad quienes, a su vez, le presentarían a otros compañeros. En tanto que *turiano*, tuvo acceso al convento de Santo Domingo de Valencia y a las casas dominicas distribuidas por las comarcas valencianas.

Ese año, el mejor periodo para la herborización, finales de la primavera e inicio del verano, lo debió dedicar al reconocimiento de la Vall d'Albaida, los montes de Enguera y las sierras de Aitana y Mariola. En el mes de julio de 1791 Cavanilles herborizó y recorrió la región de Alicante, el saladar de Albaterra, las lagunas de Elche y las cercanías de Orihuela. Su regreso hacia Valencia tuvo que hacerlo siguiendo el valle del Vinalopó.

Avanzado agosto, se encaminó hacia las tierras septentrionales valencianas. Recorrió el Prat de Torreblanca, el Desierto de las Palmas, el Tossal del Mollet en Vilafamés, Sierra Engarcerán, Benasal y Culla. A principios de septiembre comenzó su ascenso a Peñagolosa, pasando por Atzeneta del Maestrat y Chodos, descendiendo hacia Villahermosa del Río. A fines de septiembre de 1791, un temporal de

tres días le sorprendió en el monasterio de la Valldigna (González Bueno, 1995, 2002a; Mateu, 1995, 2004).

5.2.2. LAS EXCURSIONES DE 1792⁸

En el invierno de 1791 a 1792, Cavanilles se retiró a su gabinete de Madrid. Durante los meses invernales preparó el segundo tomo de las *Icones*, que incluía, entre otros, materiales botánicos de la campaña recién concluida en tierras valencianas (Costa, 1995).

A mediados del mes de marzo de 1792, Cavanilles ya se encontraba de nuevo en la ciudad de Valencia, dispuesto a iniciar su segunda campaña del viaje. Por fortuna, el *Diario* se ha conservado lo que nos permite seguir con todo detalle las diferentes excursiones realizadas.

✽ PRIMERA EXCURSIÓN (20 DE MARZO-3 DE ABRIL): *PRIMERA EXCURSION A MONCADA Y MONTES DESDE BETERA HASTA LA VALL DE JESUS, DESDE MURVIEDRO A ALMENARA &C*⁹

Cavanilles inició su primera excursión el día 20 de marzo, saliendo de Valencia en dirección a Sagunto (Figura 12). Ese día comenzó su diario con la descripción de las canteras de caliza que se encontraban en los términos de Moncada y Bétera, explicando los diferentes usos que se hacía de esta roca. Visitó las explotaciones situadas en la loma de la Ermita de Santa Bárbara, en el Tospelat (Tos Pelat) y en el Cabesbort (Cabes bort). Finalizó la jornada en Moncada, hospedándose en casa de Francisco Espinosa, médico de la población.

⁸ Este apartado se ha elaborado a partir de la información contenida en su *Diario de las excursiones del viaje a Valencia*, 20-III-1792 / 17-VIII-1792, leg. XIII, 7,1.

⁹ “Diario de las excursiones del viaje a Valencia”, ARJB, leg. XIII, 7,1, f. 1r-11r (1792).

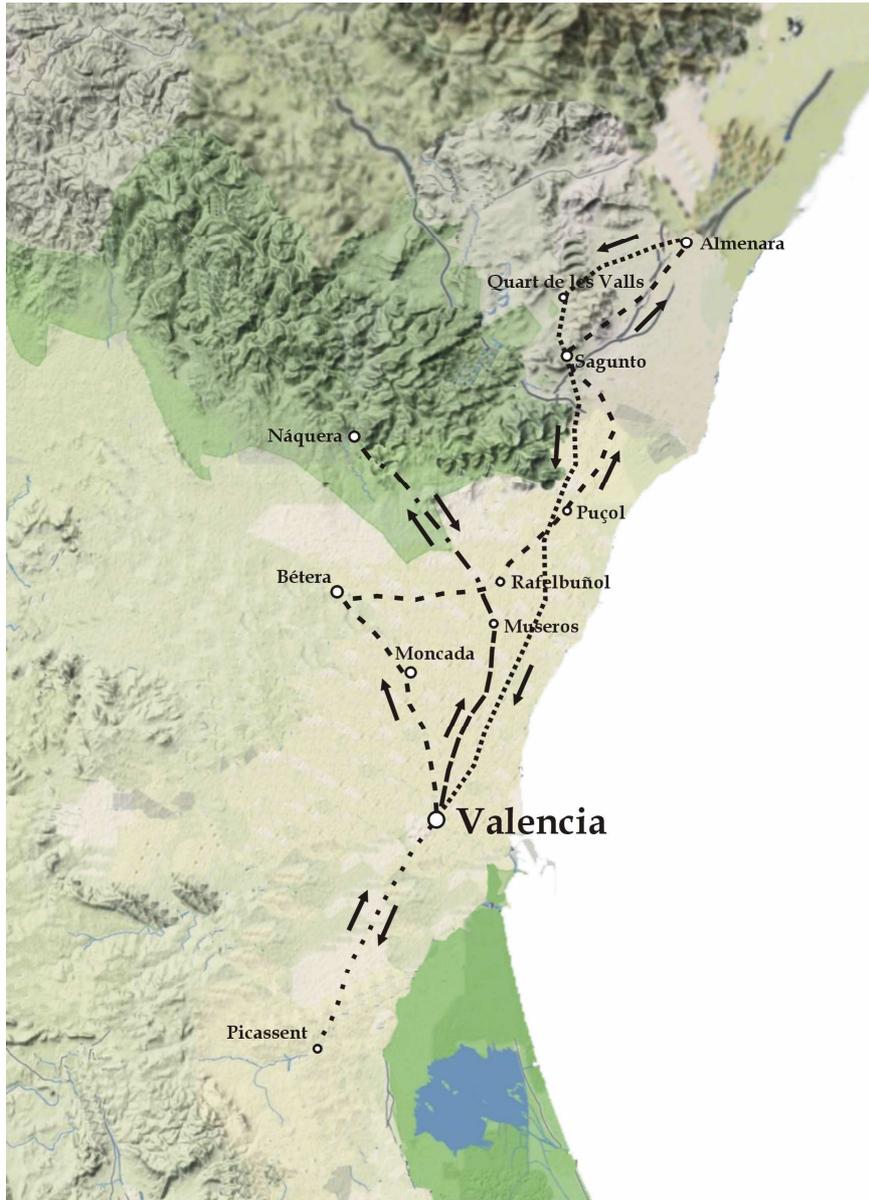


Figura 12. Itinerario realizado por Antonio José Cavanilles durante su primera excursión del 20 de marzo al 3 de abril de 1792.

El día 21 por la mañana prosiguió su camino, pasando por Rafelbuñol y Puçol, población en la que se detuvo para visitar el Jardín Botánico. Por la tarde llegó a Sagunto [Murviedro], dedicando el resto del día a recorrer las ruinas del teatro romano y sus alrededores. Cavanilles mostró un especial interés por las rocas que afloraban en el cerro del Castillo, en especial las utilizadas por los romanos para construir sus edificios.

Su crónica del día 22 se inicia con la relación de las siete primeras muestras de rocas recogidas la tarde anterior en Sagunto. En esta población pasó la mayor parte del día recorriendo los cerros de los alrededores y dibujando una vista del Castillo desde el cerro de los Molinos. Ya por la tarde continuó hacia Almenara, observando con detenimiento la geología de los terrenos que atravesaba y recogiendo durante el recorrido nuevas muestras de rocas.

El día 23 visitó la fuente de Quart en el municipio de Quart de les Valls, tomando algunas notas sobre el cultivo del algarrobo. Finalizada la visita decidió dedicar la tarde a inspeccionar una de las cuatro minas de yeso que había en los alrededores y de cuya existencia le habían informado durante su estancia en Sagunto. De todas ellas se decidió por la denominada mina de yeso de Sabató, situada a media hora al norte de Sagunto. Antes de llegar se desvió para examinar una pequeña excavación en el Forn del Correu, de cuya existencia le informó el guía que le acompañaba.

Durante esta visita sufrió un fuerte dolor en el costado, una dolencia que venía padeciendo de forma intermitente desde hacía días, aunque en esta ocasión fue especialmente intensa. Este percance le obligó a regresar a Valencia al día siguiente, en donde los médicos le aconsejaron que permaneciera varios días de reposo.

Todavía convaleciente, el 31 de marzo reanudó sus excursiones desplazándose a Museros, en donde se reunió con su antiguo amigo José Muñoz con quien visitó los conventos próximos a esta localidad. El día 2 de abril salió de Valencia en compañía del

dominico fray José Romero, ambos se dirigieron por Vinalesa al convento de San Onofre cerca de Museros, y desde allí a las montañas de Náquera. Cavanilles se desplazó hasta esta localidad para visitar las canteras de donde procedía el material con el que se habían construido las columnas del altar de San Vicente, en el convento de Santo Domingo de Valencia. Con una finalidad similar planteó su excursión del día siguiente, una jornada en la que se desplazó a Picassent para visitar las canteras de alabastro de *Miñerola* (sic). En esta ocasión, Cavanilles quiso visitar el yacimiento de donde se había extraído el material con el que se esculpió la famosa puerta del Palacio del Marqués de Dos Aguas en Valencia.

Esa tarde, de regreso a la ciudad, volvió a padecer el fuerte dolor del costado lo que le obligó a permanecer en cama dos días, no saliendo de casa hasta el 6 de abril. Con su visita a Picassent dio por concluida esta primera expedición en la que había visitado y descrito un considerable número de canteras. Además, en pocas jornadas había recogido un total de 26 muestras de rocas para su posterior estudio en Madrid.

✽ SEGUNDA EXCURSIÓN (9 DE ABRIL-2 DE JUNIO): *SEGUNDA EXPEDICION POR LA LLOSA, NACIMIENTO DE FUENTES, S. FELIPE, BELLUS, VALLES DE ALBAYDA Y BYAR, HOYA DE CASTALLA, PANTANO, XIXONA, ALCOY, CONDANDO DE CONSENTAYNA, PLANES, PEGO, SAGRA, BENIDOLEIG, XALO, BENISA, CALP, HIFAC, GRANADELLA, XAVEA, DENIA, OLIVA, GANDIA, VALLDIGNA, LUCHENTE*¹⁰

El 9 de abril dio inicio a su segunda expedición abandonando la ciudad de Valencia en dirección a Xàtiva. Pasó por Alginet y

¹⁰ “Diario de las excursiones del viaje a Valencia”, ARJB, leg. XIII, 7,1, f. 11v-60v (1792).

Alberic continuando hasta el puerto de Càrcer, en donde se detuvo a describir el importante afloramiento de yesos de la zona, y a recoger diversas muestras de rocas (Figura 13). Posteriormente prosiguió hasta Rotglà i Corberà en donde se detuvo a pasar la noche. Al día siguiente retrocedió en su camino para dirigirse a La Llosa de Ranes, recogiendo nuevas muestras de yeso a su paso por las estribaciones del puerto de Càrcer. Empleó la tarde en subir al monte de Santa Ana (352 m) en cuya cima se encontraba la ermita del mismo nombre y desde donde pudo disfrutar de una espectacular vista de todo el valle. Cavanilles anotó en su diario que todo el cerro era calizo y que la roca que lo formaba era semejante a la que se extraía en el Tospelat de Moncada para hacer sillares.

Según relató, todos los cerros que se encontraban al noreste del monte de Santa Ana eran de yeso, al constituir una prolongación de las montañas del puerto de Càrcer. En esa jornada también visitó una mina de yeso en el cercano paraje de la Teixonera.

Los siguientes días los dedicó a herborizar por los alrededores de Xàtiva. El 11 de abril se desplazó al cerro del Puig (309 m), situado a unos 3 km de esta localidad junto al camino a Barxeta. Además de las tareas botánicas, recogió rocas y describió los materiales geológicos que formaban el cerro. El día 13 ascendió al castillo de Xàtiva en la Serra del Castell y al igual que el día anterior, describió la litología de las rocas que forman la sierra y recolectó nuevas muestras.

El día 14 abandonó Xàtiva atravesando la Serra Grossa en dirección a Bellús, en donde se detuvo a visitar su famosa fuente. Tras la visita continuó su camino por L'Olleria en dirección a Albaida. Los días 15 y 16 los dedicó a visitar los alrededores de esta población, destacando que en el fondo de los barrancos afloraba una marga bituminosa conocida como *Llacorella* que era utilizada como fertilizante. El día 17 se dirigió en compañía de un grupo de amigos a Atzeneta d'Albaida. Entre esta población y la de Carrícola, separadas

ambas poco más de 2 km, Cavanilles describió la existencia de tres cerros constituidos por una roca arenisco-caliza utilizada por los lugareños para solar hornos y cocinas.

Regresó a Atzeneta d'Albaida para dirigirse al cercano convento de Santa Ana en donde se detuvo a comer. Por la tarde continuó su camino en dirección a Alcoy, abandonándolo a escasos kilómetros para tomar la senda que ascendía hasta el pico de la Cueva Alta (882 m). En esta zona pasó el resto de la tarde herborizando, describiendo las vistas e inspeccionando varias de las cuevas existentes en dicho tossal.

El día 18 lo dedicó principalmente a preparar y reordenar el material botánico que había recogido hasta ese momento. Al día siguiente abandonó Albaida con destino a Ontinyent. El día 20 ya en esta localidad, ascendió hasta la ermita de San Esteban (785 m) situada a unos 6 km al noroeste, y desde cuya cumbre pudo contemplar todo el valle. Durante el ascenso describió los materiales geológicos que encontró en su camino y recogió nuevas muestras de rocas. Esta tarea la volvió a repetir al día siguiente en Bocairent, durante su visita al cerro del Santo Cristo y a la ermita del mismo nombre. En relación al cerro comentó que en una de las laderas existía una cantera de caliza, y que de ella se extrajo la piedra con la que se construyó el puente de entrada a la villa.

El domingo 22 se trasladó a Biar, localidad que ya conocía de una de sus anteriores excursiones realizadas en 1791. El día siguiente lo dedicó a explorar el entorno de esta población, mostrando un especial interés por las canteras de mármol situadas en la loma de Nuestra Señora de Gracia, en donde recogió numerosas muestras de los materiales que en ellas se explotaban. También describió las minas de las que se extraía arcilla para la fabricación de cántaros, ollas y pucheros. Por la tarde, tras visitar las canteras se dirigió a casa de su íntimo amigo José Castelló en la cercana Banyeres de Mariola, en donde pasó la noche. Cavanilles aprovechó para dejarle 35 ejemplares

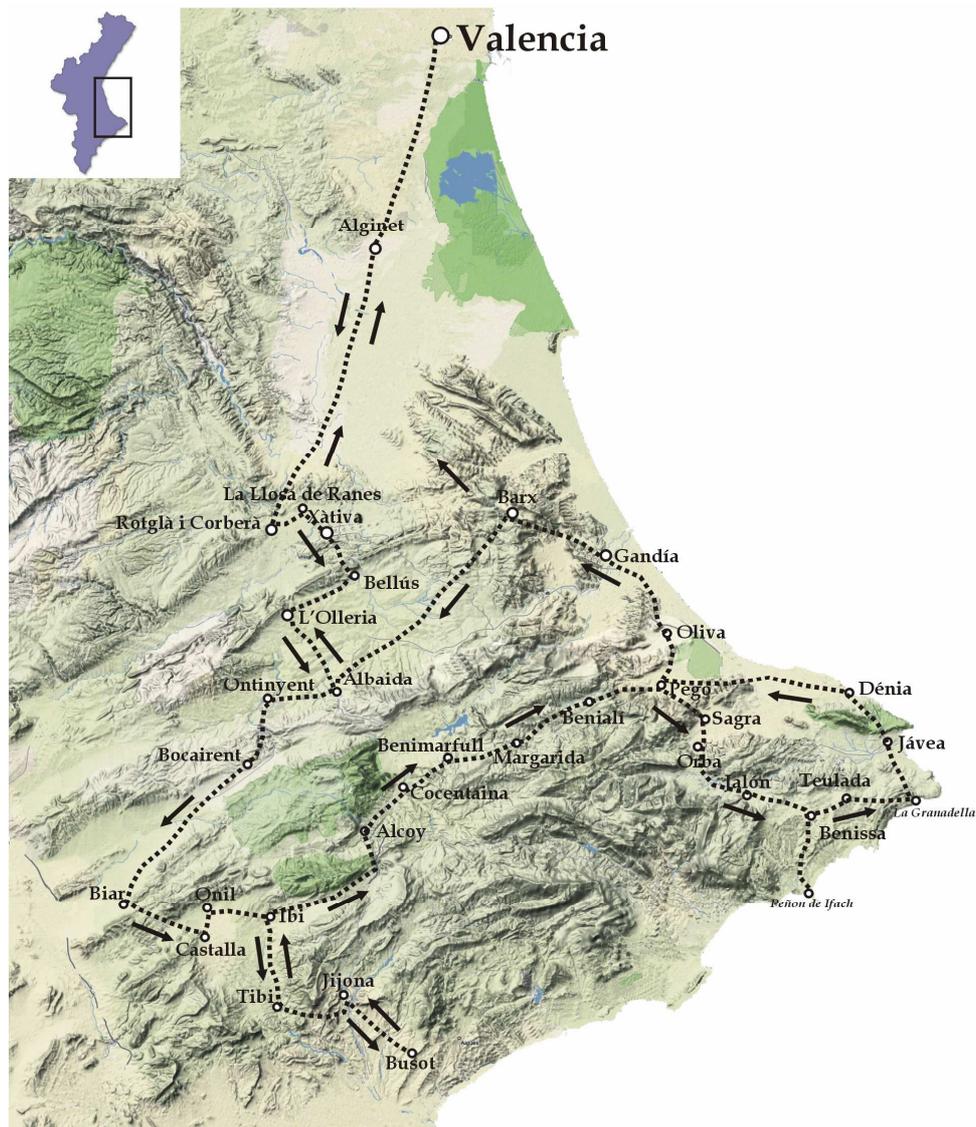


Figura 13. Itinerario realizado por Antonio José Cavanilles durante su segunda excursión del 9 de abril al 2 de junio de 1792.

de rocas y minerales recogidos en el viaje desde Xàtiva. El día 24 por la tarde se desplazó hasta Biar, desde donde pensaba continuar a Castalla, pero la lluvia lo retuvo hasta la tarde del 25 de abril. Una vez en Castalla, las inclemencias del tiempo le obligaron a pasar un par de días en esta población. El día 26 a pesar del mal tiempo, aprovechó algunos ratos para recorrer los alrededores y obtener más información sobre la Hoya de Castalla. Visitó los yesares de la zona, comentando que los montes de los alrededores proporcionaban a sus habitantes yeso, alabastro, cal, sillares y mármol. El día siguiente se desplazó a la cercana localidad de Onil, dedicando el día a obtener información sobre el cultivo del almendro. El motivo es que todo el día estuvo lloviendo sin cesar y no pudo visitar la zona hasta el día siguiente. El día 28 aunque amaneció nublado pudo dedicarlo a visitar las minas de yeso y los cerros de los alrededores, de los que recogió varias muestras de mármoles. Por la tarde abandonó Onil con destino a Ibi, población en la que permaneció hasta el día 30 en que continuó su camino hacia Tibi. Como era de esperar dedicó gran parte de su jornada en esta última localidad a visitar el pantano y sus alrededores, finalizada la cual prosiguió su camino hacia Jijona. Cavanilles pasó varios días en esta población hospedado en casa de Francisco Ignacio Soler, quien le acompañó en sus excursiones. En la última de ellas, realizada el día 3 de mayo, se dirigieron a la Sierra del Cabeço d'Or en Busot. A las 9 de la mañana estaban en su base y el duro ascenso hasta el pie de las paredes verticales les costó dos horas, cuando inicialmente pensaron que no les llevaría más de media hora. Dedicó el resto de la mañana a tareas de herborización y a visitar alguna pequeña cavidad natural. Inicialmente también tenían previsto visitar unas labores mineras de las que se decía se benefició oro, aunque Cavanilles sabía que el mineral extraído era de hierro. Pero por un lado el pozo estaba en esos momentos tapado, y por otro, habían gastado mucho tiempo en el ascenso y se les había hecho tarde. Por ambos motivos y llegados a ese punto del camino, decidieron no

seguir hacia la mina y comenzar el descenso que finalizaron a las dos de la tarde. Tras comer tomaron el camino hacia Jijona.

El día 4 comenzó su viaje de regreso dirigiéndose nuevamente hacia Ibi, desde donde partió al día siguiente con destino a Alcoy. Cavanilles permaneció en esta localidad durante casi tres días en los que visitó numerosas zonas de los alrededores. Entre ellas figura una cantera de mármol blanco de la que se extraía material para fabricar columnas y otras piezas. La mañana del lunes día 7 abandonó Alcoy, y tras cuatro horas de camino llegó a Planes después de pasar por Cocentaina y Benimarfull. Ese mismo día visitó la Fuente del Oro, de la que comentó que su nombre se debía a que en su entorno se extrajeron piedras que contenían cuerpos brillantes de color de oro. Tras inspeccionar el terreno lo único que halló fueron cristales de marcasitas de los que recogió varias muestras. Al día siguiente ascendió a la ermita del Santo Cristo a unos 600 m al norte de Planes en la Serra Cantalar, desde donde pudo disfrutar de una magnífica vista del Condado de Cocentaina y la Baronía de Planes. El día 8 recorrió el barranco del Azufre situado a mitad de camino entre Planes y Benimarfull. En sus ribazos pudo observar la presencia en una matriz margosa, de niveles de azufre y carbón. El día 9 visitó la parte este del término de Planes, inspeccionando las canteras de mármol próximas al barranco de la Encantada y la pedanía de la Margarida. El 10 de mayo inició su marcha por la Vall de Gallinera, se detuvo a mediodía en el convento de Gilitos de Benissivà y dedicó la tarde a herborizar en la Serra de la Foradà. Aunque el tiempo amenazaba lluvia, el día 11 decidió continuar su camino pasando por Benissaia, Benissivà y Benialí. Al llegar a este último pueblo comenzó a diluviar, una lluvia que no cesó hasta transcurrida hora y media. Totalmente empapado, Cavanilles se encaminó hacia la Adsubia, una pequeña población de 30 habitantes cuyo párroco era amigo suyo. Tras secarse y recuperar fuerzas prosiguió su camino hacia Pegó en donde le esperaba Pedro Pascual Sala. Todo el día 12 estuvo lloviendo y no

dejó de hacerlo hasta las 11 de la mañana del día siguiente. Pasado el temporal, durante la tarde del 13 y todo el día 14, recorrió los lugares más interesantes de Pego, como las posesiones de su anfitrión Pedro Pascual. En ellas visitó una cantera de mármol de la que se extrajo el material con el que se construyó el campanario de la iglesia de la villa. Como era habitual, también visitó los lugares más elevados como la ermita de San Juan. En su ascenso recogió varias muestras de mármol y de cristales de jacintos de Compostela iguales a los vistos días antes en la Penya Foradà.

El 15 de mayo comenzó una dura jornada de viaje que le llevaría hasta Benissa. Acompañado por el labrador Salvador Mengual abandonó Pego hacia Sagra y Benidoleig, en donde se detuvo a inspeccionar su conocida cueva. Mas tarde continuó su viaje pasando por Orba, Jalón y Llíber hasta Benissa, en donde se alojó en casa de José Feliu quien fue su anfitrión en esta nueva etapa del viaje.

El 16 de mayo se dirigió al Peñón de Ifach en donde además de dibujar una vista del litoral, dedicó gran parte del día a las tareas de herborización. A su regreso Cavanilles pasó por las ruinas romanas de Baños de la Reina en Calpe, sobre las que estuvo conversando con sus amigos a su llegada a Benissa. Estos le animaron para que dedicara dos días a realizar excavaciones en el yacimiento, tarea para la que su amigo José Feliu se ofreció a proporcionarle toda la infraestructura necesaria, incluida su casa de campo próxima al lugar. El día 17, fiesta de la Ascensión, lo dedicó a preparar todo el material necesario y una vez todo listo se trasladó por la tarde a la casa de campo de los Feliu, en donde pasó la noche. Al amanecer del día 18 comenzaron las excavaciones arqueológicas que se prolongaron durante todo el día siguiente. El 20 de mayo lo pasó en Benissa visitando y recogiendo información de la población y preparando el material botánico recogido.

El día 21 abandonó Benissa pasando por Teulada y desde allí a la cala de la Granadella, en donde recorrió la zona de costa y se detuvo a comer. Por la tarde reanudó la marcha hasta Jávea.

El plan de Cavanilles para el día siguiente era desplazarse a Dénia, pero el condiscípulo Jaime Cruañes le convenció para que hiciera un recorrido en barco por la costa. Aunque poco amigo del mar, Cavanilles se embarcó junto a su colega para recorrer la costa, mostrando un especial interés por las cuevas litorales. El día 23 salió con destino a Dénia, a donde llegó en poco más de dos horas bordeando el Montgó. Dedicó la jornada al reconocimiento de la villa y su entorno en compañía del cura Carlos Vallés. El 24 se despidió de su condiscípulo y continuó su viaje hacia Gandia. En su recorrido pasó por Ondara y más adelante se detuvo a inventariar plantas en la devesa del marjal de Pego, continuando más tarde por Oliva hasta llegar a su destino. Cavanilles permaneció los dos siguientes días en Gandia, visitando la ciudad y sus alrededores. El día 26 recorrió algunas de las poblaciones próximas, mostrando un especial interés por los afloramientos de mármol; tanto es así, que se desplazó hasta alguna de ellas sólo para reconocer sus canteras. Explicó que en poblaciones como Alfauir y Marxuquera el mármol se había explotado mediante pequeñas canteras, mientras que en Castellonet de la Conquesta y Almiserà todavía no se habían beneficiado a pesar de su calidad. En su camino de Rótova a Marxuquera describió el hallazgo de mineral de hierro del que tomó muestras para su posterior análisis en Madrid. Finalmente, desde esta población regresó a Gandia pasando por Beniopa.

El domingo 27 Cavanilles abandonó Gandia con destino al monasterio de la Valldigna, lugar que ya conocía del año anterior. Los dos días siguientes los dedicó a trabajos de herborización en el macizo del Mondúver y a recorrer la serra de Buixcarró. En esta última fue obligada la visita a sus famosas canteras de mármol, haciendo una

detallada descripción de las mismas y recogiendo muestras de las diversas variedades que de ellas se extraían.

El 30 de mayo abandonó el monasterio y por Barx, Pinet, Llutxent, La Pobla del Duc y El Palomar llegó a Albaida. Tras permanecer en esta población todo el día siguiente, el viernes 1 de junio la abandonó con destino a Xàtiva. A su llegada Cavanilles intentó desplazarse hacia Manuel para visitar la mina de carbón del barranco del Poll, pero la persona que tenía que acompañarle estaba ocupada y decidieron dejar la visita para la próxima expedición. En la siguiente jornada regresó a Valencia dando por concluida esta segunda expedición.

✽ TERCERA EXCURSIÓN (13 DE JUNIO-13 DE AGOSTO): *TERCERA EXPEDICION POR EL VALLE DE CARCER, ANTELLA, SUMACARCEL, MILLARES, CORTES, BICORP, QUESA, CANAL DE NAVARRS, ENGUERA, CAROCHE, COFRENTES Y SU VALLE, AYORA, FUENTE LA HIGUERA Y POR BYAR E YBI, AYTANA Y VALLE DE GUADALEST, CALLOSA, MONTE, BENISA, MARINA, ALICANTE, ELCHE, HUERTA DE ORIHUELA Y SALINAS, CREVILLENTE, ELCHE, NOVELDA, MONFORT, ASPE, AGOST, MONTE DEL CID*¹¹

Cavanilles permaneció en Valencia tan sólo diez días, en los que descansó y puso en orden el material recogido. El 13 de junio dio inicio al que iba a ser su recorrido más extenso y de mayor duración. Abandonó la ciudad con destino a la localidad de Rotglà i Corberà en donde pernoctó. El recorrido de esta primera jornada fue el mismo con el que comenzó su anterior expedición (Figura 14).

Al día siguiente también retrocedió sobre sus pasos pero en esta ocasión su interés se centró en el valle de Càrcer o de Vallfarta.

¹¹ “Diario de las excursiones del viaje a Valencia”, ARJB, leg. XIII, 7,1, f. 61r-106v (1792).

Por la mañana visitó Sellent y Càrcer, mientras que por la tarde recorrió los términos de Alcàntera de Xúquer, Beneixida, Gavarda, Antella y Sumacàrcer. El día 15, ascendió al Puntal de la Vidala desde el que pudo observar todo el valle, para a continuación visitar los azudes de las acequias de Carcaixent y Escalona. Más tarde visitó la iglesia de Sumacàrcer, interesándose por los distintos mármoles utilizados en su construcción, entre los que llamó su atención un mármol blanco extraído de unas canteras próximas situadas en el paraje de Argoleches.

El día 16 continuó su camino siguiendo el río Júcar aguas arriba hasta llegar a Millares. Al día siguiente se desplazó a Cortes de Pallás, una jornada igualmente dura al tener que atravesar un terreno montañoso y escarpado.

Inicialmente el plan de Cavanilles era continuar por el angosto valle del Júcar hasta llegar a Cofrentes, pero en este punto decidió modificar su itinerario y dirigirse hacia Enguera. Así, el día 18 salió en dirección a Bicorp, recorriendo un tramo del barranco Salado del que describió las surgencias de aguas saladas y las eflorescencias de sal que éstas dejaban al evaporarse. En esta zona, especialmente en los parajes de Borriquete y del Rincón de Alginete, hizo referencia al hallazgo de un material que describió como semejante al hierro colado y al que le atribuyó un origen volcánico.

En Bicorp visitó una mina de alabastro y se interesó por los extensos afloramientos de yeso que según comentó se extendían por el valle del río Escalona, comparándolos a los descritos en La Llosa de Ranes.

Al día siguiente se trasladó a Quesa, localidad cercana en donde ya estuvo herborizando en 1791. En esta segunda visita recorrió diferentes lugares de interés geológico, entre los que destaca el afloramiento volcánico del Cerro Negro y su entorno. Exploró una cueva situada en un cerro de yeso contiguo al volcánico, en cuyo

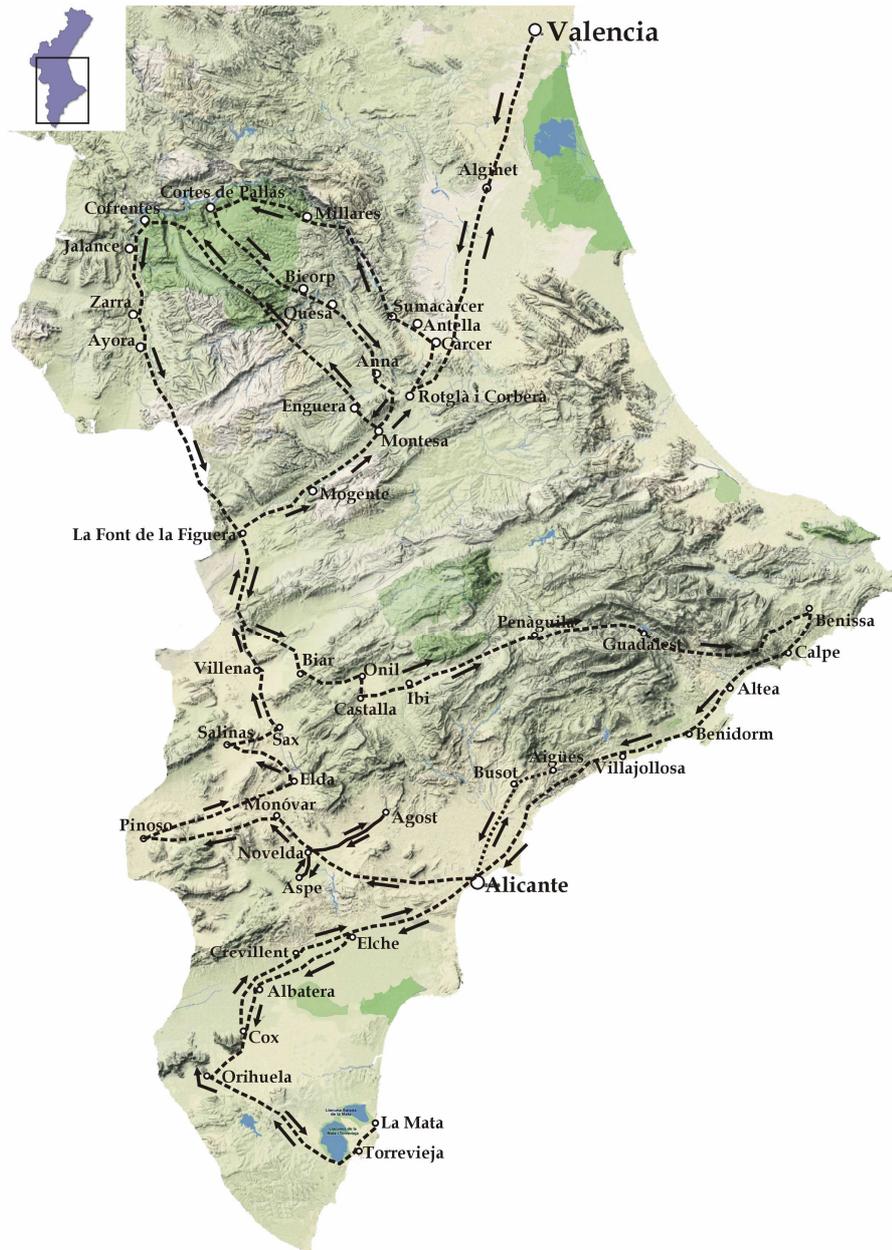


Figura 14. Itinerario realizado por Antonio José Cavanilles durante su tercera excursión del 13 de junio al 13 de agosto de 1792.

interior observó unas eflorescencias que se formaban en las paredes y techos que fueron objeto de su atención.

En su recorrido entre ambos cerros pasó por la conocida como *mina de la plata*, una zona en la que Cavanilles encontró una masa gredosa con abundantes hojuelas de un mineral micáceo de color blanco. Según explicó este era el mineral que los habitantes de la población creían ser plata confundidos por su elevado brillo. Más tarde se desplazó al paraje de Paragasca, casi en el límite con Navarrés, en donde encontró diferentes muestras de succino (ámbar). Finalizada la jornada continuó hacia Navarrés, llegando a última hora del día tras haber sido sorprendido en el camino por una tormenta estival.

El día 20 lo dedicó a recorrer el resto de pueblos de la canal de Navarrés como Bolbaite, Chella y Anna, prestando una especial atención a los usos y formas de aprovechar el agua que hacían sus habitantes. El día 21 partió con destino a Enguera, aunque se desvió en su camino para visitar la cercana población de Montesa. El viernes 22 llegó a Enguera, dedicando el resto del día a visitar y describir la villa, dejando para el día siguiente su recorrido por los alrededores. Cavanilles empleó parte del domingo en descansar y conversar con los eruditos locales, mientras que el resto lo dedicó a preparar el avituallamiento para la compleja travesía de los próximos días, cuyo objetivo era alcanzar Cofrentes atravesando toda la sierra.

El lunes 25 de junio abandonó Enguera acompañado por los hijos de los señores Fuster y Verger, vecinos de la villa y propietarios de buena parte de aquellos montes. La expedición hasta Cofrentes la efectuaron en tres días, en el primero de los cuales y tras un recorrido de cinco horas, llegaron a la muela de la Rosa, una zona en la que estuvo toda la mañana herborizando aunque ya la visitó en 1791. Por la tarde, continuaron su marcha desviándose para inspeccionar la cueva Horadada, desde donde ascendieron a la muela de Bicorp. Al amanecer del día siguiente continuaron su ruta hasta el Caroig, en

donde Cavanilles subió al cabezo principal (1.126 m) para herborizar, una tarea a la que dedicó toda la mañana antes de comer, pasando la tarde describiendo las vistas panorámicas.

El día 27 entraron en Cofrentes, pero abandonaron pronto la villa para seguir por el valle de Ayora hacia el sur con destino a esta población, a la que llegaron dos días más tarde. En ese tiempo pasó por todas las poblaciones del valle; Jalance, Jarafuel, Teresa de Cofrentes y Zarra, atravesando un terreno geológicamente caracterizado por la abundancia de yesos.

El día 29 Cavanilles llegó a tierras de Ayora, un señorío propiedad del Duque del Infantado y en el que recibió todo tipo de atenciones. Esta particular circunstancia explicaría porqué describió esta zona de una forma más detallada de lo que era habitual, permaneciendo en la población durante casi una semana, un periodo de tiempo inusual en sus paradas.

En los primeros días de julio visitó el poblado ibérico del Puntal de la Meca (1.052 m), situado al oeste de Ayora en la frontera con Castilla. Realizó una detallada descripción de la zona, en especial de su impresionante sistema de recogida de aguas tallado en la roca y basado en una compleja red de pequeños canales y en más de un centenar de aljibes. En esos días también se desplazó a la partida de Pere Catalá con el fin de inspeccionar la conocida mina de carbón fósil, visitada años antes por el naturalista Guillermo Bowles. Llegaron a la citada partida tras recorrer algo más de una legua desde Ayora. Una vez allí, accedieron al fondo del barranco en donde afloraba el carbón y realizaron diversas excavaciones en las que dejaron al descubierto varias vetas con abundantes marcasitas.

El día 3 de julio se desplazó al noroeste de Ayora con el objetivo de ascender a la muela de la Unde (875 m) e inspeccionar sus alrededores. Nada más iniciar su marcha, le llamó la atención la litología de los materiales geológicos dispuestos verticalmente que formaban el cerro de San José. Pero como todavía tenía una larga

jornada por delante, decidió que se detendría a su regreso para examinarlos con más detenimiento. Una tarea que finalmente tuvo tiempo de llevar a cabo, haciendo una detallada descripción de las rocas que formaban el cerro y recogiendo diversas muestras.

El sábado 7 de julio abandonó Ayora y, por el puerto de Almansa se encaminó a La Font de la Figuera, dedicando todo el día siguiente a recorrer sus alrededores. Una de las zonas que visitó fue la partida de los Cabesoles, en uno de cuyos cerros se había descubierto recientemente los restos de unas antiguas labores mineras en su base y unos hornos en la parte superior. Según quienes le informaron, de esta mina se extrajo mineral de mercurio, del que Cavanilles recogió muestras para su posterior análisis en Madrid.

Su plan para el resto del viaje era herborizar en el Carrascal de Alcoy, y en las sierras de Mariola y Aitana. Con este objetivo, el 9 de julio abandonó La Font de la Figuera en dirección a Biar, a donde llegó tras cuatro horas de marcha. Tras detenerse a comer y saludar a sus amigos, por la tarde siguió su camino pasando entre las poblaciones de Onil y Castalla hasta llegar a Ibi.

Tras permanecer en esta población todo el día siguiente, la mañana del 11 reanudó su recorrido hasta la población de Penàguila situada en la base de la Sierra de Aitana. El resto del día Cavanilles se entrevistó con los habituales informadores y reconoció los alrededores de la villa, como el Castillo, la Fuente Mayor o una cantera próxima de la que se extraía caliza para sillares.

Al día siguiente, subió a las cumbres de la Sierra de Aitana (1.557 m), siguiendo el camino de la Font de la Teula, y dedicó la mayor parte de la jornada a reconocer la flora y describir las impresionantes vistas. Finalizada la visita descendió por el paso de la Rabosa con destino a El Castell de Guadalest. Cavanilles al describir el valle del río Guadalest se refirió a su geología, destacando los niveles de yeso que afloraban en su fondo y que comparó con los de Tibi.

En la mañana del 13 de julio, prosiguió su camino hasta Callosa d'En Sarrià. En esta población pasó el resto del día observando el estado de la población y de la agricultura, practicando diferentes reconocimientos de la villa y su entorno. Entre las zonas que visitó figuran dos canteras de mármol situadas en el Pla de la Molinera y el Tosalet Negre. A la mañana siguiente partió temprano con destino a la Sierra de Bérnia (1.126 m) desde donde tuvo ocasión de contemplar una espectacular vista de la costa que según comentó, en un día despejado abarcaría la distancia entre las ciudades de Valencia y Alicante. Posteriormente se dirigió a Benissa a donde llegó a última hora del día y en donde descansó el domingo 15.

Ese día Cavanilles estuvo conversando con los amigos que el año anterior habían posibilitado las excavaciones arqueológicas en los Baños de la Reina, teniendo noticia de que desde entonces nadie había proseguido con los trabajos.

El lunes 16 se dirigió desde Benissa a Calpe y, luego, por el litoral, prosiguió hasta Altea. En su camino atravesó el barranco Salado y el río Algar, que según comentó llegaba a la desembocadura casi sin agua por el abuso que se hacía de la misma. También se detuvo a recoger muestras de rocas en el Cap Negret. En Altea se hospedó en casa del cura Sebastián Aracil quien al día siguiente le acompañó hasta Benidorm; allí, Aracil le presentó a varios eruditos que le instruyeron acerca de la economía local y de los progresos de las respectivas poblaciones. El 18 de julio, el naturalista continuó hasta Villajoyosa y, al día siguiente tras seis horas de camino, llegó a Alicante.

En esta ciudad, permaneció desde la tarde del jueves 19 hasta la mañana del 23. Cavanilles se reunió con ilustrados y expertos, algunos de los cuales ya conocía de su viaje del año anterior. Reconoció la huerta y sus infraestructuras hidráulicas, se asesoró sobre las prácticas usuales de diferentes cultivos (algarrobos, olivos,

vid, etc.) y sobre las actividades portuarias e industriales. También visitó las poblaciones próximas de Aigües y Busot.

El lunes 23 abandonó Alicante en dirección a Santa Pola y desde allí tras tres horas de camino llegó a Elche. Al amanecer del día siguiente inició una nueva jornada con destino a la ciudad episcopal de Orihuela, atravesando Albaterra, Granja de Rocamora, Cox y Callosa de Segura. A su paso entre estas dos últimas poblaciones hizo una detallada descripción de los materiales geológicos que formaban la Sierra de Callosa, recogiendo diversas muestras de rocas.

El día 25 de julio fue festivo y lo dedicó a instruirse sobre aspectos observados en el anterior viaje de 1791 y sobre las salinas, motivo principal de su actual visita al no haber podido visitarlas el año anterior.

El día 26 abandonó Orihuela con destino a las salinas, a las que llegó después de dos horas de camino pasando por Bigastro. En primer lugar visitó la salina de torre vieja, denominada así por hallarse en las inmediaciones una antigua torre destruida. Después de hacer una detallada descripción de la zona y del método de beneficio de la sal, se desplazó a las contiguas salinas de La Mata.

El día 28 permaneció en Orihuela recorriendo sus alrededores. Tras hora y media de marcha alcanzó la Muela (465 m), la parte más elevada de la Sierra de Orihuela; después del descenso pasó a inspeccionar el Oriolet un pequeño cerro situado entre la Muela y el monte del Castillo. En su visita le llamó la atención la roca verde que formaba el cerro, de la cual tomó muestras e hizo una detallada descripción. También señaló que este tipo de rocas aparecía en otras zonas próximas.

Cavanilles dedicó parte del día 29 a despedirse de sus amigos de Orihuela. Al día siguiente, antes de partir con destino a Crevillent, quiso poner en orden sus notas y sus dibujos, así como los minerales y las rocas recogidas.

La jornada del día 30 fue el inicio del viaje de regreso, en ella atravesó de nuevo Callosa de Segura, Cox y la Granja de Rocamora hasta Crevillent. El último día del mes de julio lo empleó en hacer un exhaustivo reconocimiento de la villa con la ayuda de su párroco Paulino Cortés, describiendo con gran detalle sus fuentes, su agricultura y sus fábricas.

El 1 de agosto salió hacia Elche a donde llegó tras dos horas de camino a través de huertas, empleando el resto de la jornada en ordenar sus notas y secar las plantas. Cavanilles ya estuvo en esta población en 1791, pero ahora tenía un especial interés por visitar el pantano, lo que realizó el día 2.

Al finalizar la jornada se trasladó a dormir a la ciudad de Alicante, en donde pasó todo el día siguiente. En esta ocasión centró su estancia en la ciudad en completar sus datos sobre varios ramos de su industria. También reconoció la partida del Raspeig, en donde visitó su iglesia de la que describió los mármoles utilizados en su construcción y su procedencia.

El sábado día 4 de agosto abandonó Alicante y bordeando la sierra de Fontcalent se dirigió a Novelda, población que se convirtió durante varios días en el centro de sus recorridos por las poblaciones próximas. El día 5 se trasladó a la cercana Agost, regresando a Novelda al día siguiente. El martes 7 pasó a la vecina Aspe, visitando la zona en compañía del cura Pedro Agustín de Goyeneche, a quienes se les unió por la tarde Bruno Andreu, el que fue su anfitrión en Orihuela. Juntos se desplazaron hasta la Sierra del Rollo para visitar sus canteras de mármol, haciendo una detallada descripción de las mismas y del uso y destino del material extraído.

También recorrieron otras canteras de la zona, como las de mármol rojo situadas en la Rambla Seca entre la Romana y Algayat, y una de mármol negro situada a media hora de Aspe y junto al camino de Elche. Al final de la jornada se desplazó a Novelda en donde permaneció el día siguiente descansando.

El día 9 lo dedicó a ascender a la Sierra del Cid (1.104 m) comprobando que su altura era menor a la del Montgó y el Puig Campana. Como era habitual, describió la litología de los materiales que formaban la sierra, observó su flora y describió las vistas.

El día siguiente se desplazó a las casas de la heredad de Sesilia, en donde describió los materiales que afloraban en el barranco que atravesaba esta propiedad, comparándolos con los observados en Ayora.

En la mañana del sábado 11, Cavanilles prosiguió su camino de vuelta, pasando por Monóvar y desplazándose a Pinoso para visitar su conocido Cerro de la Sal, afloramiento del que hizo una descripción e interpretación sobre su origen. Posteriormente se trasladó a Elda en donde recorrió sus alrededores, especialmente los del pantano.

El domingo 12 de agosto salió de Elda pasando por las poblaciones de Petrer, Salinas, Sax, Villena y La Font de la Figuera. El día siguiente, en su camino de regreso a Valencia, llegó a Mogente en donde, al parecer, se detuvo algún día. En este punto finaliza su excursión y con ella dos largos y apasionantes meses de duro trabajo de campo.

✱ CUARTA EXCURSIÓN (22 DE AGOSTO - 3 DE OCTUBRE):
CUARTA EXPEDICION A NAQUERA, SERRA, PORTACELI, LIRIA, PEDRALBA, CHULLILLA, CHELVA, TUEJAR, TITAGUÁS, ARAS, S^{TA} CRUZ, VALLANCA, CAUDIEL, TORREBAXA, ADEMUZ, ALPUENTE, LAHIESA, ANDILLA, ALCUBLAS, CUEVA S^{TA}, SEGORBE, TODO EL RIO HASTA PETRÉS Y VOLVER A SUBIR A VIVER, PEÑA ESCABIA, BEXIS, TERESA, PINA, VILLANUEVA Y SU BARONIA, CAMPOS Y RIO MILLARES HASTA RIBES ALBES, ONDA, BARONIA DE AYODAR, RIBES ALBES, VILLAFAMÉS, LA SIERRA, LAS CUEVAS, SALSADELLA, SAN

*MATHEO, CERVERA, ALCALÁ, TORREBLANCA, VILLANUEVA DEL
ALCOLEA, CABANES Y OTRA VEZ A VILLAFAMÉS*¹²

El día 22 de agosto inició la cuarta y última de sus expediciones efectuadas en 1792. Salió de Valencia y pasando por Moncada llegó a Náquera (Figura 15). Al igual que en anteriores visitas, Cavanilles volvió a prestar un especial interés por los mármoles de esta localidad, dedicando toda la tarde a recorrer sus canteras. Además de recoger muestras, hizo una detallada descripción de las mismas y de los diferentes tipos de mármoles que de ellas se extraían. Al día siguiente se trasladó a Serra, en donde los recursos minerales volvieron a centrar su atención. En esta ocasión se desplazó hasta una pequeña mina de galena situada la noroeste, en la partida de la Minas, recogiendo diferentes tipos de ejemplares de rocas y minerales.

El día 24, camino a Porta Coeli, se detuvo en una cantera de mármol negro del que se extraía material con destino a la ciudad de Valencia y otras partes de Reino. A su llegada al monasterio, de todo el conjunto arquitectónico Cavanilles se sintió especialmente atraído por su magnífica iglesia, de la que destacó su riqueza en mármoles. Tanto es así que hizo una detallada descripción de los diferentes tipos que adornaban el pavimento y sus paredes.

Su plan para el día siguiente era subir a alguna de las mayores alturas de la zona desde donde poder divisar las mejores vistas. Finalmente eligió el Monte Mayor, situado al norte del monasterio y a unas dos horas de camino.

El día 26 abandonó el monasterio con destino a Olocau, para proseguir después hacia Lliria. Poco antes de llegar hizo un alto en el camino para visitar la conocida ermita de San Vicente. Una vez llegado a la villa, reconoció la población, conversó con los eruditos

¹² “Diario de las excursiones del viaje a Valencia”, ARJB, leg. XIII, 7,1, f. 107r-141v (1792).



Figura 15. Itinerario realizado por Antonio José Cavanilles durante su cuarta excursión del 22 de agosto al 3 de octubre de 1792.

locales y visitó la ermita de San Miguel, aprovechando su camino de ascenso para recolectar rocas.

El día siguiente salió hacia Pedralba con el objetivo de continuar por el cauce del río Turia aguas arriba, un recorrido con el que pretendía hacerse una idea de las huertas regadas por el río. Tras visitar Bugarra y Gestalgar llegó a Chulilla.

Permaneció varios días en esta población, en parte debido al mal tiempo. A excepción del miércoles 29 que estuvo todo el día lloviendo, Cavanilles aprovechó los momentos en que las condiciones climáticas lo permitían para recorrer los alrededores. Subió al castillo, visitó las huertas e inspeccionó el impresionante cañón labrado por el río. El día 30 pudo subir a la Muela (559 m) para dibujar y describir varias vistas.

El viernes 31 continuó su marcha hacia el norte, destacando la abundancia de yesos que aparecían a medida que se aproximaba al término de Domeño y que continuaban en dirección a Calles, dos de las poblaciones por las que pasó antes de llegar a Chelva. En esta población visitó la conocida Peña Cortada, observando el famoso acueducto romano y los túneles excavados en la roca para el transporte de agua.

El 1 de septiembre abandonó Chelva acompañado por su anfitrión Salvador Sagarraga, pasando por Tuéjar hasta llegar a Titaguas. A su llegada el párroco de esta población le suministró a Cavanilles toda la información necesaria para que éste pudiera localizar la Fuente del Oro y el afloramiento de carbón existente en el barranco del Regajo. Este fue precisamente el yacimiento visitado años antes por el naturalista irlandés Bowles. Al día siguiente en su marcha hacia Aras de los Olmos, Cavanilles abandonó el camino a su derecha para adentrarse en el barranco, hallando las vetas de carbón y abundantes marcasitas que relacionó con el origen del nombre de la fuente.

Durante su estancia en Aras de los Olmos subió a la cercana ermita de Santa Catalina, identificando la zona de donde sacaron las piedras para su construcción. Durante su ascenso también encontró abundantes restos de ostras fósiles, las conocidas popularmente como *orejas de moro*.

El lunes 3 de septiembre abandonó esta población con el objetivo de recorrer durante los próximos días el Rincón de Ademuz. Así, ese día siguió por Santa Cruz hasta Vallanca en donde pernoctó gracias a la hospitalidad de su párroco José López. En esta recóndita zona del Reino de Valencia, Cavanilles no se interesó únicamente por los aspectos tradicionales como las fuentes, los ríos, la agricultura o la calidad de los suelos. Uno de sus objetivos prioritarios fue fijar correctamente sus límites geográficos corrigiendo los errores que figuraban en el mapa del Reino de Tomás López.

Al día siguiente visitó Castielfabib, Torrebaja y Ademuz, para regresar a Vallanca.

El día 5 emprendió camino en compañía de José López a Aras de los Olmos, en donde su anciano cura Carlos Herrero, le acogió de nuevo en su casa. El jueves 6 se dirigió a Alpuente por el caserío de Valdobal, siguiendo hacia La Yesa y La Pobleta, deteniéndose a saludar a Tomás Pérez, cura de Andilla. Éste le enseñó la iglesia de la población, especialmente por sus pinturas de Ribalta, pero una vez más Cavanilles se interesó por los mármoles utilizados en su construcción y su procedencia. Tomás Pérez le acompañó al día siguiente hasta Oset, desde donde Cavanilles continuó su camino a Alcublas.

En la mañana del 7, partió de Alcublas hacia el santuario de la Cueva Santa en Altura, distante unas dos horas de camino. Tras su visita se desplazó a la cercana cartuja del Vall de Cristo y desde allí a Segorbe.

Cavanilles tenía interés por visitar todas las poblaciones que atravesaba el río Palancia, desde su desembocadura en Sagunto hasta

su nacimiento en la sierra de El Toro. Pero como ya conocía Sagunto de anteriores viajes decidió bajar hasta Petrés, e iniciar desde allí su recorrido del río aguas arribas hasta su nacimiento.

Durante los días 9 y 10 recorrió las localidades de Gilet, Petrés, Albalat dels Tarongers, Estivella, Torres Torres, Sot de Ferrer y Soneja para regresar de nuevo a Segorbe. A la mañana siguiente reemprendió su ascensión por el cauce del río Palancia, pasando por las localidades de Navajas, Jérica y Viver. Los temas de interés de Cavanilles siguen siendo básicamente los mismos que los mostrados durante su recorrido por el río Turia. Entre los que siguen figurando los recursos minerales en general y los mármoles en particular, visitando diversas canteras en Segorbe, Soneja y Viver.

Tanto es así, que el día 13 se desplazó de Viver a Caudiel para visitar una cantera de mármol situada en el collado de Arenillas. Desde allí regresó a Viver con el propósito de desplazarse hasta Peñascabia (1.331 m) en cuya base se encontraba el nacimiento del río Palancia. En este recorrido pasó por Torás en donde describió el hallazgo de rocas volcánicas, algo que volvió a hacer más adelante en las laderas del Peñascabia. El regreso lo realizó a través de Bejís y Teresa para pernoctar de nuevo en Viver. En apenas una semana, Cavanilles había recorrido todo el valle del Palancia.

El día 14 abandonó estas tierras para dirigirse a las del río Millares. En dos jornadas maratónicas se desplazó de Viver a Pina de Montalgrao, en donde subió a la ermita de Santa Bárbara (1.404 m) para realizar un reconocimiento botánico y por supuesto, por las vistas panorámicas. Más tarde continuó por Villanueva de Viver hasta Montán y Montanejos, localidad en la que se dirigió a ver su fuente de aguas termales. A lo largo del día siguiente, Cavanilles siguió el curso del río Millares, pasando por La Alquería, Arañuel, Cirat, Tormo, Torrechiva, Toga, Espadilla, Fanzara y Ribesalbes. Al llegar a esta población se detuvo para recorrer los barrancos contiguos y examinar la supuesta mina de carbón de piedra, un material que calificó de inútil

por su contenido en tierra y azufre. Desde aquí atravesó el río y se dirigió a Onda en donde le esperaba su amigo Francisco Miralles, párroco de la villa.

Al día siguiente ambos subieron a la ermita de Santa Bárbara en donde Cavanilles tomó una vista panorámica. También visitaron varias canteras de mármol y una mina de yeso en la base del cerro del Castillo.

El día 17 se adentró nuevamente en la Sierra de Espadán, para recorrer tierras de la Baronía de Ayódar, localidad castellonense a la que llegó, pasando por Artesa, tras tres horas de camino.

El martes 18 abandonó Ayódar para dirigirse a Torralba del Pinar. Justo a la salida del pueblo se detuvo a inspeccionar una pequeña cantera de la que se extraía una roca que según comentó era similar a la observada días antes en Torás. Durante su recorrido descubrió casualmente en uno de los barrancos que atravesó, un pequeño afloramiento de baritina, siendo la primera vez que encontraba este mineral en Espadán. Antes de llegar a Pavías encontró en el fondo de un barranco muestras de mineral de cobre y cobalto. Observando el terreno comprobó que el material recogido procedía de la escombrera de una mina situada en la parte superior, a la que se dirigió para examinarla. Una vez finalizada la jornada regresó de nuevo a Ayódar en donde permaneció el día siguiente.

Ese miércoles lo dedicó a recorrer sus alrededores en busca de rocas y minerales. Estuvo recogiendo piritoedros aunque los identificó erróneamente como marcasitas, recorrió el barranco de Villamalur en donde encontró rocas volcánicas y visitó una excavación de la que según le aseguraron los paisanos se había extraído oro.

En este punto Cavanilles se encontraba en la recta final de sus excursiones de 1792 y su propósito era reconocer otros sectores de Castellón que aún no había visitado. Como el tiempo le apremiaba decidió interrumpir sus excursiones por la Sierra de Espadán.

Así, el día 20 lo empleó en desplazarse desde Ayódar hasta Ribesalbes en donde visitó a su amigo José Faustino Alcedo, canónigo de Valencia. El viernes 21 de septiembre se trasladó a Vilafamés en donde también permaneció el día siguiente.

Los días 23 y 24 Cavanilles prosiguió su recorrido por tierras del Señorío de L'Alcalatén, con ánimo de completar el viaje del pasado año. Inicialmente fue a Costur para trasladarse al día siguiente a L'Alcora, en donde visitó la prestigiosa fábrica de porcelana del conde de Aranda. Por la tarde, una vez finalizada la jornada regresó a Vilamafés.

Los dos días siguientes recorrió la Sierra Engarcerán, una zona que ya conocía de 1791. Sin embargo, esta nueva visita le permitió reconocer el recinto ibérico de El Castellàs, hacer algunas anotaciones geográficas, describir las vistas panorámicas y dibujar los amplios paisajes de los alrededores del arco romano de Cabanes.

El día 27 se dirigió a Les Coves de Vinromà en donde se detuvo a visitar varias canteras de mármol en el barranco del Ferro y otra situada en la Masía de Benet de la que se extrajeron los sillares con los que se construyó la iglesia de la villa. En la jornada del día 27 continuó por La Salzadella hasta Sant Mateu, para al día siguiente desplazarse hasta Cervera del Maestre, localidad en la que permaneció dos días. El día 29 se desplazó a la partida de la Trinchera, en ella visitó la cantera de la que se extraía la llamada piedra azul con la que se hicieron las columnas de la iglesia del Temple en Valencia.

El día 1 de octubre, abandonó Cervera del Maestre y se encaminó a Alcalà de Xivert, atravesando el caserío de Santa Magdalena de Pulpis. El día 2, Cavanilles se dirigió a las cercanías de Alcossebre y, desde allí, continuó por Capicorb hasta el marjal de Torreblanca. Además de describir la zona, aprovechó la ocasión para destacar una vez más, lo insalubre que era vivir en el entorno de estos estanques. Tras la visita del marjal, retrocedió para dirigirse a Torreblanca y de allí a Vilanova d'Alcolea en donde pasó la noche.

El día siguiente continuó su camino hacia Cabanes, en donde a su llegada pasó a visitar los cerros de Gassiona y de la Marmudella. Se detuvo especialmente en este último para examinar las canteras de mármol negro, haciendo una descripción de las mismas y recogiendo muestras de las rocas que en ellas se extraían. Desde allí ascendió al Tossal de Gaidó para posteriormente dirigirse hasta Vilafamés, poniendo punto y final a la cuarta excursión de 1792.

En los días sucesivos, Cavanilles se debió dirigir desde Vilafamés a Valencia para organizar su regreso a Madrid. Allí le aguardaban las labores de gabinete durante el invierno. La campaña de 1792 había sido muy intensa, había recorrido una gran extensión del antiguo Reino y había recogido, además de numerosas plantas, muestras de rocas en 143 lugares diferentes.

5.2.3. LAS EXCURSIONES DE 1793¹³

✽ PRIMERA EXCURSIÓN (16 DE ABRIL - 1 DE MAYO): *PRIMERA EXPEDICIÓN POR LA RIBERA ALTA Y BAJA, MURTA, VALDIGNA, AIGUES VIVES: CARLET, LLOMBAY Y CARLET*¹⁴

El 16 de abril, Cavanilles abandonó la ciudad de Valencia por el sur con destino a la localidad de Silla (Figura 16). Ese día y el siguiente los empleó en recorrer las zonas próximas a la Albufera y el río Júcar, mostrando un especial interés por las infraestructuras de regadío y los cultivos de la huerta, en especial el del arroz que se hacía en los marjales.

¹³ Este apartado se ha elaborado a partir de la información contenida en su *Diario de las excursiones del viaje a Valencia*, 16-IV-1793 / 3-X-1793, leg. XIII, 7,2.

¹⁴ “Diario de las excursiones del viaje a Valencia”, ARJB, leg. XIII, 7,2, f. 1r-16r (1793). Algunas de las páginas de este diario, especialmente las primeras, han sufrido un importante deterioro, lo que dificulta e incluso imposibilita la lectura de algunos de sus párrafos. Sin embargo gran parte del recorrido inicial de esta expedición discurre por zonas de huerta sin ningún interés relacionado con los recursos minerales.

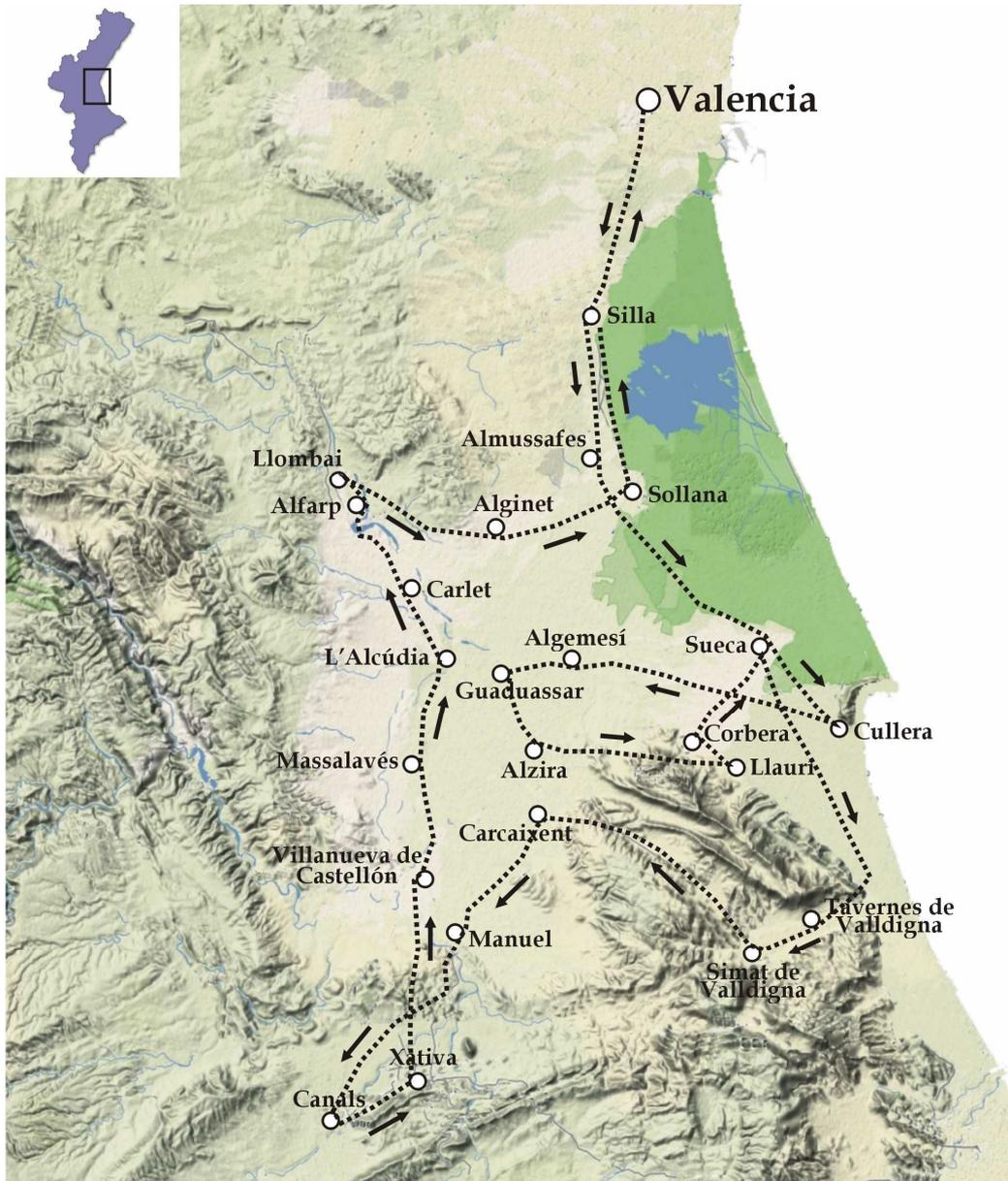


Figura 16. Itinerario realizado por Antonio José Cavanilles durante su primera excursión del 16 de abril al 1 de mayo de 1793.

Continuó por Almussafes hasta Sueca y Cullera, desde donde posteriormente se dirigió a Algemesí y Guadassuar.

A primera hora del viernes 18 llegó a Alzira, población desde la que realizó varias excursiones, como las que le condujeron al monasterio de la Murta y al Pas del Pobre. Desde Alzira pasó a través de la Murta a las poblaciones de Llaurí y Corbera con destino a Sueca, nuevamente en la Albufera.

El 21 de abril partió con destino a Tavernes de la Vallidigna, Benifairó y Simat, pernoctando en el monasterio de Santa María, en donde permaneció el día siguiente. El miércoles 23 de abril continuó su marcha hasta el convento de Aigüesvives, de donde partió la mañana siguiente hacia Carcaixent. El día 25 se encontraba en Manuel en donde visitó algunas de las canteras de los alrededores así como sus conocidas salinas. En esta ocasión sí tuvo oportunidad de detenerse camino de Xàtiva en el barranco del Poll, en donde pudo inspeccionar la mina de carbón.

El sábado 26, pasó a reconocer la villa de Canals y su entorno, donde se interesó por el uso de la pita, sus fábricas de cerámica y la construcción de un nuevo acueducto. Dadas por concluidas sus observaciones en La Costera, el día 27 regresó a Xàtiva, recorriendo las poblaciones de sus alrededores en las que se cultivaba arroz como Genovés, Llocnou d'En Fenollet o Rafelguaraf.

Al día siguiente continuó por Manuel y Villanueva de Castellón hasta Alberic, en donde pernoctó. Todo el día 28 lo pasó en esta posesión de la Casa del Infantado, visitando la ermita de Santa Bárbara (64 m) desde donde describió las vistas panorámicas y sistematizó la distribución de cultivos de secano, huerta y arrozales. El resto de la jornada lo dedicó a completar un cuadro de los frutos y a recopilar argumentos contrarios al cultivo del arroz.

El día 29, Cavanilles continuó viaje hacia Massalavés, Montortal, L'Alcúdia y Carlet. Durante el recorrido se instruyó sobre los frutos, enfermedades e ideas para aumentar los rendimientos

agrarios. Al día siguiente, se dirigió hacia el marquesado de Llombai, anotando durante el recorrido sucesivos errores del mapa de Tomás López. En Llombai visitó varias canteras de yeso y desde allí se desplazó a Alfarp y a Alginet, a donde llegó a última hora del día.

El jueves 1 de mayo, último día de la expedición a las *tierras del arroz*, Cavanilles reconoció los lugares de Alginet, Benifaió y Sollana (frutos, marjales, arroz, etc.). Al anochecer entró en Valencia.

✽ SEGUNDA EXCURSIÓN (6 MAYO - 14 DE MAYO): *SEGUNDA EXPEDICIÓN. QUART, MANISES, PATERNA, BETERA, PORTACELI, LA POBLA, BENAGUACIL, VILLAMARCHANTE, RIBARROJA, CHESTE, CHIVA, BUÑOL, YATOBA, MACASTRE, ALBORACHE, TURIS, MONTROY, REAL, MONSERRAT, PICASENT, ALCASER, ALBAL, CATARROCHA*¹⁵

El día 6 de mayo inició la segunda expedición de ese año que tuvo una duración muy breve, tan sólo nueve días (Figura 17).

Abandonó la ciudad de Valencia por la puerta del Real con destino a Manises. Siguiendo el río pasó por las cercanas poblaciones de Mislata y Quart de Poblet, haciendo una descripción de la huerta situada en los alrededores de la capital. De Manises destacó sus fábricas de loza y la gran cantidad de vecinos que trabajaban en ellas; aunque comenta que su calidad era inferior a la de L'Alcora. En relación al origen de la materia prima utilizada, explica que ésta se hacía mezclando una arcilla de color blanco extraída del propio municipio, con otra de color rojizo procedente de Quart de Poblet. Prosiguió su camino pasando por Paterna, de donde describió sus fábricas de cordel de esparto, para continuar hasta Bétera en donde se detuvo a comer.

¹⁵ “Diario de las excursiones del viaje a Valencia”, ARJB, leg. XIII, 7,2, f. 16v-24r (1793).



Figura 17. Itinerario realizado por Antonio José Cavanilles durante su segunda excursión del 6 de mayo al 14 de mayo de 1793.

Por la tarde se dirigió al monasterio de Porta Coeli, uno de los principales objetivos del viaje. Era una época idónea para los trabajos botánicos, por lo que dedicó el resto de la tarde y todo el día siguiente a herborizar en los montes de los alrededores, contrastando sus observaciones botánicas con las recogidas el año anterior.

El día 8 se dirigió a la Poble de Vallbona y de allí a Benaguasil, desde donde el día siguiente pasó a las poblaciones de Vilamarxant y Riba-roja de Túria. Durante esos días observó el curso de las acequias y destacó que la mayoría de aquellos terrenos permanecían sin cultivar a pesar de disponer del agua del río Turia. En este punto daba por concluido el examen de las poblaciones en las que hasta 1769 se había cultivado arroz; eje central de esta segunda expedición. Un recorrido complementario al realizado durante las semanas anteriores centrado en la visita de los pueblos donde aún se practicaba este cultivo.

El día 10 se dirigió a Cheste y en su camino, a la altura de Horquera, se detuvo a examinar una cantera de mármol de color pardo oscuro utilizado para pavimentar la iglesia de Cheste; tras visitar esta población se dirigió a Chiva. El día 11 se trasladó a la población de Buñol, en donde visitó alguna de sus famosas fuentes y herborizó por las laderas del río. Precisamente en las laderas situadas a la derecha y frente a los molinos, estuvo recogiendo jacintos de Compostela. También describió los abundantes travertinos de la zona a los que se refiere como *piedra tosca con tubulos*. Ese mismo día aún dispuso de tiempo para visitar Yátova, Macastre y Alborache.

El día 12 y tras una hora de camino llegó a Turís; como ya era costumbre, visitó su iglesia y examinó los mármoles utilizados en su decoración. Tras criticar el poco gusto en la forma en que se habían combinado, pasó a visitar las canteras locales de donde se habían extraído. En primer lugar visitó las situadas al suroeste de Turís, en el paraje conocido como la Carencia; desde allí pasó a la loma de la

Dehesa de donde procedía el mármol de color negro utilizado en el pavimento.

El día 13 recorrió, Montroy, Real de Montroi, Montserrat y Picassent; poblaciones que en general ya conocía de expediciones anteriores, como así lo recuerda al pasar nuevamente junto a las canteras de yeso de Niñerola. Al atardecer del 14 de mayo, Cavanilles entró en Valencia tras visitar ese día Alcàsser, Catarroja y Massanassa.

✽ TERCERA EXCURSIÓN (22 MAYO - 13 DE JULIO): *TERCERA EXPEDICIÓN: PUIG, PUZOL, MOLVEDRE, ALMENARA CON TODA LA PLANA, BENICASIM, OROPESA, DESIERTO DE LAS PALMAS, VILLAFAMES, USERAS, LUCENA, CASTILLO, ZUCAYNA, CORTES, VILLAHERMOSA, PEÑAGOLOSA, VISTABELLA, VILAFRANCA, ARES, CASTELLFORT, ROCA PARDA, CINCO TORRES, FORCALL, TODOLELLA, LA MATA, ZURITA, Y MORELLA CON CHIVA, HERBESET, LA TENENCIA, ROSELL, VALLIVONA, VALLIVANA, CATI, CHERT, VINAROS, BENICARLO, PEÑISCOLA, ALCALA, LES COVES, LA SERRA*¹⁶

El día 22 de mayo Cavanilles inició la que fue su tercera y más larga expedición de ese año; al igual que en las campañas anteriores, aprovechó al máximo la temporada de primavera para las tareas de herborización (Figura 18). El objetivo de esta expedición era reconocer las tierras septentrionales del Reino, algunas de cuyas áreas ya había visitado anteriormente aunque en momentos poco favorables para la herborización. Sin descuidar los otros objetivos del viaje, Cavanilles proyectaba reconocer el Desierto de las Palmas y el Peñagolosa en la época de floración.

¹⁶ “Diario de las excursiones del viaje a Valencia”, ARJB, leg. XIII, 7,2, f. 24v-62v (1793).



Figura 18. Itinerario realizado por Antonio José Cavanilles durante su tercera excursión del 22 de mayo al 13 de julio de 1793.

Salió de Valencia hacia Sagunto pasando por el Puig y Puçol; poblaciones que ya conocía de viajes anteriores y a las que en esta ocasión prestó poca atención. El día 23 se dirigió al Grao de Sagunto, en donde recorrió sus playas examinando la litología de sus cantos. Según explicó, estos procedían de las montañas próximas y habían sido transportados por la fuerza de las aguas del río Palancia. Desde el Grao continuó hasta Almenara pasando por Canet d'En Berenguer. En todo su recorrido desde Valencia hizo continuas alusiones a los marjales, unos terrenos de los que explicó la naturaleza gredosa de los materiales sobre los que se desarrollaban, los procesos de acumulación de las aguas y los fallidos intentos de aclimatar en ellos el cultivo del arroz.

El día 24 se dirigió a Nules pasando por La Llosa, Chilches y Moncofa. En esta última población comentó los daños que ocasionaban las avenidas del río Belcaire, explicando que estos disminuirían si sus vecinos excavaran un cauce más amplio. En esta ocasión volvió a ocuparse del cultivo del arroz y los daños que éste producía, un tema al que venía aludiendo desde su primera expedición de ese año.

El día 25 abandonó Nules por la vecina Mascarell para a continuación visitar Burriana y Almazora, en donde atravesó el río Mijares por el puente construido por el arquitecto valenciano Bartolomé Ribelles Dalmau (1713-1795). Una notable obra de ingeniería civil a la que dedicó un amplio comentario, señalando que las rocas con las que fue construido procedían de las canteras de Borriol. Posteriormente prosiguió hasta la cercana Vila-real en donde pernoctó. El día 26 se desplazó a Castellón de la Plana en donde permaneció toda la jornada.

Los dos días siguientes se desplazó más al norte para recorrer las zonas de costa de Benicasim y Oropesa del Mar. El día 28 por la tarde regresó a Benicasim con el propósito de subir al Desierto de las Palmas, lo que no pudo llevar a cabo hasta la tarde del día 29 debido a

las fuertes lluvias. Cavanilles tenía un especial interés por volver a visitar esta zona en primavera para herborizar, tarea a la que dedicó el último día de mayo.

A comienzos del mes de junio inició su camino en dirección al Peñagolosa. Los dos primeros días pasó por Useras y Figueroles, en donde se detuvo a visitar la cantera de la que extraían el mármol utilizado en la construcción del campanario de la iglesia, siguiendo su camino hasta Lucena del Cid. El día 3 de junio pernoctó en Zucaina, a donde llegó tras visitar el Castillo de Villamalefa. El día siguiente siguió su recorrido hasta detenerse en el último pueblo del Reino, Cortes de Arenoso. En su término visitó una mina de tierra de pipa de color blanco pardo situada en el paraje de la fuente de la Hoya. Cavanilles comentó que de este material se hicieron pruebas para las fábricas de loza de L'Alcora, y que en esos momentos lo utilizaban los vecinos para blanquear las paredes de sus casas. También citó la presencia al norte del pueblo de un yacimiento en el que afloraban vetas de carbón de piedra. Terminó la jornada en Villahermosa del Río, en donde permaneció todo el día siguiente debido a las fuertes lluvias.

El viernes 6 de junio recorrió el camino de ascenso hasta el santuario de San Juan de Peñagolosa, un día apasionante desde el punto de vista botánico por las muchas plantas nuevas que encontró durante el camino. Ésta fue la etapa previa a la ascensión del Peñagolosa (1.815 m) que realizó el día siguiente.

A pesar del marcado interés botánico de estas jornadas, Cavanilles no dejó de anotar en su diario la descripción de las rocas que encontraba a lo largo de sus recorridos.

El domingo día 8 se dirigió a Vistabella del Maestrazgo en donde estuvo examinando el herbario de Juan Antonio Barrera, boticario de la villa y que al parecer le había acompañado en su excursión al Peñagolosa.

Una vez cumplido uno de sus principales objetivos, el día 9 se dirigió hasta Villafranca del Cid, anotando que a lo largo del camino no hubo nada digno de consideración; ni de plantas ni de piedras. Sin embargo, una vez en esta población Cavanilles se dirigió a uno de sus barrancos en el que le comentaron que era frecuente el hallazgo de ámbar. En su inspección, tal y como le afirmaron, encontró ejemplares de ámbar entre unas arenas de color blanco, unas muestras que comparó con las halladas en Quesa. Tras visitar Villafranca del Cid se dirigió a Ares del Maestre a donde llegó tras dos horas y media de marcha.

Esta era la segunda vez que visitaba la localidad y en esta ocasión, tras un reconocimiento de las características de la población subió a la Muela de Ares (1.321 m), en donde herborizó y describió las vistas panorámicas.

El día 11 se dirigió a Castellfort en donde el cura de la villa le aportó información de la zona, entre la que figuraba la existencia de una mina de hierro en la partida del Bovalar. En un principio, su visita le suponía alejarse de Cincorres que era su próximo destino, pero finalmente se decidió a reconocerla porque en su camino también tendría la posibilidad de divisar el Portell de Morella y determinar su situación.

El jueves 12 de junio lo dedicó a observar los alrededores de Cincorres con la ayuda de la información que le suministraron el cura y el boticario, aunque una tormenta le hizo regresar rápidamente. Fue el boticario quien le informó de la existencia en el término de una mina de sal de la higuera que el mismo utilizaba tras eliminar las impurezas.

El día 13 salió hacia Forcall y durante varios días residió allí. Además de la villa y sus entornos, el día 14 visitó La Mata de Morella y Todolella. El domingo 15 estuvo lloviendo y dedicó la jornada a recabar nuevas impresiones de sus anfitriones. Al cesar la lluvia, el 16

de junio por la tarde realizó una agotadora expedición en la que llegó hasta Zorita del Maestrazgo.

Los días 17, 18 y 19 de junio los dedicó a Morella y sus alrededores, completando impresiones de la visita efectuada en 1791.

El viernes 20 abandonó Morella con destino al monasterio de Benifassà. En su camino entre Herbés y Castell de Cabres halló un afloramiento de carbón de piedra con la consistencia y brillantez del azabache, del que destacó su elevado peso por su contenido en piritas. Desde esta última población continuó hacia Boixar y La Pobla de Benifassà; en este punto, pensando que se dirigía al Ballestar se perdió en los barrancos de els Estrets, de donde finalmente pudo salir y llegar al monasterio de Santa María en donde pernoctó.

Cavanilles permaneció en compañía de los monjes dos días completos en los que recibió todo tipo de atenciones. Durante las excursiones que realizó por los alrededores del monasterio, éstos le acompañaron a numerosas minas de la zona de las que se extrajeron principalmente carbón y hierro. El abad le permitió a Cavanilles que consultara los archivos del monasterio, de los cuales obtuvo información de antiguas minas de la zona e incluso copió un mapa de La Tinença.

El lunes 23, Cavanilles abandonó el monasterio en compañía del monje Mauro Sospeda. En su camino a Rossell reconocieron plantas, surgencias hídricas y recolectaron rocas y fósiles. En esta población permaneció los días 24 y 25 de junio, en los que contó con la inestimable hospitalidad y asesoramiento de Nofre García, cura de la villa.

El jueves 26 Cavanilles abandonó Rossell y atravesando zonas de un gran interés botánico y ambiental, se fue desplazando hacia el este buscando el litoral. En jornadas sucesivas pasó por Vallibona, el santuario de la Vallivana, Catí, Chert, Canet lo Roig, La Jana, Traiguera y Càlig, hasta que avanzado el miércoles 2 de julio llegó a Vinaròs.

A partir de ese momento inició un recorrido por un atractivo tramo del litoral, visitando las poblaciones de Benicarló y Peñíscola. Durante esos días dibujó varias vistas, describió el litoral y explicó los efectos erosivos ejercidos por el mar; del mismo modo, destacó la diversidad de actividades desarrollada por la población en esta zona, que abarcaban la agricultura, la pesca, el comercio y ciertas actividades industriales.

El lunes día 7 salió de Peñíscola hacia Alcalà de Xivert, en donde se tomó un día de descanso en casa de su amigo Jaime Rodrigo. El martes continuó por Les Coves de Vinromà deteniéndose en Sierra Engarcerán para despedirse de sus amigos. El día 9 continuó su marcha hacia La Pobla Tornesa y Borriol y, en la mañana siguiente, a Onda para pernoctar en Artana.

Sus anotaciones del día 11 comienzan con una referencia a los abundantes restos de antiguas labores mineras que había en la Sierra de Espadán. De hecho, ese mismo día se desplazó de Artana a Eslida para visitar su conocida mina de cinabrio situada en el monte de la Creueta. Según comenta, el acceso al recinto de las labores mineras sin autorización era tarea casi imposible. Sus responsables, finalmente le permitieron el acceso tras mostrarles su pasaporte y la orden del ministro.

Una vez en su interior Cavanilles recorrió las labores y sus instalaciones, recogiendo muestras para su posterior análisis en Madrid. De su inspección no consideró que el yacimiento fuera especialmente abundante en cinabrio y se asombró de las medidas adoptadas para evitar el acceso al recinto de la mina; las consideró abusivas e incluso dudó de su legalidad.

El sábado 12 abandonó de Artana para dirigirse a Betxí, pernoctando en casa de su amigo Domingo Galindo, cura de Nules, quien ya le había hospedado en anteriores ocasiones. En la jornada siguiente visitó La Vilavella y La Vall d'Uixó, dos poblaciones conocidas por sus fuentes. De la primera comentó algunos aspectos de su fuente

termal, y de la segunda hizo una referencia a la surgencia y a las cuevas situadas junto a la ermita de San José. De esta población también describió varias canteras de las que se extrajo el mármol utilizado para la construcción de sus parroquias.

Aquí termina la narración de la excursión. Muy probablemente, a lo largo del lunes 14 de julio, Cavanilles continuó por Almenara y Sagunto hasta la ciudad de Valencia.

✽ CUARTA EXCURSIÓN (5 AGOSTO - 9 DE SEPTIEMBRE): *ULTIMA EXPEDICIÓN POR S^N FELIPE, BENIGANIM, QUATRETONDA, TERRATEIG, MONTECHELVO, AYELO DE RUGAT, RUGAT, CASTELLÓ DE RUGAT O DEL DUQUE, RAFOL, SALEM, BENICADELL, BENIARRES, LORJA, PLANES, VALLE DE CETA, VALLE DE TRASADELL, BENILLOBA, BENS AU, PENAGUILA, BENIFALLIM, IBI, XIXONA, MAIGMO, ALCOY, CONSENTAYNA, MURO, SELA, TURBALLOS, GAYANES, AGRES, ALFAFARA, BOCAYRENTE, BAÑERES, AYELO*¹⁷

A principios del mes de agosto de 1793 Cavanilles comenzó la que iba ser su última expedición (Figura 19). Durante poco más de un mes recorrió algunas zonas todavía no visitadas y se despidió de sus amigos y colaboradores antes de regresar a Madrid. Posiblemente el contactar nuevamente con quienes le ayudaron en sus anteriores viajes fue uno de los objetivos principales de esta última visita; por un lado las fechas ya no eran las adecuadas para los trabajos botánicos y por otro, Cavanilles muestra una clara relajación en la elaboración de su diario.

Por ejemplo, en esta ocasión no anotó con tanta minuciosidad todos los pormenores de sus excursiones, llegando incluso a dejar de registrar las fechas de las excursiones. A pesar de todo ello la

¹⁷ “Diario de las excursiones del viaje a Valencia”, ARJB, leg. XIII, 7,2, f. 63r-73r (1793).

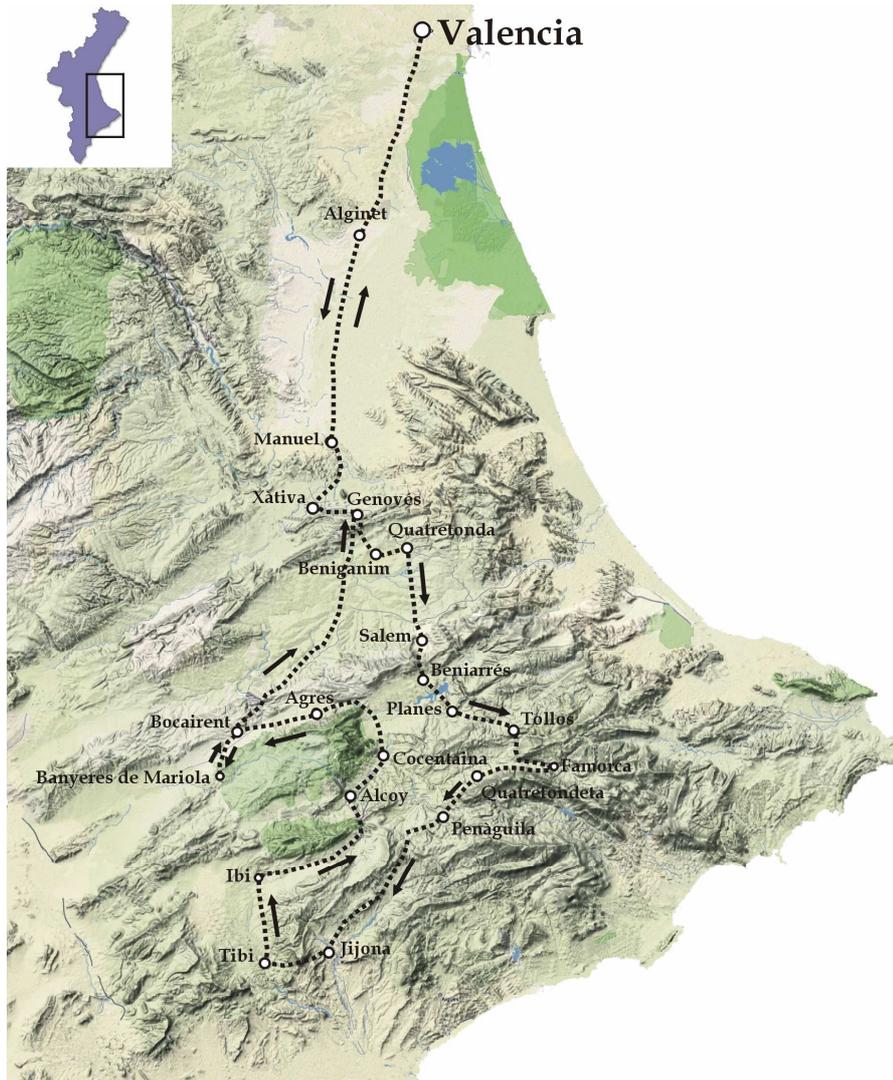


Figura 19. Itinerario realizado por Antonio José Cavanilles durante su cuarta excursión del 5 de agosto al 9 de septiembre de 1793.

reconstrucción del recorrido puede hacerse con bastante aproximación.

En esta expedición las referencias a los recursos minerales son casi anecdóticas y tampoco consta la recolección de rocas y minerales.

La mañana del martes 5 de agosto salió en calesa de Valencia con destino a Xàtiva, pasando por Manuel. Al día siguiente, se dirigió a Genovés y de allí a Benigánim; población que le causó una grata impresión y de la que destacó la buena calidad del arrope que se fabricaba. Prosiguió su camino hasta Quatretonda, detectando la existencia de nuevos errores en el mapa de Tomás López. Tomó nota de los datos correctos desde lo alto del campanario de la iglesia y con la ayuda de un experto local.

A lo largo del jueves día 7, recorrió varios pueblos de La Vall d'Albaida, haciendo una breve reseña de sus actividades productivas. Durante el día 8, atravesó las poblaciones de Ráfol y Salem, desde donde ascendió al Benicadell (1.104 m), cuyas vistas calificó como unas de las mejores del Reino. Como era habitual, durante su ascenso describió la litología y recogió diversas muestras, destacando *una abundante mina de hieso* que se extendía desde la cumbre del puerto por el que accedió, hasta el punto de inicio del ascenso. Tras el descenso se desplazó a Beniarrés donde permaneció todo el sábado, reconociendo la villa y sus alrededores.

El domingo día 10 pasó a Planes, una zona que el propio Cavanilles recuerda que ya había descrito en su viaje del año anterior. La brevísima crónica de los dos días que permaneció en esta población la finalizó comentando que se detuvo para visitar a sus amigos y poner en orden sus borradores y vistas.

El martes 12, reanudó la marcha y atravesando la Serra d'Almudaina, pasó por las poblaciones de Tollos y Benimassot, en el adyacente Vall de Ceta. En dos jornadas atravesó: Famorca, Fachea, Quatretonda, Balones, Gorga, Benasau, Alcoleja, Benilloba y Penàguila. A su paso anotó los frutos y la población de las villas

visitadas y las de sus inmediaciones. Al atardecer del día 13, llegó a Ibi, una población en la que contaba con un buen número de amigos y con los que disfrutó de su compañía durante los dos días siguientes.

El sábado 16 se desplazó a Jijona y de allí a Tibi, dirigiéndose a pernoctar a Terol, una casa de campo propiedad del ilustrado local de Ibi Pascual Pérez. A las tres de la mañana del día siguiente partió con destino al Maigmó (1.296 m), cuyo ascenso lo inició en caballería para posteriormente continuar a pie hasta la cima, tardando mucho más tiempo de lo esperado. Durante la excursión se interesó por la botánica y en su cumbre describió y dibujó las vistas. En hora y media descendió a la casa de campo, desde donde regresó a Ibi. El lunes 18, se trasladó a Alcoy, una ciudad que ya conocía de anteriores viajes, aunque en esta ocasión tuvo la oportunidad de contactar con el párroco quien le proporcionó abundantes datos sobre la agricultura, la industria y la demografía.

A partir de este punto, Cavanilles dejó de anotar en el lateral del diario el día de la excursión, razón por la que no se puede precisar la actividad desarrollada en cada jornada ni los lugares en donde pernoctó. Sin embargo, a partir de otras informaciones como la fecha que figura en sus dibujos de campo, algunos autores han reconstruido el resto del itinerario (Mateu, 1995).

Entre los días 19 y 20 Cavanilles atravesó Cocentaina, Muro de Alcoy, Turballos, Agres, Alfafara y Bocairent; población esta última en la que se detuvo probablemente algún día más. Después se dirigió a Banyeres de Mariola, en donde debió permanecer unos diez días descansando en casa de su amigo José Castelló.

En los primeros días de septiembre, Cavanilles abandonó Banyeres de Mariola e inició el regreso hacia Valencia, pasando por Bocairent, Xàtiva y Manuel.

5.3. LA REDACCIÓN DE LAS *OBSERVACIONES* (1795-1797)

En el otoño de 1793 Cavanilles regresó a Madrid, en donde le esperaba una ardua tarea de gabinete. En los dos últimos años había reunido a lo largo de sus excursiones una cuantiosa y heterogénea información sobre el territorio valenciano. Ahora era el momento de iniciar el proceso de elaboración y sistematización de toda la documentación recogida, con el fin de darle la coherencia y homogeneidad necesaria para plasmar todo su trabajo en las *Observaciones*.

El proyecto de Cavanilles para esos años era realmente ambicioso, al simultanear la redacción y edición de dos trabajos de gran interés científico; las *Observaciones* (1795 y 1797) y los tomos tercero y cuarto de las *Icones* (1795 y 1797).

A comienzos de 1793 Cavanilles ya había presentado al Rey un boceto del trabajo que pensaba redactar sobre la Historia Natural del Reino de Valencia; una propuesta que inicialmente fue muy bien acogida. Concluida su campaña de 1793 y ya de regreso en Madrid, elaboró un primer esbozo de la obra que presentó al monarca a finales de ese mismo año. El permiso para la edición le fue concedido en 1793 y refrendado a mediados de junio de 1794; ese mes, Manuel de Godoy ordenó el pago de una cantidad destinada para la ordenación de los materiales acumulados y la preparación del texto para la imprenta (González Bueno, 2002a).

Una de las primeras decisiones que tomó Cavanilles fue definir la estructura sobre la que iba a desarrollar su obra. De las diferentes opciones posibles, acabó por adoptar un criterio territorial sistemático; quizás la mejor manera de agrupar de forma coherente la gran cantidad y variedad de información de la que disponía.

Al final del prólogo de las *Observaciones*, Cavanilles explicaba así el esquema adoptado:

“Dividiré el reyno en quatro partes, que son Norte, Centro, Poniente y Mediodía. La parte del Norte abrazará todo el espacio que está á la izquierda del rio Milláres, hasta los confines de Aragon y Cataluña. La del Centro, quanto hay entre Castelló de la Plana y San Felipe, cerrado al oriente por el mar, y al poniente por los montes que corren desde Onda á Murvedro, y desde aquí en arco por Náquera, Liria, Cheste, Lombáy y puerto de Carcer. La del poniente, desde Ayora hasta la Puebla de Arenoso, baxando desde los confines de Murcia y Castilla hasta reunirse con la porcion del Centro. Finalmente, la del Mediodía desde el valle de Albayda y huerta de Gandía, hasta el reyno de Murcia” (Cavanilles, 1795, vol. 1, p. XI).

Las cuatro partes descritas por Cavanilles se corresponden con cada uno de los cuatro libros en que está dividida la obra.

Esta división territorial no se correspondía con el modelo oficial de la época; vigente tras la batalla de Almansa (1707). La victoria de Felipe V trajo consigo la abolición del régimen foral valenciano, pasando el Reino de Valencia a ser considerado como una provincia de la Corona de Castilla. Este hecho no alteró sus fronteras pero las autoridades borbónicas abolieron las antiguas divisiones forales e impusieron una nueva división en gobernaciones militares.

Por tanto, Cavanilles estructuró su trabajo utilizando una organización territorial propia, en la que tenía en cuenta lo natural, lo jurisdiccional y lo económico. La finalidad última de esta estructuración eran sus observaciones botánicas, a las que se adaptaba mejor una división geográfica que no una militar o política como eran las gobernaciones. Las divisiones territoriales municipales y jurisdiccionales usadas por Cavanilles, eran mucho más pequeñas y se ajustaban perfectamente a sus requisitos. Dicha combinación de criterios le permitió delimitar recintos donde analizar

sistemáticamente la naturaleza; con especial atención a la botánica, la población, los recursos y las actividades económicas. Por estos motivos, distribuyó su obra en capítulos que comprendían unidades de tipo geográfico, que a veces comprendían una comarca natural y en otras, diferentes municipios; los cuales tenían en común unas características geográficas similares (Rosselló, 1987; Mateu, 1995; Torres Faus, 1997).

Gran parte del éxito en la labor realizada por Cavanilles durante los 20 meses que duraron sus expediciones, se debió a su habilidad para utilizar no sólo el aval de la Corona, sino también sus influencias, sus contactos y sus numerosas amistades. Durante las excursiones, Cavanilles recibió la ayuda de una amplia red formada por amigos, eruditos locales, párrocos, casas nobiliarias, etc., distribuidos por todo el territorio. La gran cantidad de información reunida en relación a la duración de sus viajes, no hubiera sido posible sin el soporte de todos ellos. Un hecho que Cavanilles reconoció y agradeció en diversas ocasiones, como en el siguiente comentario anotado en su diario:

*“sin el socorro y continuos favores de mis amigos y paysanos me hubiera sido imposible haber visto y hecho la mitad de las cosas que he logrado en mis viages”*¹⁸.

La mayoría de quienes le ayudaron compartían con él la condición eclesiástica. En estos casos, además de darle cobijo le permitieron el acceso a los archivos de las rectorías y conventos, de donde extrajo una valiosa información sobre la población y el territorio (Saborit, 1997).

En muchas ocasiones el corto espacio de tiempo que Cavanilles permanecía en una población imposibilitó a sus anfitriones

¹⁸ “Diario de las excursiones del viaje a Valencia”, ARJB, leg. XIII, 7,2, f. 59v (1793).

el poder aportarle los datos deseados. Una tarea que completaron posteriormente remitiéndole por escrito toda la información requerida. Por lo general, fueron cartas de curas o escribanos, escritas en los días inmediatamente posteriores a su paso.

A partir del otoño de 1793 y hasta finales de 1796, Cavanilles mantuvo desde Madrid un importante volumen de correspondencia con personas conocidas de las villas y ciudades valencianas. El objetivo era ampliar, contrastar o verificar sus datos para su inclusión en las *Observaciones*¹⁹ (Mateu, 1995; González Bueno, 2002a).

Cavanilles se esforzó por disponer de información de todo el territorio del Reino, incluso de aquel que no pudo recorrer durante sus viajes. Su interés también se centró en actualizar los datos que tomó personalmente y contrastar aquellos que no habían sido recogidos por él (un resumen de la correspondencia mantenida entre Cavanilles y sus corresponsales puede consultarse en González Bueno, 2002a).

En la redacción de la obra siguió el orden territorial que se había establecido, lo que le obligó a intensificar sus contactos con los corresponsales de acuerdo a la parte del texto que estaba redactando; lógicamente, comenzó con los situados en la zona norte y centro.

Otra de las formas de actualizar, corroborar y ampliar sus datos, era mediante la bibliografía. Para la redacción de las *Observaciones*, Cavanilles consultó los trabajos de otros autores que habían escrito sobre historia natural, vegetación, medicina, agricultura

¹⁹ La correspondencia mantenida por Cavanilles relacionada con la redacción de las *Observaciones*, se conserva actualmente en el archivo del Real Jardín Botánico de Madrid. Todo este conjunto de cartas e informes está agrupado bajo el nombre genérico de “notas, apuntes e informes originales para la redacción de sus *Observaciones*”, y forma parte del legajo séptimo titulado “Obras *Reyno de Valencia*” (San Pío y Collar, 1995).

Para la elaboración del siguiente apartado (5.4.) se ha consultado esta correspondencia con el fin de extraer aquellos datos relacionados con los recursos minerales. Un análisis que nos ha permitido determinar que la información recibida por Cavanilles sobre esta temática fue muy escasa, y que en ella lo que predominan son los datos sobre demografía y agricultura.

o cualquier otro aspecto de interés relacionado con el antiguo Reino. En algunas ocasiones los cita, pero no de forma sistemática; en otras, alude a ellos para señalar sus equivocaciones, o para criticar la imprecisión de sus datos. En realidad, esta labor documentalista en el gabinete de Madrid fue posterior a la toma de apuntes a partir de los expedientes e informes recopilados durante el viaje (Mateu, 1995).

Por tanto, Cavanilles no sólo borra casi por completo los itinerarios, sino también los informadores y las fuentes. A diferencia de otros textos científicos, en las *Observaciones* escasean las notas a pie de página y las citas bibliográficas, lo que hace muy difícil reconstruir la procedencia de las ideas y datos reunidos (Mateu, 1991).

Respecto a los trabajos publicados que contenían información sobre minería o mineralogía del Reino de Valencia, Cavanilles tenía bien poco donde buscar. Precisamente fue la segunda mitad del siglo XVIII cuando los recursos minerales en España comenzaron a ser objeto de investigación y de publicaciones. En esos momentos la primera y única publicación en ese campo era la obra de Bowles, *Introducción á la Historia Natural y, á la Geografía Física de España* (Chastagnaret, 2000). Por suerte, ya hemos visto como el mineralogista irlandés recorrió y trabajó en tierras valencianas, recogiendo en su obra algunos de los yacimientos que visitó. Cavanilles utilizó exhaustivamente este trabajo, y salvo alguna excepción difícilmente explicable, visitó o se interesó por todos los yacimientos valencianos descritos por Bowles. No sólo es uno de los pocos autores citados en las *Observaciones*, también reproduce varios textos de su *Historia Natural* como notas a pie de página.

Una de las obras más utilizadas por Cavanilles fue la *Década primera [y segunda] de la historia de la insigne y coronada Ciudad y Reino de Valencia* escrita por el cronista del Reino, Gaspar Juan Escolano (1560-1619), y publicada en dos volúmenes entre 1610 y 1611. Esta obra contenía un brevísimo capítulo con información sobre minas (Escolano, 1610, vol. 1, p. 369-370); así como un apartado

titulado *mina de oro de Ayora* (Escolano, 1611, vol. 2, p. 437) que fue también reproducido por Cavanilles.

Uno de los trabajos más importantes conocido por Cavanilles y que seguramente lo utilizó como referencia en la redacción de sus *Observaciones*, fue el manuscrito *Descripcion del Reino de Valencia por corregimientos*²⁰ (Castelló, 1783), redactado en 1783 por su amigo José Castelló²¹ (Vallés, 1983, 1997; Codina, 2000).

Este manuscrito representa el primer texto descriptivo del Reino de Valencia y fue redactado como parte de un proyecto ordenado por Campomanes que consistía en la elaboración de un mapa, y la descripción de los reinos de España (Codina, 2000).

Otro aspecto distinto, es la bibliografía de consulta que utilizó para ampliar y poner en orden sus ideas. A este respecto puede ser muy significativo conocer los libros que formaban parte de su biblioteca personal, una información que conocemos gracias a un manuscrito conservado en el archivo del Real Jardín Botánico de Madrid, cuyo contenido ha sido recientemente estudiado por Bas y López Terrada (2004)²². Ambos autores destacan la clara orientación profesional de su biblioteca, formada por obras relativas a la botánica, la historia natural y otras ciencias afines a las que dedicó gran parte de su producción científica.

Entre los libros que formaban parte de la biblioteca de Cavanilles se encontraban los tratados de mineralogía más importantes de la época, como los de Valmont de Bomare (1774), Baltasar G. Sage (1777), Johan G. Wallerius (1778), Antoine F. Fourcroy (1782), Jean

²⁰ En 2000 se publicó una transcripción a cargo de Juan Codina del manuscrito de José Castelló que se conserva en la Biblioteca Nicolau Primitiu de Valencia, y que es una copia del original.

²¹ Sobre sus datos biográficos véase capítulo 9.

²² “Índice de los libros de Historia Natural existentes en la Biblioteca de Don Antonio Josef Cavanilles”, ARJB, *papeles de Antonio José Cavanilles*, leg. 5-6. Este manuscrito fue redactado por el hermano de Cavanilles, quien tras su muerte, entregó estos fondos en 1804 al Real Jardín Botánico de Madrid (Bas y López Terrada, 2004).

B. Romé de l'Isle (1784), Richard Kirwan (1785), Louis J. Daubenton (1788) y Torbern O. Bergman (1792).

También disponía de los 151 volúmenes de la *Enciclopedia metódica*, las obras del conde de Buffon o el *Diccionario de Historia Natural* de Valmont de Bomare (1775).

Además de la obra de Gaspar Escolano, otro de los trabajos que aparece en su biblioteca y que utilizó en la redacción de las *Observaciones*, son los dos volúmenes de la obra de Horace B. Saussure, *Voyages dans les Alpes* (1774-1786). Curiosamente una de las grandes ausencias en el listado de libros es la *Historia Natural* de Bowles.

Entre las diferentes y variadas tareas de gabinete realizadas en Madrid por Cavanilles, figuraba la identificación de las muestras de minerales y rocas recogidas durante las expediciones. A menos que se traten de especies comunes y fáciles de identificar, Cavanilles no suele hacer constar sus nombres en el diario y menos los científicos. Incluso algunas de las identificaciones que hace en el campo, aparecen posteriormente corregidas en las *Observaciones*. Como veremos en el siguiente apartado, Cavanilles se refirió a Andrés Manuel del Río (1765-1849) y Floriano Coetanfao, como las dos personas que más le ayudaron en la identificación de las muestras, tanto de rocas como de minerales. Uno de los aspectos que quedaría por determinar es porqué no hizo constar de forma sistemática los nombres científicos de todos los minerales citados en la *Observaciones*. Unos nombres que sí figuran en sus listados de minerales recogidos (véase apéndices C y D).

Las *Observaciones* contienen cerca de medio centenar de grabados, todos ellos meticulosamente relacionados en el “Índice de las estampas que hay en esta obra” (Cavanilles, 1797, vol. 2, p. 322). Los dibujos fueron en su mayoría hechos por Cavanilles a tamaño original, y entregados al grabador Tomás López Enguídanos (1775-

1814) que trabajaba en el departamento de calcografía de la Imprenta Real de Madrid (Gallego, 1990; Carrete, 1991).

Una vez en Madrid, Cavanilles seleccionó las imágenes que iba a incorporar en su obra; unas fueron escogidas de los numerosos dibujos originales que realizó durante sus excursiones, y el resto fueron copiadas de otros autores. La mayoría corresponden a vistas panorámicas paisajísticas, inspiradas en sus dibujos de campo y que constituyen una de las partes gráficas más originales de la obra. Cavanilles también incluyó once mapas particulares que son todos copias de planos impresos, salvo el de Peñagolosa que es original (Faus, 1992). A estos once mapas les acompañaba el Mapa del Reyno de Valencia (1795), a una escala de cerca de 1:524.000. Una cartografía realizada por Cavanilles a partir de la información recogida a lo largo de sus excursiones, tomando como base el Mapa geográfico del Reyno de Valencia (1788) de Tomás López de Vargas (1731-1802) y la Carta Esférica (1786) del brigadier Vicente Tofiño (1732-1795). Cavanilles dedicó mucho tiempo a la corrección del mapa de López durante sus expediciones, una tarea que prosiguió con su confección en el gabinete. Este mapa representa un hito en la historia de la cartografía valenciana (Rosselló, 1983, 1987; Faus, 1992).

De todos los dibujos que hizo durante sus expediciones, no hay ninguno de carácter geológico, y de todos los grabados que aparecen en la obra sólo uno, el último, representa varios ejemplares de fósiles.

El primer tomo de las *Observaciones* que contenía los dos primeros libros, vio la luz en el verano de 1795; dos años más tarde, lo hará el segundo que incluía los libros tercero y cuarto.

Las *Observaciones* constituyen un texto ordenado por una mente ilustrada a partir de la observación, las encuestas, las conversaciones instructivas y la documentación estadística y bibliográfica. También son un tratado sistemático porque, de Norte a Sur, establece unidades territoriales en cada una de las cuales

Cavanilles trata la historia natural (incluyendo, si procede, las antigüedades) y los aspectos agrarios (desglosados en población y poblamiento, frutos, etc.).

En esta obra Cavanilles combina de forma precisa tres aspectos. El primero de ellos son sus ricas experiencias vividas a lo largo de sus viajes, y reflejadas por quien es un viajero experto. En segundo lugar muestra su sólida formación científica adquirida durante su estancia en París. Y por último, las *Observaciones* contienen un elaborado discurso naturalístico y filosófico basado en los saberes útiles de la Ilustración. No es por tanto un libro de viajes, sino un tratado científico-filosófico al servicio del Estado (Mateu, 1995, 1997, 2004).

5.4. LA MINERÍA Y MINERALOGÍA DEL REINO DE VALENCIA

Ya hemos visto como Cavanilles durante los primeros meses de la campaña de 1791 decidió ampliar los objetivos de su viaje a otros campos de la historia natural que no fueran los estrictamente botánicos (Cavanilles, 1795, vol. 1, p. I). Como buen ilustrado, sus intereses hacia otros “saberes útiles” incluyeron la mineralogía, otra de las disciplinas que junto a la botánica adquirieron un gran protagonismo en la Ilustración.

El interés que muestra Cavanilles por las explotaciones minerales a lo largo de sus recorridos no es casual, ni responde a una decisión fortuita del naturalista (La Roca, 1977). Esta idea enlaza con dos aspectos tratados anteriormente; por un lado, con sus años de formación en París, en donde adquirió sus conocimientos sobre el reino mineral y tomó contacto con los métodos de trabajo y las obras de una generación de viajeros instruidos. Por otro, con la preocupación mostrada por los sucesivos gobiernos borbónicos de

inventariar y estudiar los recursos minerales, llegando incluso a contratar técnicos extranjeros para este fin.

Cavanilles sigue itinerarios acelerados y guiados por razones externas al mundo mineral (Mateu, 1995), pero esto no fue obstáculo para que atendiera a sus investigaciones mineralógicas. Como veremos a continuación, dedicó algunas de sus jornadas casi íntegramente a la recolección de minerales. Del mismo modo, hizo excursiones con el único fin de visitar una mina o cantera aunque eso le obligara a desviarse de su ruta establecida.

El interés mostrado por Cavanilles en la minería y mineralogía ha quedado perfectamente reflejado tanto en sus diarios de campo como en las *Observaciones*. Toda esta tarea de recolección sistemática de rocas y minerales puede apreciarse tanto en los listados que elaboró (véase apéndices C y D), como en sus diarios. En concreto, será en el correspondiente a sus expediciones de 1792 en donde anote el mayor número de muestras recogidas, casi 150. Una cantidad que contrasta con las apenas 40 muestras que figuran en su diario del siguiente año, recogidas la mayoría en La Tinença de Benifassà y la Sierra de Espadán.

Cada vez que recogía una muestra Cavanilles lo reflejaba en su diario anotando un número correlativo que aparecía junto a una breve descripción de la misma. En ocasiones la numeración y las muestras correspondientes aparecen incluidas en el texto a modo de un listado; en otros casos, figura dentro del texto entre paréntesis, aunque lo más frecuente es que anote la numeración en el margen derecho junto al texto de la descripción. Por lo general, también escribe el número de fragmentos que recoge (véase apéndice E). Como también se verá, recolectó más muestras de las que aparecen reflejadas en sus diarios.

El destino de los minerales y rocas recogidos era principalmente el Real Gabinete de Historia Natural de Madrid, y en ocasiones el volumen de muestras transportadas era tal, que debido al

peso se veía en la obligación de facturarlas con destino a la capital, o como ya hemos visto, dejarlas en casa de algún amigo o conocido.

En realidad Cavanilles no era experto en mineralogía y en general no identifica en el campo las rocas y minerales que recoge, a excepción de ejemplares muy comunes como el cuarzo, la calcita o el yeso. Será en Madrid en donde realice esta tarea de identificación con la ayuda bibliográfica y el soporte que le brindan varios especialistas en mineralogía, entre los que personalmente citó a Andrés Manuel del Río y Floriano Coetanfao.

La mineralogía empezaba a formarse como disciplina científica y por tanto, había muchos aspectos todavía por establecer, lo que suponía una complicación añadida para alguien falto de experiencia y conocimientos. Uno de los principales problemas era la escasez de vocabulario científico; así como, la imprecisión y complejidad del existente, lo que obligaba a realizar detalladas descripciones para caracterizar una muestra.

Estas deficiencias eran suplidas por Cavanilles gracias a un método de trabajo de campo riguroso, sistemático y plenamente moderno, basado en el análisis de la naturaleza de las sustancias, la toma de muestras y la comparación.

Como señala La Roca (1997), Cavanilles no se limita a observar y describir canteras. En su diario, hay una importante labor de comparación, sistematización y síntesis. Por ejemplo, las grandes canteras y minas analizadas con detalle fueron punto de referencia para calibrar la calidad de otras menores y para la prospección de nuevos recursos explotables.

Para Cavanilles, sus viajes fueron un proceso instructivo. Como él mismo escribió en la última página de su diario, algunas ideas iniciales se modificaron a lo largo de las excursiones:

“Aquí concluy mis excursiones por el Reyno què duraron mas de 20 meses en los años 91, 92 y 93. Muchas cosas

pareceran opuestas al que lea estos borradores, pero se debe advertir que al paso que se aumentaban mis observaciones iba rectificando las ideas, por consiguiente mis ultimas proposiciones quando se opongan a las primeras deberan reputarse por exactas y de valor”²³.

Una evolución que también se advierte en el aprendizaje y la maduración de sus conocimientos mineralógicos. Con el tiempo sus descripciones se harán más precisas, mejorará la terminología empleada y realizará más identificaciones en el campo.

En su trabajo, las canteras ocuparon un lugar privilegiado e incluso obsesivo, porque allí confluían los objetivos teóricos y aplicados del naturalista. Las canteras en explotación le permitieron ganar un tiempo valioso para su inventario de recursos y el avance en el conocimiento de la génesis de los montes. Eran lugares de experimentación en el campo, con cortes limpios y abundancia de interesante material y probablemente con canteros y otras gentes de las que aprender y aprovechar su experiencia (La Roca, 1997).

A continuación vamos a realizar un estudio de los principales recursos minerales descritos por Cavanilles, siguiendo la clasificación propuesta para los recursos minerales de la Comunidad Valenciana por la Conselleria d’Indústria e Instituto Tecnológico y Geominero, 1989, y el Consejo Superior de Colegios de Ingenieros de Minas de España, 1996.

²³ “Diario de las excursiones del viaje a Valencia”, ARJB, leg. XIII, 7,2, f. 71v (1793).

5.4.1. MINERALES ENERGÉTICOS

5.4.1.1. CARBÓN FÓSIL

A lo largo de sus recorridos, Cavanilles citó en diversas ocasiones el hallazgo de carbón fósil, aunque sólo aquellos afloramientos que consideró de mayor importancia los incluyó bajo esta denominación en el índice de las *Observaciones*. En el resto, su interés pareció centrarse más en los minerales asociados al carbón, como por ejemplo en la presencia de piritas.

En la segunda mitad del siglo XVIII, la demanda de madera como combustible, junto a otras actividades como la construcción naval y la transformación del bosque en zonas aptas para la agricultura o el pastoreo, llevaron a la destrucción de grandes extensiones forestales. El estado de los bosques alcanzó tal grado de deterioro que la Corona promulgó leyes para promover su conservación y reforestación. Una política que sólo tendría éxito si se potenciaba la utilización del carbón fósil como combustible alternativo a la leña²⁴.

Cavanilles era consciente de este problema y como botánico mostró una especial preocupación por el grado de deterioro de los bosques. Entre las múltiples causas de esta situación, Cavanilles señaló el exceso de talas para la fabricación de carbón, el aumento de la superficie de cultivo en el Reino, la quema de bosques por los pastores y el mal método seguido para la recogida de leña. En su diario también reflejó el problema que generaba la creciente demanda de leña por determinadas industrias como la alfarería (La Roca, 1997).

Uno de los afloramientos de carbón fósil que Cavanilles intentó visitar en varias ocasiones fue el del barranco del Poll, una zona situada a las faldas del cerro de Santa Ana en el límite entre

²⁴ Un estudio de la minería del carbón a lo largo del siglo XVIII en España y en particular, en el Reino de Valencia, se aborda ampliamente en el apartado 6.2.

Xàtiva y Manuel. Su primer intento fue durante el 1 de junio de 1792, penúltima jornada de su segunda expedición.

“Pasaba a San Phelipe con animo de examinar las minas de carbon de piedra que estan en los cerros que se prolongan hacia Manuel en frente de la Teixonera en la serie de aquellos que vienen desde S^{ta} Ana desde Lloris, pero habiendo dicho el que debio acompañarme que le vendria mejor hacer esta expedición en otro tiempo, la diferi para la buelta del viage que he determinado hacerlo largo del Xucar hasta Cofrentes”²⁵.

A partir de las anotaciones que hizo en el diario el día de su visita, con toda seguridad ese acompañante era Alejo Lamata, cerrajero de Xàtiva y descubridor del yacimiento. Una información que no hizo constar en el texto de las *Observaciones* (Cavanilles, 1795, vol. 1, p. 204-205).

En su primera expedición de 1793 volvió a recorrer esta zona y el día 25 de abril tras visitar las salinas de Manuel, se desvió al barranco camino de Xàtiva. Una vez en el afloramiento realizó varias excavaciones para dejar al descubierto la veta de carbón de la que hizo una descripción y valoró su calidad y sus posibilidades económicas. Tras anotar estos datos en su diario, escribió:

“Puesto sobre las asquas ardia despidiendo un olor de azufre. El cerrajero de la ciudad que descubrio esta beta años hace me aseguro que era mas abundante y que se sirvio de dicho carbon para su fragua: que despedia

²⁵ “Diario de las excursiones del viaje a Valencia”, ARJB, leg. XIII, 7,1, f. 60v (1792).

*menos olor de azufre a medida que la materia se sacaba de mayor profundidad*²⁶.

Años después este afloramiento fue dado a conocer por Alejo Lamata a la Sociedad Económica de Valencia y citado por otros autores en sus publicaciones (véase apartado 6.2.).

A lo largo de sus recorridos, Cavanilles siempre que pudo intentó visitar los lugares descritos por Bowles, entre los que figuraban los yacimientos de carbón fósil de Tuéjar y Titaguas. En referencia al primero no anotó ningún comentario en su diario el día que visitó la población el 1 de septiembre de 1792, pero sí lo cita en sus *Observaciones*. En la descripción que hace de Chelva a Tuéjar, Cavanilles nombra la existencia de una rambla que baja desde Alpuente, y de la que está convencido que es el arroyo situado al norte de Tuéjar en donde Bowles encontró este afloramiento de carbón fósil.

De su intento de búsqueda, Cavanilles comentó en una nota a pie de página:

“No sé si el Señor Bowles habló en su obra de esta rambla, ó del barranco llamado del Frayle”. Tras recoger la cita entrecomillada de Bowles continúa: *“Yo no he tenido la fortuna de dar con el citado bancál o campo, que no dudo exista, y creo esté en la rambla de Alpuente, que cae al norte, y no en el barranco del Frayle, que declina al poniente, como el camino de Titaguas”* (Cavanilles, 1797, vol. 2. p. 67).

²⁶ “Diario de las excursiones del viaje a Valencia”, ARJB, leg. XIII, 7,2, f. 10r (1793).

Más fortuna tuvo el día siguiente en la búsqueda de la mina de carbón fósil localizada en la fuente del oro en Titaguas y de cuya situación le informó el cura de la villa.

“El cura de esta villa me dixo, que en su termino y junto ya al de Aras en un barranquito que hallaria a la derecha del camino habia carbon de piedra, oro y plata, y que por esto se llama fuente del oro la que nace en aquel barranco. Tomé bien las señas y marché para Aras que dista dos horitas al Nordueste de Titaguas”²⁷.

Efectivamente, durante su marcha hacia Aras de los Olmos, Cavanilles abandonó el camino a su derecha para adentrarse en el barranco del Regajo, hallando las vetas de carbón y abundantes piritas que relacionó con el origen del nombre de la fuente.

Los primeros días de junio de 1793 Cavanilles se encontraba recorriendo los alrededores de Peñagolosa, citando en su diario la existencia de minas de carbón fósil en los términos de Cortes de Arenoso y Villahermosa del Río.

El 20 de junio de 1793, Cavanilles abandonó su estancia de tres días en la población de Morella para dirigirse al Monasterio de Santa María de Benifassà. En su camino entre Herbés y Castell de Cabres anotó en su diario el hallazgo de vetas de carbón fósil:

“A una hora y al norte de la citada aldea [en referencia a Herbeset o Herbés Sobirans] corre un arroyo entre dos cerros o bien montes cubiertos de pinos. En las inmediaciones de la humedad se dexan ver betas de madera fosil mas o menos penetrada de betun tomando en partes la consistencia y brillantez del azabache. Los

²⁷ “Diario de las excursiones del viaje a Valencia”, ARJB, leg. XIII, 7,1, f. 116r (1792).

cuerpos estraños que se observan en la continuacion de la madera son tierras piritosas y ocre amarillento. A estas se debe atribuir el peso extraordinario que se nota”²⁸.

Durante los dos días que permaneció en el Monasterio, los monjes le acompañaron en su visita a varias minas, entre las que figuraban las de carbón situadas en los alrededores del recinto. En esta tarea fue de especial importancia la ayuda e información que le proporcionó el padre Mauro Sospeda. En general, tanto en su diario como en el texto de las *Observaciones*, Cavanilles sólo se limita a señalar lo frecuente que era encontrar vetas de carbón fósil en toda la zona.

Durante su estancia en el Monasterio consultó sus archivos, en cuyos documentos indagó con la ayuda de su archivero Joaquín Chavalera. Entre la información que extrajo figuraba la referente a las antiguas minas de hierro, carbón y alumbre de La Tinença:

“Tambien consta por los manuscritos del monasterio que en 1624 se beneficiaba alumbre y caparrosa en el Bellestar. Todo se abandonó y queda hoy dia ese sitio comvidando a los hombres con estos materiales utiles que serian mucho mas en este pays por reusar aquí la naturaleza”²⁹.

En el texto de las *Observaciones* recogió brevemente esta cita sin especificar que procedía del archivo del Monasterio, ni que el beneficio del alumbre a partir de los materiales carbonosos había tenido lugar en el Ballestar (Cavanilles, 1795, vol. 1, p. 2).

²⁸ “Diario de las excursiones del viaje a Valencia”, ARJB, leg. XIII, 7,2, f. 43r (1793).

²⁹ *Ibid.*, f. 44r (1793).

Idéntica ayuda e información recibió Joaquín de Lacroix años más tarde de los monjes del Monasterio, cuando éste pasó a visitar las cercanas minas de carbón fósil (véase apartado 6.2.2.1.).

En su cuarta expedición de 1792, Cavanilles se detuvo en dos ocasiones en Ribesalbes, la primera el día 15 de septiembre y la segunda cinco días más tarde. Unos descansos que tenían como principal responsable a su amigo personal José Faustino Alcedo, canónigo de Valencia.

En su primera parada, Cavanilles visitó la supuesta mina de carbón de piedra hallada en las inmediaciones de la población y de cuya descripción anotó:

“Había oydo ponderar el hallazgo que creyo haber hecho un buen ciudadano en los barrancos contiguos al lugar; pensando que tenia una preciosa mina de carbon de tierra: con esta noticia pasé a dichos barrancos y vi que el pretendido carbon de tierra no era mas que una porcion de cieno que las aguas en algun tiempo fueron dexando en zonas de varios gruesos desde un dedo hasta lo sutil de un papel: el color era blanco y el olor de higado de azufre, insoportable quando se frota. Este pudo provenir de haber alguna porcion de cuerpos muertos que al consumirse entre aquel cieno aun liquido, le comunicaron los fluidos que en la putrefacción se separaron. Arde puesto al fuego, pero el olor es insoportable, y es absolutamente inútil por componerse de mucha tierra y porcion de azufre”³⁰.

Esta información es la que hizo constar en las *Observaciones* (Cavanilles, 1795, vol. 1, p. 98); pero no cabe duda, que ante el interés de Cavanilles por este yacimiento, su amigo tuvo que informarle del

³⁰ “Diario de las excursiones del viaje a Valencia”, ARJB, leg. XIII, 7,1, f. 129v (1792).

requerimiento que la Sociedad Económica de Valencia le había hecho en 1785 para que les enviara muestras de este supuesto carbón. Del mismo modo, es posible que José Faustino estuviera al tanto de la visita hecha posteriormente por el Marqués de Valera y de los resultados de su informe (véase apartado 6.2.2.).

5.4.2. MINERALES NO METÁLICOS

5.4.2.1. BARITINA

El día 18 de septiembre de 1792 Cavanilles salió de la localidad castellanense de Ayódar con destino a la de Torralba del Pinar. En su recorrido por uno de los barrancos que atravesó, encontró casualmente muestras de espato pesado (baritina), anotando el hallazgo en su diario:

“Todo el camino es cuesta arriba interrumpida con los barrancos que separan los montes: en uno de estos que esta entre Ayodar y Torralba vi por primera vez el espato pesado. Se compone el monte de piedra arenisca roxa en bancos y capas inclinadas al horizonte, en poca diferencia de la misma especie que las de Monti de Onda bien que menos cargadas de mica. Dichos bancos a mas de los espacios mas o menos sutiles que los separan, tienen en direccion opuesta raxas de una pulgada y mucho mayores llenas de espato pesado que ni hace efervescencia con los acidos ni saca lumbre con el eslabon. Repare que en el mismo monte y a pocas toesas de estas betas espaticas habia trozos de cuarzo como embutido entre los bancos o en sus hendiduras. Era este menos pesado, echaba lumbre herido con el eslabon, sin hacer efervescencia con los acidos. Algunos pedacitos eran casi transparentes pero

*muy limpios, otros tenían mezclados otros cuerpecitos
extraños*³¹.

Las sencillas pruebas realizadas en el campo le permitieron confirmar su identificación. Además de su elevada densidad, la ausencia de reacción con los ácidos le aseguraba que no era calcita, mientras que su comportamiento con el eslabón descartaba el cuarzo.

De esta forma Cavanilles citó por primera vez la presencia de baritina en la Sierra de Espadán, que tal como describió aparece en forma de masas espáticas de color blanco rellenas de fisuras entre las areniscas rojas del tramo superior de la facies Buntsandstein (Triásico Inferior) (Mata, 1984; Tritlla, 1994; Casanova y Canseco, 2002).

De igual forma pero mucho más frecuente, es la aparición entre estas areniscas rojas de fisuras rellenas de cuarzo blanco, que suele estar asociado a hematites y contener fragmentos de la roca encajante. Esta es la característica a la que se refiere Cavanilles al hablar de *cuerpecitos extraños* que en el texto de las *Observaciones* aparecen identificados como hematites.

Estas masas de cuarzo son las que encontró más adelante y su comparación con las recién cogidas muestras de baritina fue una confirmación más de su correcta identificación.

En el diario no hay en su margen ninguna numeración, pero en el listado de minerales figuran muestras de espato pesado y cuarzo de Torralba del Pinar (véase apéndice C, muestras 178, 179). También hemos visto anteriormente (véase apartado 2.5.2.), como Herrgen en su artículo “Aviso mineralógico” comentaba haber recibido de Cavanilles muestras de espato pesado procedentes de los montes de Torralba (Herrgen, 1801c).

Los hallazgos de baritina en la Sierra de Espadán continuaron años más tarde con los descubrimientos hechos por Sánchez Cisneros

³¹ *Ibid.*, f. 131r (1792).

en La Vall d'Uixó. A partir de entonces éstos se han ido multiplicando con el paso del tiempo, hasta tal punto que la mayoría de ellos fue objeto de un intenso laboreo durante la segunda mitad del siglo XX. La minería del bario finalizó en 1976 con el cierre de la mina *Mezquita* en Aín, que fue la última mina de interior activa en la Comunidad Valenciana (Sos, 1970; Conselleria d'Indústria e Instituto Tecnológico y Geominero, 1989; Fernández *et al.*, 1989; Consejo Superior de Colegios de Ingenieros de Minas de España, 1996; Casanova y Canseco, 2002)³².

5.4.2.2. SALES SÓDICAS

A lo largo de sus recorridos, Cavanilles describió los tres tipos principales de explotaciones de sal existentes en el Reino: las salinas de manantial, las salinas marinas y los afloramientos de sal gema.

De las salinas de manantial citó la existencia de una de estas explotaciones en Vilafamés³³; pero sólo describió las situadas en Manuel, una población que ya hemos visto como la visitó en varias ocasiones al estar situada en una de sus vías de paso hacia el sur del Reino. La explicación a este hecho es lógica si consideramos que las principales salinas de este tipo se localizan en los territorios que en aquella época aún no formaban parte del Reino de Valencia, como Villena o Villargordo del Cabriel (Conselleria d'Indústria e Instituto Tecnológico y Geominero, 1989; Rubio, 1997; Casanova y Canseco, 2002).

³² “Exploración de baritas en la Comunidad Valenciana”, CDIGME, proyecto n.º 11.118 (1985).

³³ “Diario de las excursiones del viaje a Valencia”, ARJB, leg. XIII, 7,1, f. 133r (1792).

Cavanilles se detuvo a visitar las salinas de Manuel el 25 de abril de 1793³⁴. En su diario hace una descripción de su entorno en el que predominan los yesos y aporta una explicación del origen de estos manantiales de aguas saladas.

“Las lluvias que caen sobre aquellos cerros filtran y se introducen en la tierra, disuelven la sal, y cargadas de ella se acumulan en receptáculos subterráneos” (Cavanilles, 1795, vol 1, p. 204)³⁵.

Según explicó, el agua se extraía de varios pozos y se acumulaba en unos depósitos desde donde se distribuía a un sistema escalonado de balsas, en las cuales se obtenía la sal mediante el proceso de evaporación solar.

El día 12 de agosto de 1792, en una de las últimas jornadas de su tercera expedición, Cavanilles visitó la laguna de Salinas en Alicante³⁶. Aunque probablemente ya se extrajera sal de ella, el principal asunto relacionado en aquella época con esta laguna eran las amenazas que suponían sus constantes crecidas. Este es el tema principal tratado por Cavanilles durante su visita, en la que inspeccionó las obras del primer proyecto que se realizó en 1790 para desaguarlas a través del río Vinalopó mediante la construcción de una galería subterránea (Cavanilles, 1797, vol. 2, p. 260-261).

Aunque Cavanilles conocía lo frecuente que eran los manantiales salinos entre los materiales de la facies Keuper (Triásico Superior) que afloran en la Comunidad Valencia, no es habitual que

³⁴ “Diario de las excursiones del viaje a Valencia”, ARJB, leg. XIII, 7,2, f. 9r-9v (1793). Estas páginas están parcialmente deterioradas lo que dificulta su lectura, pero su contenido parece ser básicamente el mismo que figura en las *Observaciones*.

³⁵ *Ibid.*

³⁶ “Diario de las excursiones del viaje a Valencia”, ARJB, leg. XIII, 7,1, f. 104r-104v (1792).

los cite. Una de estas ocasiones fue en su camino de Chelva a Domeño:

*“Hay allí cerca un barranco cuyas aguas saladas forman un riachuelo, efecto tantas veces observado en las aguas que nacen en terrenos de hieso”*³⁷.

Este hecho quizás pueda estar relacionado con la condición de producto estanco que tenía la sal en aquella época. Bajo esta política, su explotación estaba monopolizada por el Gobierno y el beneficio de estos pequeños manantiales estaba prohibido sin la correspondiente autorización. Sin actividades extractivas asociadas, estas surgencias debían de pasar desapercibidas salvo por las eflorescencias que dejaba la sal en su entorno al evaporarse. En su recorrido por el barranco salado de Bicorp el 18 de junio de 1792 escribió:

*“La fuente salada que nace en la rayz de un cerro de hieso y es tan abundante en sal que evaporada el agua por el calor del sol dexa una capa de sal blanquisima”*³⁸.

La proliferación de explotaciones de pequeñas salinas asociadas a estos manantiales no tuvo lugar hasta 1870 cuando entró en vigor la ley de desestanco de la sal por la que se declaraba libre su explotación y venta.

Los días 26 y 27 de junio de 1792 Cavanilles los dedicó a recorrer las salinas de Torrevieja y La Mata, una visita en la que estaba especialmente interesado al no haber podido realizarla en su excursión del año anterior.

³⁷ *Ibid.*, f. 113r-113v (1792).

³⁸ *Ibid.*, f. 64v (1792).

En el mes que las visitó el proceso de formación de la sal ya estaba muy avanzado; tanto es así, que al llegar a la primera de ellas comentó que le parecía estar ante un campo de nieve o helada, a no ser por el calor que empezaba a notarse desde que había salido el Sol.

Tras describir la situación y extensión de la laguna, comentó que su fondo cenagoso estaba por debajo del nivel del mar y que ésta se alimentaba con el agua de las lluvias y la procedente del mar. Ésta última llegaba a través de un canal artificial excavado en la arena, del que recomendó construirlo de mampostería con el fin de evitar la colmatación de la laguna por la arena que se introducía arrastrada por el agua.

A continuación explicó el proceso de obtención de la sal, que se iniciaba con la introducción durante el invierno del agua procedente del mar. Si no había lluvias, en mayo empezaba la precipitación que se prolongaba hasta finales de julio y principios de agosto en que se formaba la definitiva costra de sal, la cual se extraía de la siguiente forma:

“Entran hombres y marcan con cordeles teñidos de cieno la parte que toman a su cargo: toman despues hachas y cortan longitudinalmente el cortezon en varias cintas que rompen o cortan despues en direccion contraria, y van cargando las cabellerias para azinar luego la sal en montones que parecen barracas por el tamaño y figura. Para defenderla de las injurias del tiempo cubren estos montones con arena hasta que se necesita empezar la saca de ellos para conducirla a la era y embarcadero”³⁹.

Posteriormente se transportaba en carros hasta una era situada junto al puerto desde donde se cargaba a los barcos.

³⁹ *Ibid.*, f. 91v (1792).

Tras visitar las salinas de Torrevieja se desplazó a las vecinas de La Mata, en las que el proceso de obtención y extracción de la sal era similar a las anteriores, a excepción que el agua del mar entraba a la laguna mediante un mecanismo natural de infiltración. Se interesó especialmente por el conjunto de la era y embarcadero que se estaban construyendo tras haber quedado inutilizado el anterior debido a su inadecuada construcción.

La información recogida en su diario será básicamente la misma que utilizará en la redacción del texto de la *Observaciones*, salvo que altera el orden de la visita, comenzando con la de descripción de las lagunas de La Mata (Cavanilles, 1797, vol. 2, p. 293-296).

Los estudios históricos existentes acerca de la extracción de sal en las lagunas de Torrevieja y La Mata, son muy numerosos; especialmente a partir de la Edad Media, época a la que se remontan los primeros documentos escritos conocidos (Altimir, 1949; Costa Mas, 1981; Canales y Crespo, 1997; Vilar, 1997; Martínez López, 1998; Casanova y Canseco, 2002). Desde el inicio de su actividad extractiva, estas salinas han sido siempre las más importantes del Estado, quien en la actualidad sigue siendo su propietario. Su existencia ha eclipsado al resto de explotaciones salineras en el territorio valenciano con la que difícilmente podían competir (Casanova, 2008).

El 11 de agosto de 1792 Cavanilles se desplazó hasta Pinoso para visitar uno de los yacimientos geológicos más singulares del Reino, el conocido Cerro o Cabezo de la Sal, anotando en su diario de viaje:

“A medio cuarto de legua del pinoso se ve el fenómeno unico en su especie y es el Cerro de Sal virgen tan preciosa como la mejor de las conocidas. Este cerro se ve ayslado y en forma conica con mas de 200 pies de altura:

su color es rojizo y pardo en la superficie, compuesto de losas duras que à primera vista parecen algunas de ellas cantos rodados. Quando llueve se carga el agua de porcion de sal, la cual se buelve à cristalizar quando el sol evaporò el agua, y forma las figuras que quieren presentandole modelos de palo ó caña como cruces &c. Con dificultad se podra explicar la formación de este con el método ó teoría que se aplica à las salinas subterranas: Eso es que alguna porcion de las aguas marinas sorprendida en alguna caverna al retirarse el mar y se formo luego por evaporación, formando sobre ella duras cortezas las repetidas avenidas”⁴⁰.

Estas notas fueron sin duda las primeras impresiones recogidas por Cavanilles ante la vista del imponente Cabezo de la Sal. Ya de regreso en Madrid entre la correspondencia mantenida figura una carta sin firma ni fecha y en la que destaca el siguiente encabezamiento *Papel instructivo sobre varios extremos pertenecientes à dar una idea de la villa de Monovar*. En esta extensa carta su autor, seguramente un erudito vecino de la villa, le proporcionó a Cavanilles abundante información, entre la que dedica una parte a Pinoso, sobre el que escribe:

“A tres leguas de esta villa àsia poniente esta el Pinoso, à mas de lo dicho sobre el consta de treientos vecinos y à proporcion de Almas; Este numero no ha de rebajar del general arriba dicho; En el hay dos norias, muchos pozos de agua de la que se gasta para todo uso; Antes de llegar a el azia medio dia está el cerro de sal; De oriente à poniente tiene dos leguas y una y media del norte al medio

⁴⁰ *Ibid.*, f. 103r (1792).

dia, la figura es ovalada, y el extremo del Norte, llega hasta el Pinoso, aunque este se queda como medio quarto de distancia asia al Norte de dicho Cerro. Tiene por todas partes barrancos, quatro fuentes de agua salada, y dos de dulce; Es constante opinión, que todo su interior es sal; De esta, una blanca, otra de color de plomo, y otra encarnada, aunque toda firme como piedra y molida queda toda blanca; En una circunferencia tiene tres leguas; En sus cimas tres Torres o Casillas para las Guardas, que son cinco con su cabo; Las casillas estan donde hay cuevas donde se crian palomos, que siempre hay aunque no devan de perseguir los cazadores. Los contrabandistas de dicha sal incurren y se les aplica la pena de confiscación de bienes y de presidio ô destino para las armas”⁴¹.

Finalmente, con la información recogida durante el viaje junto a la recopilada posteriormente en Madrid a partir de la documentación bibliográfica y de la correspondencia mantenida, Cavanilles redactó el texto que aparece en las *Observaciones* (Cavanilles, 1797, vol. 2, p. 263).

El Cabezo de la Sal de Pinoso se corresponde estructuralmente a un gran domo salino ubicado en materiales de la facies Keuper. Presenta una planta elíptica de 3.650 metros por 2.850 metros, que se eleva unos 320 metros sobre el llano de sedimentos cuaternarios que lo rodea. Actualmente es objeto de explotación mediante disolución por sondeos, transportándose la salmuera obtenida hasta las salinas de Torreveja (un detallado estudio sobre la historia de la minería de la sal en Pinoso puede consultarse en Casanova, 2008).

⁴¹ “Papel instructivo sobre varios extremos pertenecientes â dar una idea de la villa de Monovar”, ARJB, leg. XIII, 7,4, f. 191r (s.a.).

5.4.2.3. AZUFRE

El día 8 de mayo de 1792 Cavanilles recorrió el barranco del azufre, situado a mitad de camino entre Planes y Benimarfull, y del que comenta en su diario que volvió a visitarlo al día siguiente. No obstante, ese primer día ya anotó el hallazgo de azufre en uno de sus ribazos.

“En lo exterior y en los cortes presenta masas de arcilla blanca, y suave en las capas superiores, muy dura en las inferiores que seguramente se inundan en las avenidas. En estas se ve esta beta con ondulaciones de azufre puro de una y mas pulgada de grueso: descansa esta capa de azufre sobre una arcilla negra con apariencia de carbon de piedra informe. Esta y aun mas el azufre al sacarlos de la mina despiden un olor desagradable tirando al marisco corroido. El azufre recién sacado arde apenas se le aplica la lumbre: pero seco al sol se consume sin arder, empezando por hincharse”⁴².

Esta información fue reflejada en sus *Observaciones* (Cavanilles, 1797, vol. 2, p. 156), aunque en su diario comentó que si *“tal vez se hicieran grandes excavaciones se hallarian porciones considerables de azufre o carbon de piedra”⁴³.*

Este afloramiento ya era conocido anteriormente tanto por el azufre como por los niveles de carbón; por ejemplo, fue uno de los que aparecen en la memoria sobre el carbón fósil que Alejo Lamata presentó a la Sociedad Económica de Valencia (véase apartado 6.2.).

⁴² “Diario de las excursiones del viaje a Valencia”, ARJB, leg. XIII, 7,1, f. 40r-40v (1792).

⁴³ *Ibid.*

A comienzos del siglo XX el naturalista Daniel Jiménez de Cisneros y Hervás (1863-1941) describió este yacimiento en una de sus excursiones, explicando que en la zona se llevaron a cabo algunas labores para la extracción de azufre, pero la cantidad extraída fue insignificante y los problemas generados por la emanación de gas sulfhídrico fueron lo suficientemente serios como para detener la explotación. Jiménez de Cisneros asoció el origen del azufre a las surgencias de aguas sulfurosas (Jiménez de Cisneros, 1907). Correcto o no, lo cierto es que en 1873 se hizo una denuncia con el nombre de *el Vesubio* para extraer aguas sulfurosas, llegando a excavar un socavón de 10 metros⁴⁴.

5.4.3. MINERALES METÁLICOS

5.4.3.1. COBALTO – COBRE

En el apartado correspondiente a la baritina se ha comentado que el día 18 de septiembre de 1792 Cavanilles salió de Ayódar con destino a Torralba del Pinar. En este mismo recorrido y después de pasar esta última población, encontró casualmente en el fondo de un barranco muestras de mineral de cobre que comprobó procedían de la escombrera de una antigua mina situada en la parte superior. Cavanilles anotó en su diario las particularidades de este descubrimiento y describió las labores mineras:

“Pero quando llegue al barranco que parte termino con la Baronya y Paviás todo mudo de aspecto. El cerro opuesto presentaba bancos de un amarillo obscuro y en el fondo

⁴⁴ [Plano de demarcación de la mina *el Vesubio* en el término de Planes, provincia de Alicante, 6.III.1873], ASTIA_SM, *Planos de demarcación de minas*, vol. 1, exp. 18 (1867-1875).

del barranco tropezaba con cantos azules, unos de color de cielo y otros mas bonitos que el lapis lazuri. Conoci que la multitud de esos cantos y fragmentos eran los escombros que desde lo alto del cerro rodaron arrojados por los que buscaban en las entrañas algunos metales. Asi pues subi a lo alto y vi que habian hecho dos excavaciones o pozos de mas de 20 palmos, distantes entre si mas de 50; y que intentaron establecer la comunicaci3n entre ellos. Lo mas alto del cerro y la parte meridional se compone de bancos con mucha inclinaci3n al horizonte; pero nunca perpendiculares: la substancia es muy dura con fracci3n una veces vidriosa, otras granugenta llena de cuerpos estraños. Al paso que se entra en las zonas internas se ven betitas delgadas de un cuerpo negruzco que azulea; del cual se ha sacado cobalto. Otras veces se ve este como amasado en la misma piedra dominando el negro que se compone de puntitos.

En las mismas minas se ve que hay cobre, pero no son bastante ricas para emplear los gastos que exige la multitud de operaciones necesarias. Creo que es una prueba el verlas abandonadas de tiempo inmemorial despues de haber gastado sumas considerables. Tal ha sido la suerte de muchas minas de España”⁴⁵.

Con estas minas de cobalto, Cavanilles había vuelto a encontrar casualmente y en un mismo día, otra de las mineralizaciones más frecuentes en las areniscas rojas de la facies Buntsandstein que afloran en la Sierra de Espadán. En estos afloramientos de cobalto, el mineral principal es una asbolana $[(\text{Co},\text{Ni})_{1-y} (\text{MnO}_2)_{2-x} (\text{OH})_{2-2y+2x}$

⁴⁵ “Diario de las excursiones del viaje a Valencia”, ARJB, leg. XIII, 7,1, f. 131r (1792).

·n(H₂O)] de origen secundario que se encuentra rellenando fracturas en forma de impregnaciones terrosas de color negro azulado. Lo habitual es que junto a la asbolana aparezcan mineralizaciones de cobre, principalmente azurita y malaquita, y en menor medida cinabrio (Sos, 1970; Mata, 1984; Casanova y Canseco, 2002; Rubio, 2003).

Con toda seguridad fue algún vecino o erudito de la localidad quien posteriormente debió informar a Cavanilles que el mineral explotado en la mina era el de cobalto; razonando en consecuencia que los minerales de cobre no habían sido beneficiados al ser muy escasos.

Cavanilles recogió muestras para ser analizadas y de las que parece evidente que no supo identificar en aquel momento. A su regreso a Madrid, fue el ingeniero de minas Andrés Manuel del Río quien le ayudó en el análisis e identificación de estas muestras, como así lo hizo constar en el texto de las *Observaciones*:

“y otras en menor número de cobalto de color negro que azulea, y parecen ser el cobaltum ocraceum nigrum friabile de Werner, como me aseguró Don Andres del Rio”
(Cavanilles, 1797, vol. 2, p. 105).

En su lista de minerales, además de la identificación del mineral de cobalto, también figura la de los carbonatos de cobre asociados aunque para estos últimos no la reflejó en las *Observaciones* (véase apéndice C, muestras 198, 202).

Cavanilles no explicó cual era el uso del cobalto extraído, aunque es lógico pensar que debía saberlo. Por un lado conocía la industria local de loza, y por otro, la existencia de las minas de cobalto de Gistaín que citó a continuación.

Además de Pavías, en otras poblaciones de la Sierra de Espadán, como Azuébar, Eslida, Alfondguilla y muy especialmente

en Chóvar, sus habitantes compaginaban las tareas del campo con la explotación de la asbolana. Una actividad que tuvo su máximo apogeo en la segunda mitad del siglo XIX; por ejemplo, en 1841 sólo en Eslida se denunciaron once minas de cobalto. Su extracción consistía principalmente en explotar la parte superior del yacimiento de forma desordenada en labores a cielo abierto, y en menor medida, mediante pequeños pozos o galerías. Este trabajo era normalmente llevado a cabo por jornaleros que desmenuzaban la roca y raspaban las costras negruzcas del mineral. Posteriormente se vendía como colorante en las fábricas de loza de L'Alcora, Onda o Ribesalbes, en donde producían el exclusivo *azul cobalto* (Madrid, 1851; Botella, 1854; Casanova y Canseco, 2002)⁴⁶.

Éste era un proceso rudimentario que no requería de inversiones y cuyas fuentes de consumo estaban próximas; por tanto, aun no siendo yacimientos muy ricos, llegaban a ser rentables.

No ocurría lo mismo con las mineralizaciones de cobre asociadas, que además de ser igualmente pobres, su beneficio requería de tratamientos metalúrgicos que hacían inviable su explotación.

Las labores descritas por Cavanilles se sitúan en el límite entre los términos de Pavías y Torralba de Pinar, al norte de la carretera que une ambas poblaciones. Se localizan principalmente entre el barranco de la Mina situado en el paraje del Carrascal y el del Brezal, más al sur. A finales del siglo XIX hubo varios intentos de explotación de las diversas labores mineras distribuidas en la zona, pero todas las concesiones mineras solicitadas caducaron a los pocos años. Entre 1888 y 1889 se denunciaron las concesiones *La Miserable*⁴⁷,

⁴⁶ “Fase previa de estimación de posibilidades mineras en la zona de la Sierra de Espadán. Plan Nacional de la Minería. Programa Nacional de Investigación Minera”, CDIGME, proyecto n.º 10.286 (1973).

⁴⁷ [Plano de demarcación de la mina *La Miserable* en el término de Pavías, provincia de Castellón, 3.VIII.1888], ASTIIC_SM, *Planos de demarcación de minas*, vol. 3, exp. 465 (1879-1890).

*Mercedes*⁴⁸ y *Dolorcitas*⁴⁹; esta última con 50 pertenencias fue la más importante. En 1895 esta misma superficie fue denunciada con el nombre de *Pepita*⁵⁰ y en 1899 se hizo la última denuncia con el nombre de *Gertrudis*⁵¹.

Cavanilles visitó en dos ocasiones las montañas de los alrededores del Monasterio de Porta Coeli, el 24 de agosto de 1792 y el 7 de mayo de 1793, un hecho comprensible teniendo en cuenta el enorme interés botánico de la zona. Sin embargo sorprende que en ninguna de las dos ocasiones mostrara interés por inspeccionar las minas de cobre visitadas años antes por Bowles. Unas minas que además estaban muy próximas a las de galena que visitó en el verano de 1792.

5.4.3.2. MERCURIO

El día 9 de julio de 1792 Cavanilles antes de abandonar La Font de la Figuera en dirección a Ibi, se desplazó a la partida de los Cabesoles situada junto al camino real. En la base de uno de sus cerros se había descubierto hacía unos años los restos de una mina, mientras que en su parte superior se hallaban las ruinas de unos antiguos hornos en cuyo interior aún quedaban fragmentos de crisoles. Tras inspeccionar la zona Cavanilles sólo observó vetas de

⁴⁸ [Plano de demarcación de la mina *Mercedes* en el término de Pavías, provincia de Castellón, 10.XII.1888], ASTIIC_SM, *Planos de demarcación de minas*, vol. 3, exp. 472 (1879-1890).

⁴⁹ [Plano de demarcación de la mina *Dolorcitas* en el término de Pavías y Torralba, provincia de Castellón, 17.VII.1889], ASTIIC_SM, *Planos de demarcación de minas*, vol. 3, exp. 478 (1879-1890).

⁵⁰ [Plano de demarcación de la mina *Pepita* en el término de Pavías y Torralba, provincia de Castellón, 10.I.1895], ASTIIC_SM, *Planos de demarcación de minas*, vol. 4, exp. 566 (1891-1900).

⁵¹ [Plano de demarcación de la mina *Gertrudis* en el término de Pavías, provincia de Castellón, 29.XII.1899], ASTIIC_SM, *Planos de demarcación de minas*, vol. 4, exp. 662 (1891-1900).

arenas y ocre, recogiendo muestras para analizar ante las afirmaciones hechas por los vecinos de que el mineral extraído era mercurio⁵².

Nada sabemos de tales análisis, pero si se hicieron tuvieron que carecer de interés; tanto es así, que Cavanilles no recogió en sus *Observaciones* la crónica de esta visita.

El día 11 de julio de 1793 Cavanilles se desplazó desde la localidad de Artana hasta la vecina Eslida. Poco antes de llegar a esta última y ya en su término, se encontraba el monte de la *Creueta*, y en él su conocida mina de mercurio.

Por los comentarios hechos por Cavanilles, parece que su visita a esta mina obedecía a una orden expresa del ministerio con el fin de reconocer el estado de sus labores, y recoger muestras para su posterior análisis en Madrid. La mina de Eslida, como el resto de yacimientos de mercurio de la época tenía una especial prioridad para la Corona, por lo que representaba este metal en la extracción y comercio de la plata y el oro.

A su llegada, lo que más le llamó la atención fueron las dificultades impuestas para acceder al recinto acotado en torno a la mina:

*“Hay mil dificultades para penetrar en aquel recinto, pero se vencieron todas quando manifeste el pasaporte y orden del ministro”*⁵³.

El director de la mina estaba ausente y había dejado al cargo de las instalaciones a un joven empleado que acompañó a Cavanilles durante su visita, quien tomó buena cuenta en su diario de todo lo que observó aquella mañana:

⁵² “Diario de las excursiones del viaje a Valencia”, ARJB, leg. XIII, 7,1, f. 79r (1792).

⁵³ “Diario de las excursiones del viaje a Valencia”, ARJB, leg. XIII, 7,2, f. 53v-54r (1793).

“Descubrio el color encendido de Vermellón un cantero de Eslida aficionado a correr y registrar los montes y comunicó su hallazgo. Abundaba mas aquella parte del monte expuesta al Sudueste desde la mitad de la altura hacia arriba en corta diferencia. Habiendose dado parte al ministerio vino con despachos de director.....Se establecio en la hermita de S^{ta} Cristina distante mas de media hora del sitio: se hicieron venir dos mineros y un capataz aleman de la mina de Aragon y empezaron a trabajar⁵⁴. Se ha hecho un pozo de unos 25 pies y varias galerías, ya nuevas ya ensanchando las estrechas que se han ido descubriendo de las antiguas en las cuales se ven señales ciertas de haberse hecho con instrumentos, pero con tan poco arte y con tanta incomodidad que casi llega uno a dudar si fue obra natural. Quanto se ha ido hallando en piedra y minerales es enteramente de la misma naturaleza que lo que vi y descrivi el año pasado entre Torralba y Paviás en la misma cordillera de montes por lo qual no me detendré en explicarlo ahora. Añadiré solamente que el cinabrio se manifiesta por todas partes, pero en corta cantidad, siendo como ramificaciones de algun tronco que tal vez quedara sepultado a grande profundidad: se halla diseminado en capitas sutiles acompañado de espato, y no pocas veces de marcasita y cobalto”⁵⁵.

⁵⁴ Seguramente el capataz y los mineros procedían de la mina de cinabrio del Collado de la Plata, en Rubiales, Teruel. En aquella época la Corona había depositado en ambas minas grandes esperanzas de éxito; pero en las dos, el mineral era tan escaso que acabaron siendo un negocio ruinoso (Calvo, 2008).

⁵⁵ “Diario de las excursiones del viaje a Valencia”, ARJB, leg. XIII, 7,2, f. 53v-54r (1793).

Cavanilles comentó que el director había llevado a Madrid dos cajoncitos de muestras para su análisis, cuyos resultados parece ser que aún no se conocían. Con este mismo fin, Cavanilles también recogió en las escombreras varias muestras de mineral que guardó en un espartillo (véase apéndice C).

De las anotaciones que recogió aquel día en su diario, la mayoría se refieren a las medidas abusivas tomadas por el director de la explotación para evitar el acceso al recinto, y que según Cavanilles tenían aterrorizados a sus vecinos.

Entre las actuaciones de quien Cavanilles calificó como un déspota, destacaba el haber tomado en propiedad unos terrenos que no le pertenecían y de los que sus vecinos aseguraban no tener el correspondiente permiso para ocuparlos. Igualmente dudaban que tuviera autorización para imponer unas normas tan restrictivas sobre el uso de los terrenos ocupados en torno a la mina, ni unos castigos tan desmesurados para quienes las incumplieran. Por ejemplo, multaba a todo aquel que pisara el recinto y había impuesto penas de diez años de presidio a quien tuviera en su poder el menor fragmento de la mina.

A su regreso a Madrid, Cavanilles le suministró a su compañero, el químico Domingo García Fernández, las muestras recogidas para que realizara los análisis oportunos.

En el texto de las *Observaciones* figura parte de la información recogida en su diario y en la que ya aparece el nombre del tan denostado director de la explotación, Luis Bordesí. Pero lo más destacado en este apartado es la copia del informe redactado por García Fernández con los resultados de los análisis realizados a las muestras recogidas de la mina. Un texto que como señala el propio Cavanilles, reprodujo con la autorización expresa de su autor (Cavanilles, 1797, vol. 2, p. 109-115)⁵⁶.

⁵⁶ Entre los papeles que figuran en sus “notas, apuntes e informes originales para la redacción de sus Observaciones anejas al Tomo II”, hay un manuscrito de dos hojas fechado el 22 de mayo de 1794 titulado “Extracto del informe que Dⁿ Domingo

En 1798 García Fernández publicó éste y otros informes en su obra *Informes á S.M. y Real Junta de Comercio, Moneda y Minas sobre algunas producciones naturales descubiertas en estos últimos tiempos en los dominios de España, y otros trabajos* (García Fernández, 1798).

Según Maffei y Rua Figueroa (1871-1872), este trabajo estaba compuesto por diez informes, dos de ellos referentes a las minas de la Creu y de los cuales sólo uno fue el reproducido por Cavanilles en sus *Observaciones*. En concreto el titulado “Análisis de una mina de azogue sita en la montaña de la Creu ó de Eslida en el Reyno de Valencia, hecha de orden de S.M. comunicada por el Excmo. Sr. D. Diego de Gardoqui”. El otro informe elaborado por García Fernández llevaba el título de “Memoria sobre un semimetal hallado en la nueva mina de azogue de la Creu en el Reyno de Valencia”.

Ya hemos visto (véase apartado 2.4.), cómo pocos años después de la inspección hecha por Cavanilles, el Real Gabinete de Historia Natural de Madrid creó una comisión encabezada por Luis Proust con el fin de estudiar esta mina.

Las mineralizaciones de mercurio de Eslida se sitúan en la unidad “Dolomías de Landete” perteneciente a la facies Muschelkalk (Triásico Medio), compuesta por dolomías grises o negras. El mineral principal es el cinabrio al que aparecen asociados calcita, cuarzo y carbonatos de cobre (Tritlla, 1994; Casanova y Canseco, 2002).

Estas labores mineras se sitúan en el paraje también conocido como Solana de la Mina o del Rey, nombre este último con el que se conoce popularmente esta mina. A finales del siglo XIX hubo varios

Fernández dio a la superioridad sobre los ensayos hechos en las muestras que le enviaron de la mina de Eslida dicha de la Creueta”, ARJB, leg. XIII, 7,4, 78. La caligrafía parece la de Cavanilles y su contenido es un resumen del texto publicado en las *Observaciones* en el que se hace constar principalmente los resultados cuantitativos obtenidos en los análisis.

intentos de explotación, en 1882 se denunció la concesión *Adelita*⁵⁷, en 1886 la *Vicente*⁵⁸ y en 1892 la denominada *Lucia*⁵⁹.

Aunque no queda reflejado ni en su diario ni en las *Observaciones*, la correspondencia de Cavanilles sí pone de manifiesto su interés por los yacimientos de mercurio descritos por Bowles.

El 26 de abril de 1796 Cavanilles escribió a su corresponsal en Xàtiva, Antonio Mateo Pueyo, para que le consiguiera muestras del mercurio encontrado en esa ciudad. Aunque en el escrito en ningún momento se menciona a Bowles, es de suponer que se está refiriendo al yacimiento excavado por él y sus colaboradores años antes. El 5 de mayo Mateo Pueyo le contestó desde Xàtiva comentándole que no le era posible remitirle las muestras que le solicitaba. Según le explicó, el mineral de mercurio se extrajo en la Plazuela de la Casa de Ciudad, lugar en el que estaba prohibido hacer excavaciones sin la autorización del Gobernador y que éste no se atrevía a concederla. La razón de tal negativa era por el temor de que alguien denunciara al juez dichas excavaciones, algo probable al ser el lugar demasiado público. Al final de su escrito Mateo Pueyo le recomendaba a Cavanilles que fuera él mismo quien solicitara la autorización⁶⁰.

Dos días más tarde, el 7 de mayo, Joaquín Mas⁶¹ le escribió a Cavanilles desde Valencia para darle a conocer que había averiguado

⁵⁷ [Plano de demarcación de la mina *Adelita* en el término de Eslida, provincia de Castellón, 20.IV.1882], ASTIIC_SM, *Planos de demarcación de minas*, vol. 3, exp. 422 (1879-1890).

⁵⁸ [Plano de demarcación de la mina *Vicente* en el término de Eslida, provincia de Castellón, 5.VIII.1886], ASTIIC_SM, *Planos de demarcación de minas*, vol. 3, exp. 448 (1879-1890).

⁵⁹ [Plano de demarcación de la mina *Lucia* en el término de Eslida, provincia de Castellón, 20.IV.1892], ASTIIC_SM, *Planos de demarcación de minas*, vol. 4, exp. 529 (1891-1900).

⁶⁰ “Carta de Antonio Mateo Pueyo a Cavanilles informándole de sus gestiones sobre las excavaciones en San Felipe”, ARJB, leg. XIII, 7,3, 150 (1796).

⁶¹ Joaquín Mas fue catedrático de Vísperas (1797-1800) y de Prima de Escrituras (1800-1811), así como Canónigo de Valencia desde 1811. Conoció a Cavanilles

gracias a la información suministrada por un testigo, el lugar exacto en donde se encontró el mercurio dentro de la casa del Marqués de Dos Aguas:

“haciendo unos cimientos para una pared en el año 51 o 52. Se encontraba a unos seis palmos y en cantidad que algunos de los albañiles se llevaban la tierra y lo extraían”⁶².

Le comentó que no había podido hablar con el Marqués hasta el día anterior porque había estado fuera de la ciudad, pero de la conversación mantenida creía tenerlo medio convencido. Joaquín Mas aseguraba a Cavanilles que si el sitio hubiera estado fuera de la casa ya habría hecho la excavación, y que si el propio Marqués finalmente no la hacía, la haría él mismo.

En este punto, habría que destacar la ausencia total de referencias a la mina de cinabrio de La Alcoraya. Es difícil de explicar porqué Cavanilles no la visitó cuando en su tercera excursión de 1792 permaneció varios días por la zona. Quizás pensó que el yacimiento no tenía interés al ser ya muy conocido, estar paradas las labores mineras y haberse constatado su escaso rendimiento económico; pero aun así, es insólito que no hiciera ninguna mención ni mostrara curiosidad por visitar esta mina.

durante su paso por la Universidad y ambos mantuvieron unas excelentes relaciones de amistad, llegando a ser años después su apoderado en Valencia. Tuvo problemas con la Inquisición derivados de su actitud afrancesada durante el periodo napoleónico (Albiñana, 1988; González Bueno, 2002a).

⁶² “Carta de Joaquín Mas a Cavanilles informándole de las gestiones realizadas con el Marqués de Dos Aguas”, ARJB, leg. XIII, 7,3, 56 (1796).

5.4.3.3. PLOMO

El día 23 de agosto de 1792, Cavanilles visitó en el término de Serra las minas de galena situadas en la partida de las Minas. En su diario además de reflejar la recolección de muestras anotó:

“Al nordeste del pueblo esta la partida de las minas, dicha así por las muchas que se han descubierto de plomo y alcohol, pero son pobres. Esto obligo a Dⁿ Galabert a entrarse en el termino de Segorbe (que dista como quatro leguas de Serra) y beneficiar allí las de la partida de Yelto por los años 1775 hasta 1779 que son mas abundantes. Se halla el mineral en filon y bolsas: aquel varia de diámetro de una a cinco y mas pulgadas, y estas tenían a veces hasta quatro pies. La matriz es una piedra muy dura de fraccion vidriosa y de un color de tabaco o amarillento, que esta con frecuencia mineralizada con venitas y ramificaciones”⁶³.

En el texto que redactó en las *Observaciones* añadió una explicación más técnica del yacimiento e hizo una descripción más detallada del mineral, comentando el interés por determinar si la galena era argentífera:

“Hállase el plomo en filones que se ramifican, dexando de quando en quando lo que los mineros llaman riñon o nidos metálicos: la galena es de grano fino, brillante, y algo parecido á las limaduras de acero. No sé que se hayan hecho los ensayes correspondientes para determinar la

⁶³ “Diario de las excursiones del viaje a Valencia”, ARJB, leg. XIII, 7,1, f. 108v (1792).

plata que contiene, y convendria hacerlos con conocimientos” (Cavanilles, 1797, vol. 2, p. 48).

Cavanilles describió por primera vez la presencia de galena en la Sierra Calderona. Se tratan de mineralizaciones filonianas que se encuentran siempre encajadas en las calizas de facies Muschelkalk (Triásico Medio), en general muy fracturadas. Parte de la mineralización ha sido removilizada y presenta un aspecto brechoide. El mineral principal es la galena a la que puede aparecer asociada la esfalerita; asimismo son frecuentes las mineralizaciones secundarias de hierro y cobre (Mata, 1984).

La zona visitada por Cavanilles se encuentra en una de las vertientes del monte Rebalsadores (801 m) situado a unos 2 km al noroeste de Serra. Especialmente a finales del siglo XIX en toda esta área se hicieron numerosas denuncias para explotar plomo y cobre, en la mayoría de las cuales se llevo a cabo algún tipo de laboreo mediante pequeñas galerías. Por ejemplo en 1877 se denunciaron en esta zona las minas de plomo *San José*⁶⁴ y *Pepita*⁶⁵, y la *Descuido* en 1907⁶⁶.

Cavanilles hace referencia a las conocidas minas de galena de Yelto que se localizan junto al barranco de la Mina, en el paraje de Peñas Blancas, justo en límite entre Segorbe y Serra. Lo más probable es que no la visitara porque a diferencia de la mina de Serra, de este yacimiento no consta que recogiera muestras (véase apéndice C).

⁶⁴ [Plano de demarcación de la mina *San José* en el término de Serra, provincia de Valencia, 1.III.1877], ASTIIV_SM, *Planos de demarcación de minas*, vol. 2, exp. 37 (1876-1891).

⁶⁵ [Plano de demarcación de la mina *Pepita* en el término de Serra, provincia de Valencia, 2.VIII.1877], ASTIIV_SM, *Planos de demarcación de minas*, vol. 2, exp. 48 (1876-1891).

⁶⁶ [Plano de demarcación de la mina *Descuido* en el término de Serra, provincia de Valencia, 12.IX.1907], ASTIIV_SM, *Planos de demarcación de minas*, vol. 4, exp. 524 (1900-1907).

Ésta ha sido una de las minas de galena más importantes de la Comunidad Valenciana que se explotó con cierta intensidad durante la segunda mitad del siglo XIX. En 1852, cuando fue visitada por el ingeniero de minas Federico de Botella se conocía con el nombre de *Virgen del Carmen*. En esos momentos las labores consistían en un pozo inclinado de 80 varas con varias galerías a diferentes alturas y otro pozo vertical excavado a un nivel inferior (Botella, 1854).

En 1869 pasó a denominarse *Nuestra Señora del Pilar*⁶⁷, a la que siguieron las concesiones *La Luna*⁶⁸, *Rosario*⁶⁹ y *Vicente*⁷⁰. Su pozo principal llegó hasta los 100 metros de profundidad y sus labores se paralizaron en 1909 (Casanova y Canseco, 2002).

En el apartado del plomo una de las ausencias destacables son las minas de galena argentífera de Borriol, citadas por Escolano:

“El cuarto cabo es de las minas y minerales y cosas subterráneas. Destas tenemos en lo de Burriol una mina de plata” (Escolano, 1610. vol. 1, p. 369).

Aunque la antigüedad de estas labores mineras no está referenciada en ningún texto antiguo, diversos historiadores como Bernardo Mundina (1873) o Babiloni Tena (1984), las sitúan en tiempos de los fenicios (Canseco, 2003). Por ejemplo, Bernardo Mundina al hablar de esta población dice:

⁶⁷ [Plano de demarcación de la mina *Nuestra Señora del Pilar* en el término de Segorbe, provincia de Castellón, 20.III.1869], ASTIIC_SM, *Planos de demarcación de minas*, vol. 1, exp. 206 (1853-1875).

⁶⁸ [Plano de demarcación de la mina *La Luna* en el término de Segorbe, provincia de Castellón, 28.X.1878], ASTIIC_SM, *Planos de demarcación de minas*, vol. 2, exp. 387 (1876-1878).

⁶⁹ [Plano de demarcación de la mina *Rosario* en el término de Segorbe, provincia de Castellón, 19.XII.1898], ASTIIC_SM, *Planos de demarcación de minas*, vol. 2, exp. 638 (1876-1878).

⁷⁰ [Plano de demarcación de la mina *Vicente* en el término de Segorbe, provincia de Castellón, 30.VI.1899], ASTIIC_SM, *Planos de demarcación de minas*, vol. 2, exp. 651 (1876-1878).

“Hallase en su término las célebres minas de plata tan conocidas por los fenicios, cartagineses y romanos, y que tanta plata sacaron de aquellas galerías, que dejaron como testimonio de su importante riqueza” (Mundina, 1873, p. 143)

Cavanilles pasó por la localidad de Borriol en los primeros días de julio de 1793 y estas minas se encuentran a escasos metros de la población y junto al *camí vell*, la antigua vía romana (Sos, 1970; Casanova y Canseco, 2002).

5.4.3.4. HIERRO

En la Comunidad Valenciana, las mineralizaciones de hierro se encuentran en prácticamente todas las formaciones geológicas, principalmente en forma de hematites (ocres) y goethita (Mata, 1984; Casanova y Canseco, 2002). Por tanto, no es de extrañar que a Cavanilles se le presentaran numerosas ocasiones de encontrar minerales de hierro a lo largo de sus recorridos. Unas mineralizaciones que por otra parte son fácilmente visibles por sus llamativos colores rojizos y amarillentos.

Una de las zonas que más interés le despertaron en relación a la minería del hierro fue La Tinença de Benifassà. En su descripción general ya hizo referencia a la abundancia de afloramientos de carbón y hierro en todo su territorio:

“El hierro se presenta á cada paso ya en forma de piedrecitas negras y brillantes; ya penetrando peñas areniscas; ya en los varios ocres de que se conservan

manchadas las piedras y la tierra” (Cavanilles, 1795, vol. 1, p. 2)⁷¹.

Ya hemos visto en el apartado del carbón fósil, como Cavanilles pasó dos días hospedado en el Monasterio de Santa María recorriendo sus alrededores. De sus archivos, además de la información sobre las explotaciones de alumbre, también obtuvo valiosos datos sobre las minas de hierro de la zona:

*“Consta en los archivos del monasterio que en Fredes y la Pobra se beneficiaron las minas de hierro por espacio de 200 años; pero que la peste cruel que se experimentó mas ha de 300 años forzó a abandonarlas. El monasterio al conceder el permiso de beneficiarlas solamente se reservaba el derecho de tomar el hierro que necesite”*⁷².

En las *Observaciones* añadió que la causa del abandono de las minas de Fredes fue sólo la dejadez de sus habitantes, concluyendo que era una lástima que se despreciasen los recursos que ofrecía la naturaleza (Cavanilles, 1795, vol. 1, p. 2).

Respecto a esta localidad también anotó en su diario:

*“Las grandes minas de hierro estaban y aun se conservan en Fredes: se crehe que los moros las beneficiaban antes de la conquista del Reyno: lo cierto es que 200 años de trabajo parece poco para amontonar la inmensa cantidad de escorias que se hallan en aquella tierra”*⁷³.

⁷¹ “Diario de las excursiones del viaje a Valencia”, ARJB, leg. XIII, 7,2, f. 43v (1793).

⁷² *Ibid.*, f. 44r (1793).

⁷³ *Ibid.*, f. 44v (1793).

Igualmente, Cavanilles recogió en su diario y su obra, las reflexiones que le hizo Mauro Sospeda, un monje del Monasterio que en sus tiempos de ocio se dedicaba a recorrer los montes de los alrededores. Éste le explicó que había notado cómo los ocrecambian de color, de amarillo a rojo, una vez expuestos a la intemperie. También pensaba que a diferencia del mineral de hierro explotado en Fredes, el de los alrededores del Monasterio y el Ballestar no se explotaba debido a su alto contenido en caparrosa. A estas observaciones tan juiciosas añadió otras un tanto pintorescas, como que:

“Donde hay minas de hierro, quando el tiempo esta nublado se levantan columnas que parecen humo denso, esparciéndose después para formar nieblas” (Cavanilles, 1795, vol. 1, p. 4)⁷⁴.

En varias de las poblaciones del Maestrazgo existen restos arqueológicos de asentamientos próximos a yacimientos de hierro que basaron su economía en su explotación y comercio. El poblado de Les Ferreríes en Fredes, datado en el siglo VII, es uno de ellos; pero los más importantes se situaban en la localidad de Rossell en donde hay constancia del beneficio y comercio del hierro al menos desde el siglo VII a.C. (Oliver, 1992, 1996). Posteriormente estas mineralizaciones no han tenido ningún interés económico (Casanova y Canseco, 2002).

Otra de las minas que visitó Cavanilles en el norte de Castellón fue en el término de Castellfort. El día 11 de junio de 1793, Luis Folch, cura de la villa, le informó de la existencia de esta mina situada en la partida de Bobalar, distante a dos horas al poniente. A pesar de estar fuera de su ruta decidió desplazarse hasta ella, recogiendo en su

⁷⁴ *Ibid.*, f. 45r (1793).

diario y también en las *Observaciones*, la que sin duda es la descripción más detallada de una mina de hierro:

“Todo el monte es calizo, dispuesto en bancos mas ó ménos gruesos, y con poca inclinación al horizonte: la piedra es dura, compacta de fraccion tersa y de un color gris claro. Paralela á estos bancos corre una mina de hierro, descubierta al poniente del monte en las vertientes que caen á la rambla. Presenta allí la mina casi doce pies de superficie, y se ve como encaxonada en una materia de espato calizo casi blanco, el qual tiene apénas una pulgada de grueso, y sirve para separar las substancias del monte y de la mina. Esta es poco dura, de un roxo acastañado y en partes brillante, se resuelve enteramente en ocre con el tiempo, y del color roxo que tiene al salir del monte pasa despues a un amarillo obscuro. Quando esta substancia se maneja en la mina dexa en las manos manchas de color de sangre; pero si se toca algunos meses despues de sacada, la mancha es amarilla, y en ambos casos difícil de quitar” (Cavanilles, 1797, vol. 2, p. 21).

Cavanilles recogió muestras con destino a Madrid, en donde al abrir los cajones comprobó el cambio de color que éstas habían sufrido y al que se refiere en el texto. En su diario anotaría posteriormente este hecho⁷⁵.

El 13 de junio de 1793 en su ascenso a la Muela de Miró en el Forcall, también se detuvo a recoger muestras de mineral de hierro que en esta ocasión sí identificó en el campo como el *ferrum compactum brunum ocrasem* de Werner⁷⁶. Ese mismo día le regalaron varios ejemplares de fósiles de la zona, algunos de los cuales estaban

⁷⁵ *Ibid.*, f. 38v (1793).

⁷⁶ *Ibid.*, f. 39v (1793).

parcialmente mineralizados por óxidos de hierro que identificó como el *ferrum ocraceum argillaceum reniforme* de Werner⁷⁷.

A lo largo de sus recorridos por la Sierra de Espadán, era muy probable que acabara encontrando muestras de hematites especular en las areniscas de la facies Buntsandstein. Durante su estancia en la localidad de Onda, describió los materiales geológicos que constituían la Sierra de Espadán y sus principales mineralizaciones. En las descripciones de su litología detalla perfectamente la presencia de esta hematites:

“Entre los bancos se descubren minas de hierro, unas veces micáceas con ganga de piedras arenisca tierna, otras mas compactas sin apariencia de ganga, y otras en fin reducidas á polvo negro. En las grietas de dichas piedras se hallan porcioncitas de cuarzo pingüe ya puro, ya con laminitas de mina micácea de hierro, ya manchado superficialmente de ocre” (Cavanilles, 1795, vol. 1, p. 101).

Una vez más, serán sus recorridos por Quesa, los que le proporcionen sus hallazgos más interesantes. Cavanilles tuvo que visitar la mina de hierro de la partida del Cañaret durante su excursión de 1791, ya que este yacimiento no consta en las notas de su diario del día 19 de junio de 1792.

Por tanto la única descripción que conocemos es la que figura en las *Observaciones*:

“En el partido de Cañarét del citado termino hay una mina de hierro negro compacta con algunas concavidades llenas de cristales de hierro especular en parte irisados.

⁷⁷ *Ibid.*, f. 40r (1793).

Obsérvese que atrae las limaduras sutiles, y por tanto participa la virtud magnética” (Cavanilles, 1797, vol. 2, p. 24).

Esta mineralización está constituida por grandes masas de magnetita asociadas a un afloramiento de diabasas próximo al Cerro Negro. La descripción de Cavanilles resume perfectamente el modo como se encuentran los minerales en el yacimiento. En esta zona, también conocida como los Albaydares, entre finales del siglo XIX y principios de XX se llevaron a cabo varias denuncias mineras para explotar la magnetita, que se limitaron a varias catas y un pozo. En 1898 se denunciaron las concesiones *San Vicente*⁷⁸, *Santa Isabel*⁷⁹ y *San José*⁸⁰, y en 1911 *La Megaduta*⁸¹ y la *Ampliación a La Megaduta*⁸²; una concesión que se renovó al año siguiente con el mismo nombre⁸³.

El día 30 de agosto de 1792 ascendió a la Muela de Chulilla para dibujar las vistas, y una vez en la parte superior encontró lo que debían ser nódulos de algún óxido o hidróxido de hierro. Ésta es una de las pocas ocasiones en las que hace constar en las *Observaciones* el

⁷⁸ [Plano de demarcación de la mina *San Vicente* en el término de Quesa, provincia de Valencia, 8.II.1898], ASTIIV_SM, *Planos de demarcación de minas*, vol. 3, exp. 256 (1892-1899).

⁷⁹ [Plano de demarcación de la mina *Santa Isabel* en el término de Quesa, provincia de Valencia, s.f.], ASTIIV_SM, *Planos de demarcación de minas*, vol. 3, exp. 262 (1892-1899).

⁸⁰ [Plano de demarcación de la mina *San José* en el término de Quesa, provincia de Valencia, 15.X.1898], ASTIIV_SM, *Planos de demarcación de minas*, vol. 3, exp. 279 (1892-1899).

⁸¹ [Plano de demarcación de la mina *La Megaduta* en el término de Quesa, provincia de Valencia, 1.II.1911], ASTIIV_SM, *Planos de demarcación de minas*, vol. 5, exp. 598 (1907-1913).

⁸² [Plano de demarcación de la mina *Ampliación a La Megaduta* en el término de Quesa, provincia de Valencia, 30.XI.1911], ASTIIV_SM, *Planos de demarcación de minas*, vol. 5, exp. 638 (1907-1913).

⁸³ [Plano de demarcación de la mina *La Megaduta* en el término de Quesa, provincia de Valencia, 26.IV.1912], ASTIIV_SM, *Planos de demarcación de minas*, vol. 5, exp. 655 (1907-1913).

nombre científico del mineral, *ferrum ocraceum argillaceum pisiforme et reniforme* de Werner (Cavanilles, 1797, vol. 2, p. 59)⁸⁴.

El día 26 de junio de 1792, camino de Rótova a Marzuquera, se detuvo por las inmediaciones del monasterio de San Jerónimo en donde le llamó la atención la presencia de mineral de hierro:

*“Vi al paso entre la tierra roja una masa negra: me apeé para observarla y vi que desde la superficie de la tierra bajaba hacia el centro una porcion que parecia como hierro colado muy compacto, tosco en partes, y en otras brillante dispuesto como en tubos interrumpidos por otros de tierra roja. Tomé cuatro fragmentos y en Madrid examinaré esta substancia”*⁸⁵.

Posteriormente en las *Observaciones* recogió este hallazgo junto a la identificación de las muestras:

“Y en distrito llamado Raconét de Lloréns se presenta en la misma superficie de la tierra el ematites, o ferrum ocraceum rubrum compactum de Werner. Buza alli el hierro perpendicularmente, y se halla en cilindros tuberculados paralelos, sin estrias en la fractura; y en algunos fragmentos se descubre una cristalización confusa” (Cavanilles, 1797, vol. 2. p. 140).

Por desgracia, la falta de tiempo le impidió el día 3 de mayo de 1792 visitar las minas de hierro del Cabeço d’Or en Busot:

⁸⁴ “Diario de las excursiones del viaje a Valencia”, ARJB, leg. XIII, 7,1, f. 112v (1792)

⁸⁵ *Ibid.*, f. 56r (1792).

“Me dixeron que casi en la cumbre del mas alto se habian hecho varias excavaciones para sacar metales, y que sacaron en efecto oro: pero por las señas conoci que fueron marcasitas, semejantes a las que me dio Dn Lorenzo Bellon en Alicante extrayda de ese monte. Como me añadieron que en el dia estaba cerrado el profundo pozo practicado para este fin y que era ya tarde tome la cuesta y para bajarla hasta la rayz emplee una hora”⁸⁶.

Unas minas conocidas desde antiguo y que fueron años más tarde descritas por Jiménez de Cisneros (1908). En este mismo yacimiento además de goethita y hematites se ha explotado celestina (Lillo, 1973; Azéma, 1975; Casanova y Canseco, 2002).

Cavanilles encontró otros vestigios de hierro y citó de forma muy escueta la existencia de algunas otras minas, como en el valle de Aigües Vives en Carcaixent (Cavanilles, 1795, vol. 1, p. 218).

5.4.4. MINERALES Y ROCAS INDUSTRIALES

5.4.4.1. ROCAS VOLCÁNICAS

Cavanilles visitó varios de los yacimientos de rocas subvolcánicas más conocidos en la Comunidad Valenciana; en concreto, el Cerro Negro en Quesa, el Oriolet en Orihuela, el Cap Negret en Altea y los que afloran en las cercanías de Torás y Callosa d’En Sarrià.

En general estos afloramientos corresponden a diabasas o doleritas, rocas subvolcánicas de composición básica que se encuentran intruidas en forma de sills o diques entre los materiales de la facies Keuper. Son consideradas rocas subvolcánicas porque se han

⁸⁶ *Ibid.*, f. 34v (1792).

formado a partir de un magma, que aunque nunca llegó a salir al exterior se enfrió a muy poca profundidad, emplazado en el interior de sedimentos que aún estaban poco o casi nada litificados y que contenían un importante porcentaje de agua. Posteriormente estos materiales de la facies Keuper se han visto afectados por los esfuerzos compresivos de la orogenia alpina, dando lugar a procesos de diapirismo, debidos a su comportamiento plástico y su baja densidad. Las diabasas al ser rocas más compactas y ocupar un menor volumen que los yesos y arcillas, han sido fácilmente movilizadas desde sus lugares originales de emplazamiento y fracturadas, circunstancia que explica la actual disposición de estos afloramientos volcánicos (San Miguel de la Cámara, 1936; Ortí, 1974; Sos, 1978, 1981; Alonso, 1982; Lago *et al.*, 1996).

Los yacimientos descritos por Cavanilles son muy conocidos y fácilmente localizables. La razón es que la mayoría de los afloramientos de estas rocas en la Comunidad Valenciana han sido o lo son en la actualidad, objeto de explotación mediante canteras. Estas rocas por sus propiedades de resistencia, inalterabilidad y desgaste son muy estimadas para la obtención de áridos de machaqueo, que son utilizados para capas de rodadura de carreteras, balastos de ferrocarril y prefabricados de hormigón.

En todos estos afloramientos Cavanilles se detuvo a recoger muestras y en su diario sólo se limitó a describirlas sin llegar a identificarlas (véase apéndice C). A diferencia de otras rocas, en este caso no hace comparaciones de similitud entre los diferentes yacimientos, a pesar de que todas las descripciones son muy similares; color verde o negro, compactas, duras y pesadas. Los ejemplares recogidos le fueron identificados en Madrid por Andrés Manuel del Río y Floriano Coetanfao, cuyos dictámenes variaban entre pórfidos y granitos.

La atracción de Cavanilles por estos yacimientos se centró especialmente por la litología de unas rocas poco frecuentes, que

lógicamente en ningún caso relacionó con fenómenos volcánicos. El motivo es que sus ideas geológicas estaban mucho más cerca de las neptunistas de Werner que de las plutonistas de Hutton (Mateu, 1980; Sequeiros, 2003; Casanova, 2004). Por tanto, la génesis de estas rocas *primitivas* estaba asociada a fenómenos de precipitación química en ambientes marinos. Siguiendo las ideas de Werner, las rocas volcánicas se habían formado recientemente e incluían las lavas y tobas, rocas caracterizadas por su aspecto semejante a las escorias de fundición (Hallam, 1985).

El día 19 de junio de 1792, Cavanilles visitó por segunda vez la localidad de Quesa y en esta ocasión recorrió varios lugares de interés geológico. Entre ellos figuraba el afloramiento volcánico del Cerro Negro (Alonso, 1982; Lago *et al.*, 1995). En su diario anotó:

“A un cuarto de legua de Quesa hacia Navarres y en la partida conocida con el nombre de huerta de los arrozales junto al río Escalona se hallan muchos cerros de hieso y entre ellos otro llamado Zerro negro. Jamas se puso nombre mas adecuado que este. Siendo en realidad tan negro como unico. Se compone desde la rayz hasta la cumbre de piedra negra, dura y muy pesada que analizada da porcion de hierro”⁸⁷.

En el texto de las *Observaciones* añadió la descripción, composición y clasificación de la roca recogida:

“La substancia del cerro y de las partes que hoy vemos separadas se compone de cristalitos de feldespato blanco y de hornblender engastados en una pasta negra de arcilla endurecida. Será por consiguiente pórfido según la

⁸⁷ *Ibid.*, f. 65v (1792).

opinión de Verner y de aquellos naturalistas, que reducen al pórvido toda masa de arcilla mas o menos endurecida con cristales de feldespato, hornblender y granos de cuarzo” (Cavanilles, 1797, vol. 2, p. 24).

En su inspección por los alrededores del Cerro Negro, Cavanilles se dirigió hasta una zona que los vecinos del lugar conocían como mina de la plata, y de la que escribe:

“En las partes que unen el monte negro con su contiguo de hieso se halla una tierra gredoso-hiesosa de varios colores. La hay verde, algo de violeta, parda y blanquecina. En esta ultima se halla mucha porcion de micas en pagitas planas y oblongas muy brillantes de modo que el vulgo la cree plata y conoce aquel terreno con el nombre de mina de la plata”⁸⁸.

Este texto es el que figura en las *Observaciones*, aunque con una pequeña pero importante adición, la identificación de la mica como un talco. En los últimos estudios sobre la mineralogía de estos afloramientos se ha encontrado e identificado en varios de ellos la presencia de talco en las zonas de contacto entre la roca subvolcánica y la encajante (Casanova y Canseco, 2002). La descripción hecha por Cavanilles es perfectamente válida, aunque una vez más es de suponer que la identificación no es suya.

En esa misma expedición el día 13 de julio durante su visita a la población de Callosa d’En Sarrià describió la situación de varias canteras:

⁸⁸ *Ibid.*, f. 65v (1792).

“Así sucede en la cantera abierta que esta al nordest de la villa y a distancia de media hora. De lexos parece una masa negra por ser de este color el mármol que la forma: sus bancos parecen casi perpendiculares”⁸⁹.

El texto de las *Observaciones* no es exactamente el mismo y en él cita la cantera del Tosalet Negre que sitúa al sur de la población. En los alrededores de Callosa d’En Sarrià existen varios afloramientos de diabasas a los que quizás se esté refiriendo Cavanilles. Uno de ellos está situado al sur, en el paraje de la Ofra y actualmente junto a las últimas casas del municipio (Alonso, 1982). Al menos desde el siglo pasado, el material de este afloramiento se utilizó para adoquinar las calles de la ciudad de Alicante.

Tres días más tarde visitó en la costa de Altea el Cap Negret, uno de los afloramientos más conocidos y que por su situación y reducidas dimensiones no ha sido explotado (San Miguel, 1949; Sanz de Bremond, 1959; Alonso, 1982).

“El cap negret compuesto de peñas sumamente negras en banco u hojas de una substancia parecida a pizarra”⁹⁰.

En esa misma expedición el día 28 de julio tuvo ocasión de visitar un último afloramiento volcánico, el que forma el cerro del Oriolet, situado en las proximidades de Orihuela (Arana y Ortiz, 1981; Alonso, 1982).

“Después satisfice mi curiosidad en recorrer el cerro llamado Oriolet que como queda dicho se halla entre la muela y el monte del Castillo asido a ambas faldas. Su figura es conica algo rebajada y se compone de una

⁸⁹ *Ibid.*, f. 82v (1792).

⁹⁰ *Ibid.*, f. 84r (1792).

especie de piedra verde que se rompe en angulos: su fraccion presenta puntos brillantes: examinada la fraccion con el microscopio se ve compuesta de puntos negros y blancos y estos como cristales y aquellos como schorl. Es sumam^{te} dura, echa lumbre herida con el eslabon perciviendose olor de azufre. La creo mina de algun metal. No solamente se ve este en el Oriolet sino que se estiende por los cerros y falda del monte hasta San Cristóbal, como tambien hasta parte de la rayzes de los montes del Castillo y muela”⁹¹.

Cavanilles no explicó en qué se basó para comentar “*la creo mina de algun metal*”, pero lo cierto es que años después en sus alrededores se explotaron mineralizaciones de mercurio, cobre y hierro, cuyo origen está asociado a los fenómenos volcánicos que dieron origen a estas rocas (Casanova y Canseco, 2002).

Como en otras ocasiones, será en el texto de las *Observaciones* en donde figura la identificación de las muestras recogidas:

“que parece mediar entre las que Werner llama hornschiefer y pechstein, según me dixo al exâminar las muestras que traxe el Señor Don Andres del Rio; el qual añadió que dicha masa no esta aun analizada, y que la piedra era un pórfido apizarrado; bien que el Señor Don Floriano Coetanfao la colocó entre los granitos” (Cavanilles, 1797, vol. 2, p. 285).

Cavanilles en una nota a pie de página comentó en referencia a Floriano Coetanfao:

⁹¹ *Ibid.*, f. 94v (1792).

“A este digno profesor de mineralogía, individuo de la Real Academia Médica de Madrid, debo en gran parte la determinación de los objetos del reyno mineral, mencionados en esta obra” (Cavanilles, 1797, vol. 2, p. 285).

El 13 de septiembre de 1792 a su paso por Torás camino de Peñascabia anotó que

“Entre Toras bajo y alto hay muchos cerros de hieso, coronados de peñas duras de un color particular, siendo verdosas aquellas que trabajó el aire sol y hielos, y casi negras las que se rompieron poco hace. En ambas se ven una multitud de puntos negros que a primer aspecto parecen como los de la piedra berroqueña bien que están muy unidas las superficies y la fraccion es granugenta”⁹².

Una vez más, los componentes minerales de la roca y su clasificación aparecerán en las *Observaciones*:

“Compónense los cristalitos de feldespato blanco y mica, unas veces negra y otras verdosa, engastados en una pasta córnea casi verde ó bien arcilla endurecida. Muchos naturalistas colocan esta piedra entre los granitos, y otros entre los pórfidos, según las diferentes definiciones con que han creído explicar la naturaleza” (Cavanilles, 1797, vol. 2, p. 93).

En sus descripciones Cavanilles reflejó la amplia variedad de texturas y grado de alteración que muestran las diabasas que afloran

⁹² *Ibid.*, f. 126r (1792).

en los alrededores de Torás, e incluso identificó visualmente algunos de los minerales que por su tamaño de grano son visibles a simple vista, como la biotita (Sos, 1978; Alonso, 1982, 1985; Dumitrescu *et al.*, 1993, 1994; Lago *et al.*, 1993; Casanova y Canseco, 2007).

Cavanilles no sólo fue testigo de las controversias mantenidas entre neptunistas y plutonistas; también lo fue de las generadas entre uniformistas y catastrofistas. En las *Observaciones*, Cavanilles explica diferentes fenómenos geológicos en el marco teórico del catastrofismo, en los que terremotos y volcanes son los protagonistas de tales convulsiones (Mateu, 1980).

Durante sus viajes se refiere en algunas ocasiones al hallazgo de rocas volcánicas cuya descripción siempre se asemeja a materiales con el aspecto escoriáceo típico de haber sido fundidos.

El día 18 de junio de 1792 en su camino de Bicorp a Quesa, describe el hallazgo de este tipo de rocas:

*“Algo mas apartado en un terreno rojizo se hallan porciones de dos y mas libras de una substancia que parece como hierro colado: tal vez efecto de algunos volcanes que pudo haber en los siglos pasados, de los cuales no quedan indicios bastante ciertos. Los sitios en donde se hallan con frecuencia estas masas son el Borriquete y el rincón de Alginete”*⁹³.

Una descripción similar hará el día 19 de septiembre durante su recorrido por el barranco de Villamalur en Ayódar:

“mas ciertos son los señales y rastros de Volcanes antiguos que ardieron en estos montes. Se ven en muchas partes cortezones considerables que tomaría uno por de

⁹³ *Ibid.*, f. 64v (1792).

hierro colado, conservandose algunos sin escorias. Cubren estos otras materias eterogéneas unas vitrificadas reducidas al color, dureza y mas caracteres del vidrio de botella estrangeras y otras conservan los señales que vemos en las escorias que se arrojan de la herrerias. Esto da motivo al vulgo a creer que hubo muchas herrerias en estos sitios llamando Cagafierro en su jerigonza de lengua a lo que ven con estas señales. La mayor copia de dichos monumentos de volcanes se ven en las inmediaciones del barranco de Villamalur que desemboca en el riachuelo de Ayodar antes de llegar al pueblo de Onda”⁹⁴.

En la actualidad, no existen referencias sobre la existencia de afloramientos volcánicos en ninguno de los lugares en los que Cavanilles aseguró haber encontrado este tipo de rocas. Esto nos lleva a pensar que por su aspecto confundió este material con rocas volcánicas; en este caso, la opción más probable sería algún tipo de mineralización de hierro.

5.4.4.2. YESO

El yeso, junto con las rocas carbonatadas (calizas y dolomías) y las arcillas, son las rocas que caracterizan la litología del territorio valenciano, existiendo afloramientos distribuidos por toda su extensión. Por su interés y abundancia destacan los yesos del Mesozoico, especialmente los pertenecientes a la facies Keuper, aunque también existen afloramientos terciarios correspondientes al Mioceno y Plioceno (Ortí, 1974; Mata, 1984; Conselleria d’Indústria e Instituto Tecnológico y Geominero, 1989; Consejo Superior de

⁹⁴ *Ibid.*, f. 131v (1792).

Colegios de Ingenieros de Minas de España, 1996; Regueiro y Calvo, 1997; Casanova y Canseco, 2002).

En este marco geológico y considerando las aplicaciones industriales del yeso, no es de extrañar que ésta sea una de las rocas más citadas por Cavanilles en sus descripciones geológicas; haciendo igualmente mención de todos aquellos lugares en los que sabía que se explotaba. El yeso, al igual que el mármol, también tenía aplicaciones ornamentales equivalentes; a las que se añadía su utilización en la elaboración de estucos.

Sus reseñas en el diario son innumerables, lo que se refleja en las *Observaciones*, en cuyo índice hay cerca de cuarenta entradas en referencia al yeso. Un interés que también queda manifiesto a través de las muestras recogidas (véase apéndices C y D).

No hay que olvidar que Cavanilles recorrió algunos de los afloramientos del Trías más importantes, como el del Valle de Ayora o la Canal de Navarrés. Unas jornadas de marcha en las que lo único que observó en su camino fueron yesos y arcillas.

Sin embargo, lo habitual es que las alusiones de Cavanilles al yeso sólo formen parte de breves descripciones del entorno por el que discurre, como por ejemplo:

“Son estos montes ásperos y calizos, pero en su falda septentrional se ven ya otros de yeso, uno de los cuales sirve de cimiento á los edificios de Domeño” (Cavanilles, 1797, vol. 2, p. 61).

En otras ocasiones introduce en estos textos breves comentarios en referencia a su explotación, como el que hace a su paso por Vallada:

“El suelo es fértil, bien arbolado, y en gran parte montuoso; hay minas de yeso que se benefician; y allí es el

fin ó término hasta donde llegan las de Cárcer, Llosa y Manuel, quedando sin esta útil y necesaria materia los lugares que siguen por el mediodía hasta Onil”
(Cavanilles, 1795, vol. 1, p. 231).

Pero sin duda, la descripción más extensa e interesante es la que realizó el día 3 de abril de 1792 durante su visita a las canteras de alabastro situadas en la partida de Niñerola en Picassent y propiedad del Marqués de Dos Aguas. En ningún otro lugar de sus recorridos se detuvo para explicar con tanta minuciosidad una explotación de yeso; hasta el punto, que el texto que figura en las *Observaciones* es un resumen de lo anotado aquel día en su diario.

En su relato, además de los diferentes usos industriales que se hacía del yeso extraído de las canteras, describe algunas de sus formas más habituales de presentarse.

Por ejemplo habla del yeso espejuelo, término usado para los grandes cristales o fragmentos limpios y transparentes que muestran una exfoliación muy bien definida. También describe los yesos de origen secundario que se encuentran rellenando pequeñas grietas; caracterizados por sus texturas fibrosas con una disposición de las fibras perpendicular al plano de la grieta. Estos yesos fibrosos suelen ser de color blanco y sus fibras bajo efectos mecánicos son muy plásticas. Éstas se pliegan o alargan, pasando fácilmente a una disposición paralela a la estratificación acompañada de un aumento de longitud de varias veces la inicial.

Ésta es una parte del texto que figura en su diario:

“Todos los cerros y montecitos de Miñerola son de hieso y alabastro: las minas de este son las primeras que se hallan: algunas se benefician en el día para proveer de alabastro a la Capital, con el qual amasado como el hieso se da una capa a las paredes interiores que se desean

blanquear, quedando muy vistosas, con las faxas negras que preparan de antemano con hieso negro. La superficie que presentan las paredes dadas de alabastro ni es brillante ni de grano finísimo, aunque para ello se muele y pasa por tamiz.

Este alabastro se halla en masas enormes mas o menos blancas y transparentes, alguna vez con manchas menos blancas: la fracción es escamosa, el grano fino y compacto, la dureza tal que facil^{me} se araña con una navaja: pero bastante para que se pueda trabajar y pulimentar. Las obras que de el se hacen son hermosas, pero no durables, si quedan expuestas a la inclemencia, como se ven en muchas estatuas de dicha portada, mayorm^{te} las batidas por las aguas y alternativas de sol y frios.

Se ven entre las grietas de las masas de alabastro hieso cristalizado en ahujas paralelas, finas sin interrupción y menos blancas que el mismo alabastro, parecidas a las que hallé en la mina de Sabató a legua y media de Murviedro: lo que prueba la analogía que reyna entre el alabastro y hieso. No vi cuerpo extraño en los cortes de estas minas.

Las de hieso estan algo mas apartadas y se hallan casi todas en el territorio de dicho Marques, a quien pagan cerca de 300 personas (4500 rs) cada año por la permision de beneficiar una de ellas. La piedra que sirve para este hieso, el mejor que se conoce, es pesada, tanto o mas dura que el alabastro, su color obscuro; su fracción escamosa, con algunos puntos raros muy sutiles y brillantes. Se halla en masas grandes con quienes alternan porciones considerables de hieso cristalizado en laminas tan transparentes como el cristal, sumamente finas todas ellas y aplicadas unas sobre otras tan intimamente que no

perturban la transparencia: Se pueden separar en toda su longitud con un cuchillo y entonces son algo flexibles como el talco con quien se confunden en la apariencia; pero aplicadas al yeso pierden su transparencia y se calcinan. A estas llaman los mineros Guix y las arrojan como inútiles. Lo mismo hacían los de Sabató con las cristalizaciones”⁹⁵.

El pequeño afloramiento de yesos del Mas de Niñerola está situado a unos 6 km de Picassent y muy próximo a la carretera que une esta localidad con la de Montserrat. Geológicamente consta de una secuencia de unos 300 m de espesor, constituida por yesos y calizas lacustres con abundantes intercalaciones de margas. Estos materiales corresponden al Mioceno y se apoyan mediante un contacto mecánico sobre las arcillas y yesos de la facies Keuper. En la actualidad se observan los restos abandonados de una decena de canteras, la mayoría de pequeñas dimensiones. No se conoce exactamente el inicio de estas explotaciones, pero con toda probabilidad la extracción del alabastro para usos ornamentales se llevó a cabo desde épocas muy antiguas (Vilanova y Piera, 1878; Royo, 1926; Lerma, 1995; Casanova y Canseco, 2002).

Cavanilles aprovechó la visita a algunas de estas canteras de yeso para explicar los riesgos que suponían su extracción. Insistiendo en que se debía desmontar la parte alta de las laderas para disminuir la altura del frente de explotación y con ello los riesgos de desprendimientos (La Roca, 1997).

⁹⁵ *Ibid.*, f. 10v-11r (1792).

5.4.4.3. MÁRMOLES Y CALIZAS MARMÓREAS

Cavanilles durante sus recorridos visitó una gran cantidad de canteras de caliza, de las que distinguió los diferentes usos que se hacía de esta roca, entre los que destacaban: la fabricación de cal, la obtención de sillares y como mármoles.

Precisamente, ya hemos visto como las primeras páginas de su diario de 1792 están dedicadas a describir las canteras que visitó el día 20 de marzo en las poblaciones de Bétera y Moncada; destacando las situadas en los parajes del Tospelat y el Cablesort⁹⁶.

Sin duda las rocas con usos en la construcción y las ornamentales, fueron los recursos minerales más destacados en su inventario de rocas y minerales (véase apéndices C, D y E). Una circunstancia que también se refleja en las *Observaciones*, en cuyo índice hay cerca de medio centenar de entradas sólo para el mármol. Sus recorridos coinciden con una época de renovación o ampliación neoclásica de edificios religiosos, mobiliarios o municipales que necesitaban materiales constructivos ostentosos. No obstante, los principales usuarios de materiales de construcción ordinarios eran las ciudades, las villas y las obras públicas (La Roca, 1977).

El interés de Cavanilles se centró en los mármoles y su actitud hacia estas rocas llega a ser realmente obsesiva. Para él, un mármol era una roca caliza, cuya calidad dependía del grado de pulimento que aceptaba, y de los vivos colores y vetas con hermosos dibujos que mostraba. En su diario de 1792 hay abundantes referencias a la visita de canteras, a la recogida de muestras y a la descripción de rocas calizas que por sus características podían ser utilizadas como mármoles. Casi la mitad de las muestras recogidas ese año procede de canteras y la inmensa mayoría eran mármoles o posibles mármoles.

⁹⁶ *Ibid.*, f. 1r-2v (1792).

Una de los lugares de visita casi obligada a su llegada a una villa, era su iglesia. Su interés no era eclesiástico sino geológico; sin duda, una buena referencia en la búsqueda de recursos minerales porque en estos casos su procedencia era local. Se fijaba en los mármoles utilizados en su construcción y ornamentación, llegando a identificar su procedencia e incluso a opinar sobre la estética en su elección y combinación. No obstante, el objetivo último era determinar el lugar de procedencia de los materiales locales utilizados; para posteriormente visitar sus canteras.

El día 24 de agosto de 1792 Cavanilles salió de Serra en dirección al Monasterio de Porta Coeli, a donde llegó tras detenerse en su camino para inspeccionar y recoger muestras en una cantera de mármol negro. Un ejemplo del interés de Cavanilles por los mármoles puede apreciarse en la descripción que a continuación hizo en su diario de la iglesia del Monasterio:

“De estas [en referencia al mármol negro visto anteriormente] hay mucha en la Iglesia del monasterio, cuyo pavimento, altar y camaril es de varios mármoles. El blanco es de Génova porque no sabian que en Sumacarcel y en la Encantada hasta margarida lo hay excelente sin contar el de Byar y Pego: de este han hecho las cintas estrechas y las medias estrellas y otras cosillas del pavimento cuyo fondo es negro. Las otras medias estrellas son del amarillo de Torrente, cuyo color pasa a rojo quando se pone al fuego. Las columnas de los altares son de la piedra de aguas de Náquera; y son cosa preciosa. El arquitrabe de los altares y otras piezas es del almendradito de Segart cuyas manchas cenicientas lo hacen resaltar. En el camaril reyna sobre el friso negro una faxa de un pie de ancho de la hermosa piedra color de canela con venitas y entretexido rojo. Hay poco de la

hermosa variedad de Naquera n.º 107 llamada de flores: y vi tambien algunos pedacitos muy pequeños de verde de Granada y del azul ceniciento de Genova. Este se hubiese podido hacer o del de Murviedro; o del Castellonet. En general el artista tuvo gusto en la elección de mármoles y en la comvinación de colores”⁹⁷.

Descripciones similares hará en sus visitas a otras iglesias como las de Sumacàrcer⁹⁸, San Vicente del Raspeig⁹⁹, Andilla¹⁰⁰ o Turís¹⁰¹.

También hizo la descripción inversa, al visitar una cantera y explicar los usos que se habían dado en las poblaciones próximas a la roca extraída; como en edificios, columnas, puentes, etc. Con esta actitud no es de extrañar que su relación de mármoles sea extraordinariamente amplia.

En diversas ocasiones Cavanilles se desplazó a alguna localidad para visitar exclusivamente sus canteras de mármol, como hizo el día 26 de mayo de 1792 en Marxuquera¹⁰².

Describió numerosas muestras de caliza, no sólo de las halladas en las canteras, sino también de las que encontraba durante su recorrido y pensaba que podían aceptar buen pulimento. Realizó numerosas comparaciones entre los mármoles extraídos en diversas localidades e hizo un balance de los que consideraba los mejores mármoles del Reino de Valencia. Esta conclusión la anotó en su diario el día 30 de septiembre de 1792, durante su visita a las canteras de Cervera del Maestre. En esas fechas estaba apunto de concluir su

⁹⁷ *Ibid.*, f. 109r (1792).

⁹⁸ *Ibid.*, f. 63r (1792).

⁹⁹ *Ibid.*, f. 99r (1792).

¹⁰⁰ *Ibid.*, f. 120v (1792).

¹⁰¹ “Diario de las excursiones del viaje a Valencia”, ARJB, leg. XIII, 7,2, f. 22r (1793).

¹⁰² “Diario de las excursiones del viaje a Valencia”, ARJB, leg. XIII, 7,1, f. 56r (1792).

campana de ese año, en la que había visitado numerosas canteras de mármol entre las que se encontraban las más importantes del Reino:

“No hay pueblo en el Reyno que posea ni mejores, ni mayor numero de mármoles que Cervera. Quatro son los privilegiados en esta parte de España, que son 1º las canteras de Buigcarro¹⁰³ en el valle de Barcheta que esta entre Valdigna y San Phelipe: 2º las de Aspe¹⁰⁴ que estan en el monte llamado rollo entre dicha villa y la Romana: 3º las de Naquera¹⁰⁵: 4º las de Cervera en la partida llamada barranc de les Tendes. Hasta ahora solo se conocian las azules descritas arriba y las que los canteros nombraron de Calig”¹⁰⁶.

Cavanilles elaboró varios listados con las muestras de mármoles recogidas y pulimentadas (véase apéndices C y D), junto a los cuales se conserva en su archivo una factura presentada por el maestro cantero Florencio Cubillas a cargo del trabajo realizado sobre las muestras que le remitió Cavanilles. La factura, firmada el 15 de agosto de 1792, ascendía a 294 rs¹⁰⁷.

En el caso de los mármoles, la importancia dada por Cavanilles a estas rocas se continúa en la actualidad al ser unos de los sectores mineros más importantes de la Comunidad Valenciana. Su extracción está extendida por todo su territorio, aunque los principales yacimientos se encuentran en la provincia de Alicante. Las rocas que mayoritariamente se extraen son calizas marmóreas, caracterizadas

¹⁰³ Visitadas el 29 de abril de 1792. *Ibid.*, f. 58r-59r (1792).

¹⁰⁴ Visitadas el día 8 de agosto de 1792. *Ibid.*, f. 101r (1792).

¹⁰⁵ Visitadas el día 22 de agosto de 1792. *Ibid.*, f. 107v-108r (1792).

¹⁰⁶ *Ibid.*, f. 137r (1792).

¹⁰⁷ “Factura de Florencio Cubillas a Antonio José Cavanilles por el pulido de varias muestras de piedras”, ARJB, leg. XIII, 7,6, 1 (1792).

por su recristalización y grano fino. (Conselleria d'Indústria e Instituto Tecnológico y Geominero, 1989; Consejo Superior de Colegios de Ingenieros de Minas de España, 1996).

5.4.5. OTROS MINERALES

5.4.5.1. JACINTOS DE COMPOSTELA

Siendo tan frecuentes en toda la Comunidad Valenciana los afloramientos de facies Keuper, no podía faltar en la obra de Cavanilles la descripción de algunos de sus abundantes y característicos minerales autógenos. En concreto describió los jacintos de Compostela y las piritas, siendo destacable que en ninguna de sus excursiones encontrara muestras de aragonitos.

Con el nombre de jacinto de Compostela se conoce a los cristales de cuarzo idiomorfos que aparecen entre los yesos y arcillas de estas facies; especialmente frecuentes en los niveles superiores que constituyen la Formación *Arcillas Yesíferas de Quesa*. La mayoría de tratados de mineralogía reservan este término exclusivamente para la variedad de color rojo, pero hay autores que tienden a generalizar el término de jacinto de Compostela para todos los cuarzos autógenos que aparecen en la facies Keuper, independientemente de su color (Galván *et al.*, 1963; Marfil, 1970; Ortí, 1974).

Los jacintos de Compostela están típicamente formados por la combinación del prisma hexagonal y los romboedros (+) y (-), no existiendo otros hábitos. No obstante, el prisma puede mostrar desarrollos muy desiguales de unos cristales a otros, e incluso en un mismo cristal sus caras muestran crecimientos muy diferentes, pudiendo llegar a desaparecer algunas de ellas.

Uno de los lugares en los que Cavanilles encontró ejemplares de jacintos de Compostela fue en las fuentecillas del Bosquét en Mogente:

“Se observa en el fondo de los barrancos, principalmente en las fuentecillas del Bosquét, gran número del cuarzo cristalizado, que se conoce vulgarmente con el nombre de jacintos de Compostela. Estos cristales son blancos, amarillentos, y las mas veces de un roxo encendido: forman prismas ó pilares de seis caras tres de ellas mas angostas, terminados por ambos lados en puntas piramidales de igual número de triángulos” (Cavanilles, 1795, vol. 1, p. 233).

Durante sus excursiones, Cavanilles se detuvo en varias ocasiones en esta población con la que mantenía una estrecha relación afectiva, al ser el lugar de recreo de su familia durante sus años de niñez. Era una zona que conocía y que le traía agradables recuerdos entre los que figuraban los ratos que de niño pasaba recogiendo por sus alrededores cristalitos de jacintos de Compostela (González Bueno, 2002a).

El diario de su tercera expedición de 1792 finaliza un 13 de agosto en Mogente, en donde seguramente permaneció varios días descansando y recordando escenas de su infancia, ese día escribió:

“Buscaba con ansia el teatro de mis primeros años: queria descubrir los eriales y las lomas en donde varias veces mereci la corona de haber ganado a otros en ligereza y fuerza saltando y corriendo a competencia: deseaba ver de nuevo los cristales prismaticos que entre las arenas y aguas de los barrancos hallaba algunas veces”¹⁰⁸.

¹⁰⁸ *Ibid.*, f. 106v (1792).

A lo largo de su segunda excursión de 1792 recogió muestras de jacintos de Compostela en dos parajes. El primero el día 10 de mayo junto al arco de la Peña Foradà¹⁰⁹ y cuatro días más tarde en Pego, durante su visita a las posesiones de su anfitrión local Pedro Pascual¹¹⁰. De sus hallazgos en el primero de estos parajes le llamó la atención encontrarlos por vez primera en una matriz caliza y no de yeso. Una circunstancia que intentó explicar con la posibilidad de que éstos fueran anteriores a la caliza que los incluía; una opción que era la correcta:

“Hasta aquí había hallado siempre dichos cristales en lomas yesosas, y nunca engastados en peñas arenisco-calizas. ¿Preexistieron a la formación de ellas, ó se cristalizaron quando la masa estaba aun como desleida?”
(Cavanilles, 1797, vol. 2, p. 154).

El siguiente lugar en el que recogió jacintos de Compostela fue en las laderas del río de Buñol el 11 de mayo de 1793:

*“La derecha del rio es una cuesta gredosa variando de colores: mas abajo es ya una masa endurecida de greda areniscas roja sembrada de jacintos. Estan estos como enclavados en ella, desprendiendose despues de copiosas aguas; son por lo comun encarnados y no pocas veces blancos, variando de tamaño, siendo regularmente muy pequeños pero perfectamente cristalizados, conservando las puntas de sus dos pirámides”*¹¹¹.

¹⁰⁹ *Ibid.*, f. 42v (1792).

¹¹⁰ *Ibid.*, f. 44r (1792).

¹¹¹ “Diario de las excursiones del viaje a Valencia”, ARJB, leg. XIII, 7,2, f. 21r (1793).

Esta descripción que recogió íntegramente en las *Observaciones* (Cavanilles, 1796, vol.1; p. 39), ha dado lugar posteriormente a que este yacimiento fuera citado por numerosos autores.

Candel Vila, en su magnífico trabajo de 1928 sobre los cuarzos cristalizados españoles reflejaba la fama de este yacimiento:

“Los cristales hematoideos de Buñol (Valencia) son de fama mundial y están representados en todas las colecciones de alguna importancia, habiendo sido citados por Cavanilles, Cortázar, Vilanova y otros autores. Fernández Navarro y Sabater Diana han descrito de un modo particular el yacimiento que consiste en unas lomas triásicas, situadas al S. del pueblo, a cuyo conjunto los naturales del país dan el nombre de Montaña de las pilaritas, que alude a los cristales que quedan libres por descomposición de elementos menudos, cuarzosos en su mayoría, algunos dolomíticos, que aparecen trabados por las arcillas abigarradas. Los cristales, generalmente de pequeño tamaño, son lechosos o rojizos, según el color que posee la roca madre de los mismos” (Candel, 1928, p. 45-46).

La mayoría de autores siempre han atribuido erróneamente este yacimiento a materiales triásicos, cuando realmente una de sus peculiaridades es que los jacintos de Compostela son reciclados y se encuentran en el interior de un conglomerado terciario de origen lacustre (Casanova *et al.*, 1997).

5.4.5.2. PIRITA

Los yacimientos de pirita cobran en la obra de Cavanilles un particular protagonismo, al ser el origen de topónimos y antiguas creencias populares relacionadas con supuestas minas de oro. Una información que por su sensacionalismo los vecinos del lugar se apresuraban a facilitarle y él a desmentir posteriormente.

Con este fin visitó en 1792 la partida de Pere Catalá durante los primeros días de julio que permaneció en Ayora.

“Pase otro dia a la heredad llamada de Peré Catalá que dista una legua larga al mediodia de Ayora para ver la mina que me habian indicado. Baxamos a un barranco cuyas margenes de dos o quatro varas son de greda blanquecina alternando con capas de otro color: la poca agua que manaba formaba balsitas rojas, cubiertas de una telilla como aceyte, las que entrando en el cauce del barranco se mezclaban con las aguas de este. Cabamos en donde esperaban estaba la pretendida mina, y solamente se descubrio una beta negra de dos lineas de grueso y mas abajo algunos fragmentos de lo que en otro tiempo sacaron con abundancia. Eran estos pedazos unas marcasitas que daban lumbre herida con el eslabon, y que expuestas al contacto del agua se descomponian. Otros fragmentos estaban pegados a trozos de carbon ligero que parecia madera carbonizada, descubriendose en ella las capas concentricas. Otros aunque muy pesados parecian o hierro descompuesto, recubiertos de ocre amarillo, o algun otro mineral deformado”¹¹².

¹¹² “Diario de las excursiones del viaje a Valencia”, ARJB, leg. XIII, 7,1, f. 75r (1792).

Este relato que figura en su diario no difiere en nada de la visita a otros afloramientos de similares características. Sin embargo, en las *Observaciones*, Cavanilles relacionó este texto con la descripción de la “mina de oro de Ayora” que hizo Gaspar Escolano en su obra, y que recoge íntegramente como nota a pie de página (Cavanilles, 1797, vol. 2, p. 7; Escolano, 1878, vol. 2, p. 437).

Por el escueto texto de Escolano, algún criterio debía tener Cavanilles para posteriormente relacionar esta supuesta mina de oro con el afloramiento de niveles carbonosos hallado en la partida de Pere Catalá.

El 19 de septiembre de 1792 Cavanilles lo dedicó a buscar minerales por los alrededores de Ayódar. Entre los yesos y margas de la facies Keuper que afloraban en la zona, tuvo ocasión de encontrar los típicos cristales idiomorfos pentagonododecaédricos (piritoedros) de pirita. Lo habitual es hallarlos sueltos por el suelo como consecuencia de la meteorización de la roca que los contiene. Este proceso provoca la rápida oxidación de la pirita que puede llegar a ser total; siendo raros los afloramientos en los que ésta se encuentra sin alterar, mostrando su color amarillo metálico típico (Casanova y Canseco, 2002). Una característica que anotó de forma precisa en la descripción que hizo de estas piritas en su listado de minerales (véase apéndice C, muestra 203). De aquella jornada Cavanilles anotó en su diario:

“En las inmediaciones hay hiesares y en una loma es tal la abundancia de marcasitas que descubren las aguas de lluvia que los niños las recogen para jugar en lugar de chinias, Todas las hallé negruzcas como que estaban caldeadas por los calores y alteradas por la humedad ayre &c. pero me dixeron que se hallan algunas brillantes como oro, y otras blanquecinas: el tamaño es desde el diámetro de un grano de pimienta hasta el de una cereza, con

superficie compuesta de planos y muchos angulos. No se si las decantadas minas de oro que leemos en los autores al hablar de Ayodar seran estas marcasitas tan abundantes en los hiesares, a no ser que se estimen mas crearlas en las betas que cruzan la loma sobre la qual esta fabricado el Palacio del Señor del pueblo. Ofrecen de verdad hojitas como de oro, que son mica, pero el vulgo toma por metal precioso sin acordarse de que no todo lo que reluce es oro”¹¹³.

A continuación, y en referencia al reconocimiento que hizo poco más tarde del barranco de Villamalur, comentó que

“Entré en dicho barranco porque decian que junto a la viña llamada del texedor se habian hecho excavaciones y que alli habia oro (este es el lenguaje del pueblo)”¹¹⁴.

En el texto redactado en las *Observaciones* Cavanilles agrupó en torno a la idea de las supuestas minas de oro de Ayódar, todos aquellos minerales de la zona cuyo llamativo brillo metálico dorado había llevado a estas falsas creencias (Cavanilles, 1797, vol. 2, p. 103).

En otros puntos de su recorrido Cavanilles volvió a explicar la relación entre la presencia de piratas con las supuestas minas de oro; tal y como hemos visto que hizo durante su visita a la fuente del oro de Titaguas, o a la del mismo nombre en Planes (Cavanilles, 1797, vol. 2, p. 155).

En este apartado es interesante resaltar que en su diario, cuando alude a todos estos yacimientos, Cavanilles siempre identifica

¹¹³ *Ibid.*, f. 131v (1792).

¹¹⁴ *Ibid.*

el mineral que encuentra como marcasita, mientras que en el texto de las *Observaciones* este término desaparece por completo para ser sustituido por el de pirita. Una circunstancia que también se repite en su listado de minerales (véase apéndice C). Posiblemente sus asesores en temas de mineralogía tuvieron algo que ver en este cambio en la identificación inicial hecha por Cavanilles.

5.4.5.3. EPSOMITA

Uno de los lugares que Cavanilles inspeccionó el día 19 de junio de 1792 en los alrededores del Cerro Negro de Quesa, fue la conocida cueva del yeso o de los arroces; situada a la derecha del cerro volcánico desde cuya base es fácilmente visible su entrada (Donat, 1959, 1960, 1961, 1967).

Esta pequeña cavidad además de estar desarrollada en yesos, tiene la peculiaridad de que en su interior son muy frecuentes las eflorescencias de epsomita que crecen en sus paredes y techos, y que Cavanilles describió por vez primera:

“Entre las uniones de las peñas de hieso se ve abundancia de una substancia blanca, en filamentos como cabellos que cuelgan se rompen y caen al suelo. Puestos a la luz de la vela se hinchan y arden sin destruirse: untados con aceyte arden mientras dura este: de modo que parece que participan de amianto y de hieso”¹¹⁵.

La anotación que Cavanilles apuntó en la margen derecha del diario junto a este párrafo, era la palabra amianto. Ni en el diario, ni en el texto de las *Observaciones* Cavanilles hace constar el nombre del mineral a pesar de ser tan común.

¹¹⁵ *Ibid.*, f. 65v (1792).

La identificación, aunque sin ser correcta, consta en el listado de minerales como: *Vitriolo halotrichum* (véase apéndice C, muestra 300). Si Cavanilles recogió muestras para examinarlas posteriormente en Madrid, era necesario que en el momento de la visita dispusiera de algún recipiente, preferentemente de vidrio, para garantizar la conservación y transporte de un material tan deleznable e inestable.

Desde la descripción hecha por Cavanilles, esta cavidad y sus peculiares eflorescencias de epsomita se han hecho igualmente muy conocidas, y las “dificultades” en la identificación no se limitan sólo a él. En 1926 el catedrático Francisco Beltrán Bigorra (1886-1962), publicó un artículo sobre este mineral que identificó como una calinita (Beltrán, 1926).

Más adelante, en esta misma expedición, Cavanilles tomó nota de la información que le suministró el boticario de Cincorres sobre la utilización que hacía de la sal de la higuera que obtenía de un yacimiento de la zona:

“Y solamente supe por D. Vicente Chillida, boticario de Cinc-torres, que en el término hay una mina de sal de la higuera, de la qual se aprovecha él, purificándola ántes de los cuerpos extraños que contiene” (Cavanilles, 1795, vol. 1, p. 24)¹¹⁶.

¹¹⁶ “Diario de las excursiones del viaje a Valencia”, ARJB, leg. XIII, 7,2, f. 39v (1793).

6

LA LABOR DEL MILITAR Y NATURALISTA JUAN SÁNCHEZ CISNEROS EN LA REAL SOCIEDAD ECONÓMICA DE AMIGOS DEL PAÍS DE VALENCIA

6.1. BIOGRAFÍA DE JUAN SÁNCHEZ CISNEROS

El militar y naturalista Juan Sánchez Cisneros fue una de las figuras que más contribuyó al conocimiento de la minería y mineralogía valenciana durante la segunda mitad del siglo XVIII. Durante su corta estancia en la ciudad de Valencia estuvo vinculado a la Real Sociedad Económica de Amigos del País, desde donde realizó una intensa labor en favor de la mineralogía a través de sus excursiones, su gabinete y sus publicaciones.

Los trabajos sobre la vida y la obra de Sánchez Cisneros son muy escasos y en ellos se tratan principalmente aspectos muy concretos de su obra científica. Destacan: la breve biografía de Gil Novales (1991), los estudios de Gil Novales (1983) y Muro (1993) sobre sus obras de *ciencia de la guerra*, y muy especialmente las primeras aportaciones sobre su labor en la Sociedad Económica de Valencia de Sendra (1996; 2003) y Casanova y Ochando (2002).

La vida de Sánchez Cisneros está claramente marcada por su carrera militar y por su interés por las ciencias, especialmente por la química, la mineralogía y la geología. Como hemos visto anteriormente, en la segunda mitad del siglo XVIII existía una estrecha relación entre la formación militar y la científica. Aunque Sánchez Cisneros publicó varios trabajos en los que destacaba la

importancia de la geología en el *arte militar*, su interés por la ciencia iba mucho más allá de lo meramente profesional. Por desgracia vivió un momento de la historia de España caracterizado por las guerras y las tensiones políticas y sociales, lo que como militar le condicionó su vida y le limitó su dedicación a la ciencia. Sólo en aquellos momentos de mayor estabilidad política pudo dedicarse a sus estudios científicos que canalizó a través de las Sociedades Económicas de Amigos del País. Son los periodos que aprovechó para ampliar su formación académica, escribir o realizar sus excursiones científicas.

A partir de sus datos biográficos podemos establecer varias etapas a lo largo de su vida claramente marcadas por los acontecimientos políticos y sociales.

✱ HASTA 1801: SU ESTANCIA EN CÁDIZ Y SU FORMACIÓN MILITAR Y CIENTÍFICA

Juan Sánchez Cisneros nació en Murcia, muy probablemente en Caravaca de la Cruz, entre 1769 y 1770. En una de las hojas de servicio que figura en su expediente militar fechada en diciembre de 1815, consta que era natural de la provincia de Murcia y que contaba con 45 años de edad¹ (Figura 20). Respecto a su lugar de nacimiento, existen varias evidencias que hacen suponer que nació en este municipio o en alguna de sus pedanías. En un documento redactado por su cuñado Antonio Oliva Heredia, natural de Caravaca de la Cruz, y fechado en esta localidad en octubre de 1799, se hace referencia a unos trámites administrativos que le estaba gestionando en esta población; entre la documentación necesaria figuraban unos certificados que Sánchez Cisneros le había enviado desde Madrid y que su cuñado necesitó testimoniar para que fueran legalmente

¹ “Hoja de servicio militar del Brigadier Juan Sánchez Cisneros”, AGMS, leg. 504.

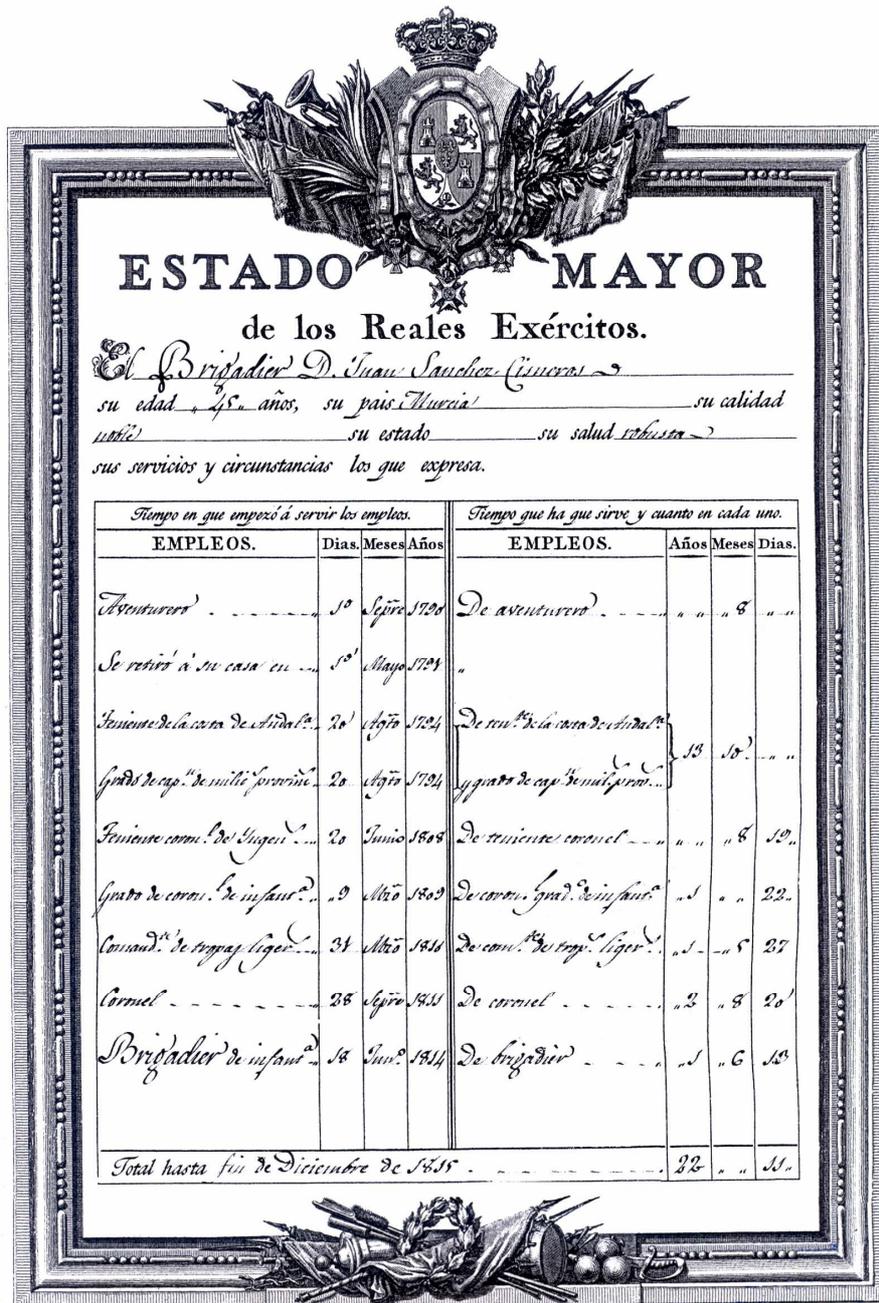


Figura 20. Hoja de servicio militar del Brigadier Juan Sánchez Cisneros. Archivo General Militar de Segovia.

válidos². Años más tarde, en 1806, en varios de los artículos publicados en el *Diario de Valencia* y firmados bajo el seudónimo de *Jacinto Ceyjudo* comentaba que era natural de Pizcalejo (Ceyjudo, 1806a, 1806b); con esta denominación se conoce una partida situada a poco más de 1 km al norte de Caravaca de la Cruz. Este origen podría estar relacionado con su estudio sobre la cueva de la Berquilla, una cavidad situada a unos 5 km al noroeste de este municipio (Sánchez Cisneros, 1803). Igualmente podría explicar la presencia de rocas procedentes de localidades murcianas próximas a Caravaca de la Cruz que figuran en el primer catálogo del gabinete de la Sociedad Económica de Valencia. Todos los ejemplares registrados en dicho catálogo fueron aportados por dos personas, una de las cuales fue Sánchez Cisneros (Sánchez Cisneros, 1804) (véase apartado 6.3., tabla 3).

Militar de profesión, su primer destino fue Orán, ciudad argelina que desde 1732 estaba bajo soberanía española y en donde permaneció como aventurero ocho meses, desde el 1 de septiembre de 1790 al 1 de mayo de 1791³. Al poco tiempo de su llegada vivió el terrible terremoto del día 8 de octubre que asoló la ciudad y provocó miles de muertos. Este suceso fue aprovechado por los turcos para comenzar ese mismo mes el asedio de la ciudad, en cuya defensa participó Sánchez Cisneros como ayudante del general Juan de Courten⁴. Estos hechos culminaron con la pérdida de la ciudad y la progresiva marcha de los españoles que finalizó en febrero de 1792.

El 1 de mayo de 1791 abandonó temporalmente el ejército para reincorporarse el 20 de agosto de 1794, un periodo de tres años que probablemente se corresponda con su etapa de formación académica.

² “Testimonio de varias certificaciones a favor de Juan Sánchez Cisneros”, AHN, *Estado*, leg. 3166, caja 1 (1799). Una transcripción mecanografiada de este documento se encuentra en el archivo de Mariano Arribas Palau en la Biblioteca Islámica Félix María Pareja con la signatura ICMA ARR, Arch. 15/989, R. 54240.

³ “Hoja de servicio militar del Brigadier Juan Sánchez Cisneros”, AGMS, leg. 504.

⁴ Gobernador de España en la plaza de Orán entre 1791 y 1792.

El mejor argumento para explicar sus amplios conocimientos científicos, su acceso al cuerpo de ingenieros y los distintos puestos alcanzados en el escalafón militar, es sin duda su estancia en alguna academia militar.

Considerando su origen y las distintas plazas que ocupó hasta comienzos del siglo XIX, la opción más probable en esos momentos sería la Academia Militar de Cádiz. Al residir en esta provincia, quizás aprovechó el Real Decreto de 14 de enero de 1790 por el cual Cádiz junto a Barcelona y Zamora, fueron los tres centros a los que se redujo la enseñanza militar en la Península, todos ellos a cargo del cuerpo de ingenieros.

Las supresiones y reformas aplicadas a las academias militares en 1789 y 1790 introdujeron importantes novedades, como definir claramente las áreas de influencia regional de cada centro docente. Así, los alumnos de la Academia de Cádiz procedían de Extremadura, Andalucía, Ceuta y Murcia, de donde era natural Sánchez Cisneros. Los procedentes de ambas Castillas, Galicia, Navarra y Vizcaya irían a la Academia de Zamora, y el resto a la de Barcelona.

El plan de estudios en las academias militares constaba de cuatro cursos impartidos a lo largo de tres años, predominando las asignaturas de matemáticas, dibujo y fortificaciones (Capel, 1988b; Capel *et al.*, 1988; Muro, 1993; Capel y Casals, 2002).

Al tratarse de un cuerpo facultativo, el acceso al mismo implicaba la adquisición de unos conocimientos previos. Precisamente una de las principales preocupaciones del ejército fue la calidad técnica de sus nuevos miembros, cuyo control se realizaba mediante los exámenes de ingreso. Este requisito previo explica porqué las academias se convirtieron en la principal vía de acceso al cuerpo. La admisión en estos centros estaba reservada a miembros del ejército, entre los que se hacía una selección previa en la que además de las aptitudes científicas se tenían presentes las condiciones familiares como: la nobleza de sangre o la filiación militar. Una vez en la

academia el control de los estudios era muy riguroso mediante la realización de sucesivos exámenes. Los alumnos, una vez finalizados los estudios y en función de las vacantes disponibles, podían presentarse a los exámenes para ocupar una plaza de Ingeniero. Sin embargo las posibilidades de acceso eran escasas, existiendo una gran desproporción entre el número de alumnos que pasaron por las academias y las pocas plazas ofertadas (Capel *et al.*, 1988).

En determinadas ocasiones se alude a Sánchez Cisneros como perteneciente al cuerpo de ingenieros, algo totalmente coherente con su labor durante la Guerra de la Independencia (1808-1814). En los principales destinos que ocupó destacó por sus trabajos de fortificación y defensa de plazas fuertes, tareas que eran las propias de los militares de esta rama del ejército. En apoyo a esta idea también podíamos considerar sus importantes estudios sobre el arte de la guerra y el territorio.

Sin embargo, su nombre no aparece en repertorios como el de Aparici (1911), en el que figuran 795 oficiales de ingenieros. Tampoco forma parte de los 696 ingenieros descritos en el repertorio biográfico de Capel (Capel *et al.*, 1983), ni en el más reciente de Cano (1994). Sólo López Muiños (1993) añade a la lista de Aparici el nombre de Sánchez Cisneros como oficial del cuerpo de ingenieros.

Sánchez Cisneros se reincorporó al ejército en 1794 con los cargos de teniente de las compañías de la costa de Andalucía y capitán de las milicias provinciales, siendo destinado a una compañía al mando de Joaquín de Vergara con sede en Sanlúcar de Barrameda⁵, ciudad gaditana en la que tuvo que residir hasta su traslado a Valencia en 1801.

En Sanlúcar de Barrameda existía una de las fábricas de jabón más antiguas de España conocida como la *Almona*⁶. Fue propiedad de

⁵ *Ibid.*

⁶ Almona es una palabra de origen árabe con la que se denomina en Andalucía a las jabonerías o fábricas de jabón.

los duques de Medina Sidonia hasta 1757, año en que la traspasaron a la casa de Medinaceli que la acabó vendiendo en 1855. El jabón se hacía mezclando aceite con el *mazacote* que eran las cenizas de una planta muy frecuente en la ciudad denominada *Armajo*. Hasta 1812 su fabricación y comercio fue un privilegio de la nobleza.

Durante su estancia en esta localidad gaditana, Sánchez Cisneros trabajó como contador en esta Real Fábrica de Jabón. Así lo hizo constar Francisco Chavaneau en el certificado de asistencia a sus clases: “*Yndividuo de Merito de la Real Sociedad de San Lucar de Barrameda, y Contador de sus Reales Fabricas de xabon*”. Esta profesión figuraba de igual modo en otro certificado emitido por la Real Sociedad Patriótica de los Amigos del País de la Ciudad de Sanlúcar de Barrameda: “*Don Juan Sanchez Ximenez de Cisneros Contador de las Reales Almonas*”⁷.

Entre sus primeros artículos aparecidos en septiembre de 1801 en el *Diario de Valencia*, hay dos de ellos relacionados con los procesos de fabricación del jabón y en ambos hace mención a su trabajo en una de estas fábricas. Quizás debido a su interés por la química Sánchez Cisneros asumió por propia iniciativa la investigación en los procesos de fabricación como parte de su trabajo de gestor; su objetivo sería introducir mejoras que además de reducir los costes produjeran un jabón de más calidad.

Con el título de “Artes” publicó en dos partes un artículo en el que explicaba las causas del jaspeado que aparecía en uno de los tipos de jabón más popular (J.S.C., 1801a, 1801b). Al inicio del mismo comentaba:

“Mi continua dedicación por mucho tiempo á observar y hacer experiencias en el Arte del Jabonero, ha hecho me radice y proponga semejante método, adoptado en dos de

⁷ “Testimonio de varias certificaciones a favor de Juan Sánchez Cisneros”, AHN, *Estado*, leg. 3166, caja 1 (1799).

las mejores Fábricas de la Península, en cuya demostración no cabe duda. Desde que fui destinado á una de ellas” (J.S.C., 1801a, n. 61, p. 250).

En su segundo artículo titulado “Fábricas” e igualmente publicado en dos partes, comienza explicando que la perfección de una fábrica radica en su economía y que sin ella no se podía recompensar a los buenos oficiales ni obtener precios competitivos (J.S.C., 1801c, 1801d). En este artículo explicaba cómo reducir hasta la mitad los costes en la fabricación del jabón duro mediante el uso de un mayor número de sangradores. En él comentaba que

“la práctica unida á la teórica que por mas de 8 años he tenido en una de las mejores y mas vastas Fábricas de xabon” (J.S.C., 1801c, n. 66, p. 270).

Durante su estancia en Cádiz Sánchez Cisneros ya demostró su gran interés por la historia natural y muy en especial por la química y la mineralogía. Fue socio de mérito de la Real Sociedad Patriótica de los Amigos del País de la Ciudad de Sanlúcar de Barrameda⁸, en

⁸ La Real Sociedad Económica de Amigos del País de Sanlúcar de Barrameda es una de las primeras que se crearon en la provincia de Cádiz y debe su origen al Intendente de Sevilla. En 1778, animado por la existencia de la Sociedad Sevillana, alentó a esta población gaditana a crear una propia. La idea prosperó y se iniciaron así una serie de reuniones conducentes al establecimiento de una Sociedad Patriótica, formulando oficialmente su autorización al Consejo de Castilla en 1781. La solicitud estaba firmada por cincuenta personas que recibieron la aprobación oficial en octubre de ese mismo año. La institución atravesó un primer momento de gran actividad entre 1782 y 1786, en el que se creó una Escuela de Hilados de lino, se comenzó la formación de una biblioteca propia y se entregaron los primeros premios para estimular la creatividad artesanal. Entre 1787 y 1803 se produjo un cierto declive en el que la Sociedad languideció, aunque no por ello abandonó totalmente sus proyectos; de hecho, creó una escuela náutica y una casa para niñas desamparadas.

A partir de 1803 la Sociedad ideó la búsqueda de un patrocinador que pudiera impulsar su revitalización, acogiéndose al patrocinio de Godoy. Gracias a su ayuda tuvo un apogeo espectacular, desarrollando numerosos proyectos entre los que figuraban algunos propios de la ciudad que fueron asumidos por la Sociedad desde un principio. Uno de los más ambiciosos fue la creación de un provincia de Sanlúcar

donde participó de forma activa presentando diversas memorias, algunas de las cuales le fueron encargadas de forma expresa⁹. Una de estas memorias que elaboró a petición de la Sociedad versaba sobre la tala de los montes y la cría del piñón y la bellota. El 25 de enero de 1797 la Sociedad le solicitó un ejemplar de un trabajo que había publicado en Cádiz, en el que explicaba un método para evitar el ataque de los insectos a las aceitunas basado en la utilización del alquitrán. El día 14 de febrero les entregó

*“la receta del Alquitrán con que se evita que los insectos piquen la aceituna, y vn ejemplar impreso de la Memoria, y diario de observaciones, y experiencias sobre el modo de preservar la Aceituna de la picadura de los insectos”*¹⁰.

La obtención del título de socio de la clase de mérito fue gracias a su memoria sobre las mejoras en el cultivo de las moreras para los gusanos de seda, trabajo al que concedieron el primer premio en uno de los concursos convocados por la Sociedad y a cuya cuantía económica renunció a favor de ésta.

En los años 1795 y 1796 Sánchez Cisneros realizó sus primeros estudios de química y mineralogía asistiendo a los cursos que sobre estas materias se impartían en el Laboratorio Químico Metalúrgico y en la Real Escuela de Mineralogía, ambos en la calle del Turco en Madrid. Su certificado de asistencia fue firmado por su director y catedrático Francisco Chavaneau el 14 de noviembre de

independiente de Sevilla y Cádiz, acompañada del establecimiento de un Consulado, una de las aspiraciones de los sanluqueños desde hacía mucho tiempo (Demerson *et al.*, 1974; P. Demerson, 1976; Franco, 2002).

⁹ Según Demerson *et al.* (1974), de esta Sociedad no existen más que recuerdos bibliográficos dispersos. Los datos del Archivo Municipal desaparecieron en enero de 1934 en el incendio de la Casas Consistoriales.

¹⁰ “Testimonio de varias certificaciones a favor de Juan Sánchez Cisneros”, AHN, *Estado*, leg. 3166, caja 1 (1799).

1796¹¹. Ya hemos visto anteriormente que la duración para los cursos que se impartían en la Escuela de Mineralogía era de dos años, por tanto si este certificado justificaba su asistencia al curso completo, entonces tuvo que iniciarlo en 1795.

En 1798 continuó su formación académica asistiendo a los cursos de química impartidos por Pedro Gutiérrez Bueno¹² en el Real Laboratorio de Química de Madrid. Al igual que en el curso anterior, éste también duraba dos años, aunque en este caso consta un certificado de asistencia por cada año, firmados ambos por Gutiérrez Bueno, el primero el día 20 de junio de 1798 y el segundo el 8 de mayo de 1799¹³.

En 1799 solicitó su entrada en la Real Academia de Ciencias Naturales y Artes de Barcelona, siendo nombrado académico de número de historia natural (Parra y Pelayo, 1996). En mayo de ese mismo año presentó su memoria titulada *Discurso físico-natural sobre la formación de las montañas calizas y su origen y el descubrimiento en la de Gibraltar de una petrificación animal que se conserva en el Real Gabinete del Laboratorio Chimico de Madrid: hecho por Dⁿ Juan Sanchez Cisneros Individuo literato en la clase de Ciencias Naturales de la R^l Sociedad Patriótica de las Ciudad de Sⁿ Lucar de Barrameda, que presenta a la R^l Academia de Ciencias de la de Barcelona*¹⁴ (véase apéndice F).

En esta memoria ponía en duda una de las ideas sobre el origen y edad de un tipo de montañas descrita por Richard Kirwan en su obra *Elementos de mineralogía* (Kirwan, 1789)¹⁵. Según explicaba Sánchez

¹¹ *Ibid.*

¹² Sobre sus datos biográficos véase capítulo 9.

¹³ *Ibid.*

¹⁴ “Discurso físico-natural sobre la formación de las montañas calizas y su origen y el descubrimiento en la de Gibraltar de una petrificación animal que se conserva en el Real Gabinete del Laboratorio Chimico de Madrid”, ARACNAB, *Historia Natural*, Caixa 18 (1799).

¹⁵ Richard Kirwan (1733-1812) fue un famoso químico y mineralogista irlandés. Una de sus obras más conocida es *Elementos de Mineralogía*, traducida al castellano

Cisneros, Kirwan dividía las montañas en *primitivas* y *secundarias*, las primeras eran las más antiguas y extensas y las segundas las más modernas y dispuestas en *camadas* o estratos. Las *primitivas*, constituidas mayoritariamente por granito, se habían formado en el mar antes de la aparición de los seres vivos, razón por lo que nunca contenían restos fósiles en su interior. Por el contrario, las montañas *secundarias* se habían formado después de su aparición, motivo por el que éstas sí contenían sus restos fósiles. Kirwan comentaba que existían ciertas montañas formadas por calizas que no se disponían en forma de estratos y en las que nunca aparecían fósiles. En consecuencia las clasificó como *primitivas* después de argumentar los motivos por los cuales no contenían restos orgánicos.

Tras estas explicaciones introductorias, Sánchez Cisneros relataba que, estando en Sanlúcar de Barrameda, un oficial británico amigo suyo, le había entregado el ejemplar de un hueso fósil en una matriz caliza. Su colega británico había recogido personalmente ésta muestra, junto a otras más, en unas obras que tenía a su cargo en Gibraltar.

Sánchez Cisneros, con la ayuda de Gutiérrez Bueno a quien entregó el fósil, identificó esta caliza como la descrita por Kirwan, algo que más tarde corroboró personalmente en el campo:

en 1789 por Francisco Campuzano, Comisario de Provincia de Marina. Utilizó como texto de referencia una edición francesa de 1786 traducida a su vez de la original inglesa de 1785. Éste es el primer libro científico de mineralogía publicado en España y a pesar del título, esta obra cuenta con varios apéndices con observaciones geológicas sobre el origen de las montañas y los volcanes (Calvo, 1999). Kirwan se transformó en un ferviente neptunista y en consecuencia sus obras estaban en la línea de la escuela alemana de Werner. Además, fue uno de los autores que más duramente criticaron las teorías del geólogo escocés James Hutton (1726-1797). Sus ideas sobre el origen y clasificación de las montañas tienen claras influencias del mineralogista alemán Johann G. Lehmann (1719-1767) (Greene, 1984; Hallam, 1985; Laudan, 1987; Gohau, 1990).

*“La Montaña en que Gibraltar tiene asiento como las inmediatas es compuesta de unas rocas caliza granulosa, sin orden, ni colocacion conocida de lechos o camadas que descompuesta en parte y mediante el acarreo de las Aguas ha formado en su declibe un plano mas o menos inclinado y las huertas que cultiban sus moradores”*¹⁶.

Por tanto, para explicar la presencia de fósiles en el interior del *monte Calpe*¹⁷ su origen debía estar necesariamente asociado al diluvio no pudiendo ser anterior a éste, dando a continuación una interpretación totalmente diluvista sobre su origen.

Para Sánchez Cisneros, el tipo de montaña caliza descrito por Kirwan era *secundaria*, sólo que hasta entonces no se había encontrado con fósiles en ningún otro lugar o no se había buscado en ellas concienzudamente, dando un razonamiento científico notable:

*“no me parece fundamento suficiente para asegurar que todas las de su clase son de primera formación y que no se encuentran en ellas petrificaciones es constante, que cada dia descubrimos muchas cosas que nos desengañan de los conceptos y que sobre ellas mismas haviamos formado y que no debemos inferir generalidades en los arcanos de la naturaleza no siendo posible examinarlos: o al menos devemos ceñirnos hasta la epoca en que se escribe dexandolo a la posteridad su confirmacion”*¹⁸.

En resumen, concluía que si un determinado tipo de montaña se sabía que era *secundaria* por su contenido en fósiles, sólo por el

¹⁶ *Ibid.*

¹⁷ Sánchez Cisneros se refiere a la montaña de Gibraltar con el nombre de *Monte Calpe* que es como se la conocía en la antigüedad.

¹⁸ *Ibid.*

hecho de poder encontrarla en algún otro lugar sin estos, no debía ser criterio suficiente para en ese caso considerarla como *primitiva*.

Ese mismo año de 1799 publicó su obra *Carta africana, ò sea discurso histórico, natural y político sobre lo que se verá en ella* (Sánchez Cisneros, 1799), en la que relata los graves acontecimientos ocurridos en la ciudad de Orán como consecuencia del terremoto del día 8 al 9 de octubre de 1790. Además de aportar información sobre los daños materiales y el número de víctimas, hace una descripción del terreno sobre el que se asienta la ciudad y sus inmediaciones, a partir de la cual explica la causa más probable que pudo originar el seísmo (Maffei y Rua Figueroa, 1871-1872, vol. 2, p. 137-139; Palau, 1948-1990, vol. 19, p. 303; Aguilar, 1981-2001, vol. 7, p. 493-494; Gil Novales, 1983).

Tras sus cuatro años de estudios en Madrid, su proyecto más inmediato era ampliarlos en alguna capital europea, preferentemente en París, pero en esta ocasión su deseo fue entrar en el programa de pensionados por la Corte. Con este propósito, el 6 de noviembre de 1799 escribió un oficio a Carlos IV en el que tras exponer un breve *currículum* le suplicaba

*“se digne a destinarlo a el mencionado fin, y conforme a lo q^e b^{ra} Mag^d tiene mandado sobre este punto, a la Corte de Francia y a otras q^e tenga a bien para seguir en el estudio de dhas Ciencias naturales”*¹⁹.

La respuesta fue rápida y escueta: *“No está el Erario para esto”*²⁰. Sánchez Cisneros vivió el contexto histórico de las reformas políticas emprendidas por el Gobierno y las instituciones científicas de

¹⁹ “Testimonio de varias certificaciones a favor de Juan Sánchez Cisneros”, AHN, *Estado*, leg. 3166, caja 1 (1799). Una transcripción mecanografiada de este documento se encuentra en el archivo de Mariano Arribas Palau en la Biblioteca Islámica Félix María Pareja con la signatura ICMA ARR, Arch. 15/990, R. 54241.

²⁰ *Ibid.*

la España ilustrada. Uno de los programas destacados para fomentar el desarrollo científico fue el envío de pensionados al extranjero, interrumpido como consecuencia de la última guerra hispano-francesa (1793-1795). A pesar de su reanudación en 1795 las condiciones ya no volvieron a ser iguales a las anteriores, especialmente a principios del siglo XIX (García Belmar y Bertomeu, 2001a). La respuesta dada a Sánchez Cisneros ya refleja el inicio de la crisis de la Real Hacienda que en los años sucesivos tendrá cada vez más problemas para costear el envío de pensionados. Pero además, Sánchez Cisneros contaba con el obstáculo de no formar parte oficialmente de ninguna institución, ni estar avalado por ningún proyecto de futuro al que incorporarse tras la ampliación de sus estudios. Por tanto, su *curriculum* no fue suficiente para superar todas las circunstancias desfavorables del momento.

A partir de algunos de sus escritos posteriores sabemos que a pesar de habersele denegado la ayuda económica solicitada, no renunció a su idea y se trasladó a París por su cuenta para ampliar sus estudios en química y mineralogía. Sánchez Cisneros presentó en dos ocasiones su *currículum* a la Sociedad Económica de Valencia, la primera a la comisión de exámenes que le confió las memorias sobre el carbón fósil, pero al no conservarse sus actas desconocemos los méritos que aportó²¹. La segunda fue para solicitar el cargo de vicedirector del Real Gabinete de Historia Natural de Madrid, ocasión en la que hace referencia a su viaje a París:

“Incluío 3 certificaciones de Estudios analogos a la solicitud; dos de otros tantos años; y otra q^e comprende igual num^o de años, uno de química y otro de mineralogía

²¹ “Actas de la Real Sociedad Económica de Amigos del País de Valencia”, ARSEAPV, *Libros de actas*, vol. 5, p. 750-751 (1793-1803).

*sin contar el q^e hize a mi costa viage a Paris a ratificar dichos Estudios y a los Estudios preliminares*²².

En relación a estos estudios, sólo de manera muy puntual y esporádica cita o lo citan en algunos escritos, como discípulo del químico francés Antoine François de Fourcroy (1755-1809)²³ (Sendra, 1996, 2003).

La elección de París como lugar de destino y la de Fourcroy como profesor no debió de ser casual y refleja que en su formación académica su interés por la química en esos momentos era lo prioritario. París fue el centro más importante de acogida de estudiantes españoles, no sólo por su proximidad geográfica sino también porque en ella se encontraban muchos de los químicos más importantes de la época. Entre todos ellos destaca Fourcroy, tanto por su labor en la difusión de las nuevas ideas de la revolución química, como por ser uno de los autores de mayor repercusión en el ámbito español (Bertomeu y García Belmar, 2000; García Belmar y Bertomeu, 2001b).

La estancia de Sánchez Cisneros en París tuvo lugar antes de su llegada a Valencia acontecida durante el primer semestre de 1801, periodo este último en el que Fourcroy por sus obligaciones políticas estuvo muy ocupado viajando por Francia (Smeaton, 1962), por tanto es casi seguro que el viaje lo realizó en 1800.

Su llegada a París coincide con el fin de la Revolución Francesa, lo que le permitió disfrutar de todos los cambios producidos durante la misma y que afectaron notablemente a la enseñanza de las ciencias. Uno de los más importantes fue la creación de nuevas instituciones científicas en las que la docencia de la química tuvo un

²² “Carta de Juan Sánchez Cisneros, pidiendo el oficio de la Sociedad para ser nombrado Vice-Director, sin sueldo, del Real Gabinete de Historia Natural”, ARSEAPV, C-46, VII. *Socios: nombramientos y correspondencia*, n.º 3 (1806).

²³ Sobre sus datos biográficos y bibliográficos véase capítulo 9.

papel destacado. Sin embargo el momento elegido para asistir a las clases de Fourcroy quizás no fue el más idóneo, debido a sus numerosas ocupaciones tanto políticas como académicas. En 1800 Fourcroy fue nombrado Consejero de Estado, cargo que compaginaba con sus tareas docentes e investigadoras. Era profesor de química en la Escuela Politécnica, la Escuela de Medicina, el Museo Nacional de Historia Natural, del que también era su director, y por último, en el *Lycée*, aunque ese año excepcionalmente tuvo que suspender las clases por falta de tiempo. De todas las instituciones en las que Fourcroy impartía docencia, lo lógico es que por afinidad y accesibilidad, Sánchez Cisneros acudiera a sus clases en el Museo de Historia Natural y de ser así, desconocemos cual fue la formación académica recibida. Según Smeaton (1962) desde que se fundó el Museo en 1793 no existe información acerca de las clases que en él impartió Fourcroy; no obstante, opina que lo más probable es que éstas fueran equivalentes a las que daba anteriormente en el Jardín del Rey, que era como se denominaba al Museo antes de la Revolución.

Posteriormente Sánchez Cisneros no llegó a publicar ningún trabajo químico destacable, lo que limita las posibilidades de obtener información sobre sus conocimientos en este campo. No consta que a su regreso se incorporase a alguna institución, algo por otro lado complicado debido al inicio de la crisis de la ciencia española a comienzos del siglo XIX. Tampoco se sabe si se dedicó a transmitir y aplicar sus conocimientos adquiridos impartiendo clases; sin embargo, gracias a Mateu Orfila i Rotger (1787-1853) sí sabemos de su disposición de ayudar a quienes se lo solicitaron.

✽ 1801 – 1808: SU LLEGADA A VALENCIA Y SU LABOR EN LA
REAL SOCIEDAD ECONÓMICA DE AMIGOS DEL PAÍS

Sánchez Cisneros llegó a Valencia en 1801 aunque se desconocen los motivos reales de su traslado. En su expediente militar

no hay ninguna alusión a este cambio de destino ni ninguna información indirecta a partir de la cual se puedan averiguar las causas. Es llamativo que en sus hojas de servicio figure que ocupó los cargos de teniente de la costa de Andalucía y capitán de las milicias provinciales durante 13 años y 10 meses, desde su nombramiento el día 1 de mayo de 1794 hasta su cese el 20 de junio de 1808. Es ilógico considerar que en Valencia siguiera ocupando el primer cargo, pero no así el segundo en el que quizás esté la clave para explicar un motivo razonable a su traslado²⁴.

En una de sus hojas de servicio existe una diferencia con respecto a las restantes y es precisamente el tiempo que permaneció en estos puestos. En ésta sólo constan 6 años, 11 meses y 1 día, lo que situaría su cese el 21 de julio de 1801, fecha totalmente acorde con el periodo en que pensamos debió llegar a Valencia. Un momento que coincide con las revueltas populares que vivía la ciudad, agravadas entre otros motivos por la creación de las milicias provinciales²⁵.

Una Real Orden de 24 de octubre de 1798 estableció la celebración de un sorteo de milicias en el Reino de Valencia con el objeto de defenderla en la guerra contra Inglaterra. Por diversas causas éstas eran muy impopulares entre la población por lo que el proceso se fue ralentizando. No fue hasta el 11 de agosto de 1801 cuando se procedió a realizar el primer sorteo en algunos barrios de la ciudad. La tensión era tal que esa misma noche tuvieron lugar los primeros enfrentamientos entre los milicianos y la población; situación que acabó desembocando en un auténtico conflicto armado contra las autoridades. La impopularidad de las medidas se sumó a una crisis de subsistencia en el campo y los enfrentamientos se extendieron a otras

²⁴ “Hoja de servicio militar del Brigadier Juan Sánchez Cisneros”, AGMS, leg. 504.

²⁵ Las milicias provinciales constituían una especie de ejército nacional de reserva cuyos efectivos se reclutaban de una forma similar a las quintas, mediante un sorteo entre la población de una determinada edad. Estaban al mando de militares cualificados y en definitiva el objetivo era una ciudadanía militarmente capaz de ayudar en labores de defensa en caso de conflicto.

ciudades. Ante la grave situación creada, Godoy se vio obligado a firmar un decreto el 3 de septiembre por el que se abolía definitivamente el sistema de milicias.

En este contexto, es posible que Sánchez Cisneros como capitán de milicias provinciales fuera destinado a Valencia poco antes del sorteo de agosto. En este supuesto su tarea sería colaborar en la constitución de las milicias, para posteriormente ponerse a su mando. De ser así, quedarían todavía por responder cuestiones como: por qué tras ser éstas suprimidas continuó en Valencia, bajo qué funciones y la razón por la cual todos estos cambios no figuran en su hoja de servicios militares.

Lo cierto es que en agosto de 1801 aparecieron sus primeros artículos publicados en el *Diario de Valencia*²⁶ firmados con las iniciales *J.S.C.*, y posteriormente, con los pseudónimos de *Neroscis*²⁷ y *J.S. Neroscis* (Sendra, 2003) (Figura 21). Sus contribuciones se prolongaron hasta el año siguiente, periodo en el que publicó unos treinta artículos de temática tan variada como el modo de fabricar jabón, el uso terapéutico de los baños, la vacuna antivariólica, la galvanización, las virtudes del café o la extracción del azúcar y el modo de refinarlo (véase apartado 10.3.).

Al menos desde la segunda mitad de 1802, Sánchez Cisneros estableció contactos con la Sociedad Económica de Valencia. En noviembre de ese año hizo entrega de una *Memoria sobre el análisis*

²⁶ El *Diario de Valencia* fue el primer periódico fundado en la ciudad de Valencia por José María de Lacroix y Pascual Marín, el primero de los cuales fue su director hasta 1801. Su primer número apareció el día 1 de julio de 1790 y se vendía mediante suscripciones, en la imprenta y en la calle. En este periodo el *Diario de Valencia* incluía noticias de interés local o general y fue un gran estímulo de los estudios relacionados con el pasado histórico de Valencia, hacia el cual despertó la atención pública. Desde sus comienzos sus páginas estuvieron abiertas a las cartas de los lectores (Salvador, 1973, 1991; Blasco, 2005).

²⁷ *Neroscis* es un acrónimo de su segundo apellido, formado al colocar su primera sílaba al final, un juego de palabras habitual en la época.

del aceite del cacahuete que fue presentada en la Junta ordinaria del día 10 de ese mismo mes:

*“Seguidamente se presentó una memoria sobre el analisis del aceyte del cacahuete escrita y dedicada á la sociedad por D. Juan Sanchez Cisneros Individuo de Merito de la Sociedad Patriotica de San Lucar de Barrameda y Academico de Numero de la Real Academia de Ciencias de Barcelona vecino de esta ciudad; á la que acompañaba un redoma del mismo aceyte purificado; la qual se deliberó remitir al examen de una comision compuesta de los Señores D. Francisco Tabares, D. Tomas de Otero y D. Joaquin de La Croix, a fin de que informasen á la Sociedad sobre su merito”*²⁸.

Días más tarde, en la Junta ordinaria del 22 de noviembre se leyeron las actas de las cuatro reuniones de la comisión de exámenes, encargada de valorar todas las memorias presentadas a la convocatoria de premios. Aunque Sánchez Cisneros aún no era socio, en la primera de estas reuniones se decidió confiarle la evaluación de las memorias presentadas sobre las minas de carbón fósil. En una segunda reunión se justificó su elección mediante la lectura de un informe en el que constaban todos sus méritos científicos²⁹.

En 1802, Sánchez Cisneros continuó con la ampliación de sus estudios; en esta ocasión se desplazó nuevamente a Madrid para asistir al segundo curso de orictognosia impartido por el mineralogista Cristiano Herrgen en el Real Estudio de Mineralogía.

²⁸ “Actas de la Real Sociedad Económica de Amigos del País de Valencia”, ARSEAPV, *Libros de actas*, vol. 5, p. 743 (1793-1803).

²⁹ *Ibid.*, p. 750-751.

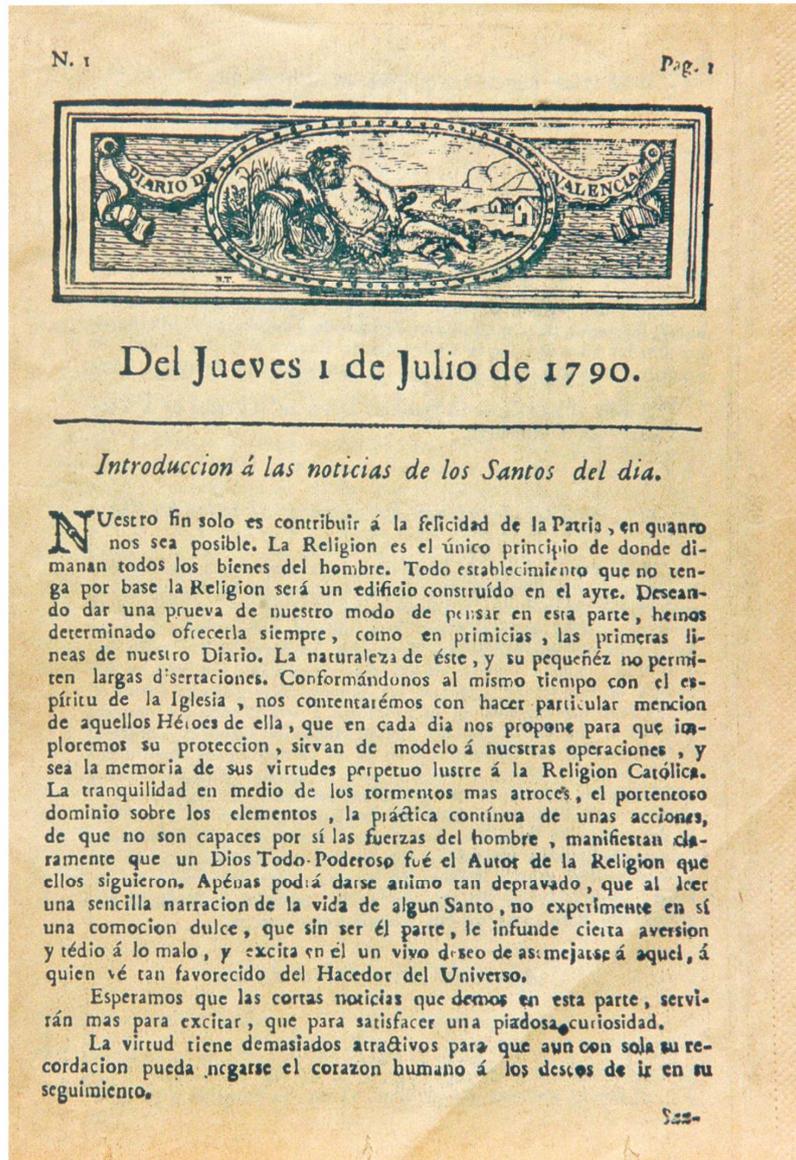


Figura 21. Portada del primer número del *Diario de Valencia*, publicado el 1 de julio de 1790.

Como hemos explicado anteriormente, este segundo curso se inició en febrero de 1802, y hasta el mes de junio Herrgen explicó la parte teórica de la orictognosia, comenzando con las clases de los minerales que comprendían las tierras, piedras y sales. Durante parte de junio se realizaron ejercicios prácticos, que consistían en descripciones mineralógicas según el sistema de Werner. En octubre explicó las dos restantes clases de minerales, los combustibles y los metales, hasta terminar en diciembre la orictognosia. Posteriormente, explicó veinte lecciones de geognosia entre mediados de abril y finales de mayo de 1803 en que acabó el curso (Parra y Pelayo, 1996).

Después de su paso por el Real Estudio de Mineralogía de Madrid, la visión y el interés de Sánchez Cisneros hacia la mineralogía cambió de forma notable. Hasta ahora sus enseñanzas en esta disciplina las había recibido de dos magníficos profesores como eran Chavaneau y Gutiérrez Bueno, pero ambos tenían en común que eran básicamente químicos e influenciados por las ideas y textos franceses. Igualmente, Sánchez Cisneros en su viaje a París se decantó por los cursos de Fourcroy, otro notable químico que contribuyó de forma importante a divulgar la mineralogía aunque sus obras en este campo fueron muy escasas. Este aspecto de su formación se pone de manifiesto en sus primeros trabajos que son más de carácter químico y en los que hace continuas referencias a autores franceses. Esta influencia también se observa en sus trabajos de mineralogía; por ejemplo, en la primera clasificación que hizo de las rocas y minerales del gabinete de la Sociedad Económica de Valencia utilizó el sistema propuesto por el francés Louis Jean Marie Daubenton (1716-1800) y que era a su vez el usado por Fourcroy en sus obras (véase apartado 6.3.).

Este fue su último trabajo sobre mineralogía en el que utilizó obras francesas. A partir de 1802 su relación con Herrgen, al que consideró su gran maestro, tuvo una influencia decisiva en su formación en el campo de la mineralogía. Ya hemos visto que Herrgen

era por encima de todo un gran mineralogista, el primer y único profesor de mineralogía en España durante casi dos décadas y a quien le debemos la institucionalización de esta disciplina. Fue discípulo del alemán Werner en la prestigiosa Escuela de Minas de Freiberg y el principal responsable de la introducción en nuestro país de las ideas de la escuela alemana que eran las predominantes en Europa en aquellos momentos. Con todo este bagaje, no es de extrañar que alguien tan interesado por la mineralogía como Sánchez Cisneros quedara marcado por sus enseñanzas. A partir de ese momento sólo considerará las ideas de la escuela de Werner, dando especial importancia a los *caracteres externos* de los minerales como elemento básico para su identificación y clasificación. Igualmente su texto de referencia pasará a ser la *Orictognosia* de Widenmann.

A principios de marzo de 1803 Sánchez Cisneros envió a Herrgen una memoria titulada *Descripcion de la cueva de la Berquilla, en el término de la villa de Caravaca, Reyno de Murcia*, cueva que visitó en julio de 1800. Gracias a su amistad con Herrgen, éste la publicó ese mismo año en la revista *Anales de Ciencias Naturales* de la que era editor (Sánchez Cisneros, 1803)³⁰. Al comienzo del artículo introdujo una nota a pie de página explicando las razones por las cuales Sánchez Cisneros le había enviado este trabajo y los motivos que le habían llevado a publicarlo.

En un escrito que adjuntó a su memoria, Sánchez Cisneros le explicaba que la razón del envío era en respuesta al comentario que figuraba en el capítulo dedicado a la *cal compacta* y sus cuevas subterráneas de su obra *Descripción geognostica de las rocas que componen la parte solida del globo terrestre* (Herrgen, 1802b). En él Herrgen se quejaba de que aún no se hubieran hecho estudios de las cuevas que de esta *especie* pudiera haber en la Península. Sin

³⁰ Una reseña bibliográfica a este trabajo apareció publicada en 1806 en la prestigiosa revista *Annalen der Physik*. *BESCHREIBUNG* Höhle de la Berquilla bei Caravaca in der Provinz Murcia von Juan Sanchez Cisneros, 22 (4), 433.

embargo, en su nota a pie de página matizaba que este comentario estaba hecho en alusión únicamente a los estudios de carácter geológico y no a los trabajos meramente descriptivos.

En la Junta ordinaria celebrada el día 5 de enero de 1803, se leyó el informe elaborado por los comisionados encargados de estudiar la memoria sobre el aceite de cacahuete presentada por Sánchez Cisneros. Las conclusiones fueron tan favorables que se le propuso como socio de mérito en la clase de ciencias naturales. Pero Joaquín de Lacroix ya llevaba la petición hecha por Sánchez Cisneros para ser admitido como socio de pleno derecho y así lo propuso a continuación:

“Seguidamente el Señor D. Joaquin de la Croix manifiesta que los deseos de D. Juan Sánchez Cisneros era de alistarse por Socio Numerario de este Cuerpo y oida esta exposición, con arreglo a lo prevenido en los estatutos, se acordó que se le colocara en esta clase en el catálogo general”³¹.

Tal y como veremos en los siguientes apartados, desde ese momento y hasta el año 1808, Sánchez Cisneros desarrolló una importante e intensa actividad dentro de la Sociedad Económica, ocupando al mes siguiente de su ingreso el cargo de vicesecretario.

No se dispone de información familiar sobre Sánchez Cisneros, sólo se conoce que al menos tenía una hermana, que estaba casado y que tenía varios hijos. También sabemos que uno de ellos nació en Valencia en 1803 o muy a finales de 1802. En noviembre de 1808, estando en la ciudad de Zaragoza días antes del Segundo Sitio, Sánchez Cisneros escribió una carta al gobernador y capitán general de Aragón. En ella solicitaba una plaza de cadete en el Regimiento de

³¹ “Actas de la Real Sociedad Económica de Amigos del País de Valencia”, ARSEAPV, *Libros de actas*, vol. 5, p. 773 (1793-1803).

Granaderos de Fernando VII para su hijo Antonio José Sánchez Cisneros y Pérez Clemente, que en esos momentos tenía 5 años de edad. Le contestaron a los tres días concediéndole la reserva de la plaza³². Igualmente, diversas actuaciones a lo largo de su vida hacen suponer que procedía de una familia acomodada con importantes recursos económicos.

En septiembre de 1804 llegó a Valencia para estudiar medicina el menorquín Mateu Orfila³³, quien más tarde fue un eminente toxicólogo y decano de la Facultad de Medicina de París. Durante el tiempo que permaneció en Valencia antes de marchar a Barcelona en 1806 para continuar sus estudios, Orfila mantuvo una estrecha relación con Sánchez Cisneros (Sendra, 1996, 2003; Bertomeu, 2004). Con una sólida formación científica y un especial interés por la química, Orfila quedó decepcionado por el nivel de enseñanza que de esta disciplina se impartía en la Facultad de Medicina de Valencia. Esta fue la razón por la cual montó un pequeño laboratorio en el que poder aprender química con la inestimable ayuda de Sánchez Cisneros. El 17 de agosto de 1805 Orfila escribía a su padre:

³² “Instancias dirigidas a José de Palafox solicitando la plaza de cadete, en las que se acreditan antecedentes familiares”, AMZ, *Archivo General Palafox*, Caja 08179, 22-1/1-30 (1808-1809).

³³ Mateu Orfila i Rotger (1787-1853) nació en Mahón en el seno de una familia acomodada de comerciantes. Se decidió por estudiar medicina y al no ser posible hacerlo en Menorca, en septiembre de 1804 se trasladó a Valencia. Al considerar poco adecuada la enseñanza de la medicina en esta ciudad, optó por continuar sus estudios en Barcelona. En 1807 se le concedió una beca para viajar a Madrid y después a París con el fin de ampliar sus estudios de química y mineralogía durante cuatro años. A su regreso, debía hacerse cargo de una segunda cátedra de química en Barcelona. Sin embargo una vez en París rechazó esta oferta y se quedó allí definitivamente. En 1819 ganó la cátedra de medicina legal en la Facultad de Medicina, pasando posteriormente a ocupar los más altos cargos de la medicina francesa. Fue decano de la Facultad de Medicina de París, miembro del Consejo Real de Instrucción Pública y de numerosas academias científicas francesas y extranjeras. Su labor científica se desarrolló en tres campos: la química, la medicina legal y la toxicología, siendo considerado el padre de esta última ciencia (Bertomeu y Nieto, 2006; Nieto y Bertomeu, 2006).

“Por lo que toca al ramo de la química, he tenido la fortuna de estudiar con Cisneros y estar casi todo el día con él, y aprender juntos con la gran fatiga que me cuesta [...] Cisneros es un sujeto racional e instruido, y puede informar bien de esta Universidad” (Hernández Mora, 1953, p. 125-128).

Una semana más tarde en otra carta también dirigida a su padre, le explicaba como Sánchez Cisneros había suplido las deficiencias en la enseñanza de la química que se daban en la Universidad de Valencia:

“tenía Cisneros, hábil por el ramo de la Química que me estaba enseñando. Se ha acabado el año: ya no tengo a Cisneros por los ramos que siguen pues no lo sabe: ¿A quién recurrir pues?” (M.C. Bosch, 1991, p. 149-150).

Según Vilanova y Pizcueta (1903) un individuo de la Universidad de Valencia, probablemente el Rector, deseoso de promover los estudios, ofreció un premio a los estudiantes de química, el cual se debía dar por oposición. En 1805 Manuel Pizcueta, regente de dicha cátedra, presentó al concurso a sus discípulos Mateu Orfila, José Menchero y Vicente Ferrer. El concurso se celebró en el Salón de Actos con la asistencia de numeroso público. De los constituyentes del tribunal que no formaban parte del Claustro universitario se encontraban Juan Sánchez Cisneros y el francés Isidoro Millet. Ambos se presentaban como discípulos de Fourcroy en París, y el primero de ellos además de Pedro Gutiérrez Bueno en Madrid.

Por la mañana Ferrer y Menchero presentaron sus ejercicios con gran brillantez, pero por la tarde Orfila mostró tal nivel de conocimientos de química que eclipsó a sus rivales. Finalmente Orfila

se adjudicó el premio cuya cuantía repartió entre sus dos contrincantes al considerar que también eran dignos de la recompensa.

El propio Orfila en uno de sus escritos relató este acontecimiento comentando que su amigo Sánchez Cisneros era uno de los miembros del tribunal, a quien calificó como militar instruido en química y discípulo del famoso Fourcroy:

“La séance était présidée par le recteur avec tout l'apparat voulu; l'assemblée se composait de tous les professeurs de la Faculté, de tous les docteurs en médecine, de tous les étudiants et d'un grand nombre d'amateurs et de militaires sachant la chimie. Les juges étaient: docteur Juan Sanchez Cisneros, élève du célèbre Fourcroy, docteur José Prado, chirurgien d'armée, très versé dans l'étude de la chimie, et docteur Isidoro Millet, élève aussi de Fourcroy et qui abatí servi comme pharmacien dans les armées françaises; hommes dont la science et l'intégrité étaient de notoriété publique, qui n'avaient jamais étudié dans cette Université et qui n'y avaient jamais pris aucum grade” (Chapel, 1914, p. 629; Fayol, 1930, p. 48).

En 1805 Sánchez Cisneros reanudó sus publicaciones en el *Diario de Valencia*, que mantuvo hasta finales de 1807. No fue tan prolífico como en 1801, pero en estos casi tres años publicó unos cuarenta artículos (véase apartado 10.3.). Al igual que en la anterior etapa y salvo una excepción, volvió a firmarlos bajo seudónimos. En 1805 uso las iniciales *S.C.*, al año siguiente y hasta el mes de diciembre lo hizo bajo el nombre de *Jacinto Ceyjudo* y de aquí en adelante el seudónimo que más utilizó fue *J.S. Neroscis* (Sendra, 2003). Respecto a las temáticas tratadas también fueron de lo más variopinto, continuando con sus polémicas y su tono irónico. En esta

ocasión redactó varios artículos sobre mineralogía, historia natural e incluso sobre los gabinetes de historia natural. Por las fechas en que aparecieron, su publicación debe estar relacionada con la solicitud que hizo a finales de 1806 para ocupar el cargo de vicedirector del Real Gabinete de Historia Natural de Madrid.

No cabe duda que los trabajos realizados por Sánchez Cisneros lo situaban como el mejor referente para temas de mineralogía en Valencia. Por ese motivo, cuando el 21 de febrero de 1808 llegó a la ciudad el prestigioso geólogo americano William Maclure, su primera tarea fue localizarlo. Él ya sabía que Sánchez Cisneros era el mejor anfitrión que podía encontrar, aunque tuvo la mala fortuna de localizarlo demasiado tarde (véase capítulo 7).

✿ 1808 – 1814: SU PARTICIPACIÓN EN LA GUERRA DE LA INDEPENDENCIA

Ese mismo año de 1808 tuvo lugar en Madrid el levantamiento popular contra las tropas francesas de Napoleón que en gran número ya ocupaban una extensa área del territorio español. Los sangrientos sucesos ocurridos en la capital el día 2 de mayo marcaron el inicio de la Guerra de la Independencia³⁴.

Siendo militar de profesión, tanto el estallido de la guerra como la inestabilidad social y política que vivió el país en los años posteriores marcaron la vida de Sánchez Cisneros.

Iniciado el conflicto, lo más probable es que antes de su marcha a la ciudad de Zaragoza todavía estuviera en Valencia durante las primeras revueltas populares del mes de mayo. Su traslado fue

³⁴ El contenido histórico relativo a este periodo, en especial el referente a la Guerra de la Independencia (1808-1814) y al Trienio Liberal (1820-1823), se ha desarrollado como contexto histórico. El único fin ha sido el de contextualizar y facilitar la comprensión de los acontecimientos conocidos de Sánchez Cisneros en esta etapa tan trágica y compleja de su vida. Los trabajos que aparecen citados en el texto son básicamente aquellos en los que se cita expresamente su figura u obra.

consecuencia de la petición de ayuda hecha por el capitán general del ejército de Aragón José de Palafox y Melci (1776-1847), a su homólogo de Valencia y su Junta de Gobierno. En concreto les solicitó oficiales veteranos para su ejército y Sánchez Cisneros fue uno de los elegidos para incorporarse a este nuevo destino³⁵.

Tras su salida de Pamplona el día 6 de junio y pese a los sucesivos intentos de frenar su avance, el día 15 las tropas francesas al mando del general Charles Lefebvre-Desnouettes (1773-1822) llegaron a las puertas de la ciudad de Zaragoza con el objetivo de ocuparla. Ante la negativa de los zaragozanos a aceptar la rendición exigida por los mandos franceses, se inició la toma de la ciudad dando lugar a lo que se conoce como el Primer Sitio. Al comienzo de este asedio Sánchez Cisneros ya estaba en Zaragoza a las órdenes de los generales Francisco Marco del Pont (1777-1819) y Mariano Renovales (1774-1820). Hasta el día 13 de agosto en que se retiraron las tropas francesas, defendió la ciudad en diversos puntos como el Portillo, molino de aceite, Coso y casa de Santiago, siendo herido por dos veces el día 3 de agosto³⁶.

Tras el repliegue francés, los zaragozanos comenzaron de forma inmediata los preparativos para defenderse de lo que pensaban iba a ser un seguro nuevo ataque. Sánchez Cisneros participó de forma muy activa en todas las tareas de reorganización y fortificación de la ciudad. Una de las decisiones tomadas por los mandos durante esos meses fue la creación de una Junta Suprema de Sanidad, cuyo principal objetivo era evitar la aparición y propagación de enfermedades contagiosas. La junta estaba presidida por José de Palafox y como primer vocal figuraba el teniente coronel del real cuerpo de ingenieros Sánchez Cisneros, encargado de elaborar todo su plan de acción (Alcaide, 1830-1831, vol. 2, p. 11-12).

³⁵ “Hoja de servicio militar del Brigadier Juan Sánchez Cisneros”, AGMS, leg. 504.

³⁶ *Ibid.*

Fue también nombrado comandante de salud pública del ejército y reino, de incendios y de obras públicas. Comandante director de las obras de fortificación, encargándose de idear y construir las baterías del Botánico, Palafox y el fuerte de San José, las cuales tuvieron un papel destacado en la defensa del Segundo Sitio³⁷.

La importancia de Sánchez Cisneros en el control de todas estas tareas queda de manifiesto en una Real Orden del día 1 de noviembre; según la cual, los carros vacíos antes de salir de la ciudad debían presentarse en la plaza de la Magdalena al teniente coronel Sánchez Cisneros. Su cometido era asegurarse que salieran cargados con los escombros que obstaculizaban las calles. Los comandantes de las puertas de la ciudad tenían orden de dejar salir vacíos sólo aquellos carros que llevaran una autorización escrita y firmada por Sánchez Cisneros (Guirao, 2004).

A pesar de los intentos de controlar la situación, desde un principio las condiciones de vida dentro de la ciudad fueron penosas. No fue posible evitar la aparición de epidemias como el tifus y la disentería, originadas por el hacinamiento y la imposibilidad de enterrar todos los cadáveres. Enfermedades a las que más tarde se añadieron las causadas por el frío y la falta de alimentos frescos.

Durante esos meses también se fueron incorporando gran cantidad de tropas militares procedentes principalmente de otros lugares de Aragón y de Valencia. Esta acumulación de medios originó graves problemas logísticos, de alojamiento e higiénicos a los que en nada ayudó un invierno particularmente duro y que se agravaron aún más durante el segundo asedio.

El 21 de diciembre las tropas francesas iniciaron un nuevo intento de hacerse con el control de la ciudad, conocido como el Segundo Sitio. En esta ocasión y tras dos meses de resistencia, el 21

³⁷ *Ibid.*

de febrero de 1809 la Junta de Defensa decidió la capitulación de la ciudad.

En el momento de la rendición Sánchez Cisneros ya no se encontraba en Zaragoza, la abandonó a primeros de enero comisionado para recolectar y entregar material médico y militar.

El domingo 8 de enero el *Diario de Valencia* publicó una “Proclama á los habitantes de la Provincia de Valencia, demandando auxilios para los heridos de Zaragoza” firmada por Sánchez Cisneros. En ella explicaba las lamentables condiciones en que se encontraban los habitantes de Zaragoza, solicitando ayuda para paliar la precariedad de medios en su Hospital Militar. En esta proclama se identificaba como

“Teniente Coronel del Real Cuerpo de Ingenieros, Comandante Director de las obras de Fortificación del Fuerte de San Joseph, Batería nueva de Palafox, y Molino de Aceyte de Zaragoza. Vocal de su Suprema Junta de Sanidad, de Guerra, Comandante de Salud Pública y Comisionado de ellas” (Sánchez Cisneros, 1809, p. 29-31).

De la comisión que tenía encomendada, finalmente sólo pudo hacer entrega del material médico al general Joaquín Blake (1759-1827) quien le solicitó que lo utilizara para levantar hospitales de campaña, nombrándole su director jefe³⁸.

Probablemente la entrega tuvo lugar en Tortosa, localidad en la que se encontraba Blake al mando del *Segundo Ejército de la Derecha* o de *Aragón y Valencia* que había sido constituido durante el mes de abril. Este hecho explicaría porqué el día 7 de mayo Sánchez Cisneros salió de Tortosa junto a Blake con destino a Alcañiz, siendo el mayor

³⁸ *Ibid.*

general de la división que el día 18 liberó esta población de los franceses. En esta campaña y durante la toma del castillo, Sánchez Cisneros fue gravemente herido de un disparo³⁹.

De forma voluntaria y en virtud de una Real Orden de 31 de marzo de 1810 creó a sus expensas el Batallón de Gastadores Aragoneses, en el que gastó más de veintitrés mil duros para vestirlo y armarlo con 300 uniformes y fusiles, batallón que más tarde pasó a ser el 2º de Voluntarios de Molina. Por esta acción ascendió de coronel de infantería a comandante de tropas ligeras.

Según su hoja de servicios, hasta su llegada a Sagunto en septiembre de 1811, estuvo en Fuensanta, Checa y Auñón. A finales de julio de ese mismo año se encontraba cubriendo el flanco derecho de la división del general José Obispo en la localidad turolense de Rubielos de Mora⁴⁰. Por tanto, durante este periodo participó en la conquista de la Sierra de Albarracín para posteriormente unirse a la estrategia aragonesa de dificultar en todo lo posible la logística del ejército francés. Su objetivo era entorpecer la marcha de las tropas del mariscal Louis Suchet (1772-1826) a la ciudad de Valencia, iniciada en Teruel a mediados de septiembre. Dos fueron las divisiones encargadas de llevar a cabo este cometido, una de ellas estaba al mando del general Obispo cuyas órdenes eran impedir el transporte de víveres y municiones a los franceses por los caminos de Nules y Castellón (Lafoz, 2002).

Durante su estancia en Rubielos de Mora a Sánchez Cisneros se le encomendó hacerse cargo de los desertores de la zona, como así consta en este escrito de julio de 1810:

“El Mariscal de Campo D. Francisco Marco del Pont, 2.º Comandante General de este exercito y Reyno, a virtud de Real Orden de 25 de diciembre último, ha pasado a la

³⁹ *Ibid.*

⁴⁰ *Ibid.*

Junta copia del oficio que con esta fecha dirige a V. S., y a la letra es como sigue: Dispondrá V. S. que todos los desertores que se hallasen en los pueblos de este corregimiento, a cualquier Cuerpo y Ejército que pertenezcan, se presenten, en el preciso término de ocho días en esa Ciudad para ser conducidos a la villa de Rubielos de Mora a las órdenes del Teniente Coronel D. Juan Sánchez Cisneros” (Izaguirre, 1954).

Tras estas campañas se le destinó al estado mayor de la 2ª división del ejército de Valencia. Nada más llegar de Aragón su general Joaquín Blake lo asignó a la plana mayor del coronel y gobernador del castillo de Sagunto Luis María Andriani y Escoffett (1773-1856), incorporándose a esta plaza el 22 de septiembre de 1811⁴¹.

En esos momentos las tropas francesas al mando de Suchet se estaban acercando lentamente a Almenara y su llegada a Sagunto era cuestión de días. Desde que el general Blake se incorporó a Valencia uno de sus objetivos fue la fortificación de esta guarnición al considerarla de vital importancia para la defensa de la ciudad de Valencia. Según Sánchez Cisneros, el día que llegó a Sagunto las tropas del general Blake se encontraban apostadas a ambos lados del entonces conocido como castillo de San Fernando. Lógicamente pensó que este despliegue era consecuencia del plan de defensa de la ciudad ante la inminente llegada del ejército de Suchet. Sin embargo a la mañana siguiente comprobaron que se encontraban solos debido a la retirada del ejército de Blake a la ciudad de Valencia. Ante este inesperado repliegue los jefes de la guarnición de Sagunto no ocultaron su malestar por una decisión que los abandonaba a su suerte

⁴¹ “Antecedentes sobre la defensa y capitulación del Castillo y Plaza de Sagunto. Gracias y condecoraciones concedidas a los defensores”, IHCM, leg. 4, carp. 14 (1811-1840).

frente a las tropas francesas, que ahora avanzarían hasta Sagunto sin ningún obstáculo.

El mismo día de la retirada, Andriani nombró al ahora coronel Sánchez Cisneros su segundo jefe, y por tanto el segundo oficial de más rango. Le otorgó el mando del punto clave de la defensa del castillo: la ciudadela de San Fernando y su avanzada o media luna, el fuerte del Dos de Mayo⁴² (Figura 22) (Muñoz, 1833, vol. 3, p. 133; Príncipe, 1844-1847, vol. 3, p. 232; Toreno, 1851, vol. 2, p. 387; Arcón, 2002-2004, vol. 2, p. 56-65)⁴³.

Entre las dos y las tres de la tarde del día 23 de septiembre entró en Sagunto el ejército del mariscal Suchet compuesto por unos 18.000 hombres, que dedicaron el día siguiente a sitiar el castillo de San Fernando.

El primer ataque de los franceses se inició a las dos de la madrugada del día 28 septiembre por cinco puntos diferentes. Tras ser rechazados, estos volvieron a intentar la toma del castillo por segunda vez el día 18 de octubre. El tercer y definitivo asedio tuvo lugar el día 25 de ese mes y finalizó al día siguiente con la firma de la capitulación, tras la cual Sánchez Cisneros fue hecho prisionero (Belmas, 1837).

Fue encarcelado en Tortosa y en su cautiverio redactó un diario titulado *Antecedentes sobre la defensa y capitulación del castillo y plaza de Sagunto* fechado el 20 diciembre. El texto lo dividió en dos partes, en la primera hace una descripción topográfica de la zona en la que estaba situado el castillo y los medios con los que contaban para su defensa. En la segunda relató los

⁴² El castillo de Sagunto se componía de un recinto continuo que abarcaba toda la cima del cerro, formando cuatro porciones distintas o fuertes conocidos como *Dos de Mayo*, *San Fernando*, *Torreón* y *Agarenos*, todos ellos susceptibles de una defensa independiente.

⁴³ *Ibid.*, carp. 14-18; “Hoja de servicio militar del Brigadier Juan Sánchez Cisneros”, AGMS, leg. 504.

acontecimientos que tuvieron lugar desde el inicio del asedio hasta su capitulación (Arcón, 2002-2004, vol. 2, p. 56-65)⁴⁴.

Tras permanecer preso durante 2 meses y 19 días se escapó el 14 de enero de 1812. Se dirigió a la ciudad de Alicante a donde llegó el día 27 de ese mes y en donde nada más llegar, se presentó al gobernador y mariscal de campo Antonio de la Cruz. Estuvo en Alicante hasta comienzos de junio que embarcó con destino a Cádiz. A su llegada el día 11 de ese mismo mes se presentó al Gobierno que lo destinó a la Isla de León⁴⁵, en donde permaneció hasta el 12 de noviembre de 1813. En esa fecha solicitó su traslado al bloqueo de Tortosa con destino al regimiento de Soria.

La ciudad de Valencia estuvo gobernada por los franceses desde el día de su capitulación el 9 de enero de 1812, hasta su abandono por las tropas del mariscal Suchet el mes de julio de 1813. A partir de ese momento se vivieron fuertes tensiones políticas y sociales entre los liberales y los absolutistas, partidarios estos últimos del Rey Fernando VII. Fue precisamente la ciudad de Valencia a donde se trasladó el Rey nada más regresar a España en 1814 y el lugar en el que se tramó el golpe de estado de mayo. Su triunfo restauró a Fernando VII como monarca absoluto y derogó la Constitución liberal promulgada en Cádiz en 1812. En el golpe de estado tuvo un protagonismo decisivo el capitán general de Valencia, Francisco Javier Elío (1767-1822), quien entre 1814 y 1820 dirigió una muy dura represión contra los liberales valencianos que en dos ocasiones conspiraron contra él para asesinarlo.

⁴⁴ “Antecedentes sobre la defensa y capitulación del Castillo y Plaza de Sagunto. Gracias y condecoraciones concedidas a los defensores”, IHCM, leg. 4, carp. 14-18 (1811-1840).

⁴⁵ *Isla de León* es el nombre con el que antiguamente se conocía al municipio de San Fernando en Cádiz.

✻ 1814 - 1823: SUS OBRAS SOBRE EL ARTE MILITAR. UN REALISTA DURANTE EL TRIENIO LIBERAL

Sin duda, para Sánchez Cisneros el final de la guerra en la que participó de forma activa, supuso un cambio importante en su vida. Su brillante y heroico comportamiento durante aquellos trágicos años tuvo una de sus primeras recompensas el 18 de junio de 1814, fecha en la que fue ascendido a brigadier de infantería por su defensa del castillo de San Fernando en Sagunto. Solicitó aunque sin éxito, el carácter retroactivo de este ascenso hasta el 28 de septiembre de 1811, día del primer asedio de las tropas francesas⁴⁶. También recibió del Rey las cruces de distinción concedidas al 1º y 2º ejércitos y a los defensores del Segundo Sitio de Zaragoza.

Finalizada la Guerra, Sánchez Cisneros y especialmente Luis María Andriani, intentaron en numerosas ocasiones que se reconociera oficialmente el comportamiento heroico de sus tropas en la defensa del castillo de San Fernando en Sagunto. Ambos habían sido ascendidos a brigadier en reconocimiento a su labor en esta guarnición, sin embargo la forma en que Andriani efectuó la capitulación había sido objeto de críticas al calificar de precipitada su decisión.

En el diario que Sánchez Cisneros escribió en la prisión de Tortosa ya justificaba la decisión de Andriani de acuerdo a las penosas condiciones en las que se encontraban sus defensores. Del mismo modo nada más regresar de su cautiverio en Francia, Andriani entregó el 13 de agosto de 1814 al Consejo Supremo de la Guerra un detallado memorial acerca de la defensa de Sagunto. Con el mismo objetivo publicó su *Extracto del manifiesto de la defensa del retrincheramiento no concluido en 1811 conocido por castillo de S. Fernando de*

⁴⁶ “Antecedentes sobre la defensa y capitulación del Castillo y Plaza de Sagunto. Gracias y condecoraciones concedidas a los defensores”, IHCM, leg. 4, carp. 13 (1811-1840).

Sagunto que hizo su gobernador el brigadier Andriani (Andriani, 1815).

A partir de sus declaraciones, ambos solicitaron nombrar gloriosa la defensa de Sagunto, al igual que se había hecho con otras plazas como Zaragoza, Girona o Ciudad Rodrigo. También propusieron que del mismo modo como se había resuelto en otros cuerpos del ejército, se concediera una cruz como distintivo de honor a todos aquellos que participaron en la defensa de la guarnición. La resolución a este expediente se fue retrasando hasta llegar a paralizarse, retomándose el año 1840 en que fueron definitivamente aprobadas sus reivindicaciones por la Reina María Cristina (1806-1878)⁴⁷.

⁴⁷ *Ibid.*, carp. 13-21. La activación del expediente tuvo su origen en la obra del Conde de Toreno *Historia del levantamiento, guerra y revolución de España* (Toreno, 1835-1837). En ella Toreno acusaba a Andriani de precipitarse en su decisión de rendirse ante el mariscal Suchet. Andriani se vio nuevamente obligado a defender su actuación publicando en 1838 su obra *Memoria justificativa de la defensa de Sagunto en 1811, en reputación de un pasaje de la historia de la guerra de la independencia de España que dió a luz de 1835 a 1837 el Excmo. Sr. Conde de Toreno* (Andriani, 1838). Además, en 1839 escribió una carta al Ministerio de Guerra mostrando su profundo malestar por unas afirmaciones que consideraba injuriosas. Reclamó que para solucionar definitivamente este asunto se resolviese el expediente de Sagunto iniciado en 1814. Ahora a sus antiguas demandas añadió dos más, por un lado la concesión a título personal de la gran cruz de San Fernando. Por otro, redactó una lista encabezada por Sánchez Cisneros compuesta por quienes más se distinguieron en la defensa de la plaza y para los que solicitó la cruz Laureada de San Fernando (“Antecedentes sobre la defensa y capitulación del Castillo y Plaza de Sagunto. Gracias y condecoraciones concedidas a los defensores”, IHCM, leg. 4, carp. 13-21 (1811-1840)). Finalmente la Reina María Cristina mediante una Real Orden de 20 de abril de 1840, resolvió favorablemente las peticiones de Andriani, siendo publicada al día siguiente en la *Gaceta* de Madrid: “...se ha dignado S.M. declarar gloriosa la expresada defensa de Sagunto, conceder al general Andriani la gran cruz de la Real y militar orden de San Fernando, y la cruz de distinción propuesta por el mismo y arreglada al modelo que presente a favor de los valientes que se hallaron en la propia defensa, siendo igualmente la voluntad de S.M. que esta resolución se publique en la orden general de los ejércitos”.

A pesar de esta orden el Conde de Toreno mantuvo su afirmación en las siguientes ediciones de su obra (Gil Novales, 1991).

A comienzos de 1814 volvió a Valencia y estableció algún tímido contacto con la Sociedad Económica, llegando incluso a asistir a alguna de sus reuniones como así lo atestigua su presencia en la Junta ordinaria del día 3 de agosto⁴⁸. Seguramente permaneció un breve periodo de tiempo en la ciudad, su obra *Ideas sueltas sobre la ciencia militar* está publicada ese año en Valencia cuando aún no había sido ascendido a brigadier. Pero esta relación meramente testimonial con la Sociedad tiene su explicación en el cambio en su localidad de residencia después de la guerra.

El 10 de marzo de 1814 fue nombrado jefe director de un importante viaje científico que debía hacerse por España y que finalmente se canceló por falta de fondos⁴⁹. Dos días después pasó a Madrid con el regimiento de Soria que más tarde sería refundido en el de Málaga al que permaneció agregado.

El 6 de mayo de 1815 volvió a estar bajo el mando de Palafox al ser nombrado por el Rey brigadier del Ejército de Observación, más tarde denominado de Operaciones, del centro de Aragón. En este cuerpo ocupó posteriormente el cargo de inspector general militar de sus hospitales, según una orden impresa del ejército de 27 de julio de 1815.

El 10 de mayo fue nombrado vocal del Consejo de Generales de la provincia de Castilla la Nueva, cargo al que renunció temporalmente al no poder compaginarlo con el resto de sus obligaciones. El 20 de noviembre y dentro del mismo ejército del centro de Aragón, ocupó el cargo de comandante general de la División del Depósito General de Oficiales y Tropa. Gracias a la correspondencia que se conserva en el archivo personal del general

⁴⁸ “Actas de la Real Sociedad Económica de Amigos del País de Valencia”, ARSEAPV, *Libros de actas*, vol. 7, p. 38 (1814-1822).

⁴⁹ “Hoja de servicio militar del Brigadier Juan Sánchez Cisneros”, AGMS, leg. 504.

Palafox, sabemos que durante los años que estuvo a su mando en el ejército del centro de Aragón residió en Daroca⁵⁰.

Durante su estancia en el ejército del centro de Aragón, Sánchez Cisneros recorrió la parte más oriental del pirineo aragonés, en concreto los valles de Benasque y Gistaín y algo más al sur el término de Benabarre. Durante sus excursiones inspeccionó las minas más conocidas, mostrando una especial atención por la mina de cobalto abandonada de San Juan de Plan.

En esta ocasión su interés fue más allá de lo puramente científico. Coincidiendo con su traslado a Madrid, el 8 de julio de 1816 Sánchez Cisneros denunció los derechos para explotar cobalto y otros metales en toda esta área del Pirineo de Huesca, a excepción del oro y la plata⁵¹. En su demanda solicitaba la concesión de derechos

⁵⁰ “Oficios dirigidos a los comandantes del depósito del ejército del centro relativo al Regimiento de Caballería del Príncipe”, AMZ, *Archivo General Palafox*, Caja 08190, 27-3/319-333 (1815-1816); “Oficios dirigidos por Luis Wimpeffen, jefe del Estado mayor del ejército del Centro”, AMZ, *Archivo General Palafox*, Caja 08190, 27-3/1-38 (1815-1816); “Correspondencia dirigida a José de Palafox”, AMZ, *Archivo General Palafox*, Caja 08166, 15-1/32-41 (1815-1816); “Oficios firmados por el general José de Palafox y dirigidos a diferentes autoridades”, AMZ, *Archivo General Palafox*, Caja 08190, 27-3/39-72 (1815-1816); “Registro de papeles pertenecientes al depósito general de oficiales del ejército del Centro”, AMZ, *Archivo General Palafox*, Caja 08190, 27-3/336 (1816); “Correspondencia de oficio de José de Palafox con oficiales y miembros del Ejército”, AMZ, *Archivo General Palafox*, Caja 08175, 20-3/1-52 (1814-1816); “Oficios y relaciones de oficiales de Batallón Tercero de Murcia, regimiento voluntarios de Jaén, Quinto de Navarra”, AMZ, *Archivo General Palafox*, Caja 08190, 27-3/160-181 (1815-1816).

⁵¹ La documentación generada en relación a la denuncia de Sánchez Cisneros se encuentran en el Archivo General de Simancas, Sección del Consejo Supremo de Hacienda, Junta de Comercio y Moneda, legajo 378, expediente 15. Los manuscritos contenidos en este legajo han sido la fuente de información utilizada para redactar este asunto. En el *Índice de documentación sobre minas (1316-1832)* del Archivo General de Simancas, publicado con motivo del VI Congreso Internacional de Minería, existen dos referencias sobre este asunto (Cátedra de San Isidoro, 1970, vol. 5). La primera titulada “Autorizando a Juan Sánchez Cisneros para la explotación de unas minas de cobalto en el reino de Aragón”, figura con el número 852 y la signatura leg. 133 (386), exp. 120. Sin embargo en la actualidad corresponde a la signatura leg. 389, exp. 120, aunque su contenido no aparece en los fondos del archivo. La segunda titulada “Permiso solicitado por Juan Sánchez

por un periodo de veinte años, la exención del pago de impuestos y una autorización expresa para poder exportar el mineral de cobalto al extranjero, argumentado que este metal no se consumía en nuestro país.

A partir de ese momento se iniciaron todos los trámites burocráticos previos a la resolución del Rey. El 16 de agosto su solicitud se trasladó al Consejo Supremo de Hacienda, en Sala de Gobierno y Junta General de Comercio, Moneda y Minas. Este órgano remitió el expediente al Fiscal quien el 13 de diciembre ordenó que se enviara una copia al Intendente General de Aragón. En su oficio el Fiscal le solicitaba que elaborase un informe sobre el contenido de la solicitud de Sánchez Cisneros, incluyendo todos aquellos dictámenes que considerase oportunos. La documentación fue enviada a Zaragoza el 16 de diciembre por Manuel del Burgo, secretario de la Junta Suprema de Comercio.

Desde la Intendencia de Aragón se enviaron diversos oficios a los principales municipios incluidos en la denuncia, instándoles para que informaran de la existencia de minas en sus términos. Sin duda la mina de cobalto de San Juan de Plan fue la que centró el mayor interés, al ser la más importante y el objetivo principal de Sánchez Cisneros en su denuncia de explotación⁵².

El primer informe sobre esta mina lo elaboró Manuel Herrero, cabo corregidor del resguardo de Plan en Barbastro, que el día 12 de

Cisneros, brigadier del Ejército, para explotar unas minas de cobalto en Aragón”, figura con el número 862 y la signatura leg. 124 (377), exp. 15. Este legajo es al que se hace referencia en este apartado pero en la actualidad corresponde a la signatura leg. 378, exp. 15.

⁵² La conocida como mina *San Carlos* se encuentra aproximadamente a unos 2 km al nordeste de la localidad de San Juan de Plan en Huesca. En ella se explotaron durante los siglos XVIII, XIX y XX, unas concentraciones irregulares de sulfuros, arseniuros y sulfoarseniuros de Co-(Ni-Cu-Fe) relacionadas con un nivel ankerítico intercalado en unas pizarras silúricas. La mineralización principal está constituida por skutterudita, cobaltina, gersdorffita y pirita (Castroviejo, 1986; Calvo *et al.*, 1988; Calvo, 2008).

mayo de 1818 lo remitió a la administración general de rentas en Zaragoza. Puesto en conocimiento del Intendente General de Aragón, el 29 de mayo éste decidió enviar a través de Manuel Herrero un oficio a José Bielsa Infanzón, alcalde de la villa de Plan. Según relató el alcalde en su informe, el Intendente le solicitaba lo siguiente:

“Que por el caballero corregidor de la ciudad de Barbastro con fecha de veinte y nueve de mayo último se le ha dirigido un oficio acompañado de una exposición hecha al M.I.S. Int^{te} gral de este Exercito y Reyno de Aragon relatiba a las minas de diferentes clases q^e existen en los terminos de dha Villa y su Valle de Gistao para que reconociendolas con el mayor cuidado personas de inteligencia y confianza, verificado el oportuno examen de las mismas, especialm^{te} de las de cobol o Cobalto se forme un expediente instructivo para elebarlo a S.M. para que pueda con pleno conocimiento determinar lo que sea de su mayor agrado”⁵³.

José Bielsa comisionó a cuatro habitantes de avanzada edad, alguno de los cuales incluso había trabajado en la mina, para que pasasen a reconocerla e informasen sobre la misma. Estos fueron Sebastián Mir de 60 años, Joaquín Garcés de 58 años y Tomás y Antonio Servato de 56 y 62 años respectivamente. El extenso informe elaborado por los comisionados fue redactado el 10 de junio y enviado cinco días más tarde a la Intendencia en Zaragoza.

⁵³ “Permiso solicitado por Juan Sánchez Cisneros, brigadier del Ejército, para explotar unas minas de cobalto en Aragón”, AGS, *Consejo Supremo de Hacienda. Junta de Comercio y Moneda*, leg. 378, exp. 15 (1816-1819).

Con toda la información recibida, José de Cáceres, Intendente General de Aragón, elaboró su informe que remitió el 21 de junio de 1817 a Manuel del Burgo.

En él describe las minas más conocidas en el área mencionada por Sánchez Cisneros en su denuncia, especialmente las de mayor interés económico. Entre éstas figura una mina de plomo abandonada en el pueblo de Bono en el término de Benabarre, metal que en su época se utilizó para la fabricación de balas. Cita una mina de *carburo marcial* (grafito) localizada en las proximidades de la población de Sahún, destacando el interés de este mineral para la fabricación de lápices y crisoles. Y por último nombra como más importante la mina de cobalto de San Juan de Plan en el Valle de Gistaín, destacando el uso de este metal en las fábricas de porcelana.

José de Cáceres coincidía con las opiniones expresadas por Manuel Herrero en su informe. Ambos consideraban el proyecto de Sánchez Cisneros como del mayor interés, pero eran partidarios de no permitir la exportación del mineral extraído ni de eximir su extracción del pago de impuestos a la Real Hacienda:

“La exportación de las especies de los nombrados minerales al extranjero no sera conveniente sino despues de practicada su separacion y dada la forma necesaria a las primeras materias porque en otro caso el tal comercio no seria activo y si pasivo y en extremo perjudicial sirviendonos de daño en vez de utilidad las ventajas que se nos presentan con los ricos minerales de que abunda nuestro suelo es de publica conveniencia que la substancia de el no salga del Cuerpo de la nacion y para conseguirlo no sera fuera del caso se impida la extracción de las materias que fomentan las Fabricas extranjeras,

elavorandose en ellas las mismas que nos buelven a vender”⁵⁴.

Pocos días más tarde José de Cáceres envió una breve nota con información complementaria sobre la mina de de San Juan de Plan, escrita por Pedro Vázquez Ballesteros. En ella vuelve a insistir en la prohibición de exportar el mineral extraído al extranjero⁵⁵.

Tras el informe del Intendente de Aragón, el 13 de septiembre de 1817 la Junta de Comercio, Moneda y Minas junto al Fiscal solicitaron a Sánchez Cisneros que aportara muestras del mineral para ser analizadas. Éste era uno de los últimos requisitos establecidos en la Ley para finalizar los trámites administrativos. Entregó las muestras el 5 de junio y cuatro días después fueron enviadas a Donato García y Andrés Alcón para que procedieran a su análisis.

El informe con los resultados fue remitido a Manuel del Burgo el 25 de ese mismo mes, destacando la buena calidad del mineral por su alto contenido en cobalto y arsénico.

Finalmente el 24 de agosto el Fiscal “*no hallo reparo en q^e à este interesado se le expida la R^l Cedula que solicitaba para la explotacion de las expresadas minas*”. En consecuencia, el 11 de septiembre la Sala de Gobierno del Consejo de Hacienda remitió el expediente de Sánchez Cisneros al Rey. En él recaía la decisión final de conceder la Real Cédula que le otorgaba los derechos de explotación, aunque el Consejo recordaba una vez más que estos no debían incluir “*la gracia de exención de derechos de extracción*”.

⁵⁴ *Ibid.*

⁵⁵ Sánchez Cisneros en uno de sus escritos comentó que la información contenida en alguno de los informes enviados por la Intendencia de Aragón, como ocurría en este caso, era una copia de parte del contenido de la obra de Bowles (1775). Con el título “Del Valle de Gistau en los Pirineos de Aragon, y de sus Minas de plomo y cobre, y singularmente de la de cobalto”, el naturalista irlandés dedicó un amplio capítulo de su obra a las minas de esta zona del Pirineo oscense. Sin duda la obra de Bowles debió de influir en la decisión e interés de Sánchez Cisneros por visitar esta zona.

El 24 de septiembre de 1818, estando aún pendiente de resolución el expediente de Sánchez Cisneros, el Consejo de Hacienda recibió de la Intendencia General de Aragón un nuevo informe sobre las minas de cobalto. La documentación aportada desde la Intendencia estaba relacionada con el expediente de Manuela Esteban, vecina de Calanda, según el cual desde 1793 su familia tenía los derechos de explotación de la minas de cobalto, cobre y otros metales en la falda de los montes Pirineos. Solicitando que se le prorrogase por 14 años más los derechos que hasta ese momento tenían concedidos por 30 años.

Por tanto, ambos expedientes parecían entrar en conflicto al denunciar los derechos de explotación de una misma zona. El 29 de marzo de 1819 el Fiscal recibió una copia de este expediente de cuya existencia notificó a Sánchez Cisneros para que en consecuencia tomase las medidas legales oportunas.

El 20 de mayo de 1819 Sánchez Cisneros envió un escrito en el que criticó duramente el contenido del informe enviado por la Intendencia de Aragón y la actitud tomada por el Consejo de Hacienda.

Por un lado le reprochó la duración del proceso de aprobación:

*“Tres años hace q^e sufro este expediente quando el periodo g^l de otros semej^{es} no pasa de 15 ó 20 dias, asi los fondos destinados todos a quasi todos han desaparecido o se han muerto los interesados dueños de ellos y creo muy bien me morire antes de ver la R^l Cedula, si el Consejo no se digna mandar concluirlo”*⁵⁶.

⁵⁶ “Permiso solicitado por Juan Sánchez Cisneros, brigadier del Ejército, para explotar unas minas de cobalto en Aragón”, AGS, *Consejo Supremo de Hacienda. Junta de Comercio y Moneda*, leg. 378, exp. 15 (1816-1819).

Igualmente consideraba que en el estado en que se encontraba su expediente, a punto de ser aprobado por el Rey, el Consejo de Hacienda no debía haber aceptado la solicitud de Manuela Esteban. Reconocía que las minas reclamadas por esta vecina de Calanda eran las mismas que él había denunciado, pero que ni ella ni su familia jamás habían mostrado intención de explotárselas.

Finalmente concluía su escrito con el siguiente argumento:

“solo añado q^e aun en igualdad de datos he regado con mi sangre el Pais q^e pido iotros la han visto derramar tranquilos y aun quieren gracias y perjudicar mas y mas”⁵⁷.

Se desconoce cual era el proyecto de Sánchez Cisneros para poner en marcha la explotación de esta mina y a donde pensaba exportar el mineral extraído. Lo que si parece seguro es que independientemente de la resolución final adoptada por el Rey, la mina no se explotó. Según Calvo (2008), las sucesivas guerras con Francia y la destrucción en 1792 de la fábrica francesa de Saint-Mamed supuso el cese de las labores de explotación que no se reactivó hasta 1830.

Después de la guerra, no volvió a publicar ningún trabajo exclusivo sobre historia natural, aunque este hecho no significa de manera alguna que hubiera perdido su fascinación por los aspectos científicos. Simplemente a partir de ahora todo su interés por la ciencia lo enfocó hacia el *arte militar o ciencia de la guerra*. Entre 1814 y 1826 publicó al menos seis libros relacionados con esta temática, obras a las que en algún caso Sánchez Cisneros dotó de gran cantidad de contenidos geológicos e incluso mineralógicos como en sus *Elementos sublimes de geografía física* (Sánchez Cisneros, 1819)

⁵⁷ *Ibid.*

(Maffei y Rua Figueroa, 1871-1872, vol. 2, p. 137-139; Almirante, 1876; Palau, 1948-1990, vol. 19, p. 303; Aguilar, 1981-2001, vol. 7, p. 493-494; Gil Novales, 1983; Muro, 1993) (Figura 23).

Estos trabajos se enmarcan en el nuevo género de obras propias y autóctonas de ciencia y arte militar que aparecieron en España una vez finalizada la guerra. Junto a la traducción de obras extranjeras, estas publicaciones tenían una finalidad primordialmente docente destinada a paliar la falta de textos con que atender la demanda de colegios y academias militares. En estas obras aparece con mayor o menor relevancia referencias al sustrato geológico que era considerado el terreno sobre el que se desarrollaba la guerra, desempeñando un papel auxiliar en la estrategia que era considerada como la forma superior del conocimiento militar (Muro, 1993).

Los trabajos de Sánchez Cisneros se consideran como pioneros en la introducción y difusión en nuestro país de las nuevas ideas que sobre la estrategia militar estaban surgiendo en Europa, en especial de la importancia que en ésta tenían las ciencias de la Tierra en general y el territorio en particular (Muro, 1993; Rodríguez Palomar, 2002).

Para Sánchez Cisneros la guerra constituía una ciencia con principios y sistemas que estaban contenidos en otras ciencias como las matemáticas, la física, la química y la geología. En su obra *Principios elementales de estrategia en diálogo* (Sánchez Cisneros, 1817) daba una especial importancia a la geografía, disciplina que consideraba como una ciencia auxiliar para el militar que debía reunir conceptos y contenidos de las ciencias físicas, químicas y mineralógicas. A la pregunta ¿para qué servía la geognosia?, contestaba:

“En la ojeada militar es el alma que anima toda la materia, por ser su objeto dirigido a la instrucción del terreno sobre el que se obra; al modo con que están situadas las cordilleras y su dirección; a sus leyes

constantes para formar valles, barrancos y desfiladeros, el curso de los ríos” (Sánchez Cisneros, 1817).

El terreno representaba una fuerza pasiva del Ejército, que debía estudiarse desde la geognosia, por medio de la llamada *ojeada militar*, que definía como “*la ciencia de conocer la naturaleza en la diferentes situaciones del país en donde se hace la guerra*” (Sánchez Cisneros, 1817, p. 42-43). En su última obra *Ensayo de un diccionario racionado sobre la ciencia de la guerra* (Sánchez Cisneros, 1826), afirmaba tener una deuda con Alexander von Humboldt (1769-1859) en relación con sus ideas sobre geognosia.

Un ejemplo de la importancia que Sánchez Cisneros daba al conocimiento del territorio en la guerra, queda reflejado en el diario que escribió en Tortosa durante su cautiverio. En una nota complementaria a la descripción geológica que hizo del terreno sobre el que se asienta el castillo de Sagunto comenta:

“La falta de conocim¹⁰ en las ciencias físicas y naturales, es sumamente perjudicial entre los Militares facultativos. Si los q^e asistieron a las obras de Sagunto hubiesen estado iniciados en la Geonosia, habrian conocido la clase de Montaña de Sagunto, y q^e hera imposible hallar agua, ni metal alguno en ella, como lo oy decir de que existia abundante de yerro: abrian hallado al instante la pizarra arcillosa q^e formaba por todo el monte depositos seguidos de bastante anchura entre los lechos calizos y aprovechandolos para abrir interiorm^{te} subterranos. ¿Y que utilidad no hubieran reportado?. La colina de Sⁿ Fern^{do} estaba cruzada de tales depositos, y a la suvida de la cuesta se veia un trozo de yerro oradado naturalmente por donde se echavan las piedras gruesas a rodar hacia la vateria de Sⁿ Jorge, y no hera otra cosa q^e el filon de dha

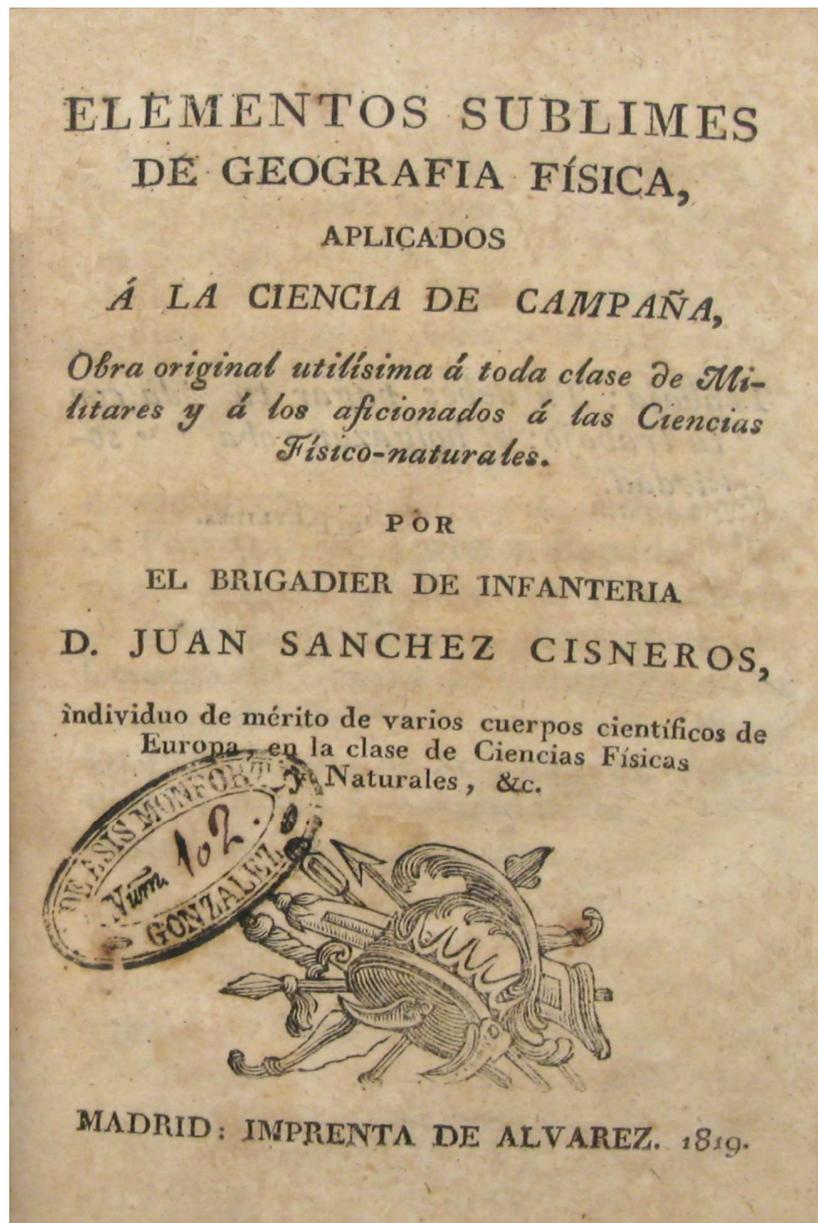


Figura 23. Portada de la obra *Elementos sublimes de geografía física, aplicados á la ciencia de campaña* de Juan Sánchez Cisneros, publicada en 1819

tierra, descompuesto, que iba a salir a la misma puerta del 2^{do} almacén de la Ciudadela, lo cual conocido habría facilitado subterráneos para toda la guarnición, minas, tierra para rellenos y otras innumerables cosas, particularmente todo exquisito para las obras”⁵⁸.

A comienzos de 1820 la situación política volvió a agravarse debido al triunfo del pronunciamiento liberal que tuvo lugar el 1 de enero en Cabezas de San Juan (Sevilla), encabezado por el comandante Rafael Riego (1785-1823). Este levantamiento fue posteriormente secundado en otras ciudades del país, situación que acabó obligando a Fernando VII a jurar la Constitución de 1812, iniciándose un periodo de gobierno liberal que duró tres años conocido como el Trienio Liberal.

En Valencia este alzamiento militar estuvo secundado por una importante movilización popular de carácter liberal y radical, que desde las calles de la ciudad exigieron el 10 de marzo la dimisión del absolutista Elío y su sustitución al frente de la Capitanía General por Ildefonso Díez de Ribera, conde de Almodóvar (1777-1846). Ese mismo día el general Elío fue encarcelado en la ciudadela a la espera de un consejo de guerra.

Durante esos años los gobiernos liberales no pudieron sofocar las actividades absolutistas, siendo una de las más importantes la ocurrida en Valencia el 30 de mayo de 1822. Ese día y con el conocimiento del Rey, se produjo la sublevación de los artilleros de la ciudadela con el propósito de liberar a Elío, pero esta conspiración que fue rápidamente abortada por las tropas de la ciudad y su Milicia, tuvo como consecuencia la activación de su proceso judicial.

⁵⁸ “Antecedentes sobre la defensa y capitulación del Castillo y Plaza de Sagunto. Gracias y condecoraciones concedidas a los defensores”, IHCM, leg. 4, carp. 18 (1811-1840).

Justo al mes siguiente se iniciaron en Madrid las revueltas provocadas por los guardias reales, que el 7 de julio de 1822 se sublevaron en el Pardo dando lugar a la más grave de todas las insurrecciones absolutistas. Ésta fue instigada por el Rey y fracasó gracias a las Milicias Nacionales. Una semana más tarde se creó una comisión con el fin de identificar y depurar a los cabecillas, entre sus conclusiones figuraba exiliar a otras ciudades a destacados miembros residentes en Madrid sospechosos de ser afines a los absolutistas. En esta lista figuraba el brigadier Sánchez Cisneros como exiliado a Ávila (Hemingway, 1824).

Mientras, en la ciudad de Valencia el conde de Almodóvar que al frente de la Capitanía luchó contra el liberalismo radical e intentó salvar la vida de Elío, dimitió en julio de 1822 precisamente para no verse implicado en su consejo de guerra.

No sabemos si el exilio de Sánchez Cisneros llegó a hacerse efectivo, pero éste era comandante general de la provincia de Valencia y residía en su capital en las fechas en que dimitió el conde de Almodóvar, (Miraflores, 1834, vol. 2, p. 62).

Tras su dimisión, Sánchez Cisneros pasó a ocupar de forma interina el mando de la provincia de Valencia negándose a firmar la convocatoria del consejo de guerra contra Elío. Su negativa dio lugar a que los liberales lo consideraran como un fiel seguidor del Rey lo que provocó que el día 27 de julio saquearan su casa de Valencia. Temiendo por su vida y la de su familia y con todas sus pertenencias destruidas, decidió huir a Cataluña para ponerse a las órdenes del general Joaquín Ibáñez Cuevas, barón de Eroles (1784-1825).

En una carta dirigida al barón de Eroles aunque sin fecha ni lugar, pero seguramente escrita en 1822 en algún lugar de Cataluña, Sánchez Cisneros le narra todas estas vicisitudes y su voluntad de ponerse bajo su mando:

“Mi venerado general: Después de mil trabajos he tenido la felicidad de llegar a ésta y salvar mis inocentes hijos, a quienes cruelmente nos persiguen muchos tiempos hace, creyéndome autor del partido realista y predestinado para ponerme a la cabeza realista por el rey. No he hecho poco en salvarme y venir a ponerme a las órdenes de V.E., pues años hace le era afecto por inclinación, y llevado del mismo, le ofrezco este ejemplar de mis obras militares. Faltan algunas que me han dejado unicas, pues el 27 de julio me saquearon la casa en Valencia porque no quise firmar la convocación del consejo de guerra de Elío estando mandando interinamente la provincia, y libramos de milagro” (Espoz y Mina, 1851, vol. 3, p. 129-130).

El barón de Eroles era un brillante militar y un ferviente absolutista que durante el Trienio Liberal se implicó en la causa del Rey. El 18 de agosto de 1822, junto a Bernardo Mozo Rosales, marqués de Mataflorida y Jaime Creus, arzobispo de Tarragona, constituyeron la Regencia de Urgel, presidida por el primero de ellos. Su finalidad era formar un gobierno absolutista alternativo al liberal de Madrid para lograr el control de la Monarquía. Ese mismo año Sánchez Cisneros fue una de las personas que juró reconocimiento y obediencia a la Regencia comprometiéndose a luchar por la libertad del Rey (Miraflores, 1834, vol. 2, p. 62). Ese año fue ascendido a mariscal de campo (Gil Novales, 1991).

La Regencia consiguió reunir un ejército que fracasó en su lucha contra las tropas liberales, viéndose en la obligación de refugiarse en Francia. Desde el inicio del Trienio Liberal, Fernando VII conspiraba secretamente para restablecer el absolutismo, pero ante la impotencia de los realistas para vencer a los liberales, demandó en repetidas ocasiones una intervención militar europea. En octubre de 1822 se reunió el Congreso de Verona en el que las grandes potencias

absolutistas europeas en virtud del tratado de la *Santa Alianza* (26.IX.1815), decidieron intervenir militarmente en España para restablecer el absolutismo. La invasión fue encomendada a Francia y se inició el 7 de abril de 1823 con la entrada de un ejército conocido como los *Cien Mil Hijos de San Luis* que en contra de lo esperado por los liberales, se desplegó sin hallar gran resistencia entre la población. La posición de Sánchez Cisneros a favor del Rey también vendría confirmada por una carta enviada por el mariscal de campo, comandante general del ejército y provincia de la Mancha, fechada el 23 de mayo de 1823. En ella le informa a Sánchez Cisneros de la lucha contra las tropas liberales en la ciudad de Toledo, solicitándole ayuda para la gestión de los prisioneros⁵⁹.

Las Cortes liberales y con ellas el Rey, abandonaron Madrid y fueron cambiando de ubicación hasta refugiarse en Cádiz. Asediados por las tropas francesas, el día 29 de septiembre de 1823 decidieron dejar en libertad a Fernando VII con la voluntad de negociar la rendición bajo unas determinadas condiciones. Sin embargo, una vez liberado por los franceses el Rey se desdijo de todas sus promesas y el 1 de octubre promulgó un real decreto por el que anulaba todas las actuaciones de los gobiernos liberales. Se iniciaba así la última época de su reinado, la llamada *Década Ominosa* (1823-1833), en la que se produjo una durísima represión de los elementos liberales.

✱ DESDE 1824: SU ESTANCIA EN BARCELONA Y SU PARTICIPACIÓN EN LA GUERRA DE LOS AGRAVIADOS

Los siguientes datos biográficos conocidos de Sánchez Cisneros lo sitúan en Barcelona, ciudad en la que residía y en donde ocupaba desde 1826 el cargo de gobernador de la ciudadela (Gil

⁵⁹ “Noticias oficiales. El comandante de las partidas del ejército de la Mancha con fecha de hoy me dice desde Toledo lo que á la letra copio”, AEA, C-7/4, doc. 4 (1823).

Novales, 1983). Ese mismo año publicó su última obra conocida, *Ensayo de un diccionario razonado sobre la ciencia de la guerra* (Sánchez Cisneros, 1826).

Durante su estancia en Barcelona tuvo lugar en Cataluña entre los meses de marzo y abril de 1827 y sobre todo en las comarcas de Tortosa, Vic, Girona y Figueres, un primer intento de sublevación armada de carácter absolutista radical conocido con el nombre de *sublevación de los agraviados*. El principal objetivo de los *agraviados* o *malcontents* era destronar a Fernando VII y sustituirlo por su hermano Carlos, al considerar que el monarca no era capaz de hacer frente a las continuas presiones de los constitucionales. Precisamente eliminar de las esferas del poder a cualquier sospechoso de constitucionalismo fue otro de sus propósitos. También reclamaban restaurar la Inquisición como única garantía para salvaguardar a la Iglesia (sobre la guerra de los agraviados puede consultarse Torrás, 1967, y los cuatro volúmenes referentes a los agraviados de Cataluña de la obra de F. Suárez, 1972).

En el mes de abril tres oficiales de los insurgentes propusieron a Sánchez Cisneros que se pusiera a la cabeza de los corregimientos de Manresa y Vic. Una propuesta a la que declinó contestando “*ser un verdadero realista, pero no un revolucionario*”, unos hechos que posteriormente denunció ante el capitán general de Cataluña.

La población no secundó este primer levantamiento que fue rápidamente sofocado. El movimiento resultó ser menos peligroso de lo que en un principio habían temido las autoridades y el Gobierno juzgó que no era necesario aplicar con rigor los castigos por delitos de rebelión. El 30 de abril el Rey quiso poner punto y final a estos sucesos, concediendo el indulto a todos los sublevados que habían depuesto las armas y regresado a sus casas.

Finalizado el conflicto el Consejo de Ministros en sesión de 7 de abril de 1827 gratificó a Sánchez Cisneros por su conducta, al acordar

“*que se trate en otro Consejo de la distinción o destino que podrá proponerse a S.M. se digne conceder al General Cisneros, en prueba de lo grata que le ha sido su conducta en las presentes circunstancias*” (F. Suárez, 1972, vol. 2, p. 17-20).

Sin embargo el indulto aprobado por el Rey no puso fin a la sublevación, pues los motivos que dieron lugar a su origen permanecieron intactos y la situación de malestar distaba mucho de garantizar un futuro tranquilo. De hecho la aparente pacificación conseguida en Cataluña a finales de abril duró poco tiempo. En julio de 1827 nuevas partidas de *agraviados* volvieron a sublevarse, pero ahora las revueltas alcanzaron una fuerza inusitada. En esta ocasión el éxito de los sublevados fue en gran parte debido a la adhesión masiva de la población rural. Un sector económicamente débil y con un profundo malestar social que fue fácilmente arrastrado por los rebeldes a su lucha.

Según los sublevados el objetivo de esta segunda insurrección era *llamar la atención* para acabar con la *chusma infernal* de los constitucionales, que según argumentaban tenían privado de libertad a Fernando VII.

Las autoridades militares de Cataluña estaban completamente desbordadas, pues sus escasas fuerzas militares no les permitían llevar a cabo una ofensiva a gran escala y el Gobierno no enviaba los refuerzos que durante meses reclamaban. La indecisión de las autoridades del Estado que parecían no preocuparse de contener la rebelión favoreció su rápido desarrollo.

A mediados de agosto los sublevados actuaban libremente en gran parte del territorio catalán, habían paralizado su vida económica y provocaban el pánico entre todos aquellos que no eran afectos a sus principios políticos. Al no verse amenazados por ninguna ofensiva

gubernamental, en muy poco tiempo se hicieron con el poder en toda Cataluña central e instalaron en Manresa una Junta superior provisional de Gobierno. También consiguieron propagar las revueltas a otras provincias limítrofes.

Mientras tanto, los realistas moderados urgían al Rey de la necesidad de aplastar la rebelión cuanto antes y sin contemplaciones, pues no actuar con contundencia era un claro signo de debilidad de la Corona.

Pero el Gobierno no reaccionó hasta finales de agosto y sus primeras medidas se mostraron totalmente ineficaces. Finalmente en vista de cómo seguían evolucionando los acontecimientos el Rey, siguiendo los consejos de los *fernandistas*, decidió poner fin a las revueltas antes de que le fuera imposible frenarlas.

En un Real Orden del 10 de septiembre el Rey tomó medidas enérgicas para acabar con la insurrección, entre las que figuraba la formación de un ejército de operaciones. Cuatro días más tarde el capitán general de Cataluña, el marqués de Campo Sagrado, fue sustituido por el conde de España (1775-1839) quien simultáneamente era nombrado general en jefe del ejército de operaciones destinado a aplastar la rebelión.

El día 18 de ese mismo mes como demostración de fuerza y autoridad, el Rey hizo pública la decisión de trasladarse personalmente a Tarragona, partiendo el día 22 desde El Escorial. El día 24 el conde de España llegaba a Tortosa y cuatro días más tarde el Rey lo hacía a Tarragona.

La actuación del ejército gubernamental fue prácticamente nula, pues a su llegada a Cataluña Fernando VII dirigió una proclama a los catalanes que puso fin a la insurrección. Los sublevados acudieron a deponer las armas tan pronto el Rey les invitó a ello. Poco a poco las partidas de *agraviados* fueron disolviéndose, con la presentación en los pueblos de los individuos que las componían. A

mediados de octubre la insurrección podía darse prácticamente por terminada.

En un principio pareció que no había ninguna prisa en iniciar las acciones represivas, e incluso las autoridades civiles de Cataluña trataron de inclinar el ánimo del Rey hacia la clemencia. Pero Fernando VII estaba decidido a proceder a un castigo ejemplar. No tardaron en llegar las sentencias que condenaban a muerte a los máximos responsables y deportaban a Ceuta a todos aquellos oficiales implicados en la rebelión.

Como gobernador de la ciudadela Sánchez Cisneros vivió el régimen de terror que desde esta fortificación llevó a cabo el conde de España. El entonces capitán general, llenó sus mazmorras de los disidentes y ordenó ejecuciones masivas, su crueldad fue tal que le valió ser conocido como El Tigre de Cataluña.

Una represión que en cierta medida también le afectó al ser considerado sospechoso de haber actuado a favor de los rebeldes, lo que motivó que el Gobierno abriera un proceso contra él. Los motivos de esta denuncia se basaban principalmente en el contenido de diversas cartas dirigidas a los cabecillas de la revuelta y que le habían sido interceptadas. Durante la rebelión se creó una comisión dirigida por el administrador de correos de Madrid Esteban de Ayala, cuyo objetivo era interceptar la correspondencia sospechosa y vigilar a sus autores y a todos aquellos con quienes se relacionaban. Según Sánchez Cisneros, Ayala fue quien estando en la administración de correos de Barcelona, interceptó su correspondencia, un servicio que le valió su traslado a Madrid y su posterior comisión⁶⁰.

⁶⁰ En los cuatro volúmenes de la obra de F. Suárez, 1972, en los que aborda el tema de los agraviados en Cataluña, existen abundantes referencias al papel desempeñado por Sánchez Cisneros en este conflicto. Gran parte de esta información procede de la “Consulta que el Consejo Real elevó al Rey sobre la causa contra el Mariscal de campo don Juan Sánchez Cisneros”, documento que se conserva en el Archivo Histórico Nacional, *Consejo*, leg. 6897.

El proceso contra Sánchez Cisneros se basa en una disposición de diciembre de 1827 que incluía a quienes se les había interceptado cartas consideradas subversivas. En su declaración justificó sus actuaciones y el contenido de sus cartas, mostrándose como un fiel seguidor del Rey. En la declaración que se le tomó durante el mismo, dijo

“que a la vista de los acontecimientos, se persuadió de que este levantamiento era proyectado y fraguado por los enemigos comunes, y sectarios de la llamada Constitución para hacer caer a los incautos, proporcionar la ruina de los realistas y, descubriendo sus inicuas tramas e ideas revolucionarias cuando ya estuviesen comprometidos, hacer de modo que las mismas armas que empuñaban se volviesen contra los propios objetos que entendían defender, lo que no les sería difícil porque abusaban de su sencillez e inexperiencia” (F. Suárez, 1972, vol. 1, p. 175).

Según F. Suárez (1972), probablemente fue esta convicción la que impidió a Sánchez Cisneros que durante la primera rebelión aun siendo realista, no aceptara la propuesta de ponerse a la cabeza de los agraviados en uno de los corregimientos, que denunciara este hecho ante las autoridades y se ofreciese para destruir cualquier movimiento contra el Rey. El dictamen de la Sala de Gobierno del Consejo sobre su causa tuvo lugar en 1829, éste fue favorable y debió ser el responsable de su cambio de destino y el de su posterior ascenso.

A pesar de los años transcurridos desde la publicación en Valencia de sus últimos trabajos sobre mineralogía, su interés por esta disciplina siempre tuvo que estar presente. Un buen ejemplo son los siguientes hechos relacionados con el Real Museo de Ciencias Naturales de Madrid.

Con el fin del Trienio Liberal, Donato García que ocupaba la cátedra de mineralogía en el Real Museo de Ciencias Naturales desde el 1 de octubre de 1818, fue destituido de su cargo al ser declarado *impurificado* por la Real Junta de purificaciones civiles (Maffei y Rua Figueroa, 1871-1872, vol. 1, p. 279-280; López Azcona *et al.*, 1992, vol. 3, p. 228-229). El 3 de junio de 1824 Jacobo María Parga⁶¹ recibía la notificación de dicha resolución:

*“esa Junta [purificaciones civiles] expuesto en consulta de 7 del corriente [mayo] se ha servido declarar que D. Donato Garcia Catedrático de Mineralogía que era en 7 de marzo de 1820, en el R^l Gabinete de Historia Natural, no debe ser repuesto en su destino, ni optar á otro de nombramiento R^l ni publico”*⁶².

Esta decisión provocó el rechazo de los miembros de la Junta de protección, al que se sumaron diferentes mineralogistas del país a través del envío de cartas de apoyo al museo. Sánchez Cisneros figuraba entre las destacadas personalidades que enviaron sus escritos al Museo solicitando la restitución de Donato en su cargo⁶³.

La Junta de protección redactó en noviembre un informe justificando su rehabilitación, al comienzo del cual sus miembros reflejaban el contenido de los escritos de apoyo recibidos. En todos

⁶¹ A comienzos de 1824 Donato García junto a Jacobo María Parga restablecieron la Junta de protección del Museo, suprimida en 1821. Entre sus miembros figuraban el Conde de Argillo, José Duazo y Antonio Gutiérrez como secretario (Barreiro, 1992).

⁶² “Oficio en el que se comunica al señor Parga la inmediata destitución del cargo de catedrático a Donato García (por expreso deseo de la junta de purificación). Se le purificó únicamente para llevar a cabo dos comisiones en el museo”, AMNCN, *Cátedras-Mineralogía*, Caja 176/25 (1824).

⁶³ “Instancias de Cisneros y Garcimartin al presidente de la junta para que Donato García sea el encargado de abrir la cátedra de mineralogía”, AMNCN, *Cátedras-Mineralogía*, Caja 180/004 (1824).

ellos además de alabar la calidad profesional de Donato se le desligaba de las actuaciones del Gobierno liberal:

*“no haber manifestado inclinación á las ideas subversivas; a no saber que no ha solicitado cosa alguna del gobierno revolucionario, llevando su delicadeza hasta el punto de renunciar el nombramiento de Academico de la Academia llamada Nacional”*⁶⁴.

El informe de la Junta continuaba expresando la importante labor realizada por Donato en la cátedra de mineralogía y la imposibilidad en esos momentos de encontrar a nadie con los conocimientos adecuados que pudiera sustituirle en sus tareas.

Finalmente la valía profesional de Donato, los escritos de apoyo y el informe de la Junta del museo, se impusieron al dictamen de la Junta de purificaciones y a sus ideas liberales. El 4 de diciembre el presidente de la Junta de protección del museo recibió la siguiente notificación del Secretario de Estado Francisco Cea Bermúdez (1779-1850):

“El Rey N.S. se ha servido resolver, que D. Donato Garcia, continúe desempeñando la Cátedra de Mineralogía en los mismos términos que lo hacía anteriormente y propone la Junta de Protección del Museo de Ciencias Naturales, para que los asistentes á la enseñanza de este ramo tan interesante de Historia Natural, que S.M. se complace en fomentar como los demás, puedan adquirir los conocimientos científicos que desean; no dudando S.M. que Garcia se esmerará en el desempeño de su obligación,

⁶⁴ *Ibid.*

*enseñandola con claridad y según las máximas adoptadas por su sabiduría*⁶⁵.

La relación de Sánchez Cisneros con el Museo de Ciencias Naturales de Madrid continuó años más tarde. El 24 de febrero de 1827 se notificó al presidente de la Junta directiva del Museo una orden por la cual se aprobaba la donación de una colección de minerales a Sánchez Cisneros. Los responsables de llevar a cabo este encargo fueron el Conde de Argillo, Donato García y Manuel Castor González. La entrega no se hizo directamente, sino a través de un intermediario designado por el propio interesado que se la hizo llegar a Barcelona. La colección se formó en marzo y Sánchez Cisneros la recibió el día 6 de abril junto a dos copias del listado de minerales que contenía. Una de las cuales devolvió firmada al Museo como acuse de recibo de la colección (Barreiro, 1992)⁶⁶.

Por los datos que figuran en el *Estado Militar de España*⁶⁷, sabemos que Sánchez Cisneros ocupó la plaza de gobernador de la ciudadela de Barcelona hasta 1829, en que fue sustituido por el mariscal Conde de Moy (Estado, 1829). Ya hemos comentado anteriormente que en ese año se produce el dictamen favorable de la Sala del Gobierno del Consejo acerca de sus actuaciones en la guerra de los agraviados. Ese mismo año recibió la cruz de la Real y militar orden de San Hermenegildo y en 1830 fue ascendido a teniente

⁶⁵ *Ibid.*

⁶⁶ “Papeles relativos a la solicitud del General don Juan Sánchez Cisneros, para que se le conceda una colección de minerales”, AMNCN, *Donaciones*, Caja 31 (1827).

⁶⁷ La revista *Estado Militar de España* (1768-1863) se publicó anualmente junto al *Kalendarario manual y guía de forasteros en Madrid* desde el año 1768 hasta 1837, y continuó con su sucesora, la *Guía de forasteros en Madrid*, hasta 1863. Durante esos años también se publicó simultáneamente una edición independiente que difería de la anterior únicamente en el formato. En esta revista figuraba abundante información sobre la estructura del ejército español y de sus oficiales al mando. La primera vez que aparece el nombre de Sánchez Cisneros es en 1816 y lo hace como brigadier (1814) del Estado Mayor General del Ejército.

general, máximo cargo que alcanzó en el Estado Mayor General del Ejército (Estado, 1830). La última vez que aparece publicado su nombre en el *Estado Militar de España* corresponde al año 1838. Con toda seguridad esta desaparición que tiene lugar cuando contaba con casi 70 años de edad, debe estar relacionada con su jubilación o fallecimiento. Ya hemos visto como al año siguiente Andriani consiguió la reapertura del expediente de Sagunto, pero en esta ocasión no consta la colaboración de Sánchez Cisneros. Sin embargo su nombre figura en la lista que elaboró Andriani como candidato propuesto a la cruz Laureada de San Fernando por su destacada defensa de la plaza.

6.2. LA LABOR DE LA REAL SOCIEDAD ECONÓMICA DE AMIGOS DEL PAÍS DE VALENCIA EN LA BÚSQUEDA Y ESTUDIO DE YACIMIENTOS DE CARBÓN FÓSIL EN EL REINO DE VALENCIA

Ya hemos visto como desde su llegada a la ciudad de Valencia, Sánchez Cisneros no tardó en hacerse miembro de la Real Sociedad Económica de Amigos del País; convirtiéndose inmediatamente en uno de sus socios más activos. Desde ese momento, Sánchez Cisneros fue el principal responsable de todas las actividades propuestas en relación con la minería y la mineralogía.

Antes de su ingreso, los trabajos realizados por la Sociedad en estos temas fueron muy escasos, destacando los primeros intentos de recabar información sobre los yacimientos de carbón fósil existentes en el Reino de Valencia. Un proyecto realizado a petición de la Corona y al que la Sociedad respondió de forma tímida y con bastante

demora. Una actitud que cambió drásticamente con la llegada de Joaquín de Lacroix y Sánchez Cisneros.

A continuación vamos a ver la participación de la Real Sociedad Económica en uno de los proyectos más importantes realizados por la Corona durante el siglo XVIII, el fomento del uso del carbón fósil como sustituto de la madera. Una labor que marca el inicio de la relación entre Sánchez Cisneros y la Real Sociedad Económica de Amigos del País.

6.2.1. LA MINERÍA DEL CARBÓN EN ESPAÑA

En España existen referencias que nos permiten asegurar que se ha explotado carbón fósil⁶⁸ al menos desde el siglo XVI; no obstante, hasta finales del XVIII estas explotaciones mineras se caracterizaron por ser superficiales y de reducidas dimensiones, y sus labores fueron tan esporádicas y carentes de continuidad que en muchos casos se olvidaron con el paso del tiempo (González, 1832; Coll, 1982; Coll y Sudrià, 1987; García-Loygorri, 1990). Coll y Sudrià (1987) sitúan el inicio de la minería del carbón en nuestro país entre 1769 y 1771, momento a partir del cual los yacimientos se explotan de una manera continuada y en ocasiones ininterrumpida hasta la actualidad. En esos años comenzó una explotación simultánea en varias cuencas carboníferas españolas, entre las que destacan la cuenca central de Asturias y la de Villanueva del Río en Sevilla. Las principales causas en este cambio de tendencias en la minería del carbón hay que buscarlas en la necesidad de una fuente de energía

⁶⁸ En las obras de la segunda mitad del siglo XVIII, para referirse al carbón se utilizaban indistintamente los términos de carbón fósil, carbón mineral, carbón de piedra o carbón de tierra, entre los más comunes. En general estos calificativos se usaban para distinguirlo del carbón vegetal que era el de uso habitual en la época. Con el fin de homogeneizar el texto de este apartado, para las obras antiguas se utilizará siempre el término de carbón fósil, independientemente del empleado en la fuente original. En el caso de la transcripción de un texto figurará el término original empleado por el autor.

alternativa. Limitarse al uso de la madera como único combustible no será suficiente para afrontar una nueva etapa de crecimiento económico.

Durante gran parte del siglo XVIII los combustibles empleados tradicionalmente en España tanto para usos industriales como domésticos, fueron la leña y su derivado el carbón vegetal. Este último fue especialmente utilizado en la industria ya que sus ventajas como combustible frente a la leña eran considerables. El carbón vegetal obtenido del proceso de carbonización de la madera tenía una densidad y un volumen menor, era más estable a las condiciones atmosféricas e inatacable por los agentes biológicos. Pero lo verdaderamente importante era su mayor contenido en carbono que le proporcionaba un mayor poder calorífico y por tanto lo hacía mejor combustible (Marcos, 1989).

En el último tercio del siglo XVIII el importante crecimiento industrial y urbano provocó un aumento progresivo en la demanda de combustible vegetal. Industrias como las fundiciones militares o las fábricas de cristal y acero consumían cuantiosas cantidades, al igual que las grandes urbes como Madrid (Bravo, 1993).

La demanda de madera como combustible, junto a otras actividades como la construcción naval y la transformación del bosque en zonas aptas para la agricultura o el pastoreo, llevaron a la destrucción de grandes extensiones forestales. Esto fue especialmente grave en las proximidades a las industrias, zonas en las que la tala de árboles alcanzó tal magnitud que obligó a cerrar muchas de ellas por falta de combustible, circunstancia que también condicionó y limitó la ubicación de las nuevas industrias. Lo ocurrido en las fábricas de Liérganes y la Cavada, ambas en la provincia de Santander, es un claro ejemplo de la magnitud que alcanzó la tala de árboles en el entorno de las instalaciones industriales (Alcalá, 1974). Por tanto, a medida que aumentaba la demanda de leña su obtención era cada vez más difícil y obligaba a recorrer trayectos cada vez mayores. Esta

situación dio como resultado que un producto de primera necesidad acabara escaseando y en consecuencia encareciéndose.

Diego de Torres, en su memoria sobre el carbón fósil de las minas de Utrillas en la provincia de Teruel, describe claramente la complicada situación a la que se había llegado:

“Es notoria la universal decadencia de los Montes y Bosques, los quales, sin embargo de las Reales Ordenes y Providencias que para evitarla se han tomado de dos siglos á esta parte, caminan con acelerado paso á su total ruina y desolación. El celebrado monte del Castellár, que antes abastecía nuestros hogares, y fábricas á precios muy cómodos, está tan destruido que el carro de leña, que hace diez años se compraba á 32 y 34 reales vellon, cuesta ahora á 64, 68, y 70 con la diferencia, que entonces trahia cada carro mas y mejor leña, y no experimentaba la escaséz actual, que cada año ha de ser mayor necesariamente. Iguales exemplos nos presentan los demás montes carboniles del Reyno, y es regular que se vayan aumentando nuestros apuros por la falta de un abasto, que se puede llamar de primera necesidad. Los sucesos del invierno pasado califican este temor: llegó á pagarse cada arroba⁶⁹ del carbon de Encina á 6, 8, y hasta 10 reales vellón quando se podia lograr por fortuna: un grande número de Artesanos de fragua, por no hallar del fuerte, ni floxo á ningun precio, estuvieron ociosos algunas semanas: muchas gentes acomodadas llegaron á deshacer sus muebles para el uso de las cocinas” (Torres, ca.1785, p. 1-2).

⁶⁹ 1 arroba = 11'5 Kg.

El estado de los bosques alcanzó tal grado de deterioro que la Corona promulgó una Real Orden con el fin de reglamentar su explotación, promover la reforestación y en definitiva conservar las masas forestales que aún quedaban, en especial las de la Marina.

En el Gobierno de Carlos III algunos de sus ministros ya eran conscientes de la necesidad de utilizar el carbón fósil como combustible alternativo a la leña, tal y como se venía haciendo en otros países europeos. Además del impacto beneficioso que ejercería su consumo en la recuperación de los bosques, había otro motivo aún si cabe más importante: el desarrollo industrial. Si España quería emular el crecimiento industrial y económico que empezaba a manifestarse en otros países europeos como Inglaterra o Francia, necesitaba obligatoriamente el uso del carbón fósil como nuevo recurso energético.

Entre los ministros que más destacaron en la puesta en marcha de esta nueva política figuran Rodríguez de Campomanes, Gaspar Melchor de Jovellanos (1744-1811) y Antonio Valdés Bazán (1744-1816).

En 1774 Rodríguez de Campomanes en su *Discurso sobre el fomento de la industria popular* (Campomanes, 1774), ya animaba a los vecinos de los pueblos a la búsqueda y explotación de yacimientos de carbón fósil, aconsejándoles su uso en sustitución de la leña. La labor de información fue una de las primeras tareas del Consejo de Castilla bajo la presidencia de Campomanes. En 1785 envió una circular a la Sociedades Económicas de Amigos del País instándoles a que algunos de sus socios se dedicasen a la búsqueda de yacimientos de carbón fósil. En general, las Sociedades Económicas respondieron favorablemente a las demandas del Consejo y en los años sucesivos fueron redactando memorias e informando acerca de sus descubrimientos. Según Coll y Sudrià (1987), de las 52 cuencas carboníferas que figuran en el *Inventario de recursos de carbón en España* editado en 1979 por el Ministerio de Industria (Adaro, 1979),

entre finales del siglo XVIII y principios del XIX ya se conocían casi la mitad de esas cuencas. La gran mayoría de estos yacimientos se descubrieron gracias a la labor de las Sociedades Económicas.

La divulgación de estos hallazgos e incluso gran parte de su autoría, se debieron a la minorías cultas. Sus miembros poseían algunos conocimientos sobre el carbón fósil adquiridos mediante la lectura de textos científicos y en algún caso gracias a sus viajes al extranjero. Lo más habitual era que el hallazgo de un afloramiento ya fuera de forma intencionada o casual, tuviera lugar en los cortes geológicos naturales como los barrancos o cauces fluviales.

Hasta comienzos del siglo XIX la explotación de la mayoría de los yacimientos que se descubrieron no fue rentable económicamente. Todo ello a pesar de que la Corona siempre ofreció todas las facilidades legales para promover la minería del carbón, incluidas las exenciones fiscales. A los aspectos positivos de la política gubernamental también habría que añadir los bajos costes de extracción al menos al comienzo de la explotación. Inicialmente las labores mineras solían limitarse a las zonas superficiales del yacimiento, de donde se extraía el carbón fósil de forma muy rudimentaria sin necesidad de invertir grandes capitales. Sin embargo, hubo dos grandes obstáculos que frenaron el desarrollo de la minería del carbón en este periodo, los costes del transporte y el establecimiento de una demanda estable. Su influencia fue tal que sólo se explotaron los yacimientos más accesibles que contaban además, con una demanda asegurada (Coll y Sudrià, 1987; García-Loygorri, 1990).

Las malas infraestructuras viarias y la limitación de los medios de transporte originaban unos costes tan elevados que en muchos casos hacían inviable la explotación. El transporte por mar se hacía en pequeños barcos con una capacidad de carga limitada, un problema aún más grave en tierra, en donde el transporte se hacía a través de malos caminos a lomos de caballerías o en carros. Los costes del

transporte nunca suponían menos del 50% del precio final de venta, llegando a alcanzar con bastante frecuencia porcentajes de hasta el 80 ó 90%.

Otro de los grandes obstáculos fue la aparición de industrias que estuvieran decididas a sustituir de forma definitiva el consumo de madera por el del carbón fósil, generando en el mercado una demanda que independientemente de su volumen estuviera al menos asegurada.

Al menos desde 1770 ya existía esta demanda así como unas modestas perspectivas de crecimiento, asociado principalmente a la industria militar en general y a la Marina en particular, en donde el desarrollo de grandes proyectos comportaría un importante aumento en su consumo. Entre las actividades industriales tradicionales que se mostraron más receptivas al consumo de carbón fósil figuraban los herreros, las refinerías de azúcar, los hornos de cal y las fábricas de cerveza.

El inicio de la minería del carbón encontró en la legislación minera una fuente de numerosos conflictos relacionados con asuntos como la pertenencia de las minas, el acceso a la propiedad, su régimen comercial o su forma de registro. La legislación vigente se basaba en las antiguas ordenanzas de minas dictadas por Felipe II entre los años 1559 y 1584. Estas leyes hacían mención exclusivamente a las minas metálicas, no quedando claro el tratamiento legislativo que se debía aplicar a este nuevo recurso mineral al no estar incluido como tal (Valle, 1984).

La Corona, dentro de su política de fomento de la minería del carbón, puso todos los medios a su alcance para impedir que la legislación minera fuera un obstáculo para su desarrollo. A medida que se acumulaban nuevos litigios y pleitos surgía la necesidad de promulgar nuevas leyes en que apoyar las decisiones de la justicia.

Una de las figuras que desde el Consejo desempeñó un papel destacado tanto en la evolución de la legislación minera como en el fomento de la explotación y uso del carbón, fue el ministro asturiano

Jovellanos (Caso, 1998; Moratinos y Cueto, 1998; V. Llombart, 2000; Adaro Ruiz, 2003). Sus trabajos que se centraron en Asturias, su tierra natal, contribuyeron a confirmar las enormes posibilidades que ofrecían los recursos de carbón en esta región. Igualmente pusieron de manifiesto las deficiencias en infraestructuras y tecnología que era necesario superar para llevar a cabo su beneficio. Los conocimientos e ideas de Jovellanos no repercutieron sólo en la minería asturiana, pues sus planteamientos económicos para impulsar la minería del carbón como actividad ligada al desarrollo industrial, fueron la base de una nueva legislación minera.

El 9 de abril de 1789 remitió a la Corona su *Informe sobre el beneficio del carbón de piedra y utilidad de su comercio*, en el que exponía su idea del libre mercado en el comercio del carbón. Jovellanos lo consideraba un recurso abundante sobre el cual no debería establecerse ningún derecho de propiedad: “*Por tanto el beneficio de este fósil debe ser libre y permitido por todo el reino y a todos los vasallos de vuestra majestad*” (Jovellanos, 1858-1859, vol. 2, p. 463-469). Este informe motivó la promulgación de la Real Cédula de 26 de diciembre de 1789 y en él Jovellanos, además de exponer este principio de libertad de explotación, se refería a otros asuntos, tales como el beneficio que su uso tendría en la industria y los bosques, la importancia de fomentar su consumo entre los ciudadanos o la necesidad de mejorar las técnicas de explotación y las infraestructuras.

En 1790 una Real Orden encomendó a Jovellanos su traslado a Asturias para estudiar sus minas de carbón y las posibilidades que podría ofrecer su explotación. A lo largo del siguiente año envió a Madrid hasta nueve informes en los que exponía todo un plan de fomento del sector. Éste fue la base de las sucesivas leyes promulgadas sobre el carbón, y en él se reafirmaba a favor de la total libertad de su extracción y comercio.

En todo este periodo se promulgaron cinco leyes para regular de forma específica la explotación de la minas de carbón fósil. La primera el 15 de agosto de 1780 bajo el reinado de Carlos III y titulada *Beneficio de las minas de carbon de piedra; y concesion de privilegios y gracias por veinte años para fomentarlo*, en la que se eliminó la obligación en el pago de las regalías e incluso abrió la posibilidad de solicitar ayudas al Estado.

Ya bajo el reinado de Carlos IV se promulgó la segunda ley el 26 de diciembre de 1789; *Reglas para el beneficio de las minas de carbon de piedra*, en la que de acuerdo a las ideas de Jovellanos se consideró el carbón como sustancia no metálica y se declaró libre su explotación, comercio y exportación. Esta ley no hacía distinción entre el suelo y el subsuelo, de modo que el propietario del terreno lo era también del carbón que albergaba. Esta circunstancia generó inconvenientes debido al bloqueo en la explotación que ejercían los dueños del terreno. Un problema que se solucionó mediante la promulgación de una tercera ley el 15 de septiembre de 1790: *Observancia de la ley precedente, con otras declaraciones para el beneficio de minas de carbon de piedra*.

La cuarta ley promulgada el 24 de agosto de 1792 con el título *Libre comercio del carbon de piedra y reglas para el beneficio de sus minas*, venía a solucionar el conflicto de opiniones provocado entre las tesis de Jovellanos y las del ingeniero de la Armada Casado de Torres. Fiel a sus ideas, Jovellanos era partidario de que la Corona dejara en manos de la iniciativa privada la explotación de todas las minas de carbón, en especial si ésta disponía de los técnicos y el capital necesario. Por su lado, Casado de Torres proponía reservar a la Marina la explotación de una parte importante de los yacimientos asturianos, con el fin de asegurar su abastecimiento de carbón. Finalmente en esta ley se optó por una combinación de ambas posturas.

Por último, el 5 de agosto de 1793 se promulgó la última ley que con el título *Declaracion de la ley anterior para el beneficio de las minas de carbon de piedra*, venía a solucionar un problema de propiedad generado en Asturias (Novísima, 1829).

Todas estas políticas estatales dieron lugar durante el último tercio de siglo y primeros años del siguiente, a la puesta en marcha de numerosas explotaciones mineras repartidas por buena parte de las cuencas carboníferas españolas hoy conocidas. En general, las explotaciones fueron de poca envergadura al emplearse técnicas muy primitivas, pero en un momento en que el carbón superficial era muy abundante las técnicas de explotación más simples eran las más baratas. Lo más habitual era que el carbón se extrajera a cielo abierto mediante trincheras que seguían la capa. Cuando el grosor de los materiales que la cubrían se consideraba excesivo se abandonaba la labor y se procedía a la apertura en las proximidades de una trinchera similar. En los yacimientos en los que por sus características geológicas la explotación tenía que realizarse mediante labores subterráneas, éstas eran igualmente muy toscas. Las técnicas empleadas y el escaso capital invertido no podían solucionar los problemas de ventilación o de desagüe, complicaciones que inevitablemente surgían cuando las labores subterráneas empezaban a alcanzar determinadas dimensiones.

Con estos métodos de extracción no es de extrañar que la producción media española durante los últimos cuarenta años del siglo XVIII no superara las 5.000 Tm anuales, cantidad realmente irrisoria en comparación con las de otros países europeos. Una circunstancia que obligó durante algunos años de finales de siglo a importar carbón de Inglaterra, principal país productor del mundo, con el objeto de cubrir las demandas que nuestra propia producción no podía satisfacer.

A pesar de todos los esfuerzos llevados a cabo desde la Corona para promover la explotación, comercio y uso del carbón, todos los

problemas a los que se enfrentó esta minería incipiente parecían no tener una solución a corto plazo. Según Coll y Sudrià (1987) el periodo transcurrido entre 1770 y la Guerra de la Independencia fue una época de escasas realizaciones y grandes proyectos, marcada por el protagonismo del Estado en esos proyectos y los aspectos legales. Una etapa que califican de primera infancia en la historia de la minería del carbón en España y de la que no se salió hasta las décadas de 1860 ó 1870. La guerra de 1808 a 1814 tuvo como consecuencia la interrupción casi completa de las actividades mineras, situación que después de la misma siguió estancada a lo largo de una década. La situación no empezará a mejorar hasta el año 1825 a raíz de la promulgación de la Ley General de Minas.

6.2.2. YACIMIENTOS DE CARBÓN FÓSIL EN EL REINO DE VALENCIA

El Consejo de Castilla adoptó diversas medidas para potenciar el uso del carbón fósil y paliar así el grave problema provocado por la escasez de leña. Una de las más destacadas fue implicar a las Sociedades Económicas para que estimularan a sus socios en la búsqueda de nuevos yacimientos de este combustible fósil. Con fecha de 8 de agosto de 1785 Pedro Escolano de Arrieta, Secretario del Rey, envió una carta dirigida a los directores de las Sociedades Económicas en la que argumentaba la necesidad de sustituir el uso de la leña por el de carbón fósil, a cuyo fin

“ha resuelto el Consejo que las Sociedades economicas traten con preferencia los medios y sitios donde se encuentren canteras de carbon de piedra, á imitacion del que se hace, y usa en otras Provincias de España, y de fuera del Reyno, proponiendo las reglas que puedan, y

deban acordarse para su aprovechamiento; teniendo presente esa Sociedad los metodos que se leen en la Enciclopedia, y otros autores estrangeros en cuyos Países es frecuente el uso de esta especie de carbon mineral, deputando algunos Socios que con particularidad se dediquen á estas indagaciones, de que tanto beneficio ha de resultar á esa Provincia, y á toda la Nacion”⁷⁰.

El día 23 de agosto, el secretario de la Sociedad, contestó a Escolano de Arrieta en respuesta al requerimiento solicitado al final de la carta. En su escrito le confirmaba su recepción y le comunicaba que en la próxima Junta ordinaria que tendría lugar al día siguiente, informaría a los socios de su contenido⁷¹. No obstante, la notificación de esta Real Orden del Consejo no fue posible hasta la Junta ordinaria celebrada el jueves día 22 de septiembre. Los motivos fueron debidos al fallecimiento del secretario de la Sociedad el Barón de Triguestrany y a la asistencia de menos de tres socios. Un número de asistentes insuficiente para constituir una Junta de acuerdo a los Estatutos, algo por otra parte frecuente durante el mes de agosto. La Junta del día 22 la inició el segundo secretario explicando las razones por las cuales no se había celebrado ninguna Junta ordinaria desde el día 31 de agosto, destacando el problema de localizar determinados documentos como consecuencia del fallecimiento inesperado del secretario. Uno de los documentos extraviados y ahora recuperado fue la carta de Escolano de Arrieta, cuyo contenido pudo finalmente leerse, en la Junta también

⁷⁰ “Carta del Consejo pidiendo a la Sociedad que informe sobre los medios de explotación y los lugares donde se encuentran canteras de carbón de piedra en el Reino. Contestación e informe sobre dicha materia emitido en 1788”, ARSEAPV, C-15, I. *Reales órdenes*, n.º 4 (1785).

⁷¹ *Ibid.*

se acordó nombrar a los socios José Faustino Alzedo y Pedro Miguel de Casas responsables del cumplimiento de esta Real Orden⁷².

Sin embargo, transcurrieron algo más de dos años hasta que algunos socios y colaboradores comenzaron a informar de la existencia de yacimientos de carbón fósil en el Reino de Valencia, pero no será hasta comienzos del siglo XIX cuando sus aportaciones en esta materia sean notables. Son varias las razones que podrían explicar la escasa repercusión que esta Real Orden tuvo en la Sociedad a pesar del trato preferente solicitado por el Consejo de Castilla. Una de ellas estaría en el propio funcionamiento de la Sociedad, que a lo largo de este periodo fue muy irregular, con constantes altibajos y marcado por las tensas relaciones con el poder central al que como hemos explicado acusaban de obstaculizar su labor. Además, la carta del Consejo llegaba en un momento en el que las Sociedades Económicas de Amigos del País sufrían un importante deterioro en su actividad (Aleixandre, 1983; Fernández Pérez, 1988). Por otro lado, la geología del Reino de Valencia, caracterizada por los escasos yacimientos de carbón fósil, poco podía aportar a la demanda del Consejo de Castilla. A diferencia de otras regiones españolas, en el territorio valenciano no se conocía ningún yacimiento de carbón de cierta importancia que estuviera o hubiese estado en explotación y que pudiera ser objeto de interés. Igual de determinante fue la ausencia de socios con amplios conocimientos en geología, química y mineralogía, tal y como lo demuestra la incorporación de Joaquín Maximiliano de Lacroix y Vidal (1759-1836) y Sánchez Cisneros. Con amplios conocimientos en estas disciplinas, desde su admisión en 1793 y 1803 respectivamente, ambos se implicaron notablemente en el estudio de las minas de carbón fósil en el Reino de Valencia. Sus aportaciones en esta materia fueron las más importantes de cuantas se hicieron en la

⁷² “Actas de la Real Sociedad Económica de Amigos del País de Valencia”, ARSEAPV, *Libros de actas*, vol. 3, s.f. Junta de 22 de septiembre de 1785 (1785-1790).

Sociedad, bien como comisionados o como autores de trabajos científicos, algunos de ellos de gran calidad. En consecuencia, durante más de quince años la Sociedad no aportó ninguna iniciativa para estimular a sus socios en la búsqueda de yacimientos de carbón fósil. Como era de esperar, mostró un mayor interés por otros asuntos mucho más importantes a nivel regional, como la agricultura o la industria textil, en especial en lo referente al Arte Menor de la Seda.

La primera información sobre minas de carbón fósil en tierras valencianas tuvo lugar en la Junta ordinaria celebrada el día 6 de febrero de 1788; en ella el escolapio y socio Benito Feliu de San Pedro (1732-1801) dio a conocer la existencia de una de estas minas en el término castellonense de Ribesalbes⁷³. Los asistentes acordaron que el secretario informaría de este asunto al socio y canónigo José Faustino Alzedo para que gestionase el envío de muestras de dicho carbón a la Sociedad, en donde se realizarían los correspondientes análisis para valorar su calidad y posibles usos⁷⁴.

El día 8 de marzo José Faustino contestó por escrito a la Sociedad solicitando información sobre la situación del yacimiento⁷⁵; así, en la Junta ordinaria celebrada el día 12 de marzo se acordó

⁷³ La autoría de esta información a cargo del socio Benito de San Pedro sólo figura en el informe elaborado por la comisión encargada del estudio de las muestras de carbón de piedra de Ribesalbes, presentado en la Junta ordinaria del día 30 de julio de 1788 (“Actas de la Real Sociedad Económica de Amigos del País de Valencia”, ARSEAPV, *Libros de actas*, vol. 3, s.f. Junta de 30 de julio de 1788 (1785-1790); “Carta del Consejo pidiendo a la Sociedad que informe sobre los medios de explotación y los lugares donde se encuentran canteras de carbón de piedra en el Reino. Contestación e informe sobre dicha materia emitido en 1788”, ARSEAPV, C-15, I. *Reales órdenes*, n.º 4 (1785).

⁷⁴ “Actas de la Real Sociedad Económica de Amigos del País de Valencia”, ARSEAPV, *Libros de actas*, vol. 3, s.f. Junta de 6 de febrero de 1788 (1785-1790).

⁷⁵ En el archivo de la Real Sociedad Económica no se conserva la carta enviada por José Faustino Alzedo al secretario de la Sociedad, pero por el contenido de la contestación acordada en la Junta ordinaria del día 12 de marzo es evidente que José Faustino les pidió información sobre la situación del yacimiento y las características que debían reunir las muestras solicitadas.

“Se le pase otro oficio en el que se exprese que las piedras blanquesinas que se desean y son del tamaño de las piedras de fusil⁷⁶ se hallan á la distancia de Cien pasos de la Fabrica de Ribesalves dirigiendose de esta acia a Poniente y estan en la superficie misma del terreno sobre lo que podrán dar noticia los Ferrero a cuio cargo está dicha Fabrica”⁷⁷.

En la breve Junta ordinaria celebrada el día 7 de mayo, el secretario notificó la comunicación verbal de José Faustino, anunciando que las muestras de Ribesalbes ya habían llegado y que estaban depositadas en la Aduana. La Junta finalizó nombrando una comisión constituida por Benito de San Pedro, Manuel Peleguer y Francisco Maseras⁷⁸, su trabajo era analizar las muestras recibidas y redactar un informe sobre su calidad así como su posible aprovechamiento económico⁷⁹.

El informe de la comisión que incluía el resultado de los análisis realizados y sus conclusiones, fue presentado en la Junta ordinaria celebrada el día 30 de julio de 1788 presumiblemente por

⁷⁶ Las piedras de fusil eran piedras talladas en un sílex de grano fino denominado pirómano que se engastaban en la pinza del gatillo y sobre la que se hacía chocar un eslabón de acero para provocar una chispa con la que encender la pólvora. Su forma era cuadrada o rectangular con tamaños que oscilaban entre los 5 x 3 cm y 1 x 1 cm.

⁷⁷ *Ibid.*, s.f. Junta de 12 de marzo de 1788. Esta era la fábrica de loza fundada en Ribesalbes el año 1781 por José Ferrer Maestro quien fue director de la fábrica del Conde de Aranda.

⁷⁸ El informe manuscrito que se conserva en el archivo de la Real Sociedad Económica aparece firmado por un cuarto miembro llamado Luis Veinat.

⁷⁹ *Ibid.*, s.f. Junta de 7 de mayo de 1788; Ricord, 1792a, p. 71. Curiosamente las fechas que aparecen en los *Extractos* no coinciden con las fechas de las actas manuscritas, por lo que se ha optado por tomar como referencia las fechas de estas últimas al considerar que son las que mejor reflejan la cronología de los acontecimientos. Por ejemplo, de acuerdo al *Extracto de las Actas* (Ricord, 1792a) la notificación de José Faustino avisando de la llegada de las muestras de Ribesalbes tuvo lugar en la tercera Junta celebrada el mes de julio cuando realmente se informó en la Junta del día 7 de mayo tal y como consta en las actas manuscritas (sobre las publicaciones de la Real Sociedad Económica véase apartado 3.2.2.).

Francisco Maseras que es el único miembro de la comisión que figura como asistente en el acta de la Junta⁸⁰.

Sobre las muestras recibidas se realizaron tres tipos de estudio, una prueba de combustión, un examen químico y su comportamiento frente a los ácidos. Del primero se observó que su combustión duraba y liberaba más calor que la del carbón de leña, concluyendo que era especialmente apto para su uso en la fundición de metales. El examen químico consistió en un proceso de destilación mediante el uso de una retorta del que se obtuvo “*un aceite pesado, pegajoso, y negro, á modo de Petroleo, ó pez mas suelta, propiamente betún*”. Por último, el tratamiento de las muestras con ácidos provocaba en éstas una efervescencia que se prolongaba alrededor de 15 minutos, al final de la cual parte de la muestra se había disuelto.

La comisión calificó de muy favorables los resultados obtenidos, su informe concluyó recomendando una visita al yacimiento para comprobar *in situ* su riqueza y determinar las posibilidades reales de explotación. Tras la presentación del informe se acordó por parte de la Junta nombrar

“a los Señores Marques de Valera, Vice-Director, M.R.P. Benito de Sⁿ Pedro, D^r Dⁿ Francisco Maseras, y Dⁿ Manuel Peleguer, mayor, para que se sirvan pasar en primeros del proximo Setiembre al lugar de Ribes-alves, afin de examinar en el mismo terreno la Mina que produce dicho carbon, y calcular su cantidad, y abundancia con lo demas que tuvieren por conveniente, afin de que la Sociedad pueda resolver sobre este asunto con la seguridad, y ventajas que desea” (Ricord, 1792a, p. 84-90)⁸¹.

⁸⁰ *Ibid.*, s.f. Junta de 7 de mayo de 1788; Ricord, 1792a, p. 71.

⁸¹ *Ibid.*, s.f. Junta de 30 de julio de 1788; “Carta del Consejo pidiendo a la Sociedad que informe sobre los medios de explotación y los lugares donde se encuentran

Esta decisión fue notificada a los comisionados por el secretario Pascual Vicente el día 3 de septiembre⁸², pero finalmente fue el Marqués de Valera, único comisionado que no había participado en la elaboración del anterior informe, quien se desplazó a la localidad de Ribesalbes para estudiar el yacimiento.

Según consta en el informe que el Marqués de Valera redactó para la Sociedad el día 18 de diciembre, en su visita a Ribesalbes recorrió uno de los barrancos contiguos a esta localidad conocido con el nombre de Berita. A lo largo de su recorrido describió hasta siete lugares en los que afloraban niveles de carbón, detallando en cada uno de ellos su espesor y orientación. Una vez examinado sobre el terreno el yacimiento, destacó algunos errores que a su parecer había cometido la comisión anterior, como eran la situación geográfica de Ribesalbes y de la mina, la posibilidad de transportar fácilmente el mineral a través del río Mijares, el calificar de “rico” al mineral, el color del mismo y la presencia de azufre. En su informe, el Marqués de Valera hizo un cálculo aproximado en reales por arroba de los costes que supondría el transporte del mineral a la ciudad de Valencia, estimando en unas 800 arrobas la cantidad de carbón existente a simple vista.

canteras de carbón de piedra en el Reino. Contestación e informe sobre dicha materia emitido en 1788”, ARSEAPV, C-15, *I. Reales órdenes*, n.º 4 (1785). En el acta de la Junta ordinaria figura el texto íntegro del informe que fue posteriormente publicado en el *Extracto de las Actas* (Ricord, 1792a). Además, en el archivo de la Real Sociedad se conserva una copia manuscrita de este informe, “Carta del Consejo pidiendo a la Sociedad que informe sobre los medios de explotación y los lugares donde se encuentran canteras de carbón de piedra en el Reino. Contestación e informe sobre dicha materia emitido en 1788”, ARSEAPV, C-15, *I. Reales órdenes*, n.º 4 (1785). Por el texto adicional escrito al final del manuscrito éste es seguramente el enviado por el secretario con fecha de 3 de septiembre al Marqués de Valera, quien posteriormente lo devolvió junto al informe que redactó tras su visita a Ribesalbes.

⁸² “Carta del Consejo pidiendo a la Sociedad que informe sobre los medios de explotación y los lugares donde se encuentran canteras de carbón de piedra en el Reino. Contestación e informe sobre dicha materia emitido en 1788”, ARSEAPV, C-15, *I. Reales órdenes*, n.º 4 (1785).

En la actualidad, sabemos que los materiales que afloran en las inmediaciones de Ribesalbes y que fueron objeto de interés por la Sociedad corresponden a una secuencia de origen lacustre constituida fundamentalmente por unos 100 m de dolomicritas laminadas con intercalaciones de unas ritmitas bituminosas de hasta 2 m de espesor. Estos materiales fueron depositados durante el Mioceno Inferior en un lago de grandes dimensiones, caracterizado por la estratificación de la masa de agua y un fondo anóxico que explicaría el elevado contenido en materia orgánica de estos materiales (Faura y Sans, 1914; Hernández Sampelayo y Cincúnegui, 1926, 1929-1930; Permanyer y García-Vallés, 1986; Anadón, 1989). Estas ritmitas bituminosas ricas en hidrocarburos también denominadas en la literatura geológica como disodilas o esquistos bituminosos, son sin duda el *carbón de piedra blanquecino* estudiado por los comisionados de la Sociedad. Cuando se observan muestras *frescas* de estas ritmitas bituminosas, su color, debido a la alta concentración en hidrocarburos, es en conjunto muy oscuro, marrón casi negro. Vistas en detalle están constituidas por numerosas capas delgadas cuyos diferentes grados de impregnación les confieren diversas coloraciones, sólo algunas de ellas muestran un intenso color negro. Con este aspecto es fácil confundirlas a simple vista con un carbón, máxime cuando pueden arder con relativa facilidad y despiden un fuerte olor fétido cuando son frotadas o golpeadas. Sin embargo, cuando estos materiales están expuestos a la intemperie pierden los hidrocarburos debido a su alta volatilidad, lo que provoca que su color oscuro se transforme en blanquecino u ocráceo, pero aun así siguen despidiendo su característico olor fétido y pueden arder aunque con mayor dificultad.

Estas ritmitas bituminosas son las que observó y describió el Marqués de Valera en las paredes del barranco de Berita y que en algunas zonas en donde no estarían tan alteradas calificó de *carbón negro*, indicando que “*las capas maiores tendran de grueso una pulgada*” en una clara alusión a los niveles que dentro de las ritmitas

presentaban esta coloración. Es evidente que la persona que recogió las muestras que se enviaron a la Sociedad lo hizo del suelo y de ahí la denominación de *blanquecino* con la que hacían referencia a este supuesto carbón fósil; muestras meteorizadas de las que el Marqués de Valera comentó:

*“He notado que cuanto mas blanquean tienen menos floxistico y que por aquel termino la maior parte de las vetas de piedras semejantes a estas i restregando ó golpeando una con otra resulta el mismo olor fetido que las otras pero aplicadas al fuego no se inflaman”*⁸³.

Por tanto es fácil entender que el informe del Marqués de Valera no fuera nada favorable, por un lado las *piedras blanquecinas* no ardían con tanta facilidad como se había argumentado desde la comisión y por otro, los niveles de color negro que él observó en el afloramiento y que relacionó con el “verdadero” carbón fósil eran muy pobres.

Las ritmitas bituminosas de Ribesalbes no llegaron a explotarse ni utilizarse directamente como si de un carbón se tratase, su beneficio industrial consistió en extraer los hidrocarburos mediante procesos de destilación. Esta actividad no se inició hasta el año 1892 en que dos vecinos de Ribesalbes comenzaron a realizar este proceso de una forma muy rudimentaria. Estos primeros intentos dieron paso dos años mas tarde a la primera denuncia minera y al inicio de una actividad industrial más intensa a cargo de la sociedad inglesa *Castellón Oil Company*. Las actividades mineras e industriales continuaron con algunas interrupciones hasta su cese definitivo en 1922. El afloramiento más importante sobre el que se abrieron las principales minas está a escasos metros al oeste del pueblo en el paraje

⁸³ *Ibid.*

conocido como La Rinconada, un escarpe casi vertical de unos 80 m de alto originado por un meandro del río Mijares (Faura y Sans, 1914; Hernández Sampelayo y Cincúnegui, 1926).

Hasta comienzos del siglo XIX las informaciones aportadas sobre minas de carbón fósil en el Reino de Valencia fueron muy escasas y despertaron poco interés en la Sociedad. Así, en la Junta ordinaria celebrada el 23 de abril de 1788 Vicente de Garro leyó una memoria que le había entregado Juan Antonio Mayans según la cual:

“En la Baronía de Villalonga en la huerta de Gandia, yendo de Villalonga á la Conca de la Zafor á mano izquierda, hay una mina de Carbon de piedra, que permanece en el fuego once veces mas que el de Leña”
(Ricord, 1792a, p. 70).

Tras su lectura se acordó facilitar una copia al socio Joaquín Elguero Ruiz y comisionarle para la obtención de muestras⁸⁴.

La Sociedad mostró un mayor interés por las minas de carbón fósil gracias al nuevo socio numerario Joaquín de Lacroix⁸⁵. Desde su admisión el día 10 de junio de 1793 hasta su traslado temporal a Madrid en 1802, se convirtió en una de las figuras más activas, relevantes e influyentes dentro la Sociedad. En el momento de su ingreso, Joaquín de Lacroix era teniente de navío e ingeniero hidráulico del cuerpo de ingenieros de la Marina y se hallaba en los montes de Cuenca señalando talas de madera para la Armada (Mallol, 1992).

El 9 de enero de 1794 el Ministerio de Marina promulgó una Real Orden cuya finalidad era la elaboración de una nueva Ordenanza de Montes. Entre los puntos que incluía esta Real Orden figuraba el

⁸⁴ “Actas de la Real Sociedad Económica de Amigos del País de Valencia”, ARSEAPV, *Libros de actas*, vol. 3, s.f. Junta de 23 de abril de 1788 (1785-1790).

⁸⁵ Sobre sus datos biográficos véase capítulo 9.

encargo a las Sociedades Económicas de elaborar un informe sobre las especies de árboles existentes en su ámbito de influencia, para qué se utilizaban, así como cualquier otro asunto que las Sociedades Económicas consideraran de interés. Esta Real Orden, firmada por el Secretario de Estado Antonio Valdés, fue leída en la Junta ordinaria del 15 de enero, posponiéndose para la siguiente Junta la constitución de la comisión encargada de elaborar este informe⁸⁶. En la siguiente Junta, celebrada el día 29 de enero se acordó que esta comisión estuviera constituida por los socios Joaquín de Lacroix, José Valcárcel, Pascual Nebot y Benito de San Pedro, insistiéndoles que, de acuerdo a lo dispuesto en la Real Orden el informe debería estar redactado a la mayor brevedad posible⁸⁷.

El trabajo de Joaquín de Lacroix en esta comisión marcó sin duda el inicio de lo que acabó siendo uno de sus proyectos más destacados, el estudio de los montes y bosques. Asimismo mostró un gran interés por la explotación de las minas de carbón fósil, materia sobre la que tenía amplios conocimientos. Un asunto que además guardaba una estrecha relación con sus estudios sobre los bosques, al ser una de las medidas prioritarias para garantizar su recuperación y conservación.

Gracias a sus amplios conocimientos fue requerido para formar parte de varias comisiones; así, el 17 de mayo de 1794 la Junta del Departamento de Cartagena le solicitó

⁸⁶ “Actas de la Real Sociedad Económica de Amigos del País de Valencia”, ARSEAPV, *Libros de actas*, vol. 5, p. 15 (1793-1803).

⁸⁷ “Copia de una Real Orden en que, para la formación de una nueva Ordenanza de Montes, se solicita la cooperación de los Cuerpos Patrióticos comunicando los árboles más adecuados en cada provincia y medios para la repoblación, aumento y conservación de los montes. Cartas respondiendo a la petición de la Sociedad sobre el estado de los montes en los lugares del Reino. Informe final sobre este asunto encomendado a los socios Benito Feliu de San Pedro, Joaquín Lacroix, José Valcárcel y Pascual Nebot”, ARSEAPV, C-24, *I. Agricultura*, n.º 5 (1794); “Actas de la Real Sociedad Económica de Amigos del País de Valencia”, ARSEAPV, *Libros de actas*, vol. 5, p. 18 (1793-1803).

“la informase de la abundancia y calidad de las Minas de Carvon de piedra que pudiesen hallarse en los Montes de la comision que obtengo, distancia al mas proximo embarcadero, y calculos del coste y utilidades que dhas minas pudieran producir”⁸⁸.

En la Junta ordinaria del día 18 de febrero de 1795 se leyó un informe presentado por el maestro de primeras letras y vecino de Valencia Onofre Vicher y Galceran, en el que daba cuenta del hallazgo de una mina de carbón fósil en el término de Sot de Chera. Según el informe, éste había facilitado muestras de carbón fósil al

“S^{or} Intendente Interino Conde de Zanony y examinado de su orden por el Ingeniero Dⁿ Luis Bordesy, y los Maestros Herreros de esta ciudad se aprobó y permitió dicho Cavallero Intendente usara el Suplicante de su Descubrimiento con arreglo a la Real Cedula de 24 Agosto 1792 en consecuencia principio a expender algunos caudales, trabajos y sudores, hasta que falto de recursos acudio á ofrecer sus desvelos al Intendente de Marina de Cartagena quien dio Comission al Ingeniero de Marina y Teniente de Fragata Dⁿ Joaquin de La Croix quien há mas de un año no le ha dado razon alguna positiva al Interesado, y siendo el Carbon de que presenta muestra a la Sociedad tan bueno, menesterooso y util para las fundiciones de Cañones Herrerias &”⁸⁹.

⁸⁸ “Informe de D. Joaquín de Lacroix acerca de la representación presentada por el maestro de primeras letras Onofre Vicher sobre minas de carbón piedra”, ARSEAPV, C-25, II. *Industria y Artes*, n.º 1 (1795).

⁸⁹ “Actas de la Real Sociedad Económica de Amigos del País de Valencia”, ARSEAPV, *Libros de actas*, vol. 5, p. 77-78 (1793-1803).

Onofre Vicher solicitaba, argumentando la buena calidad del carbón extraído, una ayuda económica de la Sociedad para continuar su explotación. Tras su lectura, los tres únicos asistentes a la Junta acordaron pasar una copia del informe a Joaquín de Lacroix para que juzgase si debía concederse la ayuda económica solicitada.

Joaquín de Lacroix recibió el oficio de la Sociedad el día 4 de marzo y contestó personalmente al informe de Onofre Vicher en la Junta ordinaria del día 11 de ese mismo mes. Según declaró, con motivo de la comisión que le encomendó la Junta del Departamento de Cartagena estuvo recopilando toda la información conocida sobre las minas de carbón fósil existentes en su área de estudio, entre las que figuraba la mina descubierta por Onofre Vicher en Sot de Chera. Con el fin de obtener más información se puso en contacto con él y con Francisco Barverá, otro vecino de Valencia quien también conocía varias minas de carbón fósil. A ambos les ofreció que en recompensa a su descubrimiento se les contrataría en el supuesto caso de que las minas se explotaran en un futuro. Continuó explicando que posteriormente tuvo conocimiento de que todas las muestras de carbón fósil que se habían enviado desde 1784 a Cartagena procedentes de Valencia y Morella habían sido rechazadas por su mala calidad, pero que como comisionado su propósito era visitar el yacimiento para valorar *in situ* su interés. Una tarea que sus ocupaciones en el resto de comisiones le habían impedido realizar y de ahí que no hubiera contestado a Onofre Vicher ⁹⁰.

Los criterios de Joaquín de Lacroix eran claros, la simple observación y análisis químico de una muestra no eran suficientes para valorar el interés económico del yacimiento y en esos términos respondía a Onofre Vicher:

⁹⁰ “Actas de la Real Sociedad Económica de Amigos del País de Valencia”, ARSEAPV, *Libros de actas*, vol. 5, p. 81-82 (1793-1803).

“quien al parecer crehe que la explotacion de una Mina de Carvon, no tiene mas ciencia que la de hacer escabaciones en el paraje donde se halla este fosil; pero lo cierto es, que para no perder las venas y que produzca todas las utilidades que experimentan los extrangeros, es necesario muchos conocimientos y caudales que solo puede suplir el Soverano ó las grandes compañías que se forman en otros Reynos para enprender esta clase de trabajos. He ofrecido á la Ylt^e Sociedad el punto de los mios; pero entre tanto podra determinar lo que guste a favor de Onofre Vicher, segun lo comceptue digno de su proteccion”⁹¹.

En definitiva, la intención de Onofre Vicher fue que la Sociedad le concediese la ayuda económica que se le había denegado por otras vías y aunque Joaquín de Lacroix dejó en manos de la Sociedad la última decisión, es evidente que no era partidario de conceder la ayuda sin antes estudiar el yacimiento.

En febrero de 1798, Antonio Molner y Samaniego, piloto de altura y de la Matrícula de Marina en la ciudad de Valencia, solicitó a la Sociedad una gratificación económica en compensación por su trabajo en la búsqueda de minas de carbón fósil. En la Junta ordinaria del día 28 de febrero se leyó una memoria de Antonio Molner en la que explicaba que el año anterior lo había dedicado a buscar minas de carbón fósil, descubriendo tres de ellas en los términos de Sot, Siete Aguas y Chelva. Estos hallazgos los notificó a la Real Junta Particular

⁹¹ “Informe de D. Joaquín de Lacroix acerca de la representación presentada por el maestro de primeras letras Onofre Vicher sobre minas de carbón piedra”, ARSEAPV, C-25, II. *Industria y Artes*, n.º 1 (1795); “Actas de la Real Sociedad Económica de Amigos del País de Valencia”, ARSEAPV, *Libros de actas*, vol. 5, p. 81-82 (1793-1803). En el archivo de la Real Sociedad lo que se conserva no es el informe de Onofre Vicher sino la contestación de Joaquín de Lacroix a la Sociedad, cuyo texto no es exactamente el mismo que el que figura en el acta del la Junta ordinaria del 11 de marzo.

de Comercio y Agricultura del Reino que mostró un gran interés por sus trabajos. Tanto es así, que le encomendó que continuara buscando minas de carbón fósil próximas a la ciudad de Valencia y comisionó al vocal Vicente Oliag⁹² para que desde la Junta se encargara de este asunto. Los trabajos de Antonio Molner culminaron con el descubrimiento de cinco nuevas minas en los términos de Domeño y Villar del Arzobispo. En total había dedicado diez meses y medio a esta tarea sin que nadie le hubiese abonado cantidad alguna por lo que

“suplica á la Sociedad se sirva asignarle alguna cantidad y aquellas gracias, a que le juzgue condigno: En vista de todo deliberó que presentadas las muestras con una noticia mas individual de las diferentes minas descubiertas, se acordaria lo conveniente”⁹³.

Con fecha de 7 de marzo, Antonio Molner redactó para la Sociedad una escueta relación de las minas de carbón fósil que había descubierto, indicando el nombre de la partida en donde estaba situada, la distancia a la capital y si había una carretera próxima para su transporte. Las minas descritas radicaban en el término de Sot de Chera [Soste (sic)]⁹⁴ en la partida de la Hoz, en el término de Siete Aguas en la partida de Malén y fuente de la plata, en el término de Chelva en la partida de Cuevarrus, en el término de Domeño en la partida de la Solsida y finalmente tres minas en el término de Villar

⁹² Vicente Oliag era un importante fabricante de seda que en 1779 fue nombrado cónsul y vocal de la Real Junta de Comercio y Agricultura del Reino; también era socio de la Sociedad (Aleixandre, 1983).

⁹³ “Actas de la Real Sociedad Económica de Amigos del País de Valencia”, ARSEAPV, *Libros de actas*, vol. 5, p. 290-291 (1793-1803).

⁹⁴ Nombre con el que también se conoce coloquialmente a la localidad valenciana de Sot de Chera.

del Arzobispo, en la partida de Mesquitillas, en la fuente del Capiscol y en las partidas de la Sierra y Cañada del Moro (Figura 24)⁹⁵.

Aún habría que esperar unos años para que el interés mostrado por los socios en el estudio del carbón fósil diese sus frutos mediante la presentación de trabajos científicos de calidad. Quizás parte del estímulo vino dado por los primeros premios que la Sociedad convocó sobre esta materia en los años 1801 y 1802, el premio consistía en

“una medalla de plata o de oro, segun el merito de la Memoria. Patente de socio de mérito, y 300 rs vn de ayuda de costa al que dé noticia de mayor número de minas de carbón de piedra de este Reyno de Valencia, su situación, abundancia, calidad y distancias de su Capital y Puertos de la costa: calculando su gasto y las ventajas que se podrian originar al mismo Reyno por la explotacion de algunas de las minas indicadas, la aplicación y usos de este carbon en las Artes y Fábricas ya establecidas y su purificación para que no sea nocivo, presentando los resultados de los análisis química de las mejores minas que haya reconocido con muestras del Carbon así en el estado que sale de ellas, como del ya purificado ó preparado para los usos de las artes, Fábricas o domesticos” (Peyrolón, 1802, p. 40-41).

Entre los socios que el día 25 de febrero de 1801 la Sociedad comisionó con el fin de elaborar la propuesta de premios para finales

⁹⁵ “Relación de los términos y partidas en que existen minas de carbón de piedra descubiertas por Antonio Molner y Samaniego, que forma la relación indicando igualmente la distancia a que se encuentran de la capital y si hay o no carretera abierta para su conducción”, ARSEAPV, C-28, II. *Industria, Comercio y Artes*, n.º 2 (1798). En el archivo de la Real Sociedad solamente se encuentra el informe solicitado por la Sociedad a Antonio Molner en el que en apenas un folio hace una relación de las minas descubiertas (Figura 24). Sin embargo, no se conserva su informe leído en la Junta ordinaria del día 28 de febrero.

Año 1798. *Arto* + 2-28. II. Industria, Comercio y Artes, n.º 2

Relación de los términos, y Partidas en que existen las Minas de Carbón de piedra descubiertas por el Abate firmado, la que igualmente comprehende la distancia en que están de esta Capital, y las que tienen, y no, Carretera havierta para su Conducción.

Términos		Dist. en Leg. desta Ciudad
De Sote.....	Partida de la Nlos, sin Carretera, y con dificultad de hacerse por lo aspero de su situación, y distante de esta Capital, y nueve leguas.....	2.
De Siete-Aguas.....	Partida de Ellalén, y fuente de la Plata, sin Carretera, y fácil de hacerse hasta el Camino real de donde está distante media legua, su distancia a esta Ciudad diez leguas.....	10.
De Chelva.....	Partida de Quecurru, sin Carretera la que la existe y distante de esta Ciudad, Once leguas.....	11.
De Domero.....	Partida de la Fuente de la Solida, con Carretera y su distancia y nueve leguas.....	9.
Del Villar.....	Partida de las Alenguitillas, con Carretera havierta, y su dist.ª ocho leg.ª.....	8.
De idem.....	Partida de la Fuente del Capicel, tambien con Carretera, y a ocho leg.ª dist.ª.....	8.
De idem.....	Partida de la Sierra, y Cañada del Elmor, tambien con Carretera, y a nueve leg.ª dist.ª.....	9.

Valencia 7 de Marzo de 1798.

Antonio Molner y Samaniego

Figura 24. Relación de los términos y partidas en que existen minas de carbón de piedra descubiertas por Antonio Molner y Samaniego, año 1798. Manuscrito del Archivo de la Real Sociedad Económica de Amigos del País de Valencia.

de ese año figuraba como en otras ocasiones Joaquín de Lacroix. Su presencia posiblemente influyó en la propuesta hecha por vez primera, de un premio que incentivara el estudio de las minas de carbón fósil (Peyrolón, 1802, p. 37-38).

Este premio se ofreció de forma idéntica en dos convocatorias, ambas dentro del capítulo de Agricultura. La primera fue en la convocatoria de premios ofrecidos para el día 9 de diciembre de 1801 en la que se advertía que este premio se podría prologar hasta finales de octubre de 1802, que fue finalmente lo ocurrido al no presentarse ninguna memoria una vez finalizado el plazo. Sin embargo, en la segunda convocatoria ofertada al año siguiente en las mismas fechas se presentaron dos memorias. Una de ellas lo hizo bajo el lema *A Quien hace lo que puede no le niega Dios su gracia*⁹⁶, mientras que la segunda se presentaba mediante el texto de la Real Cédula de 24 de agosto de 1792: *La escasez de Montes y la decadencia de los que existen, al mismo tiempo que se ha aumentado...*⁹⁷.

En la Junta ordinaria del día 22 de noviembre de 1802 se leyeron las actas de las cuatro reuniones de la comisión de exámenes, encargada de valorar todas las memorias presentadas a la convocatoria de premios. En la primera de estas reuniones se decidió confiar al naturalista Juan Sánchez Cisneros la evaluación de las memorias presentadas sobre las minas de carbón fósil. En la segunda de las reuniones se leyó un informe de todos sus méritos científicos en las

⁹⁶ “Memoria sobre descubrimiento y explotación de minas de carbón de piedra en el Reino de Valencia, presentada bajo el lema: A quien hace lo que puede no le niega Dios su gracia”, ARSEAPV, C-39, VI. *Memorias*, n.º 4.3 (1802). En el archivo de la Real Sociedad existen dos copias manuscritas de esta memoria ambas fechadas el 4 de octubre de 1802 y sin el nombre del autor cuya única diferencia es la calidad de la caligrafía.

⁹⁷ “Memoria en que se da noticia de varias minas de carbón de piedra en el Reino de Valencia y se trata de su explotación, uso, preparación, gastos y análisis. Su autor: D. Joaquín Maximiliano de la Croix y Vidal. Resultó premiada por la Sociedad en la Junta Pública de 9 de Diciembre de 1802”, ARSEAPV, C-39, VI. *Memorias*, n.º 4.2 (1802).

ciencias naturales, reconociendo sus conocimientos para llevar a cabo esta tarea⁹⁸.

Sánchez Cisneros que por entonces aún no era miembro de la Sociedad, recibió las dos memorias de la comisión de exámenes el día 5 de noviembre. Al día siguiente remitió un escrito a Francisco Tabares confirmándole su recepción y solicitando el envío de las muestras de carbón que los autores habían aportado junto a sus memorias, argumentando que su estudio era imprescindible para poder valorarlas adecuadamente. Finalmente recibió estas muestras de carbón fósil o tuvo acceso a ellas, pues aunque en el informe no las menciona, al final del mismo y bajo el epígrafe de *notas* hace una breve descripción de cada una de ellas. El día 9 del mismo mes devolvió ambas memorias junto a un detallado y extenso informe⁹⁹.

La Junta ordinaria del día 22 continuó con la lectura del acta de la tercera reunión de la comisión de exámenes, en la que constaba un resumen de la rotunda valoración de Sánchez Cisneros sobre sus dos memorias evaluadas. En su informe afirmaba que la memoria presentada bajo el lema *A Quien hace lo que puede no le niega Dios su gracia* carecía de rigor científico y su contenido no se ajustaba a la convocatoria, mientras que la segunda era digna de todos los elogios y su contenido excedía con creces lo solicitado en la convocatoria. Sánchez Cisneros también propuso que esta memoria fuera publicada a cargo de la Sociedad con la sugerencia de que antes el autor hiciera algunas modificaciones ya que discrepaba con algunas partes de su contenido. Igualmente la comisión propuso que esta memoria se recomendase

⁹⁸ “Actas de la Real Sociedad Económica de Amigos del País de Valencia”, ARSEAPV, *Libros de actas*, vol. 5, p. 750-751 (1793-1803).

⁹⁹ “Resumen y crítica, por el socio D. Juan Sánchez Cisneros, sobre las dos memorias presentadas acerca del descubrimiento y beneficio de las minas de carbón piedra, bajo los lemas *A quien hace lo que puede no le niega Dios su gracia* y *La escasez de montes y la decadencia de los que existen*”, ARSEAPV, C-39, VI. *Memorias*, n.º 3.4 (1802).

*“a los Ministerios de Estado y Marina, a fin de que se mande surtir el arsenal de Cartagena del carbon que produzca cualquiera de las minas citadas en la memoria: y que un exemplar de ella se pone con igual recomendación á la Junta de Generales de aquel departamento”*¹⁰⁰.

Ante tan abrumadora valoración la Junta de la Sociedad decidió conceder el premio a esta memoria y proceder a publicarla.

La carpeta con el nombre del autor se abrió en la siguiente Junta ordinaria celebrada el día 6 de diciembre, siendo su autor el socio Joaquín de Lacroix, quien se hallaba presente en la reunión. Por voluntad propia, y sabedor de las dificultades económicas que atravesaba la Sociedad (Mallol, 1992)

*“admitió la medalla ofrecida en el programa, manifestando que cedía á favor de los fondos de la Sociedad los 300 reales de vellon de ayuda de costa, que era parte del premio; por cuya generosidad le tributo expresiones de gracias la Junta”*¹⁰¹.

Finalmente y de acuerdo a las recomendaciones propuestas por Sánchez Cisneros en la comisión de exámenes, esta memoria fue publicada en la *Junta Pública de 10 de diciembre de 1802* (Lacroix, 1803).

¹⁰⁰ “Actas de la Real Sociedad Económica de Amigos del País de Valencia”, ARSEAPV, *Libros de actas*, vol. 5, p. 752-753 (1793-1803); “Resumen y crítica, por el socio D. Juan Sánchez Cisneros, sobre las dos memorias presentadas acerca del descubrimiento y beneficio de las minas de carbón piedra, bajo los lemas *A quien hace lo que puede no le niega Dios su gracia* y *La escasez de montes y la decadencia de los que existen*”, ARSEAPV, C-39, VI. *Memorias*, n.º 3.4 (1802).

¹⁰¹ “Actas de la Real Sociedad Económica de Amigos del País de Valencia”, ARSEAPV, *Libros de actas*, vol. 5, p. 760 (1793-1803).

El 7 de diciembre Alejo Lamata, vecino de Xàtiva y autor de la memoria no premiada, solicitó al Estado una remuneración económica en compensación por el tiempo que tuvo que abandonar su negocio de maestro cerrajero para llevar a cabo la búsqueda de las cinco minas de carbón fósil que describía en su memoria¹⁰².

El Secretario de Estado, mediante una Real Orden de 31 de diciembre, comunicó a la Sociedad la demanda de Alejo Lamata y le solicitó un informe para valorar si su trabajo era merecedor de la gratificación económica solicitada. Este asunto fue tratado por la Sociedad en la Junta ordinaria de 19 de enero de 1803 en la que se acordó solicitar la colaboración del ya socio Sánchez Cisneros en la elaboración del citado informe:

“remitido á informe á la Sociedad de R^l Orden su representación considerando esta que la Comission de Exámenes en su exposicion General y D. Juan Sanchez Cisneros en el particular extenso, y analitico de dho escrito havia evidenciado su corto merito y falta de circunstancias pedidas en el Programa para ser coronado acordó que se informase a S.E. con exposicion de dichos antecedentes y equivocacion de los hechos que sienta Lamata dando Comission p^a extender el informe al mismo Socio Dⁿ Juan Sanchez Cisneros”¹⁰³.

¹⁰² “Resumen y crítica, por el socio D. Juan Sánchez Cisneros, sobre las dos memorias presentadas acerca del descubrimiento y beneficio de las minas de carbón piedra, bajo los lemas *A quien hace lo que puede no le niega Dios su gracia* y *La escasez de montes y la decadencia de los que existen*”, ARSEAPV, C-39, VI. *Memorias*, n. 3.4 (1802); “Expediente sobre el descubrimiento de minas de carbón de piedra por Alejo Lamata, cerrajero de la ciudad de San Felipe”, ARSEAPV, C-41, II. *Industria y Artes*, n.º 9 (1803).

¹⁰³ “Expediente sobre el descubrimiento de minas de carbón de piedra por Alejo Lamata, cerrajero de la ciudad de San Felipe”, ARSEAPV, C-41, II. *Industria y Artes*, n.º 9 (1803); “Actas de la Real Sociedad Económica de Amigos del País de Valencia”, ARSEAPV, *Libros de actas*, vol. 5, p. 780-781 (1793-1803).

El 24 de febrero el secretario Francisco Peyrolón le envió a Sánchez Cisneros toda la documentación junto al siguiente oficio:

“De orden de esta R^l Sociedad Economica dirijo a V.S. copia del acuerdo que tomo en Junta de 19 Enero anterior sobre el Informe pedido por el Exmo S^{or} Ministro de Estado en la Real orden de 31 de Diciembre pasado que acompaña original con la Representacion de Alexos Lamata de Sⁿ Felipe afin de que con presencia del Expediente de adjudicación de Premios en el concurso del año 1802 que tambien le dirijo se sirva V.S. extender dicho Imforme”¹⁰⁴.

Finalmente el 4 de marzo, dos días después de la contestación de Sánchez Cisneros, la Sociedad remitió al Ministro de Estado su informe definitivo que básicamente consistía en la copia entrecomillada del texto que escribió Sánchez Cisneros como jurado para la comisión de exámenes y en el que criticaba la calidad de la citada memoria. El informe concluía que no había motivo alguno en el trabajo de Alejo Lamata que justificara sus pretensiones económicas¹⁰⁵.

¹⁰⁴ “Expediente sobre el descubrimiento de minas de carbón de piedra por Alejo Lamata, cerrajero de la ciudad de San Felipe”, ARSEAPV, C-41, II. *Industria y Artes*, n.º 9 (1803).

¹⁰⁵ “Resumen y crítica, por el socio D. Juan Sánchez Cisneros, sobre las dos memorias presentadas acerca del descubrimiento y beneficio de las minas de carbón piedra, bajo los lemas *A quien hace lo que puede no le niega Dios su gracia* y *La escasez de montes y la decadencia de los que existen*”, ARSEAPV, C-39, VI. *Memorias*, n. 3.4 (1802).

6.2.2.1 LA MEMORIA DE JOAQUÍN DE LACROIX SOBRE LAS MINAS DE CARBÓN FÓSIL EN EL REINO DE VALENCIA

Como bien destacó Sánchez Cisneros, las diferencias entre las dos memorias presentadas eran francamente considerables. El trabajo de Alejo Lamata corresponde al de un operario o artesano cuyos conocimientos sobre el carbón se limitarían a su identificación *de visu* y al modo de uso en pequeñas industrias locales. Sin conocimientos científicos sobre su origen, tipos o clasificación, difícilmente podía satisfacer lo que demandaba la Sociedad en su convocatoria. Para Lamata, el interés por el carbón fósil no iría más allá de lo meramente económico al considerarlo como una nueva materia prima cuyo uso se estaba haciendo indispensable en determinados oficios como el suyo de cerrajero. Seguramente lo único que buscaba con su memoria era divulgar sus descubrimientos y en su caso obtener unos beneficios por los derechos de explotación.

El trabajo de Lacroix era un compendio de los conocimientos científicos sobre el carbón, basado fundamentalmente en textos franceses de autores como Gennete (1760, 1774), Morand (1768-1779), Genssane (1770-1776; 1776-1779), Jars (1774-1781) o Venel (1775), algunos de los cuales representaban las más extensas monografías escritas hasta el momento sobre el carbón fósil. También cita manuales de mineralogía que casi con toda seguridad había leído, como los de Kirwan (1789, 1799) o Herrgen (1802b), incluida su traducción de la *Orictognosia* de Widenmann. En su memoria aparecen muchas más referencias a otros autores, la mayoría de las cuales figuran de forma idéntica en los textos consultados, lo que hace suponer que sencillamente las copió junto al texto en el que figuraban y que por tanto su cita no implicaría la consulta o conocimiento de la obra.

Sin ninguna duda, el texto que utiliza Lacroix como base para su trabajo es *L'art d'exploiter les mines de charbon de terre* de Jean

François Morand (Morand, 1768-1779), obra de referencia publicada en tres volúmenes entre 1768 y 1779 y dividida en dos partes. La primera con una extensión de 200 páginas titulada “Du charbon de terre et de ses mines” y la segunda y mucho más extensa titulada “De l’extracción, de l’usage et du comerse du charbon de terre”, en total algo más de 1.600 páginas acompañadas de 58 magníficos grabados fuera del texto. En temas muy concretos a los que Morand les dedica un número reducido de páginas, es evidente la utilización que hace Lacroix de este texto al hacer una traducción casi completa del mismo. Sin embargo este uso es algo más complicado de seguir en temas como la explotación de las minas de carbón, que en la obra de Morand ocupa más de un centenar de páginas, mientras que Lacroix debido a las limitaciones de espacio le dedica unas veinte páginas.

La memoria de Lacroix formaba parte de un proyecto mucho más ambicioso consistente en la redacción de un tratado, seguramente a semejanza de los manuales franceses, acerca de la explotación de las minas de carbón, un trabajo que Lacroix consideraba de interés debido al escaso número de textos en castellano publicados sobre el tema. Precisamente la introducción de su memoria la inicia exponiendo todos estos argumentos como justificación de porqué su extensión y contenido eran mucho más amplios de lo solicitado en la convocatoria. Lo cierto es que sólo dedica tres de sus capítulos a aspectos relacionados con los yacimientos de carbón fósil en territorio valenciano.

Según Lacroix, toda esta información adicional sería del interés de la Sociedad, la cual con muy buen criterio no la habría incluido en esta convocatoria para no hacerla demasiado exigente. La introducción continuaba con una certera descripción de la difícil situación en la que se encontraba la minería del carbón en España tras la cual exponía sus propuestas de mejora. Explicaba que todas las facilidades dadas desde el Gobierno para promover la explotación y uso del carbón fósil recogidas en las sucesivas Reales Órdenes

promulgadas, no habían logrado los objetivos previstos. Criticaba que los particulares que explotaban las minas de carbón carecían de los conocimientos técnicos adecuados, circunstancia que repercutía en su producción y calidad. Insistía en que la mayor parte del carbón que se extraía era el más superficial siendo en general de baja calidad al estar meteorizado y contener una gran cantidad de sulfatos producto de la alteración de los sulfuros de hierro, circunstancia que empeoraba su combustión. Aun sabiendo que a mayor profundidad se obtendría un carbón de mejor calidad, la ausencia de inversiones y el desconocimiento de las técnicas para llevar a cabo labores subterráneas les obligaba, llegado el momento, a abandonar la explotación y abrir en una zona próxima otra de iguales características. Como solución propuso que fuera el Gobierno o compañías privadas, ambos con capital suficiente para disponer de técnicos del ramo, los que al menos iniciaran de forma adecuada la explotación de los principales yacimientos de carbón. Estas labores mineras servirían de modelo a seguir por los particulares a los que incluso posteriormente se les podrían arrendar para que continuaran su explotación bajo la supervisión de los técnicos. Ponía como ejemplo las minas de carbón de Langreo explotadas por el Ministerio de Marina para suministrar carbón a los Departamentos de Ferrol y Cádiz, señalando a continuación que debido a los costes en el transporte que llegaban a triplicar el precio inicial de venta, su suministro al Departamento de Cartagena era inviable. Según Lacroix este hecho podía hacer interesante la explotación de las minas de carbón en la provincia de Valencia, porque desde el puerto de su capital se podía transportar mineral a Cartagena a un precio inferior. A continuación Lacroix dividió el contenido de la memoria en doce capítulos.

✧ Capítulo 1º: Utilidades del carbon fosil

En este primer capítulo Lacroix exponía con ejemplos algunos de los beneficios que reportaría su uso. Lógicamente, el primer y más importante argumento para justificar su utilización era la grave situación de los bosques y la necesidad de preservarlos. Según comentaba, con este mismo objetivo, países como Inglaterra o Alemania ya habían optado por el carbón fósil como combustible alternativo a la leña. Otro de sus beneficios era los numerosos puestos de trabajo, tanto directos como indirectos, que generaba su explotación. Por ejemplo, respecto a las minas de carbón de Lieja en Bélgica trabajaban unas 20.000 personas incluidas mujeres y niños, situación similar a la generada por las minas de carbón en la región de Auvernia en Francia. Finalmente destaca su repercusión en la industria mercante, explicando que sólo en Inglaterra había unos 1.500 barcos dedicados de forma exclusiva al transporte del carbón.

✧ Capítulo 2º: Del Carbon de tierra en general

Este capítulo lo dedica a hacer una breve referencia a uno de los cambios que empezaban a realizar algunos autores en la clasificación del carbón. Éste consistía en separar la clase del carbón fósil del grupo de los betunes, que incluía al asfalto, el petróleo y el azabache.

✧ Capítulo 3º: De las partes combustibles del Carbon de tierra

Es en este tercer capítulo en donde podemos observar por vez primera la utilización que hace Lacroix de la obra *L'art d'exploiter les mines de charbon de terre* de Morand. Éste es básicamente un resumen de la sección cuarta del primer volumen titulada “Des Matieres combustibles alliées au Charbon de Terre” que Lacroix

redacta como un texto continuo sin división alguna. En esta sección Morand describe las distintas sustancias que se han identificado en el carbón dividiendo el texto en cinco *artículos*: el primero dedicado a la pirita, el segundo al azufre, el tercero a las sales, el cuarto a los materiales bituminosos y el quinto lo dedica a los resultados obtenidos a partir de diferentes análisis químicos.

✱ Capítulo 4º: Del Carbon de tierra y division de sus diferentes clases

Lacroix dedica un capítulo a la sistemática del carbón fósil, poniendo de manifiesto la falta de consenso que había entre las distintas clasificaciones, en especial a la hora de establecer las diferentes variedades o especies de carbón y los problemas que esto suponía. Ya hemos visto que desde los trabajos de Werner los sistemas de clasificación se basaban en los *caracteres externos*, y en la composición química, que con el paso del tiempo fue adquiriendo un mayor protagonismo.

Los estudios químicos realizados sobre el carbón estaban aún muy lejos de dar a conocer su compleja y variada composición química, razón por la cual ésta difícilmente podía utilizarse como criterio a tener en cuenta en su clasificación:

“La infinita variedad que se observa en la composición de los Carbones quando se sujetan á la análisis química los de diferentes paises, ha sido causa de que los autores mas clásicos hayan variado en sus opiniones, y no se hayan todavía puesto de acuerdo sobre la naturaleza de los aceytes, de las sales, ni aun de las tierras que son el resultado de sus experimentos” (Lacroix, 1803, p. 105).

Así justificaba Lacroix el escaso tratamiento que le dio a la cuestión de los análisis químicos que la convocatoria solicitaba para las mejores muestras de carbón recogidas.

Sin embargo, fundamentar la sistemática del carbón en la observación de sus *caracteres externos* teniendo en cuenta la enorme diversidad de formas con las que se presentaba en la naturaleza, dio pie a la creación de un gran número de variedades y especies distintas cuyos nombres, significado y descripción no siempre coincidían entre los diferentes autores, dando lugar a un auténtico caos en su nomenclatura en la que abundaban las denominaciones locales. La falta de consenso y los escasos criterios objetivos disponibles para elaborar estas clasificaciones, hacía realmente difícil identificar una muestra de carbón con alguna de las numerosas variedades descritas, especialmente si no se había tenido oportunidad de verlas. Lacroix comentaba al respecto:

“Son casi infinitamente variadas las especies de Carbon que se encuentran en las entrañas de la tierra. Para evitar la confusion conviene fixar las ideas, y hacer una subdivisión de clases á fin de que en cada una de ellas se comprendan los que tubieren semejanza y textura en sus propiedades” (Lacroix, 1803, p. 21).

Un objetivo que con la simple lectura de este breve capítulo quedaba de manifiesto que aún estaba lejos de conseguirse, más adelante escribía:

“El sin numero de Carbones de tierra que se pudiera recoger en una misma Provincia, ó en diferentes paises, lejos de facilitar una difinicion exácta de esta materia, la hacen mas difícil, pues en solas las diferencias que percibe la vista, se presentan variedades considerables que han

dato lugar á distintas opiniones sobre la naturaleza y origen de esta sustancia, asi como a las diferentes denominaciones con que han intentado distinguir muchas de estas variedades en una misma mina” (Lacroix, 1803, p. 25).

A excepción de estos comentarios personales acerca de las dificultades y carencias de los sistemas de clasificación del carbón, el resto de este capítulo vuelve a ser básicamente un resumen de la obra de Morand, en concreto de la primera sección del primer volumen titulada “Du Charbon de Terre examiné à l’œil nud, en particulier de ceux qui font d’usage en Angleterre”.

✱ Capítulo 5º: De las señales exteriores ó bien sean indicaciones de las minas de Carbon de tierra

Este capítulo es nuevamente un resumen de una de las secciones de la obra de Morand; en concreto de la sexta, titulada “Des Signes qui peuvent faire reconnoître à la surface d’un terrain qu’il renferme du Charbon”.

En él, Lacroix explica algunas de las características que se creían estaban íntimamente ligadas al entorno de los yacimientos de carbón fósil. Existiendo la creencia de que el hallazgo de cualquiera de ellas era indicativo de su existencia en el subsuelo. Siguiendo las ideas de Morand, concluirá que de todas ellas la única que puede aportar alguna garantía de éxito es la presencia de determinadas rocas y determinados fósiles; en referencia a las pizarras con fósiles de helechos.

✧ Capítulo 6º: De la situación y dirección de los bancos de carbon

En este caso Lacroix resume la octava sección titulada “Des Veines de Houille & de leur marche”.

Su contenido consiste básicamente en explicar toda la casuística en el modo de presentarse las vetas de carbón fósil, en cuya descripción introduce conceptos como la dirección o la potencia, a la que denomina *altura*.

✧ Capítulo 7º: Noticias de varias Minas de Carbon fosil en el Reyno de Valencia

Bajo este título dedica Lacroix su séptimo capítulo al principal apartado de la convocatoria, consistente en la descripción del mayor número de minas de carbón fósil halladas en tierras valencianas.

El primer yacimiento que describe es el situado junto al Monasterio de Santa María de Benifassà, cuyos alrededores visitó asistido gracias a la información facilitada por los monjes Joaquín Chavalera y Mauro Sospeda. Ya hemos visto como estos afloramientos de carbón situados entorno al Monasterio fueron descritos unos años antes por el botánico Cavanilles, quien también contó con la ayuda de ambos monjes. En sus *Observaciones*, Cavanilles dedica unas líneas a la información que sobre las minas de carbón y hierro de la zona recopiló el Padre Mauro Sospeda en sus ratos de ocio (Cavanilles, 1795, vol. 1, p. 2). Ambos autores citan que en el año 1624 se benefició alumbre en las proximidades al Monasterio, información que Lacroix describe como nota a pie de página aunque de una forma más detallada:

“En documentos que existen en el Archivo del Monasterio se lee que las Fábricas de alumbre establecidas en aquellas inmediaciones á principios del siglo 17 por los años de 1624, usaban del Carbon producido por las minas de aquel termino” (Lacroix, 1803, p. 44),

No cabe duda que esta documentación les fue facilitada por Joaquín Chavalera que era el monje archivero y bibliotecario del Monasterio. En el reconocimiento que hace Lacroix en la zona próxima al Monasterio descubre hasta cinco afloramientos de carbón, alguno de los cuales ya había sido explotado, insistiendo en la necesidad de profundizar las labores para obtener un carbón de mayor calidad que estuviese menos alterado y con un menor contenido en sulfuros de hierro.

Es quizás ésta una de sus ideas sobre la que más insiste y a la que recurre en numerosas ocasiones, tanto es así que al comienzo del siguiente capítulo escribe:

“Tambien hemos indicado en el Cap. 7º que el Carbon es casi siempre mejor quanta mayor es la profundidad en que se halla el banco del que se extrae, y que por consiguiente los experimentos, y análisis hechos sobre los Carbones hallados en la superficie de los terrenos, ó en el cauce de los barrancos, debian constantemente resultar, muy distantes del deseo de aquellos que ansiaban hallar en las Minas de este fosil un manantial de riquezas y de prosperidad para el Reyno” (Lacroix, 1803, p. 51-52).

Este comentario es el único que acompaña a varios de los yacimientos citados, como el de la fuente de la Hoya en Cortes de Arenoso, el hallado en un barranco a media legua al norte de Herbés o los que describe que afloran en las inmediaciones del Peñagolosa en

los términos de Chodos, Atzeneta del Maestrat y Villahermosa del Ríó.

La jurisdicción de Morella es la zona en la que describe un mayor número de yacimientos, cuatro en total. Cita un primer afloramiento en el Molino de Adell¹⁰⁶ cuyo carbón era utilizado con buenos resultados por los herreros de Morella; otro en el barranco de la Esquererola en Peña Roya; un tercero en la partida de las Pradas de la Nevera vieja en Fredes, y el último en las partidas de la Torreta y de la Nevera vieja en el Ballestar¹⁰⁷.

El yacimiento de Alcalà de Xivert era para Lacroix uno de los de mayor interés por su proximidad al puerto de Vinaròs, pero también un ejemplo de explotación que finalmente no prosperó por no disponer de un técnico que dirigiese las labores. Fue una compañía constituida por vecinos de esta población y de la cercana Benicarló la que intentó beneficiar este yacimiento, pero tras una importante inversión sin obtener los resultados deseados decidieron pedir ayuda a varios naturalistas. Ninguno de los que visitó la explotación decidió trasladarse a vivir a esta población para hacerse cargo de ella y

“no pudiendo dictar en pocos dias una multitud de reglas para instruir á los no inteligentes en el modo de explotarla, tuvieron que limitar su dictámen á declarar poco útil el Carbon que se habia extraido (que fue del muy superficial) y aconsejar que hiciesen otros pozos, ó mas profundos, los que habian comenzado, con lo que tal vez hallarian el fosil de mejor calidad” (Lacroix, 1803, p. 48).

¹⁰⁶ El término de Morella se divide en una especie de partidas rurales conocidas con el nombre de *denes* que agrupan a caseríos dispersos. El *Molino de Adell* (en valenciano *Molí d'Adell*) es un Mas perteneciente a la *Dena Primera del Riu*, situada al oeste del término de Morella.

¹⁰⁷ En la actualidad Fredes y el Ballestar son dos núcleos de población pertenecientes al término municipal de La Pobla de Benifassà, todos ellos forman parte de La Tinença de Benifassà que en aquella época dependía de la jurisdicción de Morella.

Lacroix continua su relación de yacimientos refiriéndose a cuatro de ellos ya conocidos y que aparecen igualmente descritos en la obras de Cavanilles (Cavanilles, 1775-1779, vol.1, p. 204; vol. 2, p. 11, 67-68) y Bowles (Bowles, 1782, p. 105-106). El primero es el yacimiento del barranco del Poll situado una legua al norte de la ciudad de Xàtiva y del que destaca que su mayor interés radica en su proximidad a un importante centro de consumo. El siguiente afloramiento que describe es el de la partida de Pere Catalá en Ayora cuyo carbón se caracterizaba por su alto contenido en pirita, las mismas características que presentaban las muestras que le facilitaron procedentes de los barrancos próximos a Tuéjar. Finaliza citando los afloramientos del barranco del Regajo en Titaguas.

Planteó la posibilidad de utilizar el río Turia como medio para hacer llegar hasta Valencia el carbón que afloraba en los barrancos inmediatos a Gestalgar. Al tratar el tema de los costes en el transporte, volverá a referirse a esta opción de conducir el carbón a través del río; no hay que olvidar que uno de los primeros proyectos en los que participó Lacroix fue el de hacer navegable el río Turia desde Teruel a Valencia.

Concluyó esta relación de yacimientos haciendo mención a aquellos que figuraban en los informes o trabajos presentados a la Sociedad como los descubiertos por Onofre Vicher en Sot de Chera y Antonio Molner en la partida de Cuevarrus en el término de Chelva.

✱ Capítulo 8º: La explotación de las Minas de Carbón de tierra

Lacroix iniciaba este octavo capítulo recordando una vez más que en cualquier explotación había que desechar siempre el carbón superficial debido a su mala calidad. Comentaba que estas explotaciones requerían de fuertes inversiones antes de comenzar a ser productivas, pero que una vez puestas en marcha siempre resultaban

rentables a pesar de los bajos precio de venta del carbón. En casos como el de Valencia con yacimientos de poca entidad, comprendía que no era sencillo que alguien estuviera dispuesto a realizar estas inversiones previas ante las escasas expectativas de éxito.

Lacroix explica principalmente los métodos de explotación que se llevaban a cabo en los yacimientos de carbón más importantes, siguiendo nuevamente las directrices de las obra de Morand. Obra que recomienda a todos aquellos que quieran consultar sus láminas en las que aparecen dibujadas las máquinas y herramientas utilizadas en las minas de carbón. Tanto en el manuscrito original como en el texto definitivo, quedó reflejado el deseo de Lacroix de que la Sociedad incluyera en este último una lámina similar a las que figuraban en la obra francesa, pero su petición probablemente por motivos económicos no fue aceptada.

En líneas generales, el principal método de explotación descrito por Lacroix consistía en abrir un pozo hasta alcanzar la veta de carbón que se iba a explotar a mayor profundidad. Una vez alcanzado ese nivel se continuaba profundizando el pozo unos metros más con el objetivo de facilitar el desagüe y poder trabajar sin problemas en las zonas superiores.

A continuación desde este pozo se irían abriendo galerías a diversos niveles siguiendo las diferentes vetas de carbón. En cada nivel las galerías se abrían según un determinado esquema que dejaba zonas sin explotar que actuaban como pilares, ahorrando así en el consumo de leña. Si la explotación aumentaba considerablemente sus dimensiones, sería necesario abrir nuevos pozos y galerías que aseguraran la correcta ventilación y desagüe de las galerías.

Sin embargo, Lacroix era consciente que en Valencia no existía ningún yacimiento que por sus dimensiones exigiera una explotación de tales características y en consecuencia, explicaba una variante a este procedimiento que era la utilizada en yacimientos más modestos. Un sistema de laboreo que según él se podría aplicar a

cualquiera de los yacimientos valencianos descritos en el capítulo anterior.

Explica que una vez localizada la veta de carbón en el corte de un barranco o río, se debía localizar una zona distante y elevada para abrir el pozo hasta la veta más profunda que se fuera a explotar. Así se podrían localizar posibles vetas situadas a niveles superiores de las descubiertas, también se facilitaría el desagüe y el transporte del mineral a través de galerías abiertas a nivel del barranco.

Una vez abierto este primer pozo el método a seguir era el siguiente:

“En las pequeñas explotaciones se contentan con profundizar este pozo, y penetrar en la tierra siguiendo la dirección del filon hasta que la falta de ayre ú otros obstáculos impiden proseguirlo. Entonces se abren otros pozos sobre las direcciones reconocidas de las venas, los cuales sucesivamente se abandonan despues de explotar la mayor cantidad posible de Carbon. De este modo imperfecto se explotan tambien las minas de azufre de Rio-deva Gobernación de Teruel” (Lacroix, 1803, p. 59).

✧ Capítulo 9º: De los obstáculos que es necesario superar en la explotación de la Minas de Carbon de tierra

De los diferentes problemas que podían surgir en la explotación de una mina de carbón, Lacroix destacó dos de ellos como los más importantes: el agua y la calidad del aire.

Respecto al primero comenta que en el capítulo anterior al explicar los métodos de explotación ya había incluido las técnicas de desagüe utilizadas en las labores mineras, matizando para las futuras minas del Reino de Valencia:

“y me parece suficiente lo dicho [en relación a lo explicado en el capítulo anterior] para la idea general que me he propuesto dar de los trabajos que pueden ocurrir beneficiando las Minas del Reyno de Valencia; pues casi todas se presentan bastante planas; ú próximamente horizontales; y no habiendo sido nunca beneficiadas no hay peligro de que puedan inundarse dando con otros trabajos anteriores abandonados” (Lacroix, 1803, p. 70).

Por tanto, será la calidad del aire en el interior de las minas el tema principal de este extenso capítulo, centrado en la acumulación de dos gases potencialmente letales, como el *fouma* o gas carbónico y el gas inflamable que consideraban constituido por hidrógeno combinado con los gases atmosféricos.

Lacroix explica los diversos métodos de ventilación utilizados en las minas de carbón, también las formas de prever la existencia de dichos gases, las pautas para prevenir accidentes como las explosiones e incluso los efectos sobre la salud de los mineros que trabajan expuestos a un aire viciado.

✱ Capítulo 10º: De las diferentes clases de Carbon de tierra y del método para su preparación

Todos los carbones fósiles no presentaban la misma calidad, ésta dependía de la presencia de impurezas como arcillas, minerales de hierro y sus productos de alteración. Dependiendo de su calidad Lacroix clasificaba los carbones en fuertes, medianos e inferiores, explicando el uso que se le asignaba a cada uno de ellos. En general los carbones no podían utilizarse directamente sin ser sometidos a un proceso de purificación consistente en eliminarles la humedad y el contenido en sulfuros de hierro. A continuación Lacroix explicaba una de las técnicas de purificación más habituales que guardaba una gran semejanza con la que se utilizaba para

la construcción de las carboneras, explicando los usos y mejoras realizados en este proceso por G. Jars y A de Genssane.

Después de todo lo expuesto, destacaba la importancia de explotar con conocimiento las minas existentes en el Reino de Valencia por los siguientes motivos:

“Lo 1.º porque hasta cierta profundidad no podran hallarse los Carbones de la mejor calidad, que hemos llamado fuertes: lo 2.º porque los experimentos hechos sobre los Carbones hallados en la superficie inducirán siempre á error y no por sus resultados deben desanimarse en los trabajos los que no sean totalmente novicios ó ignorantas en esta materia: lo 3.º porque podran muy bien sacar partido de las diferentes clases de Carbon que encuentren, bien sea empleándole en el estado en que se arranca de la vena, ó bien preparándole según los diferentes usos á que se le destine” (Lacroix, 1803, p. 95).

Finalizaba este capítulo comentando que mientras escribía un tratado más amplio del que aún se carecía en nuestro país, ofrecía los conocimientos expuestos en su trabajo. También recomendaba que cualquiera que quisiera explotar una mina de carbón, acudiera a pedir consejo a la Real Sociedad Económica.

✱ Capítulo 11º: Cálculo del coste de cada quintal de Carbon puesto en esta Ciudad

El capítulo decimoprimeros lo dedica a calcular lo que costaría transportar el carbón hasta Valencia. Lacroix no se extiende calculando los costes en el transporte del carbón para todos y cada uno de los yacimientos descritos, tarea que considera tan molesta como inútil. Únicamente a modo de ejemplo calcula los gastos de transporte

para el carbón extraído de La Tinença de Benifassà, al considerar que es el de mejor calidad y el más cercano al mar. Hace un cálculo aproximado de los costes de extracción del carbón puesto en bocamina, el de su transporte a lomo de caballerías hasta el puerto de Vinaròs y desde allí por mar hasta el puerto de Valencia. Los costes finales ascendían a un total de 11 reales por quintal, 16 menos del valor medio del carbón de carrasca, diferencia aún mayor al considerar que el carbón fósil tardaba el doble en consumirse que el carbón vegetal.

✱ Capítulo 12º: De la análisis de los Carbones fosiles del Reyno de Valencia

Quizás no es casualidad que Lacroix dedicara el duodécimo y último capítulo a uno de los temas que consideraba de los más complejos y sobre el que menos tenía que aportar. Ya hemos visto como en su tercer capítulo explicaba la falta de consenso que había entre los diferentes autores en relación a los componentes químicos que formaban los carbones.

Con la inclusión de este breve capítulo es evidente que Lacroix no quiso eludir uno de los requisitos que figuraba en la convocatoria de premios, concluyendo este último capítulo con la siguiente conclusión:

“Pero no debiéndome desentender del todo en quanto á los resultados que se piden en el programa respecto de las mejores Minas de esta provincia, sólo dire que los productos de nuestros Carbones corresponden á los de los mejores de los que se ha hablado en este escrito: esto es en quanto a las partes constituyentes de ellos; pero en quanto á las cantidades de cada una de estas (que seria lo que podria compararse con los productos de los

Carbones extranjeros para juzgar químicamente de la buena calidad de los nuestros) debo confesar que las análisis hechas sobre muestras superficiales cuales son las que he podido recoger, no pueden se completamente satisfactorias para la comparación de aquellos con los productos que presento (únicamente por cumplir con las condiciones del programa) pues solo podran serlo quando ejecuten con Carbones de las venas interiores. No obstante como los productos que acompañan extraídos de estas muestras superficiales presentan cierta cantidad de betun, deben reputarse como un anuncio muy favorable, ó mas bien cierto de que el Carbon interior abundará mucho mas de esta parte la mas recomendable de su buena calidad” (Lacroix, 1803, p. 106-107).

6.2.2.2. LA MEMORIA DE JUAN SÁNCHEZ CISNEROS SOBRE EL CARBÓN FÓSIL

A finales de agosto de 1804 Sánchez Cisneros presentó a la Sociedad su *Memoria sobre los caracteres orictognosticos del carbon mineral* (Sánchez Cisneros, 1805b) que fue publicada en la *Junta Pública* de diciembre de ese mismo año. Según explica al comienzo de la misma, el objetivo de este trabajo era aportar información sobre algunos aspectos del carbón fósil que Lacroix no había tratado en su memoria o lo había hecho de forma sucinta, comentando al respecto:

“pero careciendo VE de una clasificacion científica de los carbones presentados y que se hallan en la Provincia; como así mismo de otro escrito geognóstico, que enseñe los verdaderos principios en que se funda el conocimiento del laboreo de tales minas, me ha parecido reunir ambos

particulares en la memoria que acompaña, y tengo el honor de presentar á VE” (Sánchez Cisneros, 1805b, p. 114).

Continúa Sánchez Cisneros haciendo una afirmación tan francamente sorprendente como falsa en relación al contenido y alcance de su memoria de la que comenta:

“Es bastante sucinta, y en ella habrá tal vez quien eche de menos muchas cosas, pero satisfaré á éstos diciendo: que siendo la materia sumamente difícil y bastante nueva en nuestra península, que quasi puede llamarse mi escrito original, no me he atrevido á hacerlo mas extenso : atendiendo también á los consejos de mi sabio Maestro el Señor D. Cristiano Hergen dignísimo Catedrático del real estudio de mineralogía, para que no aventurarse conjeturas, sin echar primero la barrena á los montes donde exísten las cantéras, y examinar los estratos de sus fosiles” (Sánchez Cisneros, 1805b, p. 114).

A excepción de la clasificación que hace de los diferentes carbones que acompañaban a la memoria de Lacroix, el resto del trabajo de Sánchez Cisneros en nada puede calificarse de original al ser básicamente una copia del extenso capítulo dedicado al carbón fósil de la obra de Herrgen *Descripción geognostica de las rocas que componen la parte solida del globo terrestre*, publicada en 1802¹⁰⁸.

Incluso al final de la memoria, figura una tabla que ocupaba dos hojas plegadas con el título de “Tabla en que se manifiestan los estratos que acompañan ó alternan á el carbon mineral o como se

¹⁰⁸ El capítulo dedicado por Herrgen al carbón mineral era a su vez una traducción del Ensayo VII titulado “On coal mine” de la obra de Richard Kirwan *Geological essays* (Kirwan, 1799).

hallan en las mas famosas minas de Europa” y en la que bajo este formato, Sánchez Cisneros reunió la información de los principales yacimientos de carbón de Europa descritos en la obra de Herrgen. Al igual que en ésta, los yacimientos están agrupados según los materiales geológicos entre los que se encontraban los estratos de carbón, que eran los terrenos arcillosos, arenosos, trappeanos o basálticos y calizos.

Como era habitual en estos trabajos, Sánchez Cisneros comenzaba explicando el grado de deforestación que habían alcanzado nuestros bosques y la necesidad de utilizar el carbón fósil como medida para preservarlos tal y como se hacía en otros países, tras lo cual pasaba a explicar las líneas principales de su memoria que consistían en

“una ligera pero científica idea del carácter general de tan precioso fosil, de su verdadero origen en el comun sentir de los mas distinguidos Geonostas, de las variedades que ofrece el suelo de la Provincia de Valencia, y de los conocimientos mas precisos para entablar su económica explotacion” (Sánchez Cisneros, 1805b, p. 117).

Como se ha visto anteriormente, Lacroix dedicó el capítulo cuarto de su memoria a las distintas variedades del carbón aunque sin llegar a clasificar las muestras recogidas. Quizás pensó que esto era hasta cierto punto irrelevante teniendo en cuenta la falta de consenso existente en este tema, y que realmente éste tampoco era uno de los requisitos que figuraba en la base de la convocatoria en la que prevalecían los aspectos económicos.

Sin embargo, este fue uno de los asuntos de mayor interés para Sánchez Cisneros, aunque en algo más de año y medio la situación en relación a la clasificación del carbón fósil no había sufrido grandes cambios; de hecho utilizó la clasificación propuesta por Werner, quien

distinguía ocho variedades de carbón: píceo, lustroso, acanalado, folicular, pizarroso, grueso, perforado y pardo, ignorando las aportaciones posteriores a éstas al comentar: “...á las quales se han agregado otras muchas que nada conduce expresarlas” (Sánchez Cisneros, 1805b, p. 123).

6.2.3. CONTEXTO ACTUAL DE LOS YACIMIENTOS DE CARBÓN FÓSIL DESCUBIERTOS EN EL REINO DE VALENCIA

En la Comunidad Valenciana son varias las formaciones geológicas que contienen indicios lignitíferos aunque sólo en el Cretácico Inferior y el Terciario existen unidades litoestratigráficas que presentan niveles susceptibles de ser explotados (García Ros, 1925; Mata, 1984; Conselleria d'Indústria, 1989; Mata y Bosch, 1989).

Un importante número de los yacimientos descubiertos en la segunda mitad del siglo XVIII fueron posteriormente objeto de denuncias mineras que en algunos casos dieron lugar a algún tipo de laboreo. Sin embargo, su explotación fue siempre muy rudimentaria e irregular coincidiendo con momentos en los que hubo serios problemas de abastecimiento, como los ocasionados con motivo de las dos Guerras Mundiales. Fue en la década de los años 80 del siglo XX cuando dentro del Plan Energético Nacional, se llevaron a cabo los principales trabajos de investigación sobre aquellas áreas que potencialmente presentaban las mejores perspectivas económicas. Estos se centraron en las cuencas del Maestrazgo, Alcoy y Alcalà de Xivert que como hemos visto ya eran conocidas a finales del siglo XVIII. Los resultados de estos trabajos han puesto de manifiesto la escasa entidad de los niveles de lignitos en todos los yacimientos, razón por la que no se han vuelto a abrir nuevas explotaciones mineras desde el cierre a mediados del siglo pasado de las últimas que aún permanecían activas.

En general, son los materiales del Cretácico Inferior los que contienen los niveles de lignito de mayor interés económico, por ser los más abundantes y de mejor calidad. Estos se encuentran intercalados entre las potentes series detríticas de la facies Utrillas y facies Purbeck, y en menor medida en la facies Weald.

Por su mayor abundancia, extensión y potencia son los más fáciles de descubrir en superficie, lo que explicaría porqué son estos los yacimientos mayoritariamente descritos durante la segunda mitad del siglo XVIII.

De especial interés son los yacimientos situados al norte de la provincia de Castellón, en la comarca del Maestrazgo, al ser los más intensamente explotados en el pasado, especialmente durante la primera mitad del siglo XX (Zapatero *et al.*, 1984)¹⁰⁹.

Los yacimientos del término de La Pobla de Benifassà como los descritos por Cavanilles, Bowles o Lacroix en los alrededores del Monasterio de Santa María de Benifassà y el Ballestar, corresponden a materiales de la facies Utrillas. Están formados por una secuencia de arcillas, limos grises y arenas finas blancas, en cuyo interior se encuentran intercalados unos niveles de lignito cuya potencia oscila entre los 5 y 60 cm. Los niveles de limos que hay a techo y a la base son muy ricos en azufre, piritita y cristales de yesos idiomorfos. Algunos de estos yacimientos se explotaron principalmente en la década de los años 40 del siglo XX. De similares características son los niveles de lignitos que afloran en el área de Fredes.

La zona de mayor interés y sobre la que se llevaron a cabo las labores mineras de mayor envergadura se extiende desde la Puebla de Alcolea a Herbés. El afloramiento más importante se encuentra en el barranco de la Rambleta en el término de Castell de Cabres. En conjunto el área muestra un tramo lignífero de entre 60 y 100 m de

¹⁰⁹ “Exploración geológico minera de lignitos en las áreas del Maestrazgo, Araya-Chivert y Rubielos de Mora (Castellón de la Plana)”, CDIGME, proyecto n.º 10.998 (1984).

potencia aparente, con una extensión mínima de 8 km. Los niveles de lignitos se encuentran formando capas de hasta 2-3 m intercaladas en materiales de la facies Purbeck, compuestos por una alternancia de areniscas, limos, arcillas carbonosas y calcarenitas¹¹⁰.

¹¹⁰ Las principales labores mineras se encuentran ubicadas en terrenos pertenecientes a las masías de Godes y del Riu, junto a la pista que discurre paralela al barranco de la Rambleta, en el término de Castell de Cabres. Existe constancia de la explotación de estas minas al menos desde 1861, año en el que se denunciaron las concesiones *Negra Africana*, *Negra Sultana* y *Rica Dificultosa*, a las cuales se sumarían otras como *el Milagro* o *la Unión*, las cuales permanecieron activas hasta finales del siglo XIX.

En junio de 1907 se llevó a cabo una nueva denuncia sobre 35 hectáreas de superficie, otorgándose nuevas licencias en los años 1911, 1918, 1919 y 1921. En esta nueva etapa de explotación, las principales minas se conocen bajo el nombre de *Grupo Guadalupe*.

A pesar de que el lignito extraído era de buena calidad, estas minas siempre tuvieron como principal problema el del transporte, lo que condicionó su actividad a periodos en que los precios y la demanda hacían rentable su explotación. La gran distancia a los centros de consumo así como la ausencia de buenas vías de comunicación, lo encarecían enormemente. Se llegó incluso a realizar un estudio para llevar a cabo la instalación de un cable aéreo para transportar el lignito al puerto de Vinaròs, pero el proyecto no llegó a materializarse cerrándose la explotación en 1910.

En 1914 se iniciaron nuevos trabajos de investigación que dieron como resultado la nueva apertura de las minas, las cuales cesaron su actividad en 1921 debido a una bajada en los precios del carbón inglés, cerrándose al año siguiente.

La tercera apertura tuvo lugar en 1936 como consecuencia de la escasez de este material. Una vez finalizada la Guerra Civil la empresa Basco y Vicent se encargó de la explotación del lignito y su transporte a Vinaròs. En 1949 se abrió la carretera desde la mina a Herbés, transportándose un volumen importante de material a la estación de ferrocarril de Cretas en Teruel.

En un principio se construyeron dos galerías de 70 m cuyas entradas se encuentran a nivel de la pista y actualmente están tapadas. En el interior de estas galerías que a su vez se bifurcaban en varias galerías transversales, se construyó un pozo vertical de 100 m que a cada 20 m tenía una boca de galería. En las minas llegaron a trabajar unas 175 personas entre mineros, administrativos, capataces, etc., con una producción de 35 toneladas diarias. Había tres turnos establecidos todos los días excepto los domingos, que empezaban el lunes a las seis de la mañana y terminaban los domingos a la misma hora. Además de luz eléctrica, las instalaciones disponían de un economato, un bar, oficinas, una báscula para pesar el mineral, treinta casas para los mineros, un polvorín, un taller de cerrajería y un poste de gasolina. La producción fue disminuyendo paulatinamente hasta su cierre definitivo el año 1957 (Gamundí, 1994).

Los lignitos citados en el área de Peñagolosa corresponden a niveles intercalados en materiales de la facies Weald que se extienden por los términos de Villahermosa del Río, Chodos y Lucena del Cid. En este último término en el paraje del Mas de Costa, se encuentra el indicio minero más importante, consistente en dos pequeños socavones abiertos a principios del siglo XX. Ambos explotaron un mismo nivel de lignito de unos 45 cm de espesor encajado en unas areniscas grisáceas.

En el término de Cortes de Arenoso en la década de los años 50 del siglo pasado, también se abrieron pequeñas labores que intentaron explotar aunque sin éxito, unos niveles de arcillas carbonosas de la facies Utrillas.

Los yacimientos descritos en el término de Morella se localizan en la Formación Capas Rojas de Morella, representada por materiales fluvio-deltaicos del Aptiense. Alcanza una potencia de 80 m y básicamente su secuencia está formada por la alternancia entre unas areniscas y unas arcillas arenosas de color rojo, frecuentemente limosas y margosas con restos de lignitos. Su origen se relaciona con la acumulación de troncos arrastrados lo que explica porqué estos niveles muestran un escaso desarrollo lateral y una potencia no superior a los 30 cm.

Los yacimientos de lignitos cretácicos descubiertos en la provincia de Valencia se concentran al noroeste, en los Serranos (García Ros, 1925; Mata, 1984). En esta comarca se citaron afloramientos en los términos de Tuéjar, Titaguas, Chelva, Domeño, Sot de Chera, Villar del Arzobispo y Gestalgar, al que podíamos añadir el del barranco del Malén que se extiende entre los términos de Chera y Siete Aguas. Estos lignitos se localizan entre los materiales de la facies Weald constituidos por arcillas y arenas caoliníferas. La extensión lateral y potencia de estos niveles lignitíferos es muy reducida, motivo por el que sus yacimientos son muy puntuales y su interés económico es prácticamente nulo. En este caso, a diferencia de

lo ocurrido con algunos de los yacimientos castellonenses, los intentos de explotación han sido anecdóticos. En la actualidad existe en toda la comarca una intensa actividad extractiva sobre las arcillas y arenas caoliníferas de la facies Weald, siendo frecuente que estas explotaciones dejen al descubierto alguno de estos niveles de lignito.

En la partida de Pere Catalá en Ayora también se intentaron explotar unos niveles de lignitos cretácicos que afloran en el barranco de la Fuente del Peral. En 1873 se realizó en la zona una denuncia minera con el nombre de *Monte Negro* y sobre la que se abrió una pequeña calicata de investigación¹¹¹. La denuncia caducó en 1875 y se volvió a activar en 1905 con el nombre de *Estrella*¹¹².

Los lignitos que según el informe de Juan Antonio Mayans afloraban a la izquierda del camino de Villalonga a la Sierra de la Safor, son también cretácicos. El yacimiento se encuentra en el paraje de Reprimala y sobre él se hicieron dos denuncias mineras en 1882 y 1901 con los nombres de *Corazón de Jesús*¹¹³ y *San José*¹¹⁴ respectivamente. Las labores se limitaron a una calicata de unos 10 x 4 m.

Entre los yacimientos de lignitos terciarios destaca el que se extiende por los términos de Alcalà de Xivert y Les Coves de Vinromà¹¹⁵. Esta área está constituida morfológicamente por cuatro

¹¹¹ [Plano de demarcación de la mina *Monte Negro* en el término de Ayora, provincia de Valencia, 28.XI.1873], ASTIIV_SM, *Planos de demarcación de minas*, vol. 1, exp. 18 (1865-1875).

¹¹² [Plano de demarcación de la mina *Estrella* en el término de Ayora, provincia de Valencia, 4.XI.1905], ASTIIV_SM, *Planos de demarcación de minas*, vol. 4, exp. 491 (1900-1907).

¹¹³ [Plano de demarcación de la mina *Corazón de Jesús* en el término de Villalonga, provincia de Valencia, 7.II.1882], ASTIIV_SM, *Planos de demarcación de minas*, vol. 2, exp. 75 (1876-1891).

¹¹⁴ [Plano de demarcación de la mina *San José* en el término de Villalonga, provincia de Valencia, 19.VI.1901], ASTIIV_SM, *Planos de demarcación de minas*, vol. 4, exp. 368 (1900-1907).

¹¹⁵ “Exploración geológico minera de lignitos en las áreas del Maestrazgo, Araya-Chivert y Rubielos de Mora (Castellón de la Plana)”, CDIGME, proyecto n.º 10.998 (1984).

depresiones rellenadas por depósitos palustres pliocuaternarios y miocenos. La serie está constituida por unos conglomerados en la base, un nivel intermedio formado por unas margas con intercalaciones lignitíferas y uno superior carbonatado. Estos lignitos fueron objeto de laboreo mediante pequeñas explotaciones a principios y mediados del siglo XX. En 1974 la empresa Hullas del Coto Cortés S.A., llevó a cabo un importante proyecto de investigación en la zona, con el objetivo de delimitar las áreas lignitíferas de mayor interés económico (Suárez Alonso *et al.*, 1983).

También son de edad terciaria los yacimientos de lignito descritos en los términos de Cocentaina, Muro de Alcoy, Planes y Benimarfull (Zapatero *et al.*, 1988)¹¹⁶. Geológicamente forman parte de la Cuenca de Alcoy, una depresión neógena caracterizada por presentar potentes series aflorantes de sedimentos margosos y detríticos del Mioceno Superior, entre los que se encuentran los niveles de lignito. Estos materiales se depositaron en un lago marginal tipo estuario que fue progresivamente colmatándose hasta alcanzar en el Plioceno Inferior características endorreicas, con pérdida de las influencias marinas y desarrollo de zonas pantanosas. La zona de Benimarfull y Planes se caracteriza además por la presencia de azufre nativo que se presenta en el interior de las margas casi siempre en forma nódulos rellenando pequeñas fisuras y cavidades¹¹⁷.

¹¹⁶ “Ampliación de la investigación del lignitos mediante sondeos en la zona de Cocentaina – Benimarfull – Planes”, CDIGME, proyecto n.º 11.317 (1990).

¹¹⁷ A mediados de siglo XIX se explotó en las proximidades de Alcoy, en la partida de Gormach, las minas de lignito *La Constacia* y *Divina Pastora* que han sido unas de las más importantes de la Comunidad Valenciana (Garrigós y Pérez, 1994).

6.3. LA CREACIÓN DE UN GABINETE DE HISTORIA NATURAL

Al menos desde el año 1802 la Sociedad contaba con la posibilidad de constituir en su local un Gabinete de Historia Natural. Entre las *ocurrencias plausibles* para ese año se enumeraba

“la adquisición por una época bastante dilatada del uso de la Casa en que hoy celebra su Junta Pública; varias veces ha solicitado [la Sociedad] un edificio capaz de reunir cómodamente su Archivo, Biblioteca, Gavinete de Máquinas, Planos y Modelos, y que diera lugar á la colocacion de otras colecciones Regnícolas pertenecientes á la Historia Natural, y á los Artefactos que tiene comenzada, y que ahora podrá realizar, y franquear al Público para su instrucción, y utilidad en las Salas que contiene esta Casa” (Peyrolón, 1803a, p. 33-34).

Fue entre los meses de marzo y noviembre de 1803 cuando la Sociedad organizó una comisión con el objetivo de crear un Gabinete de Historia Natural. Ésta estaba encabezada por Sánchez Cisneros, quien dedicó gran parte de su trabajo y esfuerzo dentro de la Sociedad a la creación de este Gabinete (Sendra, 1996; Casanova *et al.*, 1999a; Casanova y Ochando, 2002)¹¹⁸. En realidad, Sánchez Cisneros no

¹¹⁸ Se ha perdido gran parte de la información sobre la creación de este Gabinete y de la labor llevada a cabo por Sánchez Cisneros durante este periodo. El motivo es la desaparición en la Real Sociedad Económica del *Libro de Actas* correspondiente al tomo VI que recoge las actas completas celebradas desde marzo de 1803 a 1813. En las últimas actas que figuran en el tomo V, correspondientes al mes de febrero de 1803, no se menciona la creación de esta comisión encargada de formar el Gabinete de Historia Natural. Por otro lado, el primer documento en el que se hace mención al Gabinete está fechado en el mes de noviembre, de lo que se deduce que la comisión tuvo que crearse en algún momento entre los meses de marzo y noviembre de 1803 (“Carta de Juan Sánchez Cisneros sobre recolección de piedras para su clasificación y constitución de un Gabinete”, ARSEAPV, C-41, IV. *Varios*, n.º 5 (1803)).

tardó en convertirse en el principal responsable y único artífice del proyecto, debido a que los otros dos miembros de esta comisión, el Barón de Alcáhalí y Arístides Franklin, a causa de sus numerosas ocupaciones, tuvieron desde el comienzo una participación prácticamente nula. La idea inicial era la de formar un Gabinete Regnícola, el cual debería albergar preferentemente rocas y minerales del Reino de Valencia, en especial, aquellas que fueran útiles para la industria, las artes y la agricultura.

El 30 de noviembre de 1803, Sánchez Cisneros envió un informe a la Sociedad explicando los trabajos de recolección y clasificación de muestras realizados por los miembros de la comisión. Una tarea que se había visto obligado a asumir casi a título individual debido a las ocupaciones del resto de comisionados. Él había aportado 30 ejemplares de especies distintas y el Barón de Alcáhalí le había entregado 60 ejemplares de mármoles repartidos en 34 especies y 26 duplicados y triplicados. En total el Gabinete contaba en esos momentos con 90 ejemplares que incluían 64 especies diferentes. Sánchez Cisneros realizó un primer catálogo de estas muestras que organizó según el sistema de clasificación de Louis Daubenton¹¹⁹:

*“En la clasificación he seguido el método de Daubenton q^e mereze a muchos sabios la preferencia al de Werner y otros naturalistas por su sencillez y conexión con los experimentos”*¹²⁰.

El catálogo sólo recogía 56 de las 90 muestras que contenía el Gabinete, constituidas mayoritariamente por diversos ejemplares de rocas carbonatadas, clasificadas como mármoles, lumaquellas, brechas

¹¹⁹ Sobre sus datos biográficos y bibliográficos véase capítulo 9.

¹²⁰ “Carta de Juan Sánchez Cisneros sobre recolección de piedras para su clasificación y constitución de un Gabinete”, ARSEAPV, C-41, IV, *Varios*, n.º 5 (1803).

y alabastros, igualmente formaban parte de la colección un reducido número de muestras de yesos (tabla 3). A partir de este primer catálogo, parecía evidente que la Sociedad no contaba con ejemplares adquiridos con anterioridad o Sánchez Cisneros no los incluyó. En este caso es notoria la ausencia de diversas muestras que habían sido remitidas a la Sociedad anteriormente, como las aportadas por los autores de las memorias sobre el carbón fósil presentadas en la convocatoria de premios de 1802.

Este catálogo fue publicado en la *Junta Pública* del día 9 de diciembre con el título “Clasificación de las piedras que contiene el Gabinete de la Real Sociedad de Valencia hasta el día 30 de Noviembre del año 1803, hecha según el método de Fourcroy” (Sánchez Cisneros, 1804).

La referencia hecha por Sánchez Cisneros a la utilización de dos métodos diferentes para clasificar las muestras del Gabinete no significaba ningún error, ni cambios de última hora en los criterios de clasificación. La explicación consiste en que utilizó el sistema de Daubenton pero a través de la obra *Elementos de historia natural y de química* (Fourcroy, 1793-1795) del químico francés Antoine Fourcroy (1755-1809)¹²¹.

En su quinta edición francesa, que fue traducida al castellano, Fourcroy dedicó la segunda parte del primer volumen al reino mineral, cuyo segundo capítulo tituló “Exposé de la méthode lithologique de M. Daubenton, extraite de son Tableau de Minéralogie”. Al comienzo del mismo, Fourcroy razonaba los motivos por los cuales había optado por utilizar el sistema de clasificación propuesto por Daubenton en su obra *Tableaux Méthodique des Minéraux* (Daubenton, 1792), tablas que reproducía a continuación de forma íntegra.

El criterio que prevaleció en la elección de Sánchez Cisneros por el sistema de clasificación que figuraba en la obra de Fourcroy,

¹²¹ Sobre sus datos biográficos y bibliográficos véase capítulo 9.

está claramente relacionado con el hecho de haber sido alumno suyo en París.

Sánchez Cisneros fue uno de los socios comisionados por la Sociedad para elaborar la relación de premios que se iban a ofertar a finales de 1803. Sin duda su presencia debió influir en la propuesta, por vez primera, de un premio relacionado con un trabajo de mineralogía. Uno de los propósitos del premio era contribuir al fomento del recién creado Gabinete de Historia Natural mediante la aportación de muestras.

Así, en la convocatoria de premios de la Sociedad para el día 9 de diciembre de 1803 y dentro del apartado de ciencias naturales se ofrecía

“Un premio de una Medalla de oro del peso de 2 onzas, y título de Socio de mérito, á quien presente la mejor Memoria expresiva de las clases de Minerales que se hallan en esta Provincia, fuera de los descubiertos que se pondrán por adición, haciendo en ella descripción físico-natural y topográfica del terreno en que cada una se halle, la distancia de la Capital al parage mas cómodo del embarque; el estado de los Montes inmediatos, de los caminos, Rios y Población mas prôxima; su utilidad que resultará á esta, y al Reyno de su explotacion ó beneficio; mejor método de elaborar los productos con economía, é indicacion de los usos civiles en que podran emplearse, clasificando científicamente cada variedad, con la inteligencia, que en la voz Minerales se entiende toda clase de Metales, Tierras, Betunes, exceptuando (las Minas de Carbon, por haber recaído Premio el año anterior sobre este objeto) las Sales fosiles y piedras particulares. El aspirante á obtener el Premio debe acompañar á la citada Memoria correspondientes y

Tabla 3.- Lista de minerales y rocas que contenía el Gabinete de Historia Natural en noviembre de 1803, clasificados según el sistema de Daubenton.

	Género	Especie	Variiedad	Nombre	Localidad
1	3º	1ª		Lumachelis	Tortosa
2	3º	3ª		Mármol	Reyno de Valencia
3	3º	2ª		Brecha	Segárt
4	4º	3ª	4ª	Alabastro	
5	3º	3ª	2ª	Mármol	Calix
6	3º	3ª		Mármol	Villafámes
7	3º	3ª		Mármol	Calix
8	3º	3ª		Mármol	
9	3º	3ª	3ª	Mármol	Calix
10	3º	3ª		Mármol	Gavarda
11	3º	2ª		Brecha	Náquera
12	4º	3ª	2ª	Alabastro calizo	Alcora
13	3º	3ª		Mármol	Aspe
14	3º	3ª	6ª	Mármol	Náquera
15	3º	3ª	6ª	Mármol	Náquera
16	3º	3ª	6ª	Mármol	Segart
17	4º	4ª	4ª	Alabastro	Náquera
18	3º	3ª		Mármol	Ribaroja
19	3º	3ª		Mármol	Valdigna
20	3º	3ª		Mármol	San Felipe
21	4º	4ª	4ª	Alabastro de aguas	
22	4º	3ª	3ª	Alabastro	Aspe
23	4º	4ª	3ª	Alabastro de aguas	Náquera
24	3º	3ª	4ª	Mármol	Liria
				Sulfáte calizo	
25	3º	1ª	9ª	Yeso	Picasent
				Alabastro espejueloso	
26	3º	1ª	3ª	Sulfáte calizo	Picasent
27	4º	1ª	3ª	Alabastro	Aspe
28	4º	1ª	4ª	Alabastro de aguas	Vall de Uxô
29	4º	1ª	4ª	Alabastro de aguas	Vall de Uxô

Tabla 3.- (Continuación)

	Género	Especie	Variedad	Nombre	Localidad
30	4º	1ª	4ª	Alabastro de aguas	Vall de Uxô
31	3º	3ª	3ª	Mármol	Vall de Uxô
32	3º	3ª		Mármol	Vall de Uxô
33	3º	3ª	6ª	Mármol	Náquera
34	3º	1ª	9ª	Sulfáte calizo-Alabastro	Jabalí nuevo-Murcia
35	3º	1ª	9ª	Sulfáte calizo-Alabastro	Jabalí nuevo-Murcia
36	3º	1ª	9ª	Sulfáte calizo-Alabastro	Jabalí nuevo-Murcia
37	3º	1ª	4ª	Sulfáte de cal	Portaceli
38	3º	2ª		Brecha	Partida de Pedro Ponce, Mula-Murcia
39	3º	3ª		Mármol	Callosa de Ensarriá
40	4º	3ª	4ª	Alabastro de aguas	Vall de Uxô
41	4º	3ª	4ª	Alabastro	Vall de Uxô
42	4º	3ª	4ª	Alabastro	Vall de Uxô
43	3º	3ª	2ª	Mármol	Vall de Uxô
44	4º	3ª	4ª	Alabastro de aguas	Vall de Uxô
45	4º	3ª	4ª	Alabastro de aguas	Vall de Uxô
46	3º	3ª	2ª	Mármol	Villamarchante
47	3º	3ª		Mármol	Alcublas
48	4º	3ª	4ª	Alabastro	Náquera
49	3º	3ª		Mármol	Carrara-Italia
50	4º	3ª	1ª	Mármol	Génova-Italia
51	4º	3ª	3ª	Alabastro de aguas	Vall de Uxô
52	4º	3ª	3ª	Alabastro de aguas	Vall de Uxô
53	3º	2ª		Brecha	Vall de Uxô
54	3º	3ª	2ª	Mármol	Vall de Uxô
55	3º	3ª		Mármol	Vall de Uxô
56	4º	3ª	4ª	Alabastro de aguas	Vall de Uxô

suficientes muestras para poder comprobarse, prefiriendo siempre las de utilidad á las de luxo, y acreditádo o todo con los debidos documentos” (Otero, 1804).

A esta primera convocatoria no se presentó oficialmente ninguna memoria que optara al premio y en consecuencia, éste volvió a ofertarse con los mismos requisitos por segunda y última vez en la convocatoria de premios de la Sociedad para el día 9 de diciembre de 1804, igualmente dentro del apartado de ciencias naturales (Otero, 1805a).

Todas las iniciativas propuestas por la Sociedad para fomentar el Gabinete obtuvieron una respuesta por parte de los socios y paisanos más bien escasa. En consecuencia, desde su constitución el año anterior, la colección no había experimentado cambios significativos. Ante esta situación quizás Sánchez Cisneros pensó que había llegado el momento de hacer ver a la Sociedad que sólo su iniciativa y esfuerzo podrían llevar adelante el proyecto.

El 16 de mayo de 1804 envió un escrito en el que describía esta situación, recordando que hasta ese momento el Gabinete seguía constituido exclusivamente por un “*limitado número de marmoles*”, recordando que aún no poseía minerales procedentes de las abundantes y ricas minas del Reino de Valencia. A continuación, exponía las razones por las cuales pensaba porqué todavía no se había presentado ninguna memoria a la convocatoria de premios:

“V.E. ofreció premios y estimuló a los moradores de esta Provincia para q^e concurriesen a lo acabado de indicar; pero bien sea la cortedad de aquellos [en referencia a la

cuantía económica], *el poco celo Patriotico de muchos, ô la ignorancia de los fosiles, nada han producido*¹²².

En esos momentos, Sánchez Cisneros ya debía de tener en mente la idea de redactar su memoria sobre la mineralogía del Reino que presentaría a la Sociedad unos meses más tarde, razón por la que no es casual que hiciera estos comentarios ni que a continuación citara la existencia en Valencia de minas de cobalto, cobre, hierro, plomo y carbón fósil; esto último, quizás como una forma de justificar o hacer ver a la Sociedad la importante labor que aún estaba por hacer y las posibilidades que tenía su Gabinete Regnícola. También aludió por vez primera a la escasez de recursos económicos, un problema que afectó a la Sociedad durante todo este periodo y al que tuvo que hacer frente aportando sucesivas propuestas con las que impedir que esta falta de recursos pusiera fin al Gabinete.

Una de sus primeras propuestas fue que la Sociedad escribiese a los socios residentes en pueblos y a los gobernadores de partido para que “*remitiesen las producciones de sus terminos en los terminos q^e se les indicarian p^a q^e fueran utiles*”, solicitando la creación de una comisión que gestionara este asunto¹²³.

En 1804 Sánchez Cisneros presentó a la Sociedad una memoria que en gran medida se ajustaba a la convocatoria de premios en el apartado de ciencias naturales, titulada *Memoria indicativa de los minerales de que abunda la provincia de Valencia* (Sánchez Cisneros, 1805a) (véase apéndice G).

Es curioso comprobar cómo Sánchez Cisneros, desde su posición en la comisión de premios, influía descaradamente

¹²² “Representación de Juan Sánchez Cisneros sobre la formación de un gabinete de Historia Natural. Igualmente se acompañan cartas del mismo referentes a otros trabajos suyos”, ARSEAPV, C-43, IV. *Varios*, n.º 6 (1804).

¹²³ *Ibid.*

proponiendo aquellas temáticas sobre las que estaba trabajando, hecho que repetirá años más tarde en otras convocatorias.

Junto a esta memoria Sánchez Cisneros entregó simultáneamente su *Memoria sobre los caracteres orictognosticos del carbon mineral* (Sánchez Cisneros, 1805b); las dos están fechadas en agosto y con un solo día de diferencia, la primera el día 22 y la segunda el 23¹²⁴. Su memoria sobre el carbón fósil no tenía relación alguna con los premios ofertados y la de mineralogía no la presentó oficialmente a la convocatoria del 9 de diciembre de 1803 dentro del apartado de ciencias naturales. De hecho, ya hemos visto como este mismo premio volvió a ofertarse para el año siguiente. Ambas memorias recibieron el aprecio de la Sociedad y dado su interés y calidad se publicaron en la misma *Junta Pública* (Otero, 1805b).

En la introducción de su memoria mineralógica justificaba su trabajo utilizando los mismos términos que expuso a la Sociedad en su escrito del día 16 de mayo:

“Como no sea tan fácil como se piensa obtener el escrito que se desea, ya por la cortedad del premio, respecto á los gastos que se necesitan invertir, ó ya por la falta de sugetos instruidos en la ciencia, á quien corresponden tales conocimientos muy nuevos en nuestra Península según el sistema actual y estado de los conocimientos del dia respecto á tal ramo, sin perjuicio de los aspirantes que pueden presentarse á los premios, y con el solo objeto de la exáltación y justo renombre de V.E. me he tomado el trabajo de presentarle esta pequeña memoria ajustada á

¹²⁴ En el archivo de la Real Sociedad Económica no se conserva el manuscrito de su memoria sobre el carbón mineral, pero sí el de su memoria sobre los minerales de Valencia. Junto a éste existe una hoja en la que Sánchez Cisneros anotó de forma conjunta y mezclada, las correcciones a los errores hallados en ambas memorias (“Memoria indicativa de los minerales que abundan en la provincia de Valencia, por D. Juan Sánchez Cisneros”, ARSEAPV, C-43, V, *Memorias*, n. 3 (1804)).

quanto pide, y acompañada de las varias muestras de fósiles para que se coloquen en la colección principiada” (Sánchez Cisneros, 1805a, p. 96).

Es difícil de justificar su forma de actuar aludiendo sólo al “*celo patriótico*” y la “*utilidad a la provincia y a su País*”, motivaciones que en numerosas ocasiones Sánchez Cisneros afirmó como las únicas que le movían en su trabajo dentro de la Sociedad. También es cierto que en ningún momento mostró intereses económicos y que algunos de sus trabajos tuvieron que suponerle unos considerables gastos que asumió íntegramente. Él proponía los premios y lo hacía además con unos requisitos realmente exigentes, siendo consciente de que dentro de la Sociedad nadie podía competir con sus conocimientos científicos sobre geología y mineralogía, circunstancia que él mismo ya se encargó de manifestar en múltiples ocasiones. En definitiva, detrás de este comportamiento había un cierto afán de protagonismo en busca de un prestigio y reconocimiento a su trabajo que sin embargo casi nunca recibió. Como se verá más adelante, esta conducta también pudo ser la causa de los conflictos generados con algunos miembros de la Sociedad.

Su trabajo no abarcaba las pretensiones tan ambiciosas de la convocatoria, y en su parte final Sánchez Cisneros discute algunos aspectos de carácter geológico. A pesar de ello, este artículo se puede considerar como el primer trabajo científico publicado sobre mineralogía del Reino de Valencia en el que se dan a conocer varios yacimientos inéditos, destacando además, que fue realizado por un mineralogista.

En la introducción explicaba que, junto al manuscrito, entregó varias muestras de minerales recogidos en las minas que visitó y cuyo destino era formar parte de la colección del Gabinete. Éste era uno de los objetivos del premio y por tanto uno de los requisitos de la convocatoria. Sánchez Cisneros no especificó la cantidad total de

muestras que aportó, pero explica los yacimientos de acuerdo a los distintos tipos de minerales encontrados y enumeró un total de diez.

Describió minas de cobalto y cobre en el monte de la Rodana, en la partida de Horquera en el término de Vilamarxant; de galena junto a la ermita de San José en La Vall d’Uixó, en el Desierto de las Palmas en Castellón de la Plana y en el cerro de San Julián en Segorbe; de cobre cerca del Monasterio de Porta Coeli en Serra; de cobalto y cobre en Pavías; de hierro en Segorbe, y de baritina en La Vall d’Uixó, Segorbe, Pavías y Castellón de la Plana.

De acuerdo a la convocatoria, lo que realmente se valoraba de los yacimientos descritos era que fueran inéditos, aunque también se solicitaba que junto a estos figurasen los ya conocidos. Algunas de las minas descritas por Sánchez Cisneros ya habían sido citadas pocos años antes por otros naturalistas, pero sólo reconoce que la mina situada junto al Monasterio de Porta Coeli fue visitada anteriormente por Bowles:

“esta mina se halla encima del Monasterio de Porta coeli, y fue reconocida por el célebre naturalista Bowles su verdadera matriz sera la roca caliza compacta, y no la pizarra que dice dicho sabio” (Sánchez Cisneros, 1805a, p. 103).

Igualmente, ya hemos visto como las minas de cobalto y cobre de Pavías habían sido descritas anteriormente por Cavanilles en sus *Observaciones* (1795-1797).

Con toda probabilidad, y dado los escasos textos escritos sobre el tema, la mayoría de los yacimientos que describe le serian dados a conocer por habitantes del lugar, como por ejemplo los párrocos, fuente de información que por otra parte era la habitual en la época.

Consecuente con la importancia dada a los *caracteres externos* en la identificación de los minerales, hace detalladas descripciones de algunas muestras, como las de cobalto de la Rodana:

“son de cobalto negro ferreo superficial, y endurecido, con azul y verde de cobre radiado, sobre arenisca silicea y arcillosa. Su color es negro, azulado, pardusco y grisnegrisco, está superficialmente sobre la piedra; y tambien interpuesto en su masa interiormente á modo de costra. Su testura, fino térrea y algunos trozos tienen lustre metálico, siendo su gravedad bastante corta” (Sánchez Cisneros, 1805a, p. 96-97).

Es una constante en sus trabajos el hecho de que muestre un interés casi exclusivo por aquellos minerales que tienen aplicaciones industriales, frente a los que en ocasiones definió como *minerales de lujo*. En consecuencia demuestra un buen conocimiento sobre los métodos de explotación y sus usos, a los que da una gran importancia. Describe los métodos de extracción y beneficio para los minerales de cobalto, cobre y plomo, pero en los tres casos son explicaciones genéricas. No describe tratamientos metalúrgicos referentes a las minas visitadas porque a pesar de sus eufóricas expectativas de riqueza, la realidad es que difícilmente hubieran sido rentables de necesitar invertir en instalaciones metalúrgicas, al margen de que la mayoría, si no todas, estaban inactivas en esos momentos. Por ejemplo, aprovecha la descripción de las minas de cobre de Pavías para explicar el proceso de extracción de este metal:

“La extracción del cobre se hace moliendo, lavando y tostando la misma al ayre libre dos ó tres veces después se funde por entre los carbones se repiten las tostaciones y se vuelven á fundir para sacar un cobre maleable; pero como

aun se conserva bastante azufre, se practica nueva fundición, poniéndole tres veces más de su peso de plomo, y se vacía en panes liquidado. Estas, para separarlo del cobre, se colocan en el horno de liquación sobre dos planchas de hierro inclinadas que formen canal de lo qual resulta que el plomo derretido cae á las asquas, llevándose alguna plata, que contenga, ú otro metal fino. Purificados los panes del cobre; se exponen á un fuego activísimo, se resude el resto del plomo, y queda limpio para vaciarlo en planchas. Los usos del cobre son tan numerosos como recomendables que por públicos omito” (Sánchez Cisneros, 1805a, p. 103-104).

Sólo comenta los métodos utilizados en el tratamiento de los minerales extraídos en referencia al cobalto de la Rodana:

“he indagado lo extraen ocultamente los de Manises para sus fábricas: pero como les faltan conocimientos para elaborarlo, se contentan con molerlo segun sale de la mina, y hacen el barniz: con lo qual consiguen muchos ahorros, aunque degradan el color azul hermoso que resultaría de una perfecta manipulación, desperdiciando lo mas precioso del metal” (Sánchez Cisneros, 1805a, p. 98).

A comienzos de 1806, Sánchez Cisneros era consciente que la escasez de recursos económicos suponía un serio obstáculo en el desarrollo del Gabinete, el cual no progresaba de acuerdo a sus expectativas. El hecho de que la Sociedad careciese de fondos con los que subvencionar este proyecto también había desembocado en una progresiva falta de interés hacia el mismo.

El 19 de febrero de 1806 envió una carta a la Sociedad insistiéndole en que no cesara de fomentar el Gabinete y que estimulara su actividad a semejanza de lo que ocurría en otros países y en otras partes del Reino. Argumentaba que la creación de estos gabinetes era una consecuencia de la importancia alcanzada por la historia natural como base para el desarrollo de la industria, las artes y la agricultura. Citaba como ejemplo las recientemente creadas cátedras de mineralogía y química por la Junta de Comercio, Moneda y Minas de Barcelona, las cuales fueron inmediatamente dotadas de una colección de *fósiles* con la que iniciar su gabinete científico.

Ante esta situación, Sánchez Cisneros propuso una vez más a la Sociedad una serie de medidas conducentes a aumentar las colecciones y dinamizar el Gabinete, pero que a su vez tuvieran un mínimo coste económico. Personalmente, era de la opinión de que la falta de recursos económicos podía suplirse con el esfuerzo personal de los socios, un principio en torno al cual giraron todas sus propuestas.

En esta ocasión planteó un total de cuatro medidas. La primera consistió en comisionar a Tomás Domingo de Otero (¿-1809) para que obtuviera una copia del índice del Gabinete de Historia Natural de las Escuelas Pías, con el fin de gestionar con su responsable el intercambio de ejemplares duplicados entre ambas instituciones. Sánchez Cisneros no conocía las colecciones de este Gabinete ni a su responsable, pero sabiendo que en diversas ocasiones había donado ejemplares, pensaba que difícilmente se negaría a realizar un intercambio. En segundo lugar, solicitó que se le concediese la facultad, como comisionado de la Sociedad, para poder escribir a quien creyese oportuno solicitándole muestras, considerando que el único gasto que habría que asumir sería el de los portes de envío. Igualmente planteó nombrar socio honorario a Cristiano Herrgen, quien por su cargo de director del Real Estudio de Mineralogía de Madrid, además de prestigio, podría aportar numerosas e interesantes

muestras al Gabinete. Por último, solicitó reclamar ayuda a algunos socios que por sus cargos y destinos mantenían numerosos contactos en diversas partes del Reino, instándoles a que gestionasen la recolección y el envío de muestras. Los socios propuestos fueron Manuel de Velasco, Francisco Peyrolón, Mariano Canet y Longás, el Conde de Samitier y Joaquín Llorens¹²⁵.

Parte de esta política de donaciones e intercambios pudo cumplirse, lo que sin duda contribuyó a enriquecer y dinamizar el Gabinete. De todas las actividades propuestas la que supuso una mayor aportación de muestras fue el intercambio con el Gabinete de Historia Natural de las Escuelas Pías. La contribución por parte de los socios continuó siendo exigua y no consta que la Sociedad admitiera a trámite la solicitud de nombrar socio honorario a Herrgen ni de que éste donara muestras. En su escrito no propuso la que acabó siendo la principal fuente de adquisición de muestras, sus excursiones, en especial las que realizó entre 1805 y 1806 por la Sierra de Espadán.

El 1 de mayo de 1806 Sánchez Cisneros recibió, gracias a la gestión de Tomás Domingo de Otero, el índice del Gabinete de Historia Natural de las Escuelas Pías, remitido a la Sociedad por su R.P. rector. Este Gabinete había sido creado unos años antes por el R.P. Benito de San Pedro, una de las figuras más destacadas de la Ilustración valenciana y uno de los socios más importantes de la Sociedad. Aunque este escolapio era fundamentalmente un lingüista, destacaba por su extraordinaria preparación en otros muchos campos del conocimiento. En el elogio que el Conde de Contamina escribió con motivo de su fallecimiento hacía la siguiente referencia a su labor en la creación de este Gabinete:

“Lleno con este de conocimientos y de gloria quiso aun añadir un nuevo lustre á su profunda erudición. La

¹²⁵ “Cartas e informes a cerca del Gabinete de Historia Natural”, ARSEAPV, C-45, V. *Varios*, n.º 8 (1806).

formación de un Gabinete de historia natural era lo que le faltaba, y á que dirigia su atención. Lo formó con efecto, y agregó un sin número de preciosidades de la naturaleza; pero con tal orden y clasificación de los objetos que le componen, que registrado por algunos sabios naturalistas de la Europa afirmáron haber visto otros mas copiosos, pero pocos mas bien ordenados. No lo extrañeis, Señores; tenia el P. Benito un alma que abrazaba la universalidad de conocimientos en las ciencias; afianzándose todo en la religión, y en las virtudes de su profesión y estado” (Contamina, 1802, p. 95-96).

Sánchez Cisneros no había examinado las colecciones de este Gabinete, pero las referencias que tenía a través de personas que sí lo habían hecho, como Lasteyre, quien además se había beneficiado de una donación, no eran muy satisfactorias en cuanto a cómo estaban organizadas. Una idea que no hizo más que reafirmarse con la lectura del índice del Gabinete.

Este índice estaba formado por dos partes, la primera que es la única que se conserva, consiste en un esquema de la clasificación que figuraba en la *Orictognosia* de Widenmann¹²⁶, en total once hojas, algunas de ellas conteniendo sólo anotaciones. La segunda incluía un listado de las 350 especies minerales que contenía el gabinete ordenadas y numeradas según el sistema de clasificación utilizado en la *Orictognosia*; sin embargo, no figuraba una descripción detallada de las muestras y tampoco se hacía constar la localidad de procedencia.

Tras examinar la documentación recibida, el día 3 de mayo Sánchez Cisneros se la devolvió a Tomás Domingo de Otero junto a

¹²⁶ En una de las hojas finales del índice aparece manuscrita la referencia bibliográfica completa de la obra traducida por Herrgen, nota que incluye el precio, 30 reales por tomo.

un extenso escrito. En términos generales, le agradecía tanto a él como al rector de las Escuelas Pías las gestiones realizadas, le expresaba sus opiniones sobre el material recibido y le explicaba en qué términos pensaba llevar a cabo el intercambio.

Comenzaba criticando la forma en la cual estaba elaborado el índice. Seguramente Sánchez Cisneros esperaba haber recibido un catálogo a semejanza del que elaboró para el Gabinete de la Sociedad, y no el escueto listado que recibió, el cual definía en los siguientes términos:

“Que los he examinado con la detencion necesaria y he allado en el Quaderno de Indices mucha falta de conocim^{tos} científicos en el q^e lo hizo, y tal q^e por el es difícil vertir en conocim^{to} de los fósiles q^e recapitula: hay muy pocos descriptos como se debe muchos con notables faltas de conocim^{tos} y los mas designados garrafalm^{te} de un modo q^e patentiza la poca instruccion del encargado en ello”¹²⁷.

Sin duda echaba de menos la descripción de los *caracteres externos* de las muestras cuya lectura le hubiera ayudado a confirmar su correcta identificación:

“Los caracteres exteriores le sirven de guia [en referencia al orictognosta] para conocer los Minerales sin temor de errar sus generos y especies; y la analisis quimica jamas identica entre los quimicos q^e la hacen, sirve de complem^{to} p^a saber el tanto de sus partes constituyentes. En la presente recoleccion ni se valen de unos, ni de otra, asi

¹²⁷ *Ibid.*

pues ni explica el genero de cristalización, en las q^e lo tienen, si esta en masa.”¹²⁸.

Con la escasa información del índice y sin haber visto la colección, fue capaz de asegurar que algunas de las especies que figuraban en el listado estaban mal identificadas, en concreto, los metales amalgamados. Según explicó, su correcta identificación requería efectuar una serie de análisis químicos que en la época de constitución del gabinete no era todavía posible realizar con la precisión de entonces.

También prevenía sobre que una vez realizado el intercambio había una ardua tarea que hacer, consistente en confirmar la correcta identificación de las muestras y su posterior catalogación, trabajo este último para el que nuevamente necesitaría la ayuda del escribano Mariano Talens.

Finalmente, de las aproximadamente 350 especies que figuraban en el índice destacó 132 por ser

“las mas precisas y utiles para las Ciencias, Artes, Agricultura y Fabricas. En las piedras aquellas q^e necesariam^{te} deben conocerse para la explotación de las Minas y que son sus compañeros inseparables; y en los Minerales los mas beneficiosos al hombre en el estado de sociedad”¹²⁹.

Éstas eran las especies que en un principio Sánchez Cisneros se proponía intercambiar aunque:

¹²⁸ *Ibid.*

¹²⁹ *Ibid.*

“si la generosidad del P^e Rector es tanta como demuestra y no dudo, quiere dar alguna parte de las restantes seria mucho mejor”¹³⁰.

Es sorprendente cómo después de solicitar la puesta en marcha de todas estas gestiones para realizar el intercambio con las Escuelas Pías, el día 7 de mayo escribió nuevamente a Tomás Domingo de Otero afirmándole:

“Después de haber pasado a V. S. mi oficio de 3 del corr^{te}, he reconocido la coleccion de minerales de la R^l Sociedad, con el obxeto de ver quantos podian extraerse sin perjuicio para dar al R^{do} Rector de las escuelas Pias, y he allado q^e ninguno, pues aun q^{do} tiene algunos duplicados si se sacaban se quedaba imposibilitada de adquirir otros fosiles por la via del cambio”¹³¹.

Sánchez Cisneros, en anteriores escritos, comentó que en caso de ser necesario pondría a disposición de la Sociedad los minerales de su colección particular. Sin embargo cuesta creer que no supiera de antemano que el Gabinete de la Sociedad sólo disponía de algunos ejemplares de mármoles duplicados para cambios, y que por tanto no supiera desde un principio que todos los minerales que pensaba intercambiar procederían de su colección particular. Este modo de actuar tal vez era una maniobra para mostrar nuevamente a la Sociedad su altruismo en todo aquello relacionado con el Gabinete. En su escrito a Tomás Domingo de Otero le exponía esta decisión:

“Por tanto y para q^e este entienda [en referencia al Real Cuerpo Patriótico] q^e jamas propongo proiectos

¹³⁰ *Ibid.*

¹³¹ *Ibid.*

especulativos y de q^e me intereso qual debo en sus cosas, hé determinado dar de mi colección todas las muestras de minerales regnicolas, no solo de las q^e pudiera darle la R^l Sociedad, sino tambien de muchas mas de q^e carece entre ellas algunas exóticas de la Provincia: todas muy bien caracterizadas y de aprecio”¹³².

Al final hizo un lote con 50 ejemplares de los cuales 33 eran minerales de su colección particular, todos ellos recogidos en diversos puntos del Reino, a los cuales añadió 17 variedades de mármoles de la provincia que eran ejemplares duplicados del Gabinete. Con el título de “nota de los fósiles para el Rdo Padre Rector”, Sánchez Cisneros elaboró el día 6 de mayo una relación de las 50 muestras que se enviaban a la Escuelas Pías, haciendo una descripción detallada de las 33 que procedían de su colección particular (véase apéndice H). También hizo un listado de las especies solicitadas, que consistió en anotar el número de orden con que aparecían en el índice del Gabinete de las Escuelas Pías, en total 132.

El 18 de junio, Sánchez Cisneros notificó a la Sociedad que el intercambio ya se había realizado y que el número final de especies cambiadas rondaban el centenar. Una cantidad menor de la establecida inicialmente debido a que algunas muestras no pudieron partirse y otras, después de examinarlas, no fueron de su interés.

A partir de ese momento se dedicó a revisar las muestras

“pues muchos de los fosiles que se han sacado se ha visto ser cosa totalm^{te} diferente de quanto anunciava el Indice original que franqueo el R. P. Rector”¹³³.

¹³² *Ibid.*

¹³³ *Ibid.*

Una vez concluida la identificación y clasificación de los ejemplares, pasó a realizar su etiquetado y el correspondiente inventario científico. Una tarea para la que requirió la ayuda de Mariano Talens, un escribiente que anteriormente ya colaboró con él en la redacción del primer catálogo que hizo del Gabinete¹³⁴.

Al menos por número de muestras intercambiadas, el cambio fue claramente favorable a la Sociedad; incluso algunas muestras del Gabinete de las Escuelas Pías fueron troceadas para generar duplicados con los que hacer cambios. Vista la generosidad del P. rector, Sánchez Cisneros pidió en varias ocasiones que se le nombrase socio de honor, una de ellas a Tomás Domingo de Otero, al cual también alabó en repetidas ocasiones por su gestión:

*“Me parece q^e la R^l Sociedad debe dar a V.S. las devidas gracias pues asido el organo y mediador quien se deben estas adquisiciones y sin cuiu eficacia y buenos oficios jamas las hubieramos echo”*¹³⁵.

Al menos a comienzos de agosto de 1806 abandonó su labor en el Gabinete para continuar sus viajes por la Sierra de Espadán. Durante su ausencia, la Sociedad decidió sin su opinión ni conocimiento, nombrarle un ayudante para las tareas del Gabinete. Una vez hecho el nombramiento, el día 7 de agosto se le envió un oficio para darle a conocer esta decisión, al que respondió el día 11 desde la localidad castellonense de La Vall d'Uixó. No se conserva copia del oficio remitido a Sánchez Cisneros y desconocemos quién fue la persona asignada para ayudarle ni en que términos lo haría, pero tuvo que ser algún socio destacado cuyo nombramiento molestó particularmente a Sánchez Cisneros. Su contestación bien puede ser otro ejemplo de su afán de protagonismo al no ver la asignación de un

¹³⁴ *Ibid.*

¹³⁵ *Ibid.*

ayudante como algo positivo, sino como una intolerable intromisión en su trabajo. No es que no quisiera un ayudante, lo que no quería era tener a su lado a alguien con quien competir. A todo esto habría que sumar los posibles comentarios críticos sobre alguna de sus actuaciones que figuraban en el oficio, como el de haberse llevado restos de los minerales troceados en el intercambio con el Gabinete de las Escuelas Pías.

En su escrito a Tomás Domingo de Otero no podía ocultar su sorpresa y enfado por esta decisión:

“se servira V.S. hacer presente al R^l Cuerpo lo extraño q^e me ha sido una resolución tan poco justa y correspond^{te} a los desvelos q^e me he tomado por su servicio, pues siendo Yo el fundador por todos terminos de dcho Gavinete y el q^e ha dado la mayor mas util y mejor parte de los fosiles q^e contiene, principalm^{te} los regnicolas descubiertos todos por mi, haora me corresponde desairadandome a lo pp^{co} p^s me asocia un Caballero intelix^{te}, dando a enteder no soy solo capaz de ello, o al menos p^a q^e se diga ha hecho otro mi trabajo quando absolutam^{te} esta concluido y solo resta presentar el Indice”¹³⁶.

Sabiendo lo que pensaba de esta situación, y teniendo en cuenta que en esos momentos se encontraba de excursión recolectando muestras para el Gabinete, la lectura del oficio debió de suponerle un fuerte varapalo. Pero tenía muy claro la postura a tomar ante lo que él consideraba un *bochorno* en el supuesto caso de que la Sociedad no retrocediera en su decisión. En la contestación a Tomás Domingo de Otero le expresaba que dejaría el Gabinete, el cual según él ya estaba concluido, así como el resto de comisiones que tenía encomendadas,

¹³⁶ *Ibid.*

solicitándole que la Sociedad le confirmase por escrito la baja de todas ellas. Asimismo se reservaba la posibilidad de publicar el índice del Gabinete por su cuenta y por supuesto, no estaba entre sus ideas la de ceder al Gabinete ninguna de las muestras que estaba recogiendo en sus viajes mientras no estuviera él a su cargo. Aprovechaba esta última decisión para, con cierto sarcasmo, hacer ver a la Sociedad que ni la persona designada como ayudante ni ninguna otra, sería capaz de organizar correctamente el Gabinete. Por último respondió a quienes le criticaron por haberse llevado los trozos que se desprendieron al trocear las muestras de las Escuelas Pías:

“Los fragmentos de minerales q^e la R^l Sociedad se sirbio darme de las Escuelas Pias q^e no merecen aun el nombre de muestras por su pequeñez los debolbere apenas llegue p^{or} ademas de serme inutiles por dho respecto, jamas quiero q^e nadie pueda indicarme”¹³⁷.

Esto pudo ser una respuesta directa a algún comentario del oficio que no habría hecho más que calentar los ánimos, o simplemente conociendo las habladurías que se decían de él, aprovechó la ocasión para responder por simple despecho o con el fin de aclarar la situación¹³⁸.

En vista de los posteriores acontecimientos, la Sociedad debió anular su decisión y al menos durante un tiempo la situación entre ambas partes volvió a la normalidad. Sánchez Cisneros continuó con sus viajes y con su labor en el Gabinete.

La última de sus propuestas, consistente en reclamar la ayuda de algunos socios influyentes para que gestionasen la recolección y el envío de muestras, tuvo poco éxito y de los socios comisionados sólo

¹³⁷ *Ibid.*

¹³⁸ *Ibid.*

constan las aportaciones hechas por dos de ellos, Francisco Peyrolón y Mariano Canet.

Con fecha de 21 de mayo, de 1806 elaboraron de forma conjunta un listado con la descripción de diez nuevas muestras adquiridas. Cuatro de ellas eran mármoles procedentes de las canteras situadas en la partida de la Loma de la Carencia en el término de Turís, las cuales habían sido remitidas por Francisco Lozano González y Luis Verges. Las seis muestras restantes procedían todas ellas del término de Onda y habían sido remitidas por el socio Francisco Miralles, cura de la villa, cinco correspondían a arcillas y la sexta era un posible cinabrio procedente de una de las tres minas existentes en el término. El 5 de noviembre elaboraron un segundo informe con la descripción de tres muestras adquiridas gracias a sus gestiones y que donaban al Gabinete; todas ellas procedían de la localidad castellonense de Rossell y consistían en un ejemplar de *pedra lenticular* recogida en el collado de las Cruces y dos ejemplares de mármol, uno de ellos obtenido de la cantera situada en la Masía del Estellés¹³⁹.

Antes de finalizar 1806 falleció José Clavijo y Fajardo, quedando vacante su plaza de vicedirector en el Real Gabinete de Historia Natural de Madrid, (Barreiro, 1992). Sánchez Cisneros fue una de las personas que se presentó para ocupar el puesto, recurriendo a la Sociedad el 12 de noviembre de 1806 para que le propusiera ante el Rey como candidato para ocupar el cargo. Tal debió de ser su interés por trasladarse a Madrid que llegó a ofrecerse para ocupar la plaza sin asignación de sueldo.

La Sociedad apoyó su propuesta y una vez recogida toda la documentación necesaria tramitó su petición. Posteriormente Sánchez

¹³⁹ *Ibid.*

Cisneros recurrió en varias ocasiones a la Sociedad solicitando su apoyo ante las trabas que desde Madrid le ponían a su solicitud¹⁴⁰.

El 19 de noviembre Sánchez Cisneros entregó a la Sociedad “El Índice de las producciones que contiene su Gabinete Regnícola”, con el que daba por concluida la labor para la que fue comisionado. Igualmente entregó un escrito en el que explicaba, en qué había consistido su trabajo, especialmente en los últimos meses, así como los principales criterios usados en la formación del Gabinete.

Este nuevo índice, a diferencia del anterior, no fue publicado y en la actualidad no se conserva en el archivo de la Real Sociedad Económica, por lo que desconocemos la cantidad y variedad de ejemplares que formaban el Gabinete. Al tratarse de una colección *regnícola*, los datos contenidos en ese catálogo nos hubieran proporcionado abundante información sobre los conocimientos que se tenían a finales del siglo XVIII sobre las minas y minerales del Reino de Valencia.

Las ideas y criterios de Sánchez Cisneros en la organización y gestión del Gabinete de Historia Natural fueron notables, tanto por las medidas propuestas para adquirir ejemplares, como por su ordenación, clasificación, etiquetado y mantenimiento.

Aunque no obtuvo el éxito deseado, insistió para que la Sociedad como institución de gran prestigio e influencia solicitase a socios y paisanos, que de forma directa o a través de sus contactos, recolectasen y enviasen muestras para el Gabinete. Sin duda las donaciones eran un medio excelente para ampliar las colecciones y conocer nuevos yacimientos, todo ello con un mínimo coste personal y económico.

¹⁴⁰ “Carta de Juan Sánchez Cisneros, pidiendo el oficio de la Sociedad para ser nombrado Vice-Director, sin sueldo, del Real Gabinete de Historia Natural”, ARSEAPV, C-46, VII. *Socios: nombramientos y correspondencia*, n.º 3 (1806).

Para Sánchez Cisneros, un gabinete sin una atención permanente perdía gran parte de su interés y utilidad. Los cambios en los sistemas de clasificación, los progresos en las técnicas de identificación así como la ampliación y mejora de las colecciones, hacían del mantenimiento y actualización tareas obligatorias que jamás debían abandonarse. Ésta fue la razón por la que en numerosas ocasiones se dirigió a la Sociedad para recordarle que el Gabinete necesitaba siempre de algún responsable a su cargo; en uno de sus escritos comentaba:

“Un Gabinete necesita mucha rectificación o un continuo examen que desquicie lo malo y fije las denominaciones. Buffon dice q^e no bastan las vidas de mil hombres para formar bien un Gabinete y Werner asegura q^e solo recojiendo quantos seres hay criados y teniendo vida para compararlos se puede clasificar bien. No hay dos químicos conformes aun en la analisis de los Fosiles y hé aqui V.E. por q^e hoy se quitan de una familias especies adoptadas en ellas y se ponirian en otras: probablen^{te} sucedera esto con la misma proporcion con quese adelantan las Ciencias pues vemos a la tierras Baritas, Estroncianas y calizas secundarias colocadas ya en los alkalis como reconocidas por tales; por esto insisto señor en el adelanto del Gabinete y me parece que hay ocasión de añadir algunas substancias o mejorar las piezas q^e existen”¹⁴¹.

Antes de que una muestra entrara a formar parte de las colecciones, ésta era debidamente identificada y clasificada con

¹⁴¹ “Varias cartas anunciando el envío al Gabinete de Historia de diversas piezas, tales como mármoles, cobaltos, conchas, etc.”, ARSEAPV, C-48, V. *Varios*, n.º 14 (1807).

arreglo al sistema que consideraba el más válido en ese momento. Empezó utilizando el sistema de clasificación de Daubenton, para finalmente decantarse por el de Werner. Un cambio fácilmente explicable si consideramos que desde su paso por la Real Escuela de Mineralogía de Madrid se convirtió en discípulo y ferviente seguidor de Herrgen:

*“Esta hecho con riguroso arreglo al método del sapientísimo orictognosta Werner; y con tal arte q^e el intelixente alla al momento lo que le ocurre, y el que no lo es entiende el mecanismo y disposición del admirable sistema”*¹⁴².

Finalmente, en las tareas de rotulación y ordenación de las muestras contó con la ayuda del escribano Mariano Talens. Se conserva una hoja sin fecha ni firma pero que se corresponde con su caligrafía, en la que anotó todo el trabajo que realizó para el Gabinete a petición de Sánchez Cisneros. La finalidad de este informe no debía de ser otra que la de solicitar el pago por los servicios prestados. Gracias a él sabemos que en la redacción del borrador del índice Talens pasó tres tardes en las Escuelas Pías y cuatro tardes y una mañana en casa de Sánchez Cisneros, tiempo al que habría que añadir el que empleó después en ordenarlo y pasarlo a limpio. Rotuló 320 repisas sobre alabastro e igual cantidad de etiquetas con el número identificativo del ejemplar que también pegó sobre cada uno de ellos. Si este informe recogía todo el trabajo realizado desde la redacción del primer índice, este número debería representar aproximadamente el total de nuevos ejemplares adquiridos desde entonces. De ser así, sumando el centenar de muestras iniciales, el Gabinete tendría algo más de 400 ejemplares contando los duplicados. Al trabajo de

¹⁴² “Cartas e informes a cerca del Gabinete de Historia Natural”, ARSEAPV, C-45, V. *Varios*, n.º 8 (1806).

etiquetado había que añadir la rotulación de un total de 186 *tarjas*¹⁴³. También gestionó la compra del material de embalaje y almacenamiento como, cajitas de hojalata, botes de vidrio, papel y algodón, e igualmente se encargó de colocar cada ejemplar en su sitio¹⁴⁴.

Cada muestra se numeró en referencia a un catálogo en el que ésta se describía detalladamente; después se guardaban en casilleros de madera dentro de un armario. Para guardarlas se utilizaron los botes de vidrio y las cajitas de hojalata y se tuvo en cuenta el dejar huecos en los que poder ubicar nuevas muestras sin mover las ya existentes:

*“Esta ya concluido y clasificado [en referencia al Gabinete] y solo restan algunos ratos para mejorar la perspectiba de los fosiles y numerarlos como se ba haciendo con num^s bien echos cuió trabajo jamas debe concluirse. Tiene otra ventaja el orden de mio Gavinete, y es: que nunca puede descomponerse por mas q^e crezcan las variedades, pues les queda a todas lugar en la colocacion de numeros interpolados”*¹⁴⁵.

Sánchez Cisneros exalta de esta manera el resultado de la labor realizada durante esos años que gozó del beneplácito de sus colegas:

“Mi Plan fue aprobado y aplaudido por los intelig^{tes} Wernianos de la Corte, y tengo la satisfacción q^e aviendoles consultado con fósiles y descripciones, en lo dudoso, no me han reprovado ninguna colocación, sin q^e

¹⁴³ En este caso el significado del término *tarja* haría referencia al de una cartulina o pieza en donde se pintaba un emblema o rótulo y que posteriormente fue desplazado por su diminutivo *tarjeta*.

¹⁴⁴ *Ibid.*

¹⁴⁵ *Ibid.*

por esto pueda decirla perfecta pues hay fragmentos de algunas, tan diminutas q^e es imposible fixarles otro lugar q^e la buena fe o algún caracter empírico. Si me glorió de q^e creo es el único Gavinete de la Península q^e existe clasificado de este modo; y aunq^e habra muchos riquísimos de fósiles de lujo, poquísimos contendrán tantos regnicolas y tan utiles a las Artes, Ciencias &. Ademas q^e son muy pocas las Especies que nos faltan y ningun género aunq^e tengamos algunos exemplares pequeños, q^e el tpo y la constancia remplazara; y sera dificil q^e sin caudales, sin recursos, y en tan cortisimo tpo forme ningun otro Cuerpo Gavinete tan completo en los ramos de la Mineralogía como el mío.

Creo q^e he cumplido con onor y escrupulosidad religiosa q^{to} prometi y se me encargó, si hay quien este original trabajo lo gradue como comunm^{te} se estila, nada importa p^r quien trabaja por bien de la Patria spre alla alguno q^e lo estime y llena sus deberes. Y si tambien pensase alguno es mayor el minimo gasto hecho q^e lo q^e vale, tengo el honor de hacer presente a V.E. q^e si gusta desacerse de su Gavinete, tal qual está, seme encarga por sugeto de alto rango ofrezca a V.E. 30 pesos¹⁴⁶.

Terminó recomendando que una vez concluida la comisión se nombrara a alguien encargado del Gabinete: “*Ultimam^{te} se necesita q^e V.E nombre sugeto a cuió cargo corra y su adelantam^{to} si se ha de fomentar*”¹⁴⁷.

Fue el propio Sánchez Cisneros quien comentó que todo este último arreglo del Gabinete, trabajando mañanas y tardes, le había llevado tres meses y medio y que además se valió de la ayuda del

¹⁴⁶ *Ibid.*

¹⁴⁷ *Ibid.*

escribano Talens durante 41 días seguidos. A éste le pagó 8 reales de vellón por día trabajado más el importe equivalente a dos días, cantidad con la que Talens no se mostró nada conforme al considerarla totalmente insuficiente en relación al trabajo realizado. Por este motivo, se dirigió a Sánchez Cisneros para reclamarle más dinero, pero éste le remitió a la Sociedad argumentado que su solicitud no era competencia suya. El día 3 de diciembre de 1806 Talens presentó una súplica a la Sociedad manifestando que en el pago no se tuvieron en cuenta los cortos pero numerosos ratos pasados en el Gabinete, una tarea que también le interfirió en sus ocupaciones diarias. En definitiva, reclamaba que en compensación por todas esas horas de más trabajadas, se le abonara como mínimo 10 reales de vellón por día.

Seguramente, el final de la comisión al que aludió Sánchez Cisneros a la entrega del índice, era más una cuestión de estrategia personal que de la Sociedad. Observando lo sucedido en los años siguientes, se podía pensar que no existía realmente ninguna fecha para poner fin a la comisión y que la entrega del índice del Gabinete a los miembros de la Sociedad fue una decisión personal suya. Su finalidad no sería otra que la de darles a conocer todo el trabajo, esfuerzo y sacrificio invertido en este proyecto, especialmente durante el último año. Sánchez Cisneros daba así por finalizada su comisión y por tanto ponía fin a una etapa de tres años en la que prácticamente en solitario y con escasos recursos, había creado y organizado el Gabinete. Toda una estratagema si consideramos que realmente no estaba dispuesto a abandonarlo, acababa de demostrar su valía y sólo deseaba una recompensa a su trabajo. A partir de ahora esperaba que la Sociedad lo reclamara como la persona idónea para continuar con el fomento del Gabinete.

Pero poco más de dos semanas fue el tiempo que aguantó Sánchez Cisneros antes de dirigirse nuevamente a la Sociedad; ni le reclamaban para que continuara su trabajo, ni tenían intención de

nombrar a nadie que lo hiciera. Así, el día 4 de diciembre quizás temiéndose que el Gabinete entrara en una situación de abandono escribió:

“Es preciso manifestar a V.E. q^e un Gabinete spre tiene q^e trabajar de aqui nace el bolber a instar que aviendo cerrado ya mi comision es preciso q^e V.E nombre sujeto q^e bajo de cualesq^r nombre se encarga de su fomento y custodia pues estando las llaves de los Estantes sin entrega a nadie, nadie es responsable de lo q^e contiene”.

“Ultimam^{te} conluio con este oficio y la comision: V.E sabra muy bien q^{to} le combiene hacer para continuar el fom^{to} de su Gabinete”¹⁴⁸.

Finalmente, y como era de esperar, la Sociedad debió aceptar que Sánchez Cisneros continuara con la labor que había iniciado. A partir de ese momento uno de los primeros asuntos que retomó fue el de su nombramiento como vicedirector del Real Gabinete de Historia Natural de Madrid. Con la ayuda de sus contactos hizo las gestiones oportunas para que desde la propia Secretaría de Estado le informaran personalmente de la situación en la que se encontraba su expediente, pero cuál no fue su sorpresa al comprobar que éste no aparecía, probablemente por haberse traspapelado en una mudanza.

El 14 de enero de 1807 se dirigió a la Sociedad explicando esta circunstancia y solicitando que a través de su secretario Francisco Peyrolón, se volvieran a iniciar todos los trámites¹⁴⁹.

Una gestión que no fue necesario hacer porque en realidad la resolución a su petición ya había sido tomada. El Secretario de Estado

¹⁴⁸ *Ibid.*

¹⁴⁹ “Varias cartas anunciando el envío al Gabinete de Historia de diversas piezas, tales como mármoles, cobaltos, conchas, etc.”, ARSEAPV, C-48, V. *Varios*, n.º 14 (1807).

Pedro Cevallos Guerra (1764-1840?), en un oficio enviado desde Aranjuez el día 30 de ese mismo mes así se lo comunicó al secretario de la Sociedad:

“Con fecha 1º de Enero de este año comuniqué a V.S. que el Rey no había tenido a bien conceder los honores de Vice-Director del R^l Gabinete de Historia Natural a D. Juan Sánchez Cisneros, que recomendaba esa Sociedad; y reproduciendo la misma ahora esta solicitud, creo se haya extraviado dicha V^a resolución, y así de R^l orden lo pongo en noticia de V.S. para que la haga saber a la Sociedad”¹⁵⁰.

En el contexto de esta nueva etapa en el Gabinete, el día 25 de febrero de 1807 expuso a la Sociedad los criterios por los cuales se debía continuar con su fomento y ampliación, proponiendo además algunas nuevas medidas que contribuyeran a este fin. Propuso abrir el Gabinete al público ciertos días a la semana y solicitar al socio Manuel Velasco dos comisiones: la primera gestionar la recuperación de unas muestras retenidas en el consulado enviadas por Arístides Franklin, y la segunda, contactar con el Arzobispo para que le autorizase el intercambio de muestras con su gabinete, tanto de las duplicadas como de aquellas que pudieran trocearse. Por vez primera planteó la opción de fomentar el Gabinete ampliando sus contenidos con otros materiales que no fueran geológicos, proponiendo solicitar al capitán general de marina que

¹⁵⁰ “Carta de D. Pedro Cevallos comunicando la decisión real de no conceder los honores de Vice-Director del Real Gabinete de Historia Natural a D. Juan Sánchez Cisneros”, ARSEAPV, C-48, VI. *Socios: nombramientos y correspondencia*, n.º 1 (1807).

*“se sirbiese dar orden a los comisionados de esta Provincia a efecto de q^e remitiesen al Gabinete de la sociedad quantas conchas y productos raros del mar sacase en sus pesquerias excluyendo los seres vivientes.”*¹⁵¹.

Sólo queda constancia de que se llevara a cabo esta última propuesta. A partir de las cartas recibidas por Sánchez Cisneros de los mandos de la marina acusando el recibo de su petición, lo más seguro es que la Sociedad enviara un oficio dirigido al comandante general de los Tercios Navales de Levante, quien pasó la orden a los capitanes generales de departamento que a su vez hicieron lo propio con los comandantes de marina.

El 3 de marzo contestó el capitán general de la armada en Cartagena, Francisco de Borja (1733-1808), confirmando que había dado aviso a los patrones y marineros de los barcos pesqueros para que enviasen a la Sociedad todos aquellos objetos extraídos del mar dignos de interés, como corales o conchas. En los mismos términos contestó el día 7 de abril el comandante de marina de Alicante, Pedro de la Riva Agüero¹⁵².

Las relaciones de Sánchez Cisneros con la Sociedad se enturbiaron a finales de abril de ese año de 1807, hasta tal punto que éste abandonó casi todas las comisiones que tenía a su cargo. Los motivos no eran nuevos; desconocemos quienes y en que términos, pero algunos socios habían vuelto a realizar comentarios contra su persona que en esta ocasión le resultaron intolerables. Ya hemos visto cómo, en otras ocasiones, Sánchez Cisneros mostró su malestar por los comentarios efectuados por algunos socios acerca de sus

¹⁵¹ “Varias cartas anunciando el envío al Gabinete de Historia de diversas piezas, tales como mármoles, cobaltos, conchas, etc.”, ARSEAPV, C-48, V. *Varios*, n.º 14 (1807).

¹⁵² *Ibid.*

actuaciones, como el referente a las críticas vertidas contra él por haberse llevado los trozos que se desprendieron al trocear las muestras de las Escuelas Pías.

En esta ocasión, la Sociedad hizo caso omiso de sus quejas y ante esta actitud se sintió desengañado por la falta de apoyo recibida frente a estas nuevas críticas, respuesta que interpretó como una muestra de desconfianza y descrédito tanto a su persona como a su labor.

Ante esta delicada situación, tomó la dura decisión de renunciar a casi todo lo que en esos momentos le unía a la Sociedad; en uno de sus escritos explicaba sus motivaciones: “*Mi voluntad no ha sido la q^e me movio ha hacer la renuncia si no el decoro de mi onor ultrajado en varios echos*”. Creyendo que no se daban las condiciones para continuar con su trabajo, el día 1 de mayo envió una carta a la Sociedad solicitando su baja en algunas de las comisiones que tenía a su cargo:

*“No pudiendo desempeñar las graves funciones de Socio numerario ni otras que me estan conferidas hago en manos de V.E. exoneración de ello y le suplico se sirba conferirlo a otro q^e trabaje con mas acierto q^e merezca otra confianza a V.E. y sea mas condescend^{te}, ó menos escrupuloso en el cumplim^{to} de su obligⁿ”*¹⁵³.

Realmente algo tuvo que ocurrir para que Sánchez Cisneros tomara una decisión que aparentemente fue tan repentina; de otro modo, cuesta entender que el día 29 de abril hubiera escrito a la Sociedad proponiéndole un nuevo proyecto para el que además, solicitaba una importante suma de dinero (véase apartado 6.4.). Este escrito estaba redactado de forma correcta sin que de él se deduzca

¹⁵³ *Ibid.*

ninguna tensión entre ambas partes, de ser así hubiera sido ilógico presentarlo.

Sánchez Cisneros también envió varios oficios a la Sociedad en los que además de hacer varias peticiones, mostraba su malestar ante la situación generada y daba las oportunas explicaciones sobre lo acontecido.

Tras tener conocimiento de que la Sociedad ni se había molestado en abrirlos, el día 3 de mayo mandó un nuevo escrito. En él manifestaba lo injusto que le parecía este comportamiento, instando a la Sociedad a que abriera, leyese y contestase sus oficios y las peticiones que en ellos hacía. En todo momento su actitud fue la de buscar un entendimiento que satisficiera a ambas partes para que cesaran las disputas y la situación se normalizase¹⁵⁴.

A pesar de las buenas intenciones mostradas por Sánchez Cisneros, la situación no mejoró y se inició una contienda entre ambas partes. La única respuesta de la Sociedad fue aceptar su renuncia a las comisiones y la baja del cargo de socio numerario, a la que añadieron por propia iniciativa la de su cargo de vicesecretario. El día 10 de mayo, nada más tener noticia de esta última decisión que en ningún momento había solicitado, envió varios escritos a Tomás Domingo de Otero. Uno de ellos era exclusivamente para hacerle saber que él ni había renunciado al cargo de vicesecretario ni pensaba hacerlo jamás, le recordaba que de acuerdo a los estatutos de la Sociedad no podían arrebatarle este cargo al ser vitalicio y seguir además siendo socio de mérito. En otro de los escritos con una actitud conciliadora, se lamentaba de que finalmente no hubiera habido un entendimiento, ofreciendo alguna pista sobre las causas de lo ocurrido:

“Mi voluntad no ha sido la q^e me movio á hacer la renuncia, si no el decoro de mi onor ultrajado en varios

¹⁵⁴ *Ibid.*

echos de q^e veo no se ha enterado a la R^l Sociedad de oficio; di mi queja sobre ellos y si hubiere gustado de q^e siguiese hubiera adoptado un medio q^e a todos estubiera bien. Jamas he querido prepotencia alguna, y si por ignorancia me he excedido alguna vez que no creo mi docilidad es tal q^e atrueque de evitar disturbios hubiera sufrido quales q^{ra} consejo ô reflexion. Si muy bien que en mi tiempo se han abrogado algunos S^{res} las facultades q^e me correspondian y he callado, pero esta razon mia parece no vale por la inversa”¹⁵⁵.

Concluyó haciendo balance de los asuntos que aún tenía pendientes con la Sociedad. Notificó que en breve remitiría los objetos marinos que había recibido e igualmente solicitó la devolución de su memoria sobre el jabón. En esos momentos estaba ultimando una comisión cuyo objetivo era recolectar minerales para el Gabinete y por la que tenía que recibir 234 reales. Una cantidad que ya se había gastado de su propio bolsillo, razón por la que estaba obligado a finalizarla¹⁵⁶.

El día 4 de junio dio por concluida esta última comisión que tenía a su cargo, aportando diversas muestras para el Gabinete entre las que figuraban una estalactita y una muestra de mármol procedente de la cueva de Colomb¹⁵⁷ en Riba-roja de Túria, unos ammonites probablemente de este mismo término y varios ejemplares de minerales de cobalto de Vilamarxant. En esta localidad decía haber reconocido siete respiraderos del volcán que descubrió en su primera

¹⁵⁵ “Diversos oficios de Juan Sánchez Cisneros, sobre la negativa a concederle el nombramiento de Vice-Director del Gabinete de Historia Natural”, ARSEAPV, C-48, VI. *Socios*, n.º 10 (1807).

¹⁵⁶ *Ibid.*

¹⁵⁷ La *cova del Colom* se encuentra en la partida del mismo nombre en el término de Riba-roja de Túria, próxima a las Rodanas. Es una cavidad orientada al noroeste, de unos 50 metros de largo y 4’50 de ancho. Sus bóvedas son altas y presenta pasadizos y dos simas pequeñas.

visita, así como tres cuevas. También aportó muestras de pedernal de un depósito hallado en las faldas de la Sierra Perenchiza (sic)¹⁵⁸.

Finalmente aprovechó la exposición de todo el trabajo realizado en esta comisión para volver a manifestar, en la que sería una de sus últimas ocasiones, todo lo que había hecho por la Sociedad y el poco reconocimiento y estímulo recibido:

“ V.C. me concedió p^a recoger los Fosiles 234 rr^s q^e Yo habia cedido y creo se hara cargo por ellos y por lo dicho, quantos mas habre gastado para realizar la cosa p^s tales expediciones se perfeccionan uncam^{te} con el oro y los trabajos personales y es notorio q^e Yo ni haun he merecido de V.C. una sola distinción q^e me estimule una confianza y un concepto q^e se prodiga aqualesq^{ra} p^s hay quien piensa se me hace favor en hazer q^e haga tales cosas p^r ser analogo ami genio, como si seria posible hallar el mas acerrimo Gen^lti q^e reusase la paga y el amor de su empleo”¹⁵⁹.

Ese mismo día, 4 de junio de 1807, también escribió indignado a la Sociedad al no facilitarle varios ejemplares de las *Juntas Públicas* que había solicitado, entre los que figuraban tres que aún le debían correspondientes a los números que contenían su memoria sobre el carbón. Viendo los problemas que tenía para obtener ejemplares de las publicaciones de la Sociedad aun siendo socio, aprovechó esta circunstancia para manifestar que le disculparan por no presentar su

¹⁵⁸ La sierra Perenchiza se extiende de nordeste a suroeste en una longitud aproximada de 10 km, entre los términos de Torrent, Chiva y Carlet. Constituye una de las estribaciones montañosas del Sistema Ibérico que más se acerca a la costa por el extremo sudeste.

¹⁵⁹ “Varias cartas anunciando el envío al Gabinete de Historia de diversas piezas, tales como mármoles, cobaltos, conchas, etc.”, ARSEAPV, C-48, V. *Varios*, n.º 14 (1807).

memoria sobre Espadán para que la Sociedad la publicase, circunstancia que por otra parte sabía que no ocurriría. Con gran ironía comentaba que, si una vez publicada ni el autor podría comprarla, mucho menos el resto de personas interesadas, así que lo mejor sería que la editara él mismo cuando sus fondos se lo permitieran¹⁶⁰.

Toda esta situación aún debió de seguir incomodando un tiempo a Sánchez Cisneros. Uno de los motivos fue un nuevo rumor vertido por algunos socios, quienes comentaban que su memoria sobre Espadán no se imprimió por falta de fondos sino porque fue rechazada por la Sociedad. El día 3 de septiembre de 1807, en el que es el último escrito que se conserva de Sánchez Cisneros, éste solicitaba a la Sociedad un certificado en el que constaran los verdaderos motivos por los que no se editó su memoria.

6.4. LOS VIAJES DE JUAN SÁNCHEZ CISNEROS POR EL TERRITORIO VALENCIANO

Sánchez Cisneros realizó varios viajes por las provincias de Valencia y Castellón con el propósito de llevar a cabo estudios mineralógicos, geológicos y geográficos. Sus excursiones por la provincia de Valencia se centraron en varias localidades situadas en la margen izquierda del río Turia, mientras que las de Castellón lo hicieron en la Sierra de Espadán. Es lógico que una vez realizados estos viajes su mayor deseo fuera publicar sus resultados, como de hecho lo intentó, aunque no siempre con éxito. No obstante, pensar que el objetivo final de estos viajes era elaborar una Historia Natural y Geografía Física del Reino de Valencia, como así puede interpretarse a partir de algunos de sus comentarios o de la convocatoria de premios para el día 9 de diciembre de 1806, es sencillamente absurdo.

¹⁶⁰ *Ibid.*

Por un lado, un proyecto de tales características ya había sido realizado por Cavanilles en sus recientemente publicadas *Observaciones* (1795-1797) y por otro, concebir que los recursos económicos de la Sociedad pudieran costear los enormes gastos de un proyecto de tal envergadura, era algo irrisorio. Lo más razonable es pensar que el objetivo prioritario de Sánchez Cisneros en sus viajes era la búsqueda y recolección de minerales y rocas como base para el que sí era su gran proyecto, el Gabinete de Historia Natural. Si para él lo primordial de las colecciones era su carácter regnícola, inevitablemente no le quedaba otra opción que salir al campo a recoger las muestras. Pero como buen ilustrado, con una amplia y sólida preparación en otros muchos campos del conocimiento, es normal que no limitara sus observaciones y estudios a la minería y mineralogía, ampliándolos a otros *saberes útiles*.

Desafortunadamente, en la escasa documentación que existe sobre Sánchez Cisneros relativa al periodo comprendido entre su llegada a Valencia y su ingreso en la Sociedad, no hay nada respecto a sus actividades relacionadas con la geología o la mineralogía. Las primeras fuentes que aportan información sobre sus excursiones están relacionadas con sus actividades dentro de la Sociedad y se limitan a dos de sus trabajos comentados anteriormente; la *Clasificación de las piedras que contiene el gabinete de la Real Sociedad* (1804) y la *Memoria indicativa de los minerales de que abunda la provincia de Valencia* (1805).

Sin duda, este último es el de mayor interés porque su contenido es el resultado de sus primeras excursiones por el territorio valenciano. Aunque la mayoría de ellas tuvo que realizarlas siendo socio, en esta ocasión a diferencia de lo sucedido en sus excursiones por la Sierra de Espadán, no debió de informar a la Sociedad de estos trabajos, motivo que explicaría porqué no existe en su archivo ningún documento relacionado con estas excursiones.

Como hemos visto anteriormente, esta memoria no está estructurada a partir de sus salidas, y en ningún momento Sánchez Cisneros se refiere a ellas ni a las fechas en que las llevó a cabo. Es seguro que hizo salidas cortas con el fin de visitar una determinada localidad, pero desconocemos si alguna de estas primeras excursiones las organizó como una única salida de varias jornadas en las que, siguiendo un itinerario, recorriera varias poblaciones próximas.

De todas aquellas localidades que sabemos casi con total seguridad que visitó, sólo para las situadas en la margen izquierda del río Turia cabe esta última posibilidad. Sin embargo por su proximidad a la capital no se puede descartar que cubriera toda esta zona que iba desde la ciudad de Valencia hasta Pedralba a lo largo de varias excursiones.

De todas formas, éste se podría considerar como su único recorrido, porque al agrupar el mayor número de zonas próximas entre sí, es muy probable que Sánchez Cisneros se hubiera marcado un itinerario. Además, al final de la memoria describió todas estas localidades conjuntamente para explicar el origen de la Rodana. Por todo ello, y de acuerdo a los lugares que nombra, vamos a reconstruirlo como si este trayecto lo hubiera realizado en un único viaje.

Desde la ciudad de Valencia cruzó por el Llano de Quart para tomar el camino real de Riba-roja de Túria en dirección a esta población; pasó por València la Vella y unos cientos de metros más adelante el camino cruzaba el barranco de la Pedrera en donde afloraban unas calizas jurásicas muy fosilíferas. De estas calizas, Sánchez Cisneros extrajo gran cantidad de fósiles de cuya lista se deduce que tuvo que recorrer el barranco en dirección al río Turia hasta encontrar unas lumaquellas del Mioceno (Terciario):

“En el barranco de la pedrera he sacado de en medio de las piedras durísimas muchos cuernos de amón¹⁶¹ preciosos, lapas, orejas marinas ó panitas, conchas de peregrino, erizos de mar, estrellas zoofitas de figura arborizada” (Sánchez Cisneros, 1805a, p. 106).

Seguramente esta visita no fue casual, al ser uno de los yacimientos visitados anteriormente por Bowles durante una de sus estancias en la ciudad de Valencia (véase apartado 4.1.). Continuando hacia Riba-roja de Túria y a lo largo de los dos últimos kilómetros antes de llegar a esta población, también tuvo ocasión de observar que las montañas situadas a su izquierda estaban constituidas por estas calizas, a las que por sus fósiles les atribuyó un origen marino.

Prosiguió su recorrido en dirección a Vilamarxant y poco antes de llegar, en la zona conocida como les Plantaes, tomó el barranco del mismo nombre que se iniciaba a la izquierda del camino y que se adentraba en el monte de la Rodana, al que casi dividía en dos partes.

Su intención era llegar hasta la partida de Horquera, situada a la otra parte de la Rodana junto a la carretera de Vilamarxant a Cheste. Su interés por esta zona se centraba en visitar la conocida mina de la plata, llamada así porque un platero engañó a los individuos que la explotaron haciéndoles creer que de ella había extraído el citado metal. Esta es la única ocasión en la que aporta una fecha al comentar que

“fueron abiertas por la codicia de varios individuos, que reputándolas por de plata, gastaron sus cortos caudales en abrirlas superficialmente engañados por un platero que les hizo creer había sacado plata. Con semejante noticias pasé á reconocerla en 10 del corriente [agosto de 1804] y

¹⁶¹ Nombre con el que se denominaban antiguamente a los ammonites.

quedé admirado de verlas tan preciosas y abundantes de cobalto mucho mas raro y precioso que el oro y la plata” (Sánchez Cisneros, 1805a, p. 97).

Por tanto, las visitó sólo doce días antes de finalizar la redacción de su memoria. Lo que finalmente Sánchez Cisneros encontró fueron dos afloramientos con mineralizaciones de cobre y cobalto de los que recogió muestras para el Gabinete. Finalmente, desde Vilamarxant se dirigió hasta Pedralba, localidad en donde afirmó haber concluido su recorrido por el margen del río Turia.

De todos los yacimientos descritos por Sánchez Cisneros, es el de cobre y cobalto de la Rodana uno de los más conocidos. Esto es debido a que su cita fue posteriormente recogida por Salvador Calderón en su obra *Los Minerales de España* (Calderón, 1910), aunque éste cometiera un sorprendente error en su cita¹⁶².

Las mineralizaciones de cobre y cobalto de la Rodana se localizan en las areniscas del Buntsandstein (Triásico Inferior), estando constituidas principalmente por asbolana que se encuentra en forma de impregnaciones terrosas de color negro asociada a azurita y en menor medida a olivenita. Estas mineralizaciones son idénticas a las localizadas en Pavías y en otras muchas localidades de la provincia de Castellón, en las que la asbolana también se utilizó en sus

¹⁶² Salvador Calderón citó la presencia en Valencia de esmaltina, variedad de skutterudita deficiente en arsénico, tomando como única referencia la memoria de Sánchez Cisneros. A partir de la detallada descripción que hizo de estas muestras Calderón tendría que haberlas identificado inequívocamente con la asbolana. Pero es sorprendente que incluyera esta referencia dentro del capítulo referente a la esmaltina, más aun cuando el mismo escribió “*que quizá fueran óxidos.*” y no sulfuros. La cita de Salvador Calderón ha sido el origen de un curioso error que se ha venido transmitiendo en la literatura mineralógica hasta nuestros días; consistente en citar la presencia de esmaltina en Valencia y curiosamente en la localidad de Manises y no en la de Vilamarxant (Casanova y Canseco, 2002).

importantes fábricas de loza para la obtención del tanpreciado color azul cobalto.

Actualmente todavía es visible una de estas labores mineras constituida por un desmonte superficial de pequeñas dimensiones localizado en la parte superior y junto a la urbanización de *Monte Horquera*. Entre finales del siglo XIX y principios del XX, hubo varias denuncias de demarcación en la zona para la extracción de cobre, pero el actual desarrollo urbanístico ha debido de destruir el resto de labores. (Casanova y Canseco, 2002).

El otro término de la provincia de Valencia que visitó fue el de Serra, a donde se desplazó para localizar la mina de cobre descrita por Bowles en las proximidades del Monasterio de Porta Coeli. Como hemos visto, fue el mineralogista irlandés quien en 1775 citó por primera vez las minas de cobre situadas en el entorno del Monasterio de Porta Coeli. Años más tarde la Sociedad mostró su interés por estas minas a través de su entonces director el Conde de Contamina quien el 11 de febrero de 1792 escribió una carta al prior del Monasterio y socio Jaime Roig, para que le facilitara información sobre las minas de cobre que sabía existían próximas al mismo. El prior le contestaba al día siguiente comentándole que jamás había oído hablar de estas minas ni existía información en su archivo¹⁶³.

El resto de localidades que sabemos visitó gracias a las muestras aportadas y descritas en su memoria, se sitúan preferentemente en el sur de la provincia de Castellón. Al estar mucho más alejadas de la ciudad de Valencia, sería más lógico pensar que estas excursiones las organizó mediante salidas más largas que le permitieran visitar varias zonas. Sin embargo, este hecho es difícil de comprobar porque estas localidades están muy separadas entre sí y además, no hace ninguna referencia a lugares intermedios que nos

¹⁶³ “Carta del Conde de Contamina, Director de la Sociedad, al prior de la Cartuja de Portaceli, Fray Jaime Roig, preguntándole si es cierto que en su distrito hay minas de cobre y respuesta del mismo”, ARSEAPV, C-22, V. *Varios*, n.º 3 (1792).

permitan confirmar algún tipo de conexión entre ellas a lo largo de sus excursiones. Desconocemos los motivos, pero es el término de La Vall d'Uixó el que parece haber recorrido con más detenimiento y del que describió un mayor número de yacimientos. En esta memoria mencionó un afloramiento de galena situado detrás de la ermita de San José que fue descubierto por Manuel López, rector de la Parroquia del Ángel. Otro de los términos recorridos fue el de Segorbe, relativamente próximo al anterior y del que en esta ocasión citó su visita al conocido cerro de San Julián. Más al norte se desplazó hasta Pavías para examinar sus minas de cobre y cobalto, y el último término castellonense nombrado es el de su capital, en referencia al hallazgo de un yacimiento de galena en el paraje del Desierto de las Palmas.

Casi un año antes de que redactara esta memoria elaboró el primer catálogo del Gabinete, ya hemos visto que los ejemplares en él descritos fueron aportados por el Barón de Alcáhalí y el propio Sánchez Cisneros. La casi totalidad pertenecían al Reino de Valencia y es de suponer que estas muestras *regnícolas* fueron recogidas en su mayoría por ambos, aunque desconocemos cuáles fueron las aportadas por cada uno de ellos. Observando el catálogo se comprueba que ninguna de las *especies* procedentes de las localidades que figuran en su memoria aparecen citadas en ella. Es especialmente llamativo el ejemplo de La Vall d'Uixó, debido al elevado número de muestras de esta localidad que aparecen en el catálogo pero no en la memoria. Por tanto, al no haber coincidencias entre ambas publicaciones, no se puede deducir si a finales de noviembre de 1803 ya había visitado Vilamarxant, La Vall d'Uixó, Riba-roja de Túria o incluso Náquera. Pero si lo hizo cabría preguntarse por qué en su primera donación no aportó ni un solo mineral y por qué tardó tanto tiempo en hacerlo. En su escrito del día 16 de mayo de 1804 comentaba:

“Tenemos en el R^{no} excelente cobalto, q^e seria de un fomento singular p^a las fabricas de loza vidrieras y otras: Abunda el cobre y el hierro: no desconfio de allar el grafito p^a la construccion del lapiz de dibujar; el carbon mineral es excelente; el plomo abunda mucho y finalmente las entrañas de esta parte del Globo parece q^e son las ricas y las mas vírgenes de todo el, y [borrón]^{te} el Gabinete de la R^l Sociedad yaze examine ô exhausto de todo esto”¹⁶⁴.

Esta reseña que hace Sánchez Cisneros sobre los minerales del Reino no suponía necesariamente que hubiera estado en esas minas, debido a que la información que refleja es muy general y figuraba en los textos escritos. Sin embargo, a mediados de mayo es poco probable que aún no hubiera visitado ninguno de los yacimientos que aparece en su memoria. De ser así, este comportamiento tal vez guarde relación con el aparente silencio que en esos primeros años mantuvo sobre sus excursiones. Quizás, cuando dos meses más tarde presentó a la Sociedad sus memorias junto a las muestras recogidas para el Gabinete, lo que realmente buscaba era sorprender e impresionar.

A partir de mediados de 1805 se centró en su proyecto de estudiar la Sierra de Espadán, algunas de cuyas zonas ya hemos visto que conocía con detalle. En este estudio combinaba los conocimientos de la geografía física con los de la historia natural; por tanto, sus directrices estaban en la línea de lo que era habitual en la época y que con tanto éxito ya habían hecho autores como Bowles o Cavanilles. La elección de esta sierra no debió de ser casual, ya que en ella se

¹⁶⁴ “Representación de Juan Sánchez Cisneros sobre la formación de un gabinete de Historia Natural. Igualmente se acompañan cartas del mismo referentes a otros trabajos suyos”, ARSEAPV, C-43, IV. *Varios*, n.º 6 (1804).

encontraban las principales minas del Reino de Valencia en aquella época, siendo además frecuentes las mineralizaciones de mercurio, hierro, bario, cobalto, cobre y plomo (Casanova y Canseco, 2002). Gran parte de su trabajo consistió en visitar estas minas y recoger muestras de los minerales que en ellas se extraían, parte de los cuales pasaron a su colección particular y el resto a las colecciones del Gabinete. De sus excursiones por la Sierra de Espadán disponemos de más información gracias a la correspondencia que mantuvo con la Sociedad durante las mismas; así, sabemos que éstas se iniciaron en julio de 1805 y finalizaron en La Vall d’Uixó el 8 de septiembre de 1806¹⁶⁵. En sus primeras salidas efectuadas en 1805, lo más probable es que el material recogido lo incorporara personalmente al Gabinete a su regreso a Valencia; sin embargo, en las excursiones de 1806 consta que realizó el envío de muestras a la Sociedad durante el viaje.

Al menos desde principios de noviembre de 1805 fue incorporando al Gabinete ejemplares de las muestras recogidas a lo largo de sus excursiones por Espadán. El día 6 de noviembre envió desde Valencia un escrito a la Sociedad dando cuenta de esta primera donación:

“Como fruto de mis investigaciones en el reconocimiento echo en las Sierras de Espadan para situar la edad de las Montañas del Reyno de Valencia, presento a V.E. los minerales sigt^{es} descubiertos por mi en la correria q^e acabo de practicar, para q^e se sirva mandar colocarlos en la colección principiada”¹⁶⁶.

¹⁶⁵ “Informe de Juan Sánchez Cisneros sobre su viaje a la Sierra de Espadán. Oficio de Andrés Alcón acusando recibo del borrador de la obra”, ARSEAPV, C-45, V. *Varios*, n.º 3 (1806).

¹⁶⁶ “Informes de D. Juan Sánchez Cisneros sobre minerales hallados en las montañas de Valencia, a fin de construir un Gabinete de Historia Natural”, ARSEAPV, C-44, VI. *Varios*, n.º 3 (1805).

A continuación describió de forma sucinta las muestras recogidas pero exagerando notablemente la importancia de los hallazgos.

El día 27 de ese mismo mes y tras estudiar estos minerales con más detenimiento, redactó otro informe en el que hacía una descripción más detallada de los mismos e incorporaba datos sobre sus yacimientos; en esta ocasión, al final del informe añadió la descripción de otros ejemplares donados pero que no procedían de la Sierra de Espadán.

Entre los minerales hallados describe como muy abundantes la *hematites pardo negro* en la partida de Peñalba en las inmediaciones del Nogueret, y un poco más distante en Santos de Piedra¹⁶⁷ el *hierro pardo*. También encontró cuarzo cristalizado junto a la ermita de San José y masivo en los parajes de Peñalba y Sumet¹⁶⁸. Lo más destacado, por ser lo más sorprendente, es el supuesto hallazgo de *molindena* (sic), mineral del que dijo haber descubierto tres minas, dos de ellas en el término de Alfondeguilla. La primera en el barranco del Vale junto al camino a La Vall d'Uixó, describiendo así el afloramiento:

*“corren mas de dos leguas las vetas ó filones entre el cuarzo o la pizarra arcillosa primitiva, y esta el metal al descubierto sumam^{te} abundante”*¹⁶⁹.

La segunda la sitúa en el barranco de Castro encima del camino de Eslida, mientras que la tercera la ubicaba detrás de la ermita de San José en el término de La Vall d'Uixó. En su escrito del

¹⁶⁷ El Nogueret y Santos de Piedra son los nombres de dos montañas situadas al oeste del municipio de La Vall d'Uixó.

¹⁶⁸ Peñalba y Sumet son también los nombres de dos montañas igualmente situadas al oeste del municipio de La Vall d'Uixó y San José es una de sus ermitas más conocidas.

¹⁶⁹ *Ibid.*

día 6 destacaba que el hecho de haber descubierto este metal asociado a pizarras era una prueba de la antigüedad de estas montañas, en contra de la opinión de otros naturalistas:

“y asi esta [en referencia a la pizarra] como el metal [en referencia a la molindena] prueban que dhas Sierras son tan antiguas como el Mundo, en sentir de todos los savios naturalistas y de lo q^e enseña la experiencia: por consiguiente queda probado no son montes de moderna formación, como creio el savio Cavanilles y otros”¹⁷⁰.

A esta lista añadió una estalactita procedente de Xàtiva, un ejemplar de azufre procedente del barranco del Sofre entre Benilloba y Agres, dos muestras de cristal de roca de La Vall d’Uixó y diversos fósiles entre los que había varios ejemplares de moluscos y de *cuernos de Amón* procedentes del barranco de las Canteras en Riba-roja de Túria ¹⁷¹.

Reanudó sus excursiones en agosto de 1806 y es curioso cómo una vez más, Sánchez Cisneros influyó desde su posición en la comisión de premios proponiendo aquel tema sobre el que estaba trabajando. Así, en la convocatoria de premios de la Sociedad para el día 9 de diciembre de 1806 y dentro del apartado de ciencias naturales se ofrecía

“un premio de 2000 reales de vellon, y título de Socio de mérito al autor, que dentro del término de dos años, presente la mejor memoria ó introduccion á la historia natural y Geografía Física del Reyno de Valencia, que sirva de plan general á la formación de una historia

¹⁷⁰ *Ibid.*

¹⁷¹ *Ibid.* Se refiere al anteriormente citado barranco de la Pedrera, topónimo que en esta ocasión ha escrito completamente en castellano.

acabada y completa, y de instrucción y guía á la Sociedad para recoger todas sus producciones en el gabinete que ha plantificado, con el sistema razonado de los usos económicos y medicinales de cada producto, arreglado todo á los últimos conocimientos del día: y si solo se presentare la memoria, contraida á alguna de las Gobernaciones del Reyno, obtendrá su autor el título de Socio de mérito, y no la parte pecuniaria” (Sociedad Económica, 1800-1838).

Como es de suponer, a esta primera convocatoria no se presentó ninguna memoria que optara al premio y éste volvió a ofertarse con los mismos requisitos por segunda y última vez en la convocatoria de premios de la Sociedad para el día 9 de diciembre de 1807, igualmente dentro del apartado de ciencias naturales (Sociedad Económica, 1800-1838).

Sabemos que al menos a comienzos de agosto de 1806 Sánchez Cisneros ya estaba en la Sierra de Espadán, esto es gracias a la carta que el día 11 de ese mes envió a Tomás Domingo de Otero desde La Vall d’Uixó mostrándole su malestar por haberle nombrado un ayudante para el Gabinete¹⁷².

A lo largo de sus excursiones continuó enviando cartas a la Sociedad en las que le informaba de sus hallazgos y de las muestras que iba recogiendo con destino al Gabinete. En todas ellas hacía referencia a que en breve haría el envío de los minerales y rocas que describía, pero lo más seguro es que su único envío fue el que hizo desde Benitandús¹⁷³ una vez concluido el viaje.

¹⁷² “Cartas e informes a cerca del Gabinete de Historia Natural”, ARSEAPV, C-45, V. *Varios*, n.º 8 (1806).

¹⁷³ Benitandús es una aldea del término de Alcudia de Veo de la que dista unos 3 km.

La primera de estas cartas la escribió desde Alcudia de Veo el día 31 de agosto y en ella ya anunciaba que en breve remitiría un cajón con rocas y minerales, entre los que destacaban las 60 muestras de cinabrio procedentes de las minas de la Creu en el término de Eslida y de Betxí, las cuales había visitado en compañía de los peones que trabajaban en ellas. Junto a los cinabrios enviaba muestras de

“cobres verdes, grises y azules, algunos hierros y 4 ó 6 variedades de arcillas nuebam^{te} descubiertas por mi de excelente calidad para la Alfareria y una mina de Galena folicular”¹⁷⁴.

Aprovechó esta oportunidad para volver a visitar yacimientos que ya conocía y recoger nuevas muestras; según comenta, algunos de los cinabrios recogidos ya le habían sido clasificados por Larrañaga¹⁷⁵, director de las minas de Almadén.

Describió esta zona comentando

“q^e jamas he visto un terreno mas metalifero q^e el de Artana, Bechi y su seguida hasta pasado Montanejos ni creo lo haia como lo comprovaria si tubiese caudales p^a las catas”¹⁷⁶.

¹⁷⁴ *Ibid.*

¹⁷⁵ Por la alusión expresa hecha por Sánchez Cisneros de que Larrañaga era el director de Almadén, sabemos que de los dos hermanos que ocuparon este mismo cargo se refiere a Diego de Larrañaga y Garate (1760-1814), que lo hizo entre los años 1802 y 1814 y no a José de Larrañaga y Arámbarrie (1773-1859) que lo ocupó tras la muerte de su hermano entre 1815 y 1816 (López Azcona *et al.*, 1992, vol. 3, p. 283-285).

¹⁷⁶ “Cartas e informes a cerca del Gabinete de Historia Natural”, ARSEAPV, C-45, V. *Varios*, n.º 8 (1806).

Una valoración exagerada pero hasta cierto punto lógica si consideramos por ejemplo, el excesivo interés que el Gobierno mostró en aquella época por la mina de mercurio de la Creu¹⁷⁷.

Con su llegada a La Vall d'Uixó el día 5 de septiembre finalizaba la medición de la periferia de la Sierra de Espadán y con ello daba por concluidas sus investigaciones. Al día siguiente escribió una carta dirigida a Francisco Peyrolón explicándole todo el trabajo realizado y los logros alcanzados. En total, fueron ocho los objetivos descritos por Sánchez Cisneros:

- (1) Fijar los verdaderos límites geognósticos o naturales de la Sierra de Espadán.
- (2) Medir su área o periferia que calculó en algo más de 22 leguas, distancia que recorrió casi por completo a pie durante cuatro días y medio.
- (3) Determinar la altura del pico de Espadán mediante el uso de barómetros y termómetros, medición que ratificó posteriormente ascendiendo hasta el punto de referencia usado por Mèchain¹⁷⁸ en sus trabajos para la medición del meridiano.
- (4) Determinar su edad geológica.
- (5) Estudiar el cráter de un volcán descubierto en Alcudia de Veo.

¹⁷⁷ *Ibid.*

¹⁷⁸ Pierre François Mèchain (1744-1804) fue un célebre astrónomo y geógrafo francés que desde 1792 trabajó en el proyecto para establecer el metro patrón, encargándose de la medición del arco de meridiano entre Dunkerque y Barcelona. Sus trabajos los realizó en España en donde falleció debido a la fiebre amarilla que contrajo en la provincia de Castellón.

- (6) Recolectar minerales y rocas con destino al Gabinete.
- (7) Reconocer la calidad de los suelos de cada pueblo de la Sierra en relación a la agricultura, incluyendo la plana hasta la desembocadura del río Mijares.
- (8) Rectificar lo que él calificaba como “*monton de errores q^e cometio el sabio Cavanilles por la demasiada comodidad con q^e hizo sus viages*”.

Esta carta finalizaba con un extenso informe acerca del cultivo del olivo en Alcudia de Veo¹⁷⁹.

El 8 de septiembre volvió a escribir desde La Vall d’Uixó informando en esta ocasión de la colección de rocas que había constituido, destacando los ejemplares de lava procedentes del volcán descubierto en Alcudia de Veo. En el resto del escrito comenta sus hallazgos de minerales de cobre en el barranco de Chóvar y de *molibdena* en Eslida y en el paraje del Monti en el término de Onda, en donde también decía haber encontrado minerales de hierro y arcillas¹⁸⁰. En su anterior carta del día 5 explicó con más detalle su estancia en esta localidad castellonense, especialmente por el buen recuerdo que guardaba de la hospitalidad recibida de Francisco Miralles, cura de la villa, quien además de darle aposento en su casa le hizo más cómodo su viaje al aligerarle su carga. Esta no fue la primera vez que el cura colaboraba con la Sociedad, ya hemos visto cómo anteriormente donó muestras para su Gabinete a través de Francisco Peyrolón y Mariano Canet.

¹⁷⁹ “Relato de D. Juan Sánchez Cisneros de su viaje por la Sierra de Espadán, incluyendo un informe acerca del cultivo del olivo en la Alcudia de Veo”, ARSEAPV, C-45, *I. Agricultura*, n.º 2 (1806).

¹⁸⁰ “Cartas e informes a cerca del Gabinete de Historia Natural”, ARSEAPV, C-45, *V. Varios*, n.º 8 (1806).

Sánchez Cisneros le dejó varios de los ejemplares de mármoles y arcillas que había recogido para que se los enviara posteriormente a la Sociedad, a los que acompañarían muestras de otros yacimientos que no pudo visitar y que Miralles se comprometió a conseguirle. Esta hospitalidad no fue nada habitual en sus viajes y al solicitar que se le dieran las gracias públicamente por su gesto comentó: “*si así lo hubieran echo los demas otra cosa seria; son Egoístas y :::::*”¹⁸¹.

De esta experiencia aprendió la importancia de llevar consigo alguna licencia oficial que le facilitara la ayuda de las gentes en aquellos lugares que visitaba. Tan consciente era de ello que en el siguiente proyecto que presentó a la Sociedad la solicitó expresamente, recordando los problemas que le había ocasionado el no haberla llevado en estas excursiones:

*“Tambien pido a V.E. en caso de acceder a mi proposicion que se sirba facilitarme el competente permiso i pasaporte p^s en el viage anterior padeci mucho por este motibo y me expuse a mil lanzes”*¹⁸².

La última carta la escribió el 14 de septiembre desde Benitandús. En ella sí parece confirmar el envío de una *sera de Palma*¹⁸³ conteniendo los minerales recogidos en Espadán, junto a un cajoncito con minerales de cobre procedentes del paraje de Sumet, en La Vall d’Uixó. Explica que parte de estos minerales proceden de 11 minas descubiertas por él, entre las que cita tres de cobre en los

¹⁸¹ “Relato de D. Juan Sánchez Cisneros de su viaje por la Sierra de Espadán, incluyendo un informe acerca del cultivo del olivo en la Alcudia de Veo”, ARSEAPV, C-45, I. *Agricultura*, n.º 2 (1806).

¹⁸² “Carta de Juan Sánchez Cisneros pidiendo alguna ayuda a la Sociedad para proseguir sus viajes por la provincia recogiendo materiales para la Historia Natural de la misma. Informe de Andrés Alcón y Calduch acerca de la memoria presentada por dicho Sánchez Cisneros sobre su viaje a la Sierra de Espadán”, ARSEAPV, C-48, V. *Varios*, n.º 3 (1807).

¹⁸³ Una *sera* era una espuerta de gran tamaño, generalmente sin asas.

términos de Artana, Betxí y paraje de Sumet en La Vall d'Uixó, una de *molibdena* en Garrud¹⁸⁴, una de *hierro rojo* en Pipa¹⁸⁵, una de *hierro especular* en el Nogueret, una de plomo en Betxí, y tres de arcilla en los términos de Artana, Betxí y paraje de Sumet. El nombrar nuevamente algunos yacimientos ya citados en sus anteriores cartas, así como el hecho de especificar que junto a estas muestras iban las de cinabrio de las minas de la Creu y Betxí, es razón suficiente para pensar que los envíos a los que aludió anteriormente no llegaron a realizarse. Además, al final del escrito y como posdata figuraba al margen el siguiente comentario:

*“P.d. No se si llegara atpô q^e la llebe el conductor, sino deho dcho la eche al correo: llebara ademas un cajoncito todo de muestras de la mina de cobre de Sumet, de las mejores”*¹⁸⁶.

Aunque al explicar sus investigaciones en Espadán afirmaba que eran ocho los objetivos alcanzados, de su correspondencia parece evidente que la recolección de rocas y minerales fue uno de los más importantes porque es prácticamente el único al que alude en sus escritos.

Durante los meses posteriores a su regreso a Valencia escribió su memoria *Viaje Físico Geográfico a la Sierra de Espadán*, que presentó a la Sociedad el 5 de noviembre de ese mismo año y de la que en alguna ocasión comentó que ocupaba unos 15 pliegos y que incluía algún dibujo. En su escrito la definía como *“tan libre de hipótesis y exageraciones como llena de verdad e imparcialidad”*. Sánchez Cisneros entregó la memoria con el propósito de que ésta

¹⁸⁴ El Garrud es el nombre de un partida del término de La Vall d'Uixó.

¹⁸⁵ Pipa es el nombre de un partida del término de La Vall d'Uixó y el de uno de sus montes más conocidos, situado en el límite con el término de Alfondegulla.

¹⁸⁶ “Cartas e informes a cerca del Gabinete de Historia Natural”, ARSEAPV, C-45, V. *Varios*, n.º 8 (1806).

fuera publicada pero con la condición de que se la devolvieran si decidían no hacerlo: “*Si V.E. no admite este obsequio y puesto orden, no mereciere la luz pp^{ca}, sirbase debolbermelo unica condicion con q^e lo cedo*”. El motivo de este requisito radicaba en su idea de ser él personalmente quien sufragaría los gastos de su edición en el supuesto de que la Sociedad decidiese no hacerlo (Figura 25).

Ya lo había expresado anteriormente, pero ahora era verdaderamente el momento de insistir en que su memoria era un borrador. Personalmente deseaba que la Sociedad gestionase la búsqueda de alguien con más conocimientos que quisiera revisar y corregir el manuscrito, ayudándole a redactar un texto definitivo:

*“Necesita como manifesté a V.E. alguna exornacion, avivar las imágenes, pulir el estilo y poner algunas notas y retoques q^e requieren mejor instrucción y talento q^e el mio”*¹⁸⁷.

Al día siguiente de recibir la memoria, la Sociedad con su conocimiento, se la envió a Madrid al prestigioso químico valenciano Andrés Alcón y Calduch (1782-1850)¹⁸⁸, para que la revisase y realizara las correcciones oportunas. El día 18 de ese mismo mes éste mandó un escrito dirigido a Tomás Domingo de Otero acusando el recibo del borrador de la obra, comentándole que la revisaría por si necesitaba de alguna rectificación¹⁸⁹.

No sabemos los motivos por los cuales se escogió a la persona de Andrés Alcón para que hiciera la revisión del texto, quizás fue una decisión personal de Sánchez Cisneros. Pero la realidad es que como químico sus conocimientos no debían de ser los más adecuados para

¹⁸⁷ “Informe de Juan Sánchez Cisneros sobre su viaje a la Sierra de Espadán. Oficio de Andrés Alcón acusando recibo del borrador de la obra”, ARSEAPV, C-45, V. *Varios*, n.º 3 (1806).

¹⁸⁸ Sobre sus datos biográficos véase capítulo 9.

¹⁸⁹ *Ibid.*

examinar los contenidos geológicos y geográficos de esta memoria. Bien por esta circunstancia, por la falta de tiempo debido a sus numerosas ocupaciones o sencillamente porque no estaba interesado en este asunto, lo cierto es que Andrés Alcón no contestó hasta pasado casi medio año. Leyendo el contenido de su informe puede deducirse que si inicialmente aceptó, lo hizo más bien por una cuestión de cortesía.

Andrés Alcón le devolvió el manuscrito a Sánchez Cisneros el 12 de mayo de 1807 y contestó a la Sociedad el día 26. Iniciaba su informe comentando que había leído detenidamente la memoria pero que no se creía capaz de desempeñar la comisión que la Sociedad le había solicitado. La mejor evidencia de que él no tenía los conocimientos adecuados para valorarla se resume en este comentario:

“Creo necesario advertir à V.E. que en cuanto à la topografía de la Sierra de Espadan y naturaleza de los fosiles que contiene en su recinto, no puedo menos de dar credito à sus observaciones, fiado en sus conocimientos científicos y persuadido de que no habrá padecido equivocación [en referencia a Sánchez Cisneros]”¹⁹⁰.

Por tanto, una vez leído el manuscrito y sin observar errores graves se limitó a elogiar el trabajo más por lo que representaba que por su contenido:

“debo hacer presente a V.E el grande zelo y bastante exactitud con que el socio D. Juan Sanchez Cisneros ha hecho su viage, el que hallo mui conforme a los

¹⁹⁰ “Carta de Juan Sánchez Cisneros pidiendo alguna ayuda a la Sociedad para proseguir sus viajes por la provincia recogiendo materiales para la Historia Natural de la misma. Informe de Andrés Alcón y Calduch acerca de la memoria presentada por dicho Sánchez Cisneros sobre su viaje a la Sierra de Espadán”, ARSEAPV, C-48, V. *Varios*, n.º 3 (1807).

En la Ceca. Cobres y Cirabios.
 En Pavia Cobres, Hierro y Cobalto
 En Segorve. Hierro alav inmediaciones
 Encima de Bucaelli, Cobres.
 En Casias Hierros y Cobaltos
 En la Vall. Plomo Valenc. q' dicen barmita
 En Alca. Plomo: que dicen barmita
 En villa-manubana. Plomo, q' dicen barmita
 En Andilla. Azufre. { y Plata q' se duda }
 y hera otro mineral
 En Chulilla Hierro
 En Tieda, ondo y Torral Hierros
 En Serra Plomo. que dicen barmita
 En Ayora y en estido Cobres
 En Torranceos. Cobalto
 Entre d'ellas y otras: Sulfuro
 En el termino de Candia dicen q' el Plomo
 con se descubra ha traído muestra de
 Mineral de Plata q' debe dudarse; tal
 vez hera otro mineral muy vil.

Figura 25. Manuscrito de Juan Sánchez Cisneros en el que figura una relación de minerales del Reino de Valencia, sin fecha. Manuscrito del Archivo de la Real Sociedad Económica de Amigos del País de Valencia.

conocimientos del día y que podría publicarse ya por el honor que resultaba el cuerpo, ya por que serviría de estímulo a las demas Sociedades de la península para el progreso de las ciencias naturales que tanto merecen la atención del Gobierno”¹⁹¹.

Finalizaba su escrito disculpándose por su retraso en contestar:

“Las ocupaciones de mi destino, de que me ha sido imposible prescindir, han retardado a pesar mio la respuesta; mas espero que tan sabio cuerpo tenga a bien disimularlo”¹⁹².

Finalmente, la Sociedad decidió no publicar la memoria y, teniendo en cuenta las tensas relaciones que en esos momentos existían entre ambas partes, es seguro que Sánchez Cisneros no cejó de insistir hasta que ésta le fue devuelta de acuerdo a sus condiciones. No cabe duda que este es el principal motivo por el cual en la actualidad no se conserva esta memoria en el archivo de la Sociedad y por el que desafortunadamente no conocemos con más detalle el contenido de sus investigaciones en la Sierra de Espadán.

El 29 de abril de 1807, Sánchez Cisneros presentó a la Sociedad un nuevo proyecto “*con el objeto de seguir ilustrando la Historia Natural y Geografía de la Provincia*” y con el que ahora pretendía recorrer una zona más al norte, en gran parte situada al otro lado del río Mijares. Según sus planes, el viaje se iniciaría a mediados de mayo en las playas de Castellón de la Plana desde donde ascendería hasta el Desierto de las Palmas y las Agujas de Santa Águeda en la base de la Sierra Engarcerán. A partir de aquí recorrería los montes de L’Alcora, Borriol, Fanzara y Ribesalbes hasta llegar a Peñagolosa

¹⁹¹ *Ibid.*

¹⁹² *Ibid.*

para a continuación descender por Cirat y Montanejos hasta el pico de Santa Bárbara en Pina de Montalgrao, desde donde se dirigiría por la Sierra de Espina hasta los montes de Segorbe (Figura 26). A lo largo de todo este recorrido en el que pensaba invertir unos tres meses, se proponía realizar los siguientes trabajos:

“En estos dilatados espacios examinar su suelo con respecto a la Agricultura, el estado de estas y arbolado. Recojer los minerales, arcillas y demás fósiles utiles p^a Artes y Fabricas y remitirlos al Gabinete del cuerpo. Medir por medio del Barometro las elevaciones notables de las Agujas de Peñagolosa y S^{ta} Barbara. Y examinar sus fuentes, rios y manantiales”¹⁹³.

Un proyecto de tal envergadura suponía unos elevados costes que en esta ocasión no parecía estar dispuesto a asumir, así que para poder justificar a la Sociedad la petición de una ayuda económica elaboró el siguiente presupuesto.

<i>Una caballería</i>	600	rr ^s
<i>Un minero</i>	700	
<i>Una guia</i>	700	
<i>Barómetros y termómetros quatro</i>	600	
<i>Pólvora, espuertas y utensilios</i>	060	
<i>Manutencion de los dos hombres</i>	500	
<i>Conducciones de fosiles</i>	060	
	<hr/>	
<i>Total costo</i>	3.220	

¹⁹³ *Ibid.*

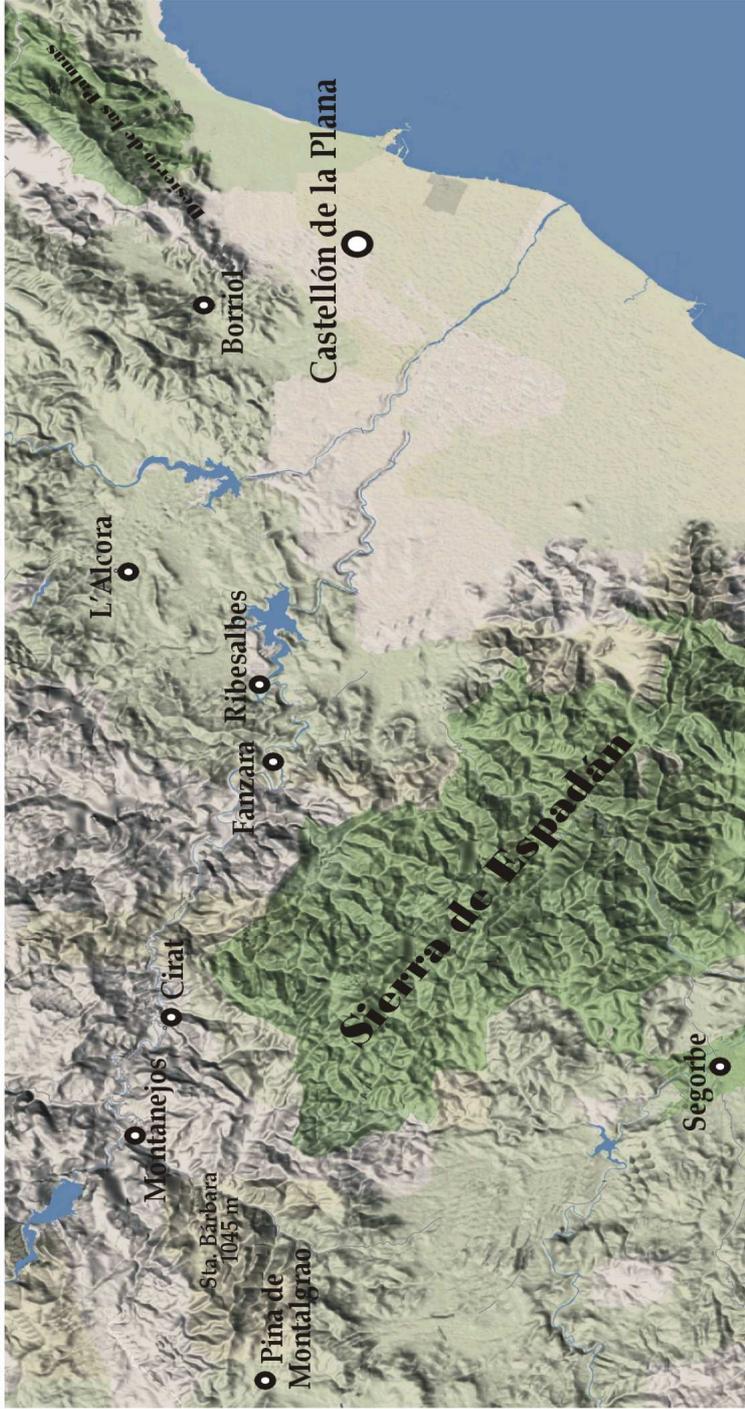


Figura 26. Plano en el que se sitúan las localidades que Juan Sánchez Cisneros pensaba recorrer en su nuevo proyecto presentado a la Real Sociedad Económica de Valencia el 29 de abril de 1807.

Por la relación de necesidades humanas y materiales que figuraban en este presupuesto, parece evidente que una vez más su principal objetivo en este viaje era la recolección de minerales y rocas para el Gabinete. A esta cantidad de 3.220 reales le añadía su manutención, pero quitaba el coste de los instrumentos porque al parecer alguien se los debía proporcionar.

Considerando el interés mostrado por la Sociedad en sus anteriores excursiones por la Sierra de Espadán, así como el inminente inicio en el deterioro de sus relaciones con Sánchez Cisneros, no es de extrañar que ésta hiciese caso omiso a su proyecto.

Su última comisión en la Sociedad consistió en recoger muestras para el Gabinete. El material que aportó lo sitúa nuevamente en Vilamarxant y Riba-roja de Túria, y sólo la sierra Perenchiza es la única zona que al parecer no había visitado anteriormente¹⁹⁴.

¹⁹⁴ “Varias cartas anunciando el envío al Gabinete de Historia de diversas piezas, tales como mármoles, cobaltos, conchas, etc.”, ARSEAPV, C-48, V. *Varios*, n.º 14 (1807).

7

EL VIAJE DE WILLIAM MACLURE AL REINO DE VALENCIA EN 1808

El geólogo escocés, nacionalizado norteamericano, William Maclure (1763-1840), realizó numerosos viajes por toda Europa, especialmente entre los años 1805-1815 y 1820-1825¹.

Maclure fue el prototipo de viajero ilustrado, con la salvedad de no hacer consideraciones históricas. Sus viajes se centran principalmente en la investigación geológica y en la recolección de minerales y rocas. Viajero incansable, recorrió toda Europa visitando sus yacimientos minerales, sus explotaciones mineras, sus fábricas, sus laboratorios y sus museos. Conoció y mantuvo una abundante correspondencia con prestigiosos científicos, diplomáticos, hombres de Estado, editores, reformistas, etc.

Como resultado de sus viajes, se conservan 20 cuadernos o diarios de viaje en los que anotó sus observaciones geológicas².

Según Gil Novales (1979a, 1979b), ninguno de los trabajos que posteriormente se han publicado sobre los extranjeros que viajaron por España, recoge el que realizó Maclure en 1808 (Aguilar, 1977). El motivo argumentado es que sus viajes nunca dieron lugar a

¹ Sobre sus datos biográficos véase capítulo 9.

² Los cuadernos de sus viajes junto al resto de su correspondencia, se conservan en la Biblioteca del Instituto Workingmen, fundada por el propio Maclure en New Harmony, Indiana. Según Doskey (1988) probablemente se han perdido dos de estos cuadernos, uno correspondería a su trayecto desde Alicante al Cabo de Gata en España, y el otro, a una parte de su viaje por la región de Auvèrnia en Francia.

un texto clásico y sí solamente a unos diarios manuscritos que en ese año aun permanecían inéditos³.

El trabajo de Gil Novales se basa en la traducción de los cuadernos correspondientes a sus viajes por España, aunque sin llegar a hacer una traducción literal de los mismos. La publicación de todos los diarios manuscritos de Maclure no se hizo hasta 1988 a cargo de John S. Doskey. Según este autor, el enorme retraso de su edición es en parte debido a los serios problemas de lectura derivados de su caligrafía, que llega a calificar en algunos momentos como indescifrable (Doskey, 1988).

La mala calidad de la enseñanza recibida por Maclure durante su infancia en la localidad escocesa de Ayr, le dejó la secuela de una caligrafía infantil, un problema que arrastró toda su vida y que se tradujo en una mala letra, numerosas faltas de ortografía e incluso en no separar las palabras correctamente, un hecho que contrasta enormemente con la calidad de su obra científica.

Maclure es básicamente un autodidacta que tiene una asombrosa capacidad de aprendizaje a partir de la observación de la naturaleza. Le gusta realizar sus viajes en compañía, siendo él quien normalmente se hace cargo de los gastos. Lo habitual es que antes de iniciar una excursión se haya documentado previamente de las zonas que va a recorrer. Por ejemplo, en el último diario de su viaje por Valencia había escrito anotaciones sacadas de las *Observaciones* (1795-1797) de Cavanilles. Igualmente, siempre que puede busca algún anfitrión local que le acompañe o asesore sobre las zonas que va a visitar, hasta el extremo de llegar a descartar la salida si no ha podido encontrarlo.

³ Este desconocimiento al que alude Gil Novales se siguió manteniendo en trabajos posteriores. Poco antes de la aparición de la obra de Doskey (1988), se publicó el libro *Historia del interés anglosajón por la Geología de España* (Ribera, 1988), quizás el mejor trabajo hecho hasta el momento sobre el tema. En él, su autor Ribera i Faig, tampoco hace mención a los viajes de Maclure por nuestro país.

Visitó España durante el invierno de 1808. Como era habitual inició el viaje en París, saliendo con destino a la Jonquera el 3 de noviembre de 1807. En su recorrido pasó por las localidades de Orleans, Limoges, Aurillac, Alés y Montpellier, localidad esta última a donde llegó el 13 de diciembre. Allí su compañero de viaje el Sr. Rodas se sintió incapaz de continuar al sentirse física y psicológicamente exhausto. Ante este contratiempo, el día 25 Maclure escribió desde Montpellier a un amigo para que se pusiera en contacto con Matteo Tondi (1762-1837)⁴, con el propósito de contratarle para que le acompañara en su viaje por España. Tondi aceptó la oferta y salió de París alrededor del 11 de enero de 1808 y se encontró con Maclure en Perpiñán el día 22 de ese mes. Una vez juntos, continuaron con destino a la Junquera a donde llegaron el día 24 de enero. Una vez en España y de camino a Barcelona, visitaron a su paso por Gerona el lago de Bañolas y la región volcánica de Olot. El día 3 de febrero ya estaban en la ciudad, desde donde realizaron varias excursiones. Visitaron las montañas de Montserrat, las minas de sal de Cardona o los afloramientos de sílex y calcedonia de Montjuic entre otros. Diez días más tarde abandonaron Barcelona con destino a Valencia.

Entraron en tierras valencianas el 18 de febrero por Vinaròs, continuando hacia Benicarló, Alcalà de Xivert y Torreblanca, hasta llegar a Oropesa del Mar en donde pernoctaron en una taberna en malas condiciones. Al día siguiente siguieron su ruta pasando por Castellón de la Plana, Vila-real y Nules (Figura 27). El día 20 continuaron hacia Almenara hasta llegar a la población valenciana de Sagunto. Estas tres jornadas fueron principalmente de marcha, parando únicamente a dormir. Desde Vinaròs hasta Valencia no hubo ningún punto de interés en el que detenerse, motivo por el que en su diario se dedicó en general a describir el paisaje. Geológicamente sólo

⁴ Sobre sus datos biográficos véase capítulo 9.

se refiere a la litología de las sierras del entorno por el que transcurren, constituidas por calizas, areniscas rojas y conglomerados.

El domingo día 21 de febrero llegaron a la ciudad de Valencia. Ese mismo día Maclure intentó localizar, aunque sin éxito, al militar y naturalista Juan Sánchez Cisneros. A partir de su diario, es seguro que antes de contactar con él, Maclure no sólo conocía su existencia sino también la de sus trabajos en la Real Sociedad Económica de Valencia, aunque se desconocen las fuentes que le proporcionaron esta información. Parece evidente que Sánchez Cisneros no esperaba su visita y que Maclure intentó localizarlo preguntado a los vecinos por su nombre.

Al día siguiente contactaron con el secretario de la Real Sociedad Económica Francisco Peyrolón, seguramente en la sede de la institución. Aunque éste les proporcionó la dirección de Sánchez Cisneros, los intentos de encontrarlo durante el resto del día fueron nuevamente en vano.

Maclure tuvo además la mala fortuna de visitar España durante un invierno especialmente frío y de mal tiempo, situación meteorológica extremadamente inusual en la zona mediterránea; una circunstancia que sus habitantes le comentaron en más de una ocasión y que él reflejó en sus escritos.

Desde su entrada al país, Maclure estaba malhumorado por diversos acontecimientos que no habían sido de su agrado y la situación vivida en Valencia acabó por desesperarlo. Su manifiesto enfado lo fue desahogando esos días en las páginas de su diario.

De la ciudad comentó que había muchas casas que en general presentaban un buen aspecto. Sus calles eran estrechas, tortuosas y con mucho polvo, más aptas para ir en carruaje que a pie. En relación a lo ocurrido el primer día, comenta la estrechez de horizontes de los valencianos. Según él, estos parecían no conocer ni siquiera el nombre de sus vecinos y su mundo se reducía a sus cuatro paredes.

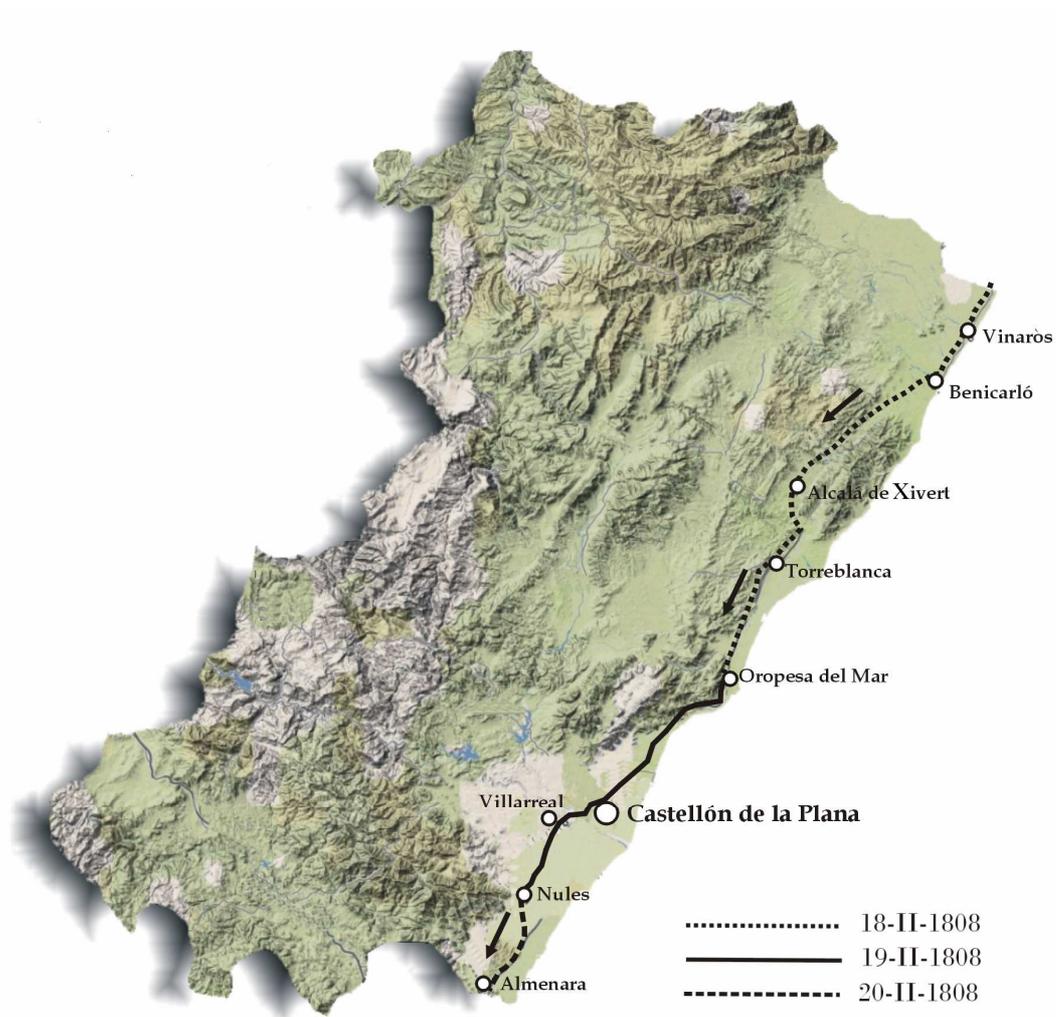


Figura 27. Itinerario recorrido por William Maclure en la provincia de Castellón.

Cuenta que desde su llegada al país, se quedó asombrado con la brutalidad del trato de los posaderos. Estos daban de comer y beber al cliente lo que les daba la gana y si éste les pedía otras cosas, entonces lo trataban como si fuera un mendigo. De los españoles decía que eran gente bárbara e insolente, que hablaban con el viajero como si fueran su inferior y que parecían hacerle un favor al aceptar su dinero. Su actitud le recordaba más la insolencia de los esclavos que la independencia de los hombres libres.

En realidad, hacía mención a todos estos comentarios en parte como consecuencia de un percance ocurrido en su hotel de Valencia. Durante la primera noche, su compañero Tondi no podía dormir a causa del frío, y aunque solicitó una manta, el encargado se negó a dársela, comportamiento que indignó a Maclure.

El martes día 23, amaneció despejado aunque las montañas de los alrededores estaban nevadas, algo que él mismo comenta como novedoso para el clima de la zona. Aprovechó el día para realizar una agradable visita al puerto de la ciudad del que hizo una descripción geológica; en concreto, pronosticó su futura evolución debido a la continua acumulación de arena que generaban sus muelles.

Aunque aún no había podido contactar con Sánchez Cisneros, el día 24 decidieron realizar su primera excursión con destino a Buñol, distante siete leguas de la capital. Tras recorrer sólo dos leguas empezó a nevar con tal fuerza que rápidamente el camino dejó de ser visible, lo que les obligó a regresar. El resto del día estuvo lloviendo y nevando, todo ello acompañado de un fuerte viento de nordeste. Unas condiciones meteorológicas que según cuenta no se conocían en la zona desde hacía 20 años. No desaprovechó esta circunstancia desfavorable para hacer nuevas descalificaciones. Comentaba que Valencia estaba llena de mendigos y de curas que iban siempre juntos porque los unos eran causa de los otros, ambos efecto de pereza e hipocresía.

El jueves 25 salió un día soleado y frío que aprovecharon para visitar el Jardín Botánico creado hacía dos años.

Por fin, el viernes pudieron realizar la excursión a Buñol (Figura 28). Según cuenta, en el *Poyo*⁵ encontraron calizas y más adelante margas y areniscas. A medida que se acercaban a las montañas de Chiva observaba cómo se hacía claramente visible la estratificación de sus materiales. Describe Buñol como un pequeño pueblo a orillas de un barranco cuyas aguas mueven cuatro molinos papeleros. Maclure explica los efectos de la erosión que ejerce la corriente de agua sobre los travertinos, dando lugar a numerosas cavidades, una de las cuales era conocida con el nombre *maravelia*.

A continuación describe el conocido yacimiento de jacintos de Compostela situado a la otra parte del río, del que comenta:

“On the opposite side for the river there is a bank of red argile, alternating which a breccia full of red, white, and black crystalline quartz like the quartz of Compostella” (Doskey, 1988, p. 134)⁶.

Hacen noche en Buñol para al día siguiente desplazarse a la cercana localidad de Alborache. A su llegada escribe que la base de las colinas de los alrededores están constituidas por yesos, en cuya parte superior había unas calizas porosas alternando con unas margas en ocasiones ferruginosas.

⁵ Doskey (1988) tras los nombres de los topónimos que desconoce su significado, coloca un signo de interrogación entre corchetes. Este es el caso de la palabra *Poyo*, con la que Maclure se está refiriendo a la rambla que como tal nace poco antes de Cheste. Ésta es el resultado de la confluencia de varios barrancos procedentes de las montañas de Buñol y Chiva. La rambla del Poyo atraviesa diversos municipios de la huerta de Valencia antes de alcanzar el lago de la Albufera en donde desemboca.

⁶ Doskey utiliza como referencia para describir esta variedad de cuarzo la obra de Parker Cleaveland, *Elementary Treatise on Mineralogy and Geology* (Cleaveland, 1816), autor que comete el clásico error de asociar sus yacimientos a la localidad que les da nombre: *“occur in sulphate of lime near Compostela in Spain”*.

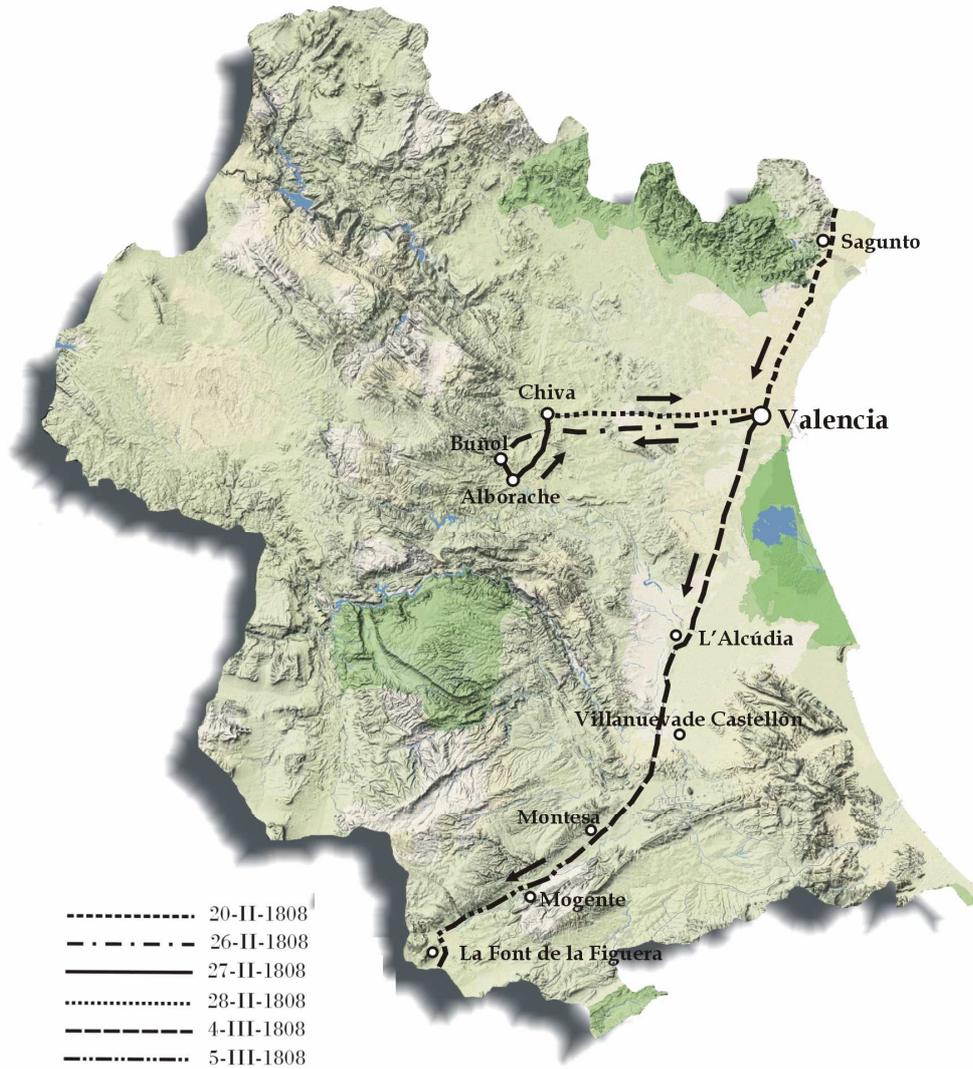


Figura 28. Itinerario recorrido por William Maclure en la provincia de Valencia.

En la loma de una de estas colinas encontraron abundantes cristales de aragonito en forma de columnas hexagonales y algo más lejos cristales de jacintos de Compostela en un yeso rojo. También comenta haber obtenido muestras de calcita marrón del interior de las margas ferruginosas.

Describe a los habitantes de Buñol como extremadamente corteses sin la intención de abusar del forastero en ningún momento. Ese mismo día se dirigieron a la cercana localidad de Chiva, comentando que las únicas rocas que encuentran en su camino son calizas y conglomerados.

El domingo 28 están en Chiva y la situación vivida en la posada de esa población vuelve a enojarlo. Según cuenta, en esos momentos había unas 50 ó 60 personas, una sola cama y nada para comer ni beber. Los huéspedes tenían que ir al carnicero a comprar su propia cena que la patrona cocinaba en una gran fogata, todo a la vez. Después los clientes se sentaban en una única mesa cuyo sitio iban cediendo a medida que terminaban.

Maclure tenía el propósito de desplazarse hasta Vilamarxant para visitar la mina de cobalto descrita por Sánchez Cisneros, pero al final decidieron no hacerlo al considerar que sólo se trataba de un afloramiento superficial que no había sido trabajado desde hacía mucho tiempo. Por tanto, optaron por regresar a Valencia haciéndolo por un camino distinto al que vinieron.

La siguiente información que aparece en su diario es del miércoles 2 de marzo. Maclure escribe que los dos días anteriores, en los que no hay información, los empleó en preparar una caja de rocas etiquetada como W.M. No. 9. con destino a uno de sus agentes, P. Walsh & Co.

El día siguiente lo dedicó a organizar su próximo viaje. Deseaban desplazarse a la localidad murciana de Jumilla para visitar el conocido yacimiento de *apatitos*, pero no les fue posible encontrar

ninguna recomendación para esa población, por lo que decidieron continuar hacia Alicante.

No sabemos cómo, pero en los últimos cuatro días que estuvo en la ciudad de Valencia tuvo finalmente que establecer contacto con Sánchez Cisneros. Éste fue quien le gestionó el coche y el hombre de confianza con el que partieron el viernes 4 de marzo con destino a Alicante (Figuras 28-29).

Durante esa jornada pasaron por la L'Alcúdia y continuaron hasta llegar al río Júcar que cruzaron en una gran barca. Tras recorrer tres leguas comenta que en una montaña de yeso cerca de *Castelon*⁷ que se extiende a lo largo de una legua, encuentra cuarzo igual que el de Buñol y supone que quizás también pueda haber aragonitos. Al final del día su cochero los llevó a la mejor venta de toda aquella carretera, la *Venta del Rey*, situada cerca de Montesa.

El día 5 continuaron su viaje a Alicante, del que comienza por describir la litología que componen las montañas y el valle por el que transcurren antes de llegar a Mogente.

Finalizaron la jornada en La Font de la Figuera, en donde todavía tuvieron ocasión de encontrar nieve en los techos de las casas y en las calles. En esa población, la última antes de entrar en Alicante, su cochero decidió no continuar y les puso en contacto con un carretero, al que acabaron comprándole dos mulas y un carro.

El domingo día 6 de marzo se dirigen por una carretera en mal estado en dirección a Villena. Maclure no deja de observar todo a su alrededor y durante el trayecto llamó su atención por su elevado peso una especie de caliza, suponiendo que podía estar mezclada con baritina o estroncianita.

De la población de Villena comenta que estaba situada en un estrecho valle rodeado por montañas calizas, en mitad de cuya sierra

⁷ Nuevamente Doskey desconoce el significado de este topónimo que hace referencia la localidad de Castelló de la Ribera.

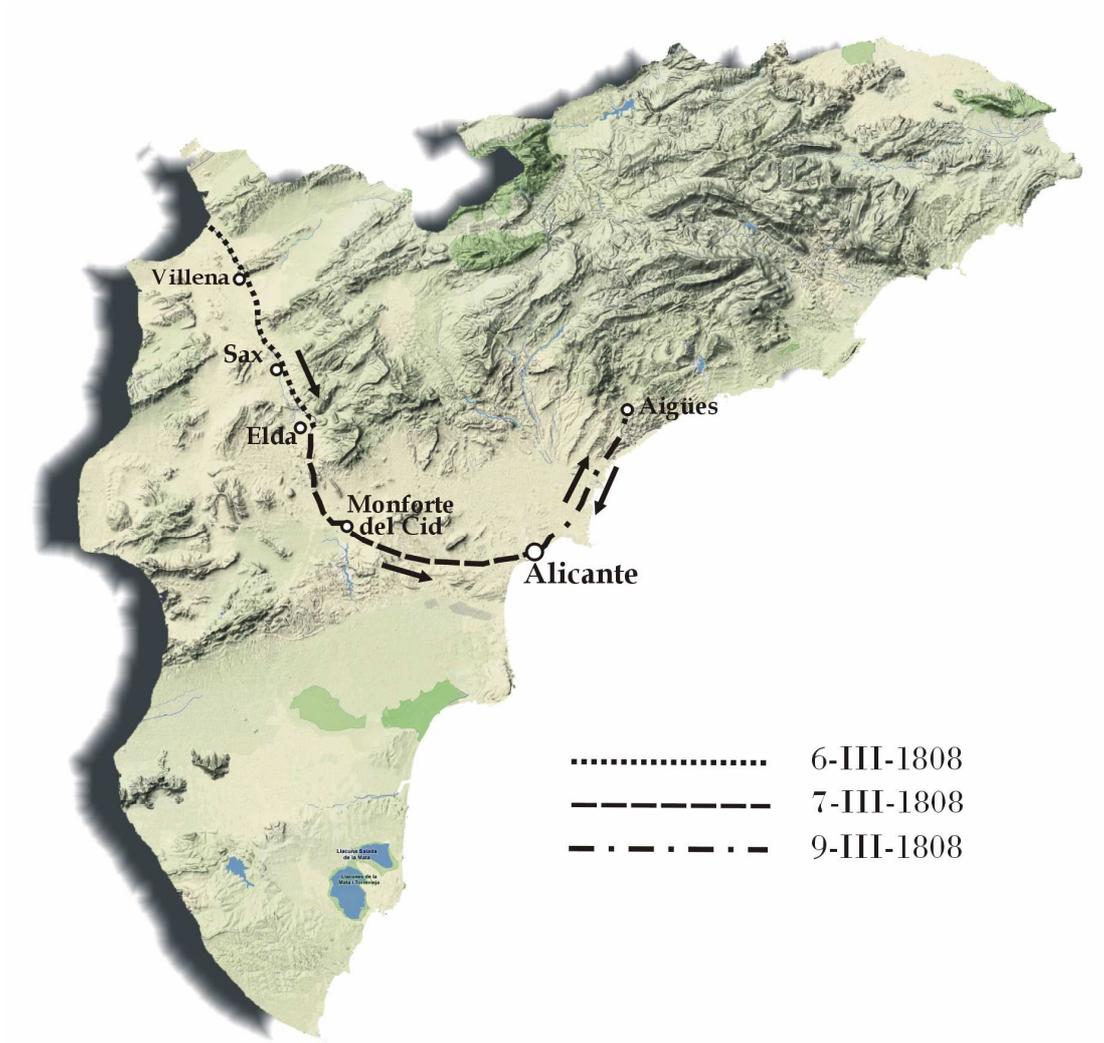


Figura 29. Itinerario recorrido por William Maclure en la provincia de Alicante.

había unas pequeñas colinas de yeso en donde surgía un manantial de agua salada, aunque éste no era el único manantial salado de la zona, existiendo otro junto a la sierra Cabrera al que se llegaba caminando dos horas en dirección sur-sudeste.

A continuación describió los afloramientos de yesos y areniscas por los que transcurría su camino en dirección a Sax y Elda. Encuentran yesos rojos que contenían en su interior jacintos de Compostela, también yesos de color gris y cerca de Sax, de un blanco muy puro parecido al alabastro.

El 7 de marzo será su última jornada antes de llegar a la ciudad de Alicante. A su paso por la localidad de Monforte del Cid, Maclure hace una interpretación del aspecto ondulado del relieve considerando las características geológicas del terreno. Comienza por describir la secuencia geológica de las numerosas y pequeñas colinas de la zona, constituidas casi por completo por una alternancia de yesos y areniscas, sobre las que descansan unas calizas fosilíferas. Según explica, las aguas disolvieron los yesos y en consecuencia, las calizas que se encontraban en su parte superior se colapsaron, cayendo al fondo de los valles o fosos creados por la erosión. Con el paso del tiempo este proceso había dado lugar a la alternancia de valles y montículos que se observaba en la actualidad, con la particularidad que en la parte superior de estos montículos se habían conservado las calizas, al ser éstas más resistentes a los agentes atmosféricos.

A medida que se acerca a la ciudad describe el paisaje como desértico, llegando incluso a calificarlo como egipcio. Seco, estéril, casi sin árboles y sin vegetación. Tampoco encuentra casas y los animales y hombres son escasos. Define su sensación como la clásica soledad que se siente en un desierto.

Del martes 8 de marzo no escribe casi nada, algo habitual durante los días que permanecieron en Alicante. El motivo fueron las intensas lluvias caídas desde su llegada y que les debieron de condicionar sus salidas. Aunque toda esa noche estuvo lloviendo, a la

mañana siguiente el tiempo les permitió desplazarse a los baños de Aigües. Allí realizó una serie de pruebas químicas sobre las aguas termales del manantial y describió las características geológicas del entorno. Todo él estaba constituido por unas calizas fosilíferas compactas, destacando la presencia de unos niveles de ocre de hierro. Supuso que la mineralización, el sabor y el color de las aguas del manantial se debían al contacto de éstas con las mineralizaciones ferruginosas. El día 10 siguió escribiendo sobre las características del agua de Alicante que las calificó como sulfurosas debido a la abundancia de yesos en la zona.

El viernes 11 continuó el mal tiempo, comentando que en los últimos tres días había llovido más que en los últimos cuatro años. Aprovecharon la jornada para visitar a Antonio Valcárcel Pío (1748-1808)⁸ quien les proporcionó una carta de recomendación para su visita a Jumilla.

El día siguiente Maclure lo dedicó a gestionar la compra de una mula y una calesa, así como a contratar los servicios de un joven llamado José. Escarmentado por sus anteriores experiencias, Maclure añadió una cláusula al contrato por la que podía despedirlo cuando quisiera, motivo que le obligaría a pagarle parte del salario en función de la distancia a la que en ese momento se encontraran de Alicante.

La última nota de este diario corresponde al domingo día 13. En ella escribe sobre la importancia del cultivo de la barrilla en Alicante. También explica la causa del pequeño hundimiento y desplazamiento que se observa en las casas en la ciudad, atribuyéndolo a la disolución del yeso del subsuelo.

⁸ Antonio de Valcárcel y Pío de Saboya, conde de Lumières y Príncipe Pío, fue uno de los primeros arqueólogos de campo que trabajó en Alicante. Especialista en numismática y en otras materias de la antigüedad, su interés se extendió a las ciencias naturales y a las matemáticas. Era coleccionista de medallas y de minerales. Fue miembro de diversas academias y escribió numerosas obras sobre arqueología (Llobregat, 2005).

Doskey (1988) puntualiza que en la parte interior de la cubierta trasera del diario existe la siguiente anotación tomada de las *Observaciones* (1795-1797) de Cavanilles:

“Cavanilles description of Valence between Rambla Sica and Molinar. He found lava, scoria, and the rest of a crater wich indicated the existence of a volcano formerly. Found calcaire at Forcall, Morella, Cincorres, in the mountains round Villafranca, Culla, Lucena, Alcora, Sandstone at Onda and Pavias. Between Artana and Eslida a mine of mercury in a mountain called Cruãta (Pelota Croix)” (Doskey, 1988, p. 141).

Gil Novales (1979a) interpreta estas anotaciones como que Maclure estuvo esos días leyendo la obra de Cavanilles. Lo realmente llamativo es que en ella sólo hace referencia a localidades de la provincia de Castellón, ninguna de las cuales visitó.

Su diario se reanuda el 21 de abril coincidiendo con su estancia en el Cabo de Gata en Almería. Por tanto, desconocemos cuándo abandonaron Alicante y cuál fue el resto de su recorrido por el sur de la provincia.

Para Doskey (1988) no cabe duda que Maclure escribió el diario que debía cubrir desde el 13 de marzo al 20 de abril, y que por causas que desconocemos éste se destruyó o perdió. Este autor comenta que es casi seguro que Maclure y Tondi abandonaron Alicante con dirección a la provincia de Murcia, con el objetivo de visitar el yacimiento de *apatitos* de Jumilla. A favor de este hecho argumenta las numerosas ocasiones en que mostró su interés por visitarlo, a la carta de recomendación que para este fin les entregó en

Alicante Antonio Valcárcel y por último, al envío a Estados Unidos de una caja con minerales de la zona (Owen, 1840)⁹.

⁹ En este punto se hace evidente la dificultad que supone la lectura de los textos de Maclure, dando lugar a errores y a interpretaciones diferentes. Por ejemplo, Doskey (1988) relaciona correctamente la palabra *Lumihia* con la localidad murciana de Jumilla. Sin embargo Gil Novales (1979a) piensa que es el nombre de una persona que lógicamente no consigue identificar. Esta situación crea entre ambos autores diferencias a la hora de interpretar una parte del viaje. Igualmente, en la transcripción que hace Doskey del texto de Cavanilles, copiada por Maclure de una obra impresa, también se observan diferentes errores. Escribe *Rambla Sica* en lugar de *Rambla Seca* y *Cruäta* en lugar de Creüeta, diminutivo del término valenciano de *Creu* (Cruz). Seguramente esto es lo que Maclure quiso reflejar en su texto entre paréntesis *Petite Croix* (Pequeña Cruz) en lugar de *Pelota Croix*.

8

CONCLUSIONES

Las conclusiones expuestas a continuación son fundamentalmente una síntesis de los principales aspectos que han sido tratados en este trabajo y que en conjunto, pretenden ofrecer una visión global de todos ellos.

1. Uno de los aspectos más destacables en la realización de este estudio ha sido comprobar el escaso número de trabajos previos publicados sobre la minería y mineralogía del siglo XVIII en España y particularmente en el Reino de Valencia. Todo ello a pesar de que en esta época no sólo se sientan las bases de la mineralogía como una ciencia moderna, sino que ésta vive uno de sus periodos más brillantes, con figuras como Abraham G. Werner cuyas ideas se difundieron por toda Europa. La mineralogía española gracias a las políticas de los gobiernos ilustrados también vivió un momento de gran esplendor que tardó en repetirse. Este trabajo supone una aportación notable a este vacío histórico en el conocimiento de la mineralogía española en la segunda mitad del siglo XVIII, vista desde el Reino de Valencia.

2. Durante la segunda mitad del siglo XVIII el desarrollo de la mineralogía y la minería en el Reino de Valencia estuvo fuertemente influenciado por las instituciones y las directrices establecidas por la Corona desde Madrid. Incluso la única Sociedad de ámbito local, la Real Sociedad Económica de

Amigos del País de Valencia, acabó cediendo al control total del Gobierno.

3. Las actividades realizadas en el seno de la Real Sociedad Económica de Amigos del País fueron fundamentales para el conocimiento de la minería y mineralogía en el Reino de Valencia, aunque el éxito de esta labor siempre estuvo supeditado a la presencia entre los socios de personas con el suficiente nivel de conocimientos.

4. Los proyectos mineros más importantes llevados a cabo por la Corona en el territorio valenciano estuvieron relacionados con la minería del mercurio. Éste fue el caso de las minas de cinabrio de La Alcoraya y Eslida; así como, las labores de investigación realizadas en otros yacimientos como el de Xàtiva. Estos proyectos, patrocinados por la Corona, tenían el objetivo de diversificar los lugares de extracción del mercurio, utilizado para la explotación de las minas de plata y oro de sus colonias en América. Posiblemente, el excesivo interés mostrado en estos yacimientos valencianos en proporción a su escasa riqueza, se debió a la difícil situación que pasaban las minas de Almadén y las consecuencias que ello tenía para la Real Hacienda, motivo de la imperiosa necesidad por obtener mercurio.

5. Los trabajos que realizaron y publicaron en la segunda mitad del siglo XVIII los naturalistas objeto del presente estudio, son las primeras fuentes impresas con información de primera mano sobre la minería y mineralogía valenciana de la que disponemos.

6. Hasta comienzos del siglo XX estos trabajos fueron las principales referencias utilizadas por el resto de naturalistas, ingenieros de minas e incluso historiadores locales interesados

por los recursos minerales. Sin duda, la amplia difusión de las obras de Bowles y Cavanilles contribuyó a que sus trabajos fueran más conocidos y en consecuencia los más citados. Por el contrario, los trabajos de Sánchez Cisneros permanecieron la mayoría inéditos o se publicaron en revistas de ámbito más local con una menor divulgación. Esto ha dado lugar a que hayan sido menos conocidos y citados. Probablemente la inclusión de sus trabajos en el importante repertorio bibliográfico sobre minería y mineralogía de Maffei y Rua Figueroa (1871-1872) contribuyó a su posterior divulgación entre los mineralogistas del siglo XX.

7. Al menos los naturalistas españoles o que trabajaron en España, siguieron las directrices de la época; desarrollaron sus tareas de investigación y enseñanza en centros institucionales, ampliaron sus estudios en el extranjero, formaron colecciones y las excursiones fueron una herramienta clave en el conocimiento de la naturaleza.

8. Durante sus excursiones todos ellos participaron del interés de la Corona por inventariar y explotar los recursos minerales, valorados como instrumento de modernización económica. El objetivo principal de todos ellos está claramente centrado en los minerales “útiles”: metales, carbón, mármoles, yeso, etc.

9. El grado de interés que muestran los diferentes naturalistas que recorren el Reino de Valencia por sus recursos minerales está en función de sus planes de trabajo. Bowles y Maclure, realizan recorridos mucho más amplios con el objetivo principal de visitar grandes minas o yacimientos geológicos de importancia en todo el país, pero no descartan la posibilidad de observar todo aquello de interés que encuentran a su paso. Por el contrario, Cavanilles y Sánchez Cisneros hacen recorridos

centrados en el Reino de Valencia, lo que les permite hacer un inventario más exhaustivo y una observación más detallada de los terrenos del Reino.

10. En un periodo en el que las publicaciones son muy escasas, todos los naturalistas salen al campo conociendo los trabajos realizados por sus antecesores. Pero la principal fuente de información sigue siendo la oral. Los viajes no sólo suponen la observación y el contacto con la naturaleza, sino también con sus habitantes; nadie conoce el terreno mejor que ellos y en consecuencia, son la mejor fuente de información.

9

BIOGRAFÍAS

ALCÓN Y CALDUCH, **ANDRÉS**. Valencia, 1782 – Madrid, 1850.
QUÍMICO.

Nació en Valencia en 1782. Hijo de farmacéutico, realizó sus primeros estudios en su ciudad natal, concluidos los cuales se trasladó a Madrid para matricularse en medicina. Sin embargo, su interés por otras ciencias le llevó a abandonar esta carrera para cursar estudios de botánica, química y mineralogía, con profesores tan destacados como Antonio José Cavanilles, Luis Proust y Cristiano Herrgen respectivamente. Obtuvo la licenciatura en farmacia en 1804, y el doctorado en química en 1805. Posteriormente completó su formación en París como discípulo entre otros de Louis Joseph Gay-Lussac (1778-1850) y Louis Nicolás Vauquelin (1763-1829). En 1811 durante la ocupación francesa en plena Guerra de la Independencia, fue nombrado catedrático de química de la Universidad de Valencia. Andrés Alcón fue un profesor *intruso* o afrancesado, razón por la que fue destituido en septiembre de 1813 cuando el ejército francés abandonó la ciudad.

Tras su expulsión pasó a desarrollar su actividad docente en Madrid. Primero como catedrático de química en el Real Colegio de Farmacia, a continuación en el Museo Nacional de Ciencias Naturales y por último en 1822 en la Universidad Central. Por sus ideas liberales en 1823 con la reinstauración del régimen absolutista de Fernando VII se vio obligado a exiliarse. Residió sucesivamente en Edimburgo,

Londres y París, ciudades en donde continuó dedicándose a la química. En 1830 se reincorporó a su cátedra en Madrid en donde permaneció hasta su muerte en 1850. En 1839 presidió la Junta Gubernativa del Museo de Ciencias Naturales. En 1842 pasó a la cátedra de ciencias naturales. Fue diputado por Valencia en las Cortes Constituyentes de 1836-1837, cargo que mantuvo hasta la segunda legislatura de 1843, en la que ocupó el puesto de vicepresidente del Congreso. Químico notable, dejó casi toda su obra manuscrita. Falleció en Madrid en 1850.

FUENTES: Maffei y Rua Figueroa, 1871-1872; Roldán, 1958-1963, vol. 1, p. 110-116; Portela, 1983a; Gil Novales, 1991; López Azcona *et al.*, 1992, vol. 3, p. 12; López Piñero y Navarro, 1995; Paniagua y Piqueras, 2006.



BOWLES, GUILLERMO. Cork (Irlanda), ca.1714-1715 – Madrid, 25.VIII.1780. NATURALISTA.

Nació en las cercanías de Cork en Irlanda, entre 1714 y 1715. Comenzó la carrera de derecho en Inglaterra pero la abandonó en 1740, trasladándose a París en donde estudio historia natural, química, metalurgia y anatomía. Posteriormente recorrió casi toda Francia estudiando su geología y sus minas. Visitó asimismo los distritos mineros de Sajonia y la Baja Sajonia, haciendo observaciones sobre sus yacimientos minerales y su botánica.

En 1752 Bowles conoció en París al marino español Antonio de Ulloa quien se encontraba viajando por Europa cumpliendo una comisión de espionaje industrial. Entre sus cometidos también

figuraba la contratación de científicos y técnicos extranjeros que quisieran trabajar para la Corona española. Con esta intención Antonio de Ulloa le propuso venir a España, haciéndole llegar las ofertas hechas por el Gobierno de Fernando VI. Las conversaciones llegaron a buen fin y ese mismo año se trasladó a nuestro país.

Junto al naturalista irlandés, Antonio de Ulloa también contrató al ingeniero Charles Le Maur, al químico Agustín de La Planche y a los metalúrgicos Andrés y Juan Keterlin, padre e hijo respectivamente. La labor de este selecto grupo de técnicos al mando de la Corona, además de contribuir al desarrollo tecnológico y científico del país, era la de formar a nuevos especialistas españoles.

A su regreso a Madrid a finales de 1751, Antonio de Ulloa comenzó a elaborar un plan de trabajo con el patrocinio del Marqués de la Ensenada. Su proyecto se materializó en la creación de la Casa de la Geografía y el Real Gabinete de Historia Natural y en él Bowles tenía reservado un destacado papel. Entre los trabajos que se le encomendaron figuraban: la dirección de un plan de prospección minera; la creación y organización del Gabinete de Historia Natural y la organización de Laboratorio Químico Metalúrgico en el que iniciar las investigaciones sobre la *platina*. En éste último llegó a realizar algunas investigaciones sobre el platino aunque de escasa relevancia.

De forma inmediata le asignaron tres colaboradores para que le ayudaran en todas sus tareas. Los dos primeros fueron José María Solano y Salvador de Medina, ambos eran marinos y de la absoluta confianza de Antonio de Ulloa. Dominaban la lengua inglesa y por su condición de militares eran disciplinados y con una sólida formación. Poco después se les unió Pedro Saura, abogado pero con conocimientos en minería e historia natural.

Desde su llegada a España, Bowles visitó las principales minas españolas en cumplimiento de la comisión por la que debía estudiar las riquezas naturales del país y hacerse cargo de su prospección minera.

Durante sus viajes estudió la explotación de las principales minas españolas con vistas a su mejora, realizó prospecciones de yacimientos mineros e investigaciones químicas sobre los mismos y recolectó rocas y minerales para el Gabinete. Igualmente recopiló información sobre la estructura física del país, sus cursos fluviales, las aves, los bosques, los cultivos o las medidas de fomento agrícola en general.

Las observaciones y datos recogidos en sus viajes por la península fueron la base de su obra *Introducción á la Historia Natural y, á la Geografía Física de España* (1775).

Nada más llegar a España se le ordenó que visitara la mina de mercurio de Almadén, con el propósito de introducir mejoras en las labores que estaban en grave estado como consecuencia de un incendio. El proyecto era de la máxima importancia porque la interrupción en la extracción de mercurio tendría como resultado la imposibilidad de extraer oro y plata de las minas americanas, al obtener dichos metales mediante amalgamación.

Bowles y sus colaboradores partieron desde Madrid el día 6 de julio de 1752. El programa propuesto para mejorar la actividad de la mina de Almadén era amplio y pasaba por la contratación en Alemania de 2 ingenieros y 20 capataces. Finalmente sólo se contrató a tres mineros que no llegaron hasta 1754 y al ingeniero Koehler un año después. Tras finalizar su comisión en Almadén continuaron su viaje visitando las provincias del sur y sudeste de la península.

A su regreso a Madrid en 1753, inició otra de las actividades para las que fue contratado, la puesta en marcha junto al químico Agustín de la Planché del Laboratorio Químico Metalúrgico, conocido posteriormente como laboratorio de la *platina* dedicado al estudio docimástico y analítico de los minerales.

En 1754 tuvieron lugar una serie de acontecimientos políticos que supondrían el declive de la Casa de la Geografía. Éstos comenzaron con la muerte del ministro José de Carvajal y la caída del

Marqués de la Ensenada, finalizando al año siguiente con la marcha de Antonio de Ulloa a Huancavélica en Perú.

Desde esos momentos el nuevo Gobierno fue consciente del enorme coste económico que había supuesto este proyecto y de los escasos resultados obtenidos. En consecuencia, se fueron despidiendo a los técnicos extranjeros contratados. En 1757 sólo quedaba Bowles al que se asignó la custodia y ampliación de las colecciones del Real Gabinete de Historia Natural.

Asentado ya en España, realizó al menos un viaje por Europa por encargo del ministerio. A partir de su obra sabemos que en 1755 visitó con el diplomático José Agustín de Llano, secretario de la embajada española en París, la fábrica de Gengenbach en la Selva Negra en donde se producía el azul cobalto. Quizás la visita a esta fábrica se hizo con vistas a aprovechar industrialmente las minas de cobalto de Gistaín en el pirineo aragonés, arrendada a unos alemanes y que había visitado en el verano de 1753.

Inicialmente parece que Bowles dudó en aceptar la oferta de Antonio de Ulloa pensando que quizás el clima de la península no le sería favorable. Transcurrieron cuatro años hasta que decidió quedarse definitivamente en España, tiempo en el que estuvo trabajando sin sueldo fijo. A partir de ese momento solicitó una asignación anual de 24.000 reales.

Aunque su residencia habitual era Madrid viaja en ocasiones a Bilbao, ciudad que por su clima húmedo y templado le recordaba el de su tierra natal. Bowles tenía por costumbre vender sus pertenencias cada vez que emprendía viaje.

En 1756 Bowles se casó con la alemana Ana Regina Rustein, nacida en Hamburgo entorno a 1734 que le acompañó siempre en todas sus comisiones y con la que no tuvo hijos.

La muerte de Fernando VI en 1759 fue el acontecimiento que puso punto final a la Casa de la Geografía. A partir de esos momentos Bowles se verá en un compromiso. Sigue cobrando y oficialmente es

el responsable de las colecciones que aun se conservan en sus vitrinas y armarios, pero todos los proyectos anteriores hace años que están suspendidos.

Bowles influyó en la contratación por parte de Carlos III, de los químicos Francisco Chavaneau y Luis Proust.

Falleció en Madrid el 25 de Agosto de 1780 a la edad de 66 años, siendo enterrado en la parroquia de San Martín.

Tras su muerte, su viuda realizó diversas gestiones solicitando al ministro un aumento de la pensión anual asignada que ascendía a 6.000 reales. Los oficios que ésta estuvo obligada a rellenar aportando información personal de su marido, son una de las fuentes biográficas del naturalista. Otra fuente de información son las cartas de su amigo José Nicolás Azara (1731-1804), quien intercedió ante el Conde de Floridablanca para que le concediesen a su viuda la mejora solicitada.

SU OBRA: Sin duda la obra más importante y conocida de Bowles fue su *Introducción á la Historia Natural y, á la Geografía Física de España*, cuya primera edición se publicó en 1775.

Se desconoce el motivo por el que Bowles estaba en París en mayo de 1774, pero desde esa ciudad solicitó el día 30 la impresión de su obra. A través del conde de Aranda, embajador en París, le hizo llegar un oficio al ministro Grimaldi en Madrid. En él le manifestaba su deseo de publicar una obra sobre las minas de España y su historia natural, haciéndole igualmente entrega de una parte del texto. La contestación no se hizo esperar, en ella el Rey le solicitó que enviase el original del libro para ser traducido e impreso a expensas de la Corona.

Bowles nunca llegó a aprender bien el castellano que además debía entender mal, pues sus interlocutores tratan con él siempre en francés. La obra original escrita en ese idioma fue traducida al castellano y publicada en diciembre de 1775 con una tirada de 850

ejemplares. Al año siguiente se editó una versión francesa a cargo de Jean Baptiste-Louis Flavigny, vizconde de Flavigny.

En 1780 el inglés John Talbot Dillon publicó su obra *Travels thorough Spain, with a view to illustrate the natural History and Physical Geography of that Kingdom, in a series of letters*, una traducción libre de la obra de Bowles.

A los cuatro años de su aparición la obra de Bowles estaba agotada y Eugenio de Llaguno y José Nicolás de Azara pensaron en reeditarla. Tras diversos inconvenientes que retrasaron su impresión, esta segunda edición no se publicó hasta 1782, saliendo a la calle en febrero de 1783 con una tirada de mil ejemplares.

La principal novedad que ofrece esta edición, consiste en la presentación de la obra mediante cuatro cartas de su editor y traductor José Nicolás de Azara con el título “Artículos de Cartas de Don Joseph Nicolás de Azara que servirán de Prólogo”.

Todas las cartas están fechadas en Roma entre junio de 1781 y noviembre de 1782. En las primeras examina las dos publicaciones basadas en la primera edición de la obra de Bowles, la del vizconde de Flavigny y la de Talbot. En la última aporta datos personales sobre la vida del autor.

Al año siguiente se publicó una edición en italiano y en 1789 apareció la tercera en castellano. De las tres ediciones publicadas en España, la que se considera de mayor interés es la segunda, debido a las adiciones y correcciones realizadas por Azara.

El lenguaje y el estilo de la obra es responsabilidad de Azara, aunque su labor fue más allá de traducir el texto según su particular criterio literario. Redistribuyó los artículos dentro de la obra alterando su orden original y combinó distintos artículos en uno sólo. Indudablemente Azara pretendió disminuir la heterogeneidad de los textos y el carácter recopilatorio de la obra agrupando artículos de muy distinta procedencia y longitud en torno a unidades geográficas y temáticas más específicas. No obstante, las repeticiones de carácter

geográfico y temático son frecuentes. La impresión de inconexión entre los artículos también se ve reforzada por el deficiente ordenamiento tipográfico de los distintos epígrafes (Sánchez Espinosa, 2002).

En definitiva, es casi seguro que sin la labor realizada por Azara la obra de Bowles nunca habría llegado a publicarse.

FUENTES: Talbot, 1780; Maffei y Rua Figueroa, 1871-1872; Martínez Ruiz, 1972a, 1972b; Portela, 1983b; Capel, 1985, 1988a; Ribera, 1988; Barreiro, 1992; López Azcona *et al.*, 1992, vol. 3, p. 70-71; Reynolds, 1997; Calvo, 1999; Quintanilla, 1999; Sánchez Espinosa, 2002; Recio, 2006.



CASTELLÓ, **JOSÉ**. Bocairent (Valencia), ca.1746 – 1820. POLÍTICO Y ESCRITOR.

Hijo de José Castelló y Madalena Ferre, nació en Bocairent entorno a 1746. Realizó sus primeros estudios en el colegio de la Purificación en Valencia. En 1760 inició la carrera de filosofía en la Universidad de Valencia, teniendo entre sus compañeros a Juan Bautista Muñoz (1745-1799) y a Antonio José Cavanilles. El 7 de mayo de 1762 obtuvo el grado de Bachiller en Filosofía; el 8 de julio de 1763 el de Maestro en Artes; el 22 de mayo de 1767 el de Bachiller en Teología y el 16 de junio de ese mismo año el de Doctor en Teología.

Opositó tres veces a la cátedra de filosofía de la Universidad de Valencia, los años 1768, 1770 y 1777. A pesar de no haber

aprobado en ninguna de las tres ocasiones, fue nombrado catedrático en 1774 a petición del Arzobispo de Valencia Fabián y Fuero.

El 26 de septiembre de 1782 solicitó su entrada en la Real Academia de la Historia, siendo admitido el día 4 de octubre. En esas fechas, parece que estaba trabajando en la elaboración de un mapa y descripción de los reinos de España ordenada por Campomanes, escribiendo para esta obra el manuscrito *Descripcion del Reino de Valencia por corregimientos*.

En 1786 es nombrado oficial de la Secretaria de la Embajada de España en París, en donde coincidió al año siguiente con Cavanilles. En 1788 es nombrado socio honorario de la Real Sociedad Económica de Amigos del País de Valencia. El 6 de diciembre de 1793 fue nombrado miembro Correspondiente de la Real Academia de Historia en Valencia.

Acogió en varias ocasiones a Cavanilles en sus casas de Bocairant y Banyeres de Mariola durante sus expediciones por el Reino de Valencia.

El 7 de agosto de 1809 tomó posesión como Intendente de Extremadura, cargo que abandonó en marzo de 1810. Ese año fue elegido diputado por el Reino de Valencia en las Cortes de Cádiz; un cargo que no pudo jurar hasta el 7 de noviembre de 1810. Después de esta etapa de Diputado de las Cortes, no volvió a salir elegido para las siguientes. Falleció en 1820.

FUENTES: Vallés, 1983, 1997; Codina, 2000.



CAVANILLES, **Antonio José**. Valencia, 16.I.1745 – Madrid, 10.V.1804. BOTÁNICO, NATURALISTA.

La figura de Antonio José Cavanilles ha sido objeto de estudio por numerosos biógrafos (la bibliografía más completa de los estudios sobre su vida y obra puede consultarse en López Piñero y López Terrada, 2004).

Nació en la ciudad de Valencia el 16 de enero de 1745 en donde cursó sus primeros estudios de Humanidades en el Colegio de San Pablo. En 1759 ingresó en la Universidad de Valencia donde obtuvo el título de bachiller en filosofía en 1761 y el de maestro en esta disciplina un año más tarde. En 1766 esta misma Universidad le otorgó el título de bachiller en teología. Entre los años 1767 y 1770 ejerció funciones docentes en la Universidad de Valencia y opositó sin éxito, al menos en tres ocasiones, para ocupar las cátedras vacantes de filosofía y matemáticas. Sin opciones en la Universidad, en 1770 le reclamó Teodomiro Caro de Briones, Oidor de la Real Audiencia de Valencia, para trabajar como preceptor de su hijo. Con la familia Caro se trasladó primero a Oviedo donde se ordenó sacerdote en 1772 y más tarde a la Corte en Madrid. En ella pronto estableció contacto con los influyentes *turianos*, grupo de ilustrados valencianos en la corte de Carlos III liderados por Francisco Pérez Bayer.

A lo largo de este periodo y en especial durante su etapa de docencia en la Universidad de Valencia así como en su primera y breve estancia en Madrid, Cavanilles entabló numerosas relaciones de amistad con importantes intelectuales que serían clave en el futuro desarrollo de su carrera.

En 1774, poco tiempo después de su llegada a Madrid, falleció Caro de Briones, circunstancia tras la cual Cavanilles se trasladó a Murcia para trabajar como profesor de lógica en la cátedra de filosofía del Seminario Conciliar de San Fulgencio. En 1776, tras apenas año y medio de docencia, es reclamado nuevamente por la Corte en Madrid

para trabajar en una nueva preceptoría, esta vez a cargo de la Casa del Infantado. Aunque todo hacía presagiar que su vida estaría dedicada a la enseñanza de los primogénitos de la nobleza española, este nuevo trabajo marcará el futuro de su carrera.

El 24 de junio de 1777 abandonó Madrid con destino a París formando parte de una comitiva constituida por las Casas del Infantado y de Santa Cruz. El preceptor de esta última era José Viera y Clavijo (1731-1813) con el que Cavanilles estableció una larga y estrecha relación de amistad y colaboración. Tras algo más de mes y medio de viaje, el día 13 de agosto la comitiva llegó a París.

En aquella época París era un centro clave para la ciencia, un lugar privilegiado de encuentro y difusión de las nuevas incorporaciones en el campo del saber científico, el auténtico centro cultural de Europa y destino elegido por los naturalistas para completar su formación. París ofrecía numerosas instituciones públicas de prestigio, centros de investigación, laboratorios, bibliotecas especializadas y cursos impartidos en casas particulares por reconocidos científicos. En este ambiente se despertó en él su vocación por las ciencias naturales y adquirió su formación sobre la cual se desarrolló como brillante científico que será incluso introductor de la nueva ciencia y de las ideas renovadoras en la España de finales del siglo XVIII.

Sus primeros años en París fueron de gran actividad académica. A mediados de noviembre de 1777 Cavanilles y sus alumnos comenzaron a asistir a los diferentes cursos científicos que se ofertaban en la capital francesa. El primer curso al que asistieron fue el de física experimental impartido por Joseph A. Sigaud de la Fond (1730-1810). Posteriormente, el 1 de diciembre, participaron en el curso de química y mineralogía de Baltasar Georges Sage (1740-1824) y cinco días después acudían al inicio del curso de historia natural de Jacques Valmont de Bomare (1731-1807). Con una duración de cuatro meses, este curso era de los más concurridos en el

campo de las ciencias naturales y estaba considerado como el más recomendable para iniciarse en una formación básica de biología y mineralogía.

No será hasta el año 1780, con 35 años de edad, cuando se despierte en él su verdadera pasión, la botánica, disciplina que fue progresivamente monopolizando su interés aunque esto nunca supuso una renuncia a otros intereses ni a su formación en otros campos de la ciencia. A partir de ese momento comenzó su formación básica como botánico, tanto en las tareas de gabinete como en el trabajo de campo, con la adquisición de nuevos hábitos. Realizó numerosas excursiones, desarrolló la práctica de la herborización, visitó jardines, estudió los herbarios de botánicos franceses y supo mantener buenas relaciones con ellos. Esta etapa culminó en 1785 con la publicación del primer número de su primera monografía botánica titulada *Dissertatio botanica*, formada por diez números de los cuales los ocho primeros se publicaron en París entre 1785 y 1789.

Desde la aparición de su primer número, esta obra tuvo una pronta y amplia difusión en los ambientes científicos donde fue muy elogiada, en especial gracias a los botánicos franceses que valoraron muy positivamente sus trabajos descriptivos y taxonómicos y que la consideraron como una obra básica de consulta.

Los acontecimientos políticos acaecidos en París el 14 de julio de 1789, obligaron a Cavanilles a abandonar la capital francesa junto a los Duques del Infantado con destino a Madrid, a donde llegó en noviembre de ese año. El regreso será ya definitivo y marcará el final de una etapa y el inicio de nuevos proyectos en la Corte de Carlos IV, entre los que destacan dos de ellos a los que dedicó gran parte de su tiempo. Uno fue el inicio de una nueva monografía botánica, *Icones et descriptiones plantarum*, de la que publicó seis volúmenes, el último en 1801. El otro fue la comisión recibida en 1791 por Real Orden de Carlos IV de recorrer el territorio español para estudiar su flora. Comenzó sus recorridos por su tierra natal, el Reino de Valencia,

distribuidos en tres campañas llevadas a cabo en los años 1791, 1792 y 1793, interrumpidas durante los periodos invernales en los que regresaba a Madrid. El objetivo prioritario era la herborización y los inventarios, pero Cavanilles también tenía como propósito utilizar el material botánico recopilado con destino a la publicación del segundo tomo de las *Icones*. Como resultado de sus viajes por el Reino de Valencia escribió su obra *Observaciones sobre la Historia Natural, geografía, agricultura, población y frutos del Reyno de Valencia*, publicada en dos tomos los años 1795 y 1797.

Una vez concluida la misma, Cavanilles ya tenía claro de antemano el dar por terminado tanto sus trabajos en torno a la historia natural de España, como el proseguir con el ambicioso proyecto de herborizar todo el territorio español. A partir de ahora se centrará en un objetivo tras el cual llevaba varios años de frustrados intentos, la dirección del Real Jardín Botánico de Madrid, a la que accedió el 17 de junio de 1801 tras abandonar el cargo Casimiro Gómez Ortega (1741-1818) con quien Cavanilles siempre mantuvo unas tortuosas relaciones. Como catedrático director desarrolló una destacada labor investigadora y docente, también impulsó reformas estructurales, de organización interna y burocráticas del centro. Durante este periodo Cavanilles fue uno de los cuatro encargados por Real Orden, de la redacción de los *Anales de Historia Natural* (1799-1804), considerada la primera revista científica publicada en España. Sin duda fue el que más influencia tuvo en la revista, tanto es así que ésta dejó de publicarse tras su fallecimiento.

El 10 de mayo de 1804 Cavanilles murió en Madrid cuando contaba con 59 años de edad. En esos momentos trataba de superar las trabas impuestas para publicar su obra *Hortus Regius Matritensis* que aunque lista para ser impresa en el momento de su muerte no se publicó hasta 1991.

FUENTES: Casanova *et al.*, 1999b; González Bueno, 2002a, 2002b; Sequeiros, 2003; Casanova, 2004; López Piñero y López Terrada, 2004; Real Sociedad Económica de Amigos del País de Valencia, 2004; Camarasa y Català, 2007.



CHAVANEAU, **Francisco**. Notron, 1754 – Francia, 1842. QUÍMICO, FÍSICO, MATEMÁTICO.

Comenzó sus estudios en teología que abandonó para continuar estudiando matemáticas. A los diecisiete años fue nombrado profesor de esta disciplina en Passy, tras lo cual continuó su formación en física y química. Fue discípulo junto a Luis Proust, del químico Hilaire Marin Rouelle (1718-1779) en el Jardín del Rey de París. Ambos entraron en contacto con el español Fausto Delhuyar quien también estudió con Rouelle entre 1772 y 1777. A través del pensionado Eugenio Izquierdo, Chavaneau comenzó en noviembre de 1777 a impartir clases particulares de física y francés a otros pensionados españoles en París. En 1776 la Real Sociedad Bascongada de Amigos del País fundó el Real Seminario Patriótico de Vergara, en el que se crearon varias cátedras para la enseñanza de disciplinas tales como la mineralogía, la química y la física. Las cátedras de química y física fueron ocupadas en 1778 por Proust y Chavaneau respectivamente y la de mineralogía por Fausto Delhuyar en 1781. Apenas transcurrido año y medio Chavaneau también ocupó el puesto de Proust tras renunciar éste a su cátedra en 1780. Desde ese momento se encargó del proyecto de investigación sobre la purificación de la *platina*, experimentos que llevó a cabo junto con Fausto Delhuyar y el marqués de Narros. Sus experiencias le

condujeron en 1786 al modo de purificar el platino, así como al proceso metalúrgico de hacerlo dúctil y maleable. Este descubrimiento le valió a Chavaneau el inmediato traslado a Madrid para ocupar el cargo de director del Laboratorio Químico Metalúrgico dependiente del Ministerio de Hacienda. Cargo que en 1789 compaginó con el de catedrático de la recién creada Real Escuela de Mineralogía de Madrid. En 1791 ambas instituciones se trasladaron conjuntamente a un nuevo local en la calle del Turco, donde Chavaneau continuó dirigiendo ambos centros. El Laboratorio Químico Metalúrgico estaba dedicado a los experimentos para la purificación del platino, pero en él también hacían sus prácticas los alumnos de la Escuela de Mineralogía. El objetivo de esta institución era instruir a los jóvenes españoles en los secretos de la *platina*, para que una vez formados pasaran a gestionar la explotación de los recursos de la Corona en América.

En esta etapa publicó su obra *Elementos de Ciencias Naturales* (1790). En 1797 Chavaneau solicitó al Gobierno su segunda licencia para ausentarse de España temporalmente, ocasión que aprovechó para no volver al desempeño de sus funciones.

FUENTES: Maffei y Rua Figueroa, 1871-1872; Rumeu, 1979; Laborde, 1980; Portela, 1983d; Parra y Pelayo, 1996.



DAUBENTON, **Louis Jean Marie**. Montbard, 29.V.1716 – París (Francia), 1.I.1800. MÉDICO, ANATOMISTA, MINERALOGISTA.

Fue enviado por su padre a París para estudiar Teología pero prefirió cursar los estudios de medicina y anatomía. En 1739, tres años

después de la muerte de su padre, se trasladó a Reims. En 1741 tras obtener el doctorado en medicina regresó a su ciudad natal con el propósito de abrir una consulta. En la misma época, Georges Louis Leclerc conde de Buffon (1707-1788), también natural de Montbard y amigo de infancia de Daubenton, estaba trabajando en la elaboración de un gran tratado de historia natural y le llamó para trabajar con él en el Jardín del Rey. Ambos trabajaron juntos durante diez años en la obra *Histoire Naturelle, Générale et Particulière* (1749-1804). Daubenton describió con una precisión sin precedentes la disección de 189 especies de cuadrúpedos, trabajo que le proporcionó un enorme prestigio. En 1744 es nombrado miembro de la Academia de las Ciencias Francesa en cuyas *Memorias* publicó un gran número de trabajos sobre temas tan diversos como fisiología vegetal, anatomía comparada tanto de animales recientes como de fósiles, mineralogía y agricultura. En 1745 fue nombrado conservador y ayudante del Gabinete de Historia Natural de París, en el que hizo numerosas mejoras a lo largo de los cincuenta años en los que estuvo a su cargo. En 1778 ocupó la cátedra de historia natural en el Colegio de Francia. En 1783 fue profesor de economía rural en el colegio de Alfort. En 1793 con la Revolución Francesa el Jardín del Rey se convirtió en el Museo Nacional de Historia Natural y Daubenton fue nombrado su primer director, cargo que ocupó hasta el año siguiente. Desde ese momento al museo se le encomendaron las tareas de conservación y enriquecimiento de las colecciones, de investigación, de enseñanza y de la difusión de los conocimientos en el campo de la historia natural. La enseñanza se dividió en 12 grandes disciplinas de las que Daubenton ocupó la cátedra de mineralogía hasta su muerte. En diciembre de 1799 fue nombrado miembro del Senado pero falleció poco después a causa de una apoplejía.

SU OBRA: Una de sus obras de mineralogía más conocida son sus *Tableau Méthodique des Minéraux, suivant leurs Différentes Natures*,

et avec des caractères distinctifs, apparens ou faciles à reconnoître, publicada en París en 1784. Posteriormente esta obra fue actualizándose a través de seis ediciones más aparecidas en los años, 1788, 1792, 1793, ca.1796, 1798-9 y la última en 1801. En esta obra Daubenton dividió el Reino mineral en cuatro órdenes: (1) las piedras, incluidas las preciosas y semipreciosas, (2) los fósiles, (3) las sustancias combustibles, (4) las sustancias metálicas. De acuerdo a las propiedades físicas y químicas de los minerales estableció las diferentes Clases de especies dentro de cada Orden. Como apéndice al sistema de clasificación añadió una lista de productos volcánicos.

FUENTES: Poggendorff, 1863, vol. 1, col. 525; Menault, 1883; Acloque, 1908; Roule, 1925; Schuh, 2007, vol. 1, p. 420-422.



FOURCROY, **Antoine François**. París, 15.VI.1755 – París (Francia), 16.XII.1809.

Nació en París el 15 de enero de 1775. Se doctoró en medicina en la Facultad de París en 1780, pero no ejerció la medicina. En 1783 fue nombrado profesor en la Ecole Royale Vétérinaire, siendo cesado en 1787. Ocupó la cátedra de química en el Jardín del Rey. En 1787 colaboró con Lavoisier, Guyton de Morveau y Berthollet en la revisión de la nomenclatura química. Mientras daba clases y publicaba, Fourcroy estaba muy ocupado en el laboratorio. Una de sus investigaciones en la Société Royale de Médecine fue el análisis de aguas minerales y la evaluación de su efecto medicinal. Fourcroy estaba muy interesado en la aplicación de la química a la medicina. Aunque realizó muy pocos trabajos originales en mineralogía,

contribuyó de una forma notable a su difusión. En una de sus obras, *Elémens d'histoire naturelle et de chimie (Elementos de historia natural y de química)* traducida al castellano de la quinta edición en 1792, dedica un capítulo al estudio de la mineralogía, presentando una clasificación a la cual le sigue una descripción de los minerales. Falleció en París el 16 de diciembre de 1809.

SU OBRA: Una de las obras más conocidas e importantes de Fourcroy fueron sus *Élémens d'Histoire Naturelle et de chimie* de los que se editaron cinco ediciones en francés. La quinta edición publicada el año 1792 y constituida por 5 volúmenes fue traducida al español en tres volúmenes entre los años 1793 y 1795.

En la quinta edición francesa, Fourcroy dedica la segunda parte del primer volumen al reino mineral y en cuyo segundo capítulo titulado “Exposé de la méthode lithologique de M. Daubenton, extraite de son Tableau de Minéralogie”, razonaba los motivos por los cuales había optado por utilizar en su trabajo el sistema de clasificación propuesto por Daubenton en su obra *Tableau Méthodique des Minéraux*, tablas que reproducía a continuación de forma íntegra.

FUENTES: Maffei y Rua Figueroa, 1871-1872, vol. 1, p. 261-263; Smeaton, 1962; López Azcona *et al.*, 1992, vol. 3, p. 221; Neville, 2006



GUTIÉRREZ BUENO, **Pedro**. Cáceres, 28.IV.1743 – Madrid, 1822.
QUÍMICO, FARMACÉUTICO.

A los 28 años inició sus estudios en los Reales Estudios de San Isidro en Madrid, finalizados los cuales aprobó el examen del Real Tribunal del Protomedicato. En 1776 adquirió una botica y al año siguiente fue admitido en el Real Colegio de Boticarios de Madrid, paso previo para poder regentarla. Asistió a los cursos privados de química que José Viera y Clavijo impartía en el laboratorio químico del Marqués de Santa Cruz, de cuyos hijos era preceptor. Desde los primeros años de su carrera, Gutiérrez Bueno compaginó su trabajo como boticario con la dirección de diversas industrias químicas.

En 1785 fue nombrado profesor de química en el Colegio de Cirugía de San Carlos y en 1787 en el Real Gabinete de Historia Natural. En esta época desarrolló una profunda conciencia de la necesidad de mejorar los textos y métodos docentes usados en la época. Gracias a sus trabajos en este campo, es considerado uno de los principales escritores de obras de enseñanza de la química durante finales del siglo XVIII y principios del siglo XIX. El gran prestigio que alcanzó entre químicos y farmacéuticos dio lugar a que sus trabajos se reeditaran en numerosas ocasiones, convirtiéndose en obras de referencia en los laboratorios docentes de su época.

Una de sus aportaciones más destacadas fue la introducción de la *nueva nomenclatura química* en España, propuesta en 1787 por los químicos Antoine Laurent Lavoisier (1743-1794), Louis Bernard Guyton de Morveau (1737-1816), A. Fourcroy y Claude Louis Berthollet (1748-1822) en su obra *Méthode de nomenclature chimique*.

En los primeros meses de 1788 Gutiérrez Bueno publicó su *Método de la nueva nomenclatura química*, una traducción de esta obra francesa que fue de las primeras en aparecer en Europa. Ese mismo año escribió su *Curso de química, teórico y práctica, para la*

enseñanza del Real Laboratorio de Química de esta Corte, del que sólo editó el volumen dedicado a la teoría. En esta obra incluye los textos de sus lecciones impartidas y los términos químicos nuevos introducidos por los químicos franceses, siendo de alguna manera un trabajo complementario al anterior.

Las diferentes ediciones de su *nomenclatura química*, influyeron en todas las obras de química publicadas posteriormente en España, textos que iniciaron el cambio de la *antigua* a la *nueva* terminología química.

Durante esos años el Gobierno le encargó diversos trabajos como por ejemplo la censura de libros, entre los que figuró la traducción del *Traité élémentaire de chimie* de Lavoisier. También realizó informes sobre cuestiones tales como la fabricación de pólvora, la instalación de pararrayos, el reconocimiento de minas o la fabricación de tintes, tema este último al que Gutiérrez Bueno dedicó varias obras. Una parte importante de estas comisiones consistieron en el análisis de diversos productos de origen mineral y vegetal, destacando sus análisis de aguas minerales. Al igual que hicieron otros médicos o farmacéuticos de ese periodo, los trabajos de química de Gutiérrez Bueno se extendieron más allá de los posibles usos médicos de esta ciencia. Gran parte de ellos trataban asuntos relacionados con lo que en esos años se denominó *química aplicada a las artes*.

En 1792 fue nombrado boticario mayor de *Su Majestad*. Hasta su desaparición en abril de 1799, se encargó de la dirección del Real Laboratorio de Química ubicado en la calle de Alcalá y dependiente del Ministerio de Estado.

En 1804, pasó al recientemente creado Colegio de Farmacia de Madrid, como director y profesor de química, cuyos alumnos incorporaron sus textos a la docencia. Se jubiló en 1815 coincidiendo con la creación de nuevas cátedras, siendo sustituido por Andrés Alcón Calduch.

FUENTES: Carrasco, 1964-1965; Portela, 1983e; Gago, 1984; Bertomeu y García Belmar, 2001; García Belmar y Bertomeu, 2001a, 2001b; Riera Palmero, 2002.



HERRGEN, **CRISTIANO**. Maguncia, 1760 – Madrid, I.1816.
MINERALOGISTA, GEÓLOGO.

Natural de Maguncia. Vino a España a finales del siglo XVIII, destacando desde un principio por sus grandes conocimientos en mineralogía. El 28 de marzo de 1791 fue contratado como profesor de esta disciplina en la recién creada Real Escuela de Mineralogía, a cargo de Francisco Chavaneau.

En julio de 1794 el fallecimiento de Juan Palafox Rovira dejó vacante la plaza de colector que éste desempeñaba en el Real Gabinete de Historia Natural de Madrid. Su vicedirector José Clavijo y Fajardo vio en la persona de Herrgen el candidato ideal, pasando a desempeñar este nuevo cargo por una Real Orden de 15 de octubre de 1796.

En la Escuela de Mineralogía al margen de la actividad docente, desarrolló otras tareas como la investigación o la elaboración de publicaciones para su uso en la docencia. Con este fin, entre los años 1797 y 1798 tradujo del alemán la *Orictognosia* de Juan F. Widenmann, trabajo que le proporcionó un gran prestigio. Se editaron mil quinientos ejemplares, cuya impresión y correcciones dirigió Clavijo. Herrgen además de su lengua vernácula, hablaba perfectamente francés, inglés, italiano y castellano.

En 1797 se cerró la Escuela de Mineralogía y en consecuencia cesó la docencia. El 3 de junio de 1798 Clavijo dirigió al Secretario de Estado Francisco Saavedra un extenso oficio titulado, “Medios de

hacer útil para la prosperidad de la nación española, el Real Gabinete de Historia Natural”. En él justificaba la necesidad de recuperar los estudios de mineralogía abriendo nuevamente la Escuela. En su escrito propuso a Herrgen para ocupar el puesto de profesor, del que no escatimó elogios. El proyecto propuesto por Clavijo no se hizo esperar y una Real Orden de 13 de junio de 1798 nombraba a Herrgen profesor del ahora denominado Real Estudio de Mineralogía.

En 1799 un decreto de Carlos IV le nombró uno de los cuatro editores de la primera revista científica española, *Los Anales de Historia Natural*. Junto con Antonio J. Cavanilles, ambos fueron los editores que realmente mantuvieron activa la revista.

Con todos los medios preparados, inició sus clases en el Estudio de Mineralogía el día 24 de marzo de 1800 con la lectura de un discurso inaugural. Discípulo de la escuela de Werner, fue el primer y único profesor de mineralogía en España durante casi dos décadas y a quien le debemos la institucionalización de una forma definitiva de esta disciplina en nuestro país. Durante el periodo que estuvo al frente del Estudio de Mineralogía realizó una brillante labor en numerosos aspectos, siendo el responsable de que su enseñanza en España alcanzara en esos momentos un nivel muy superior a la impartida en Francia.

En 1803 propuso al Secretario de Estado un nuevo plan de enseñanza de la mineralogía, con el que pretendía crear una auténtica carrera, cuya titulación permitiera a sus alumnos ocupar cualquier plaza técnica en la explotación minera.

El 14 de mayo de 1804 recibió una Real Orden en la que se le agradecía su espléndido trabajo al frente del Estudio de Mineralogía. Pero curiosamente el día 23 de ese mismo mes, recibió una nueva Real Orden en la que se le hicieron diferentes cargos por no haber dado el número de lecciones necesario. Muy enojado ante tales acusaciones, Herrgen amenazó con dejar el cargo por lo improcedente

de las mismas. Una Real Orden puso fin a este asunto reconociendo lo injustificado de tales cargos.

En 1806 se puso en marcha parte de su plan de enseñanza propuesto tres años antes. Se empezó contratando a Martín de Párraga, a quien Herrgen había formado como su sucesor, para que impartiera la orictognosia de Werner y la mineralogía de Haüy, mientras que Herrgen se encargaría de la geognosia. Uno de sus más distinguidos discípulos, Ramón Espiñeyra, fue nombrado más tarde como su ayudante. Los cadetes de la Academia de Minas de Almadén antes de comenzar allí sus aplicaciones prácticas acudían a las clases impartidas en el Estudio de Mineralogía.

Entre sus discípulos figuran Martín de Párraga, Ramón Espiñeyra, Andrés Alcón Calduch, Donato García y Juan Sánchez Cisneros.

Con la ocupación de las tropas francesas en 1808, cesaron las clases aunque Herrgen no abandonó el Estudio de Mineralogía, consiguiendo salvar todo cuanto contenía. No sucedió lo mismo con sus propiedades personales que las perdió por completo durante los saqueos. En los años que duró la ocupación no percibió ninguna cantidad de su sueldo, viéndose en la obligación de trabajar en otras ocupaciones para poder subsistir.

Una vez finalizada la guerra y retirados los franceses, Herrgen comenzó las gestiones ante Felipe Canga Argüelles, encargado de la instrucción pública, para volver abrir el Estudio de Mineralogía. En junio de 1814 solicitó al Ministerio que la cátedra de mineralogía pasara a depender del Real Gabinete de Historia Natural. Herrgen argumentó a favor de su petición que las colecciones estaban almacenadas en los sótanos del Gabinete en donde se guardaron para protegerlas de los saqueos. Por otro lado los franceses habían vendido al conde de Campo Alanje el local que ocupaba anteriormente el Estudio de Mineralogía en la calle del Turco.

Finalmente, se aceptaron sus propuestas y el 20 de diciembre de ese mismo año se reanudaron las clases. El curso duró once meses y en él Herrgen explicó la mayor parte de la geognosia. En enero de 1816, al poco de finalizar este primer curso falleció en Madrid.

FUENTES: Maffei y Rua Figueroa, 1871-1872; Rumeu, 1979; Portela, 1983f; Barreiro, 1992; López Azcona *et al.*, 1992, vol. 3, p. 258-259; Parra y Pelayo, 1996; Ordóñez, 1999.



LACROIX Y VIDAL, **JOAQUÍN MAXIMILIANO DE**. El Ferrol (La Coruña), 12.II.1759 – Valencia, 25.V.1836.

Hijo de Ursula Vidal y de José María de Lacroix, vizconde de Brie y barón de La Bruère. Su padre fue Teniente coronel del cuerpo de ingenieros y un destacado impulsor de la primera prensa periódica española. Promovió, entre otros, el *Diario de Valencia*.

Continuando con la tradición familiar, Joaquín de Lacroix siguió la carrera militar. El 11 de marzo de 1776, obtuvo la plaza de guardiamarina en el Departamento de El Ferrol. El 8 de agosto de 1778 ascendió a alférez de fragata y el 24 de enero de 1784 a alférez de navío. Ese año solicitó una licencia para casarse con Rita Gómez Cantero.

En 1788 ingresó en el cuerpo de ingenieros de Marina y continuó ascendiendo puestos en el escalafón militar. Así, el 2 de mayo de ese mismo año es nombrado teniente de fragata y el 20 de junio de 1790 teniente de navío.

En 1793 tuvo conocimiento que la Real Sociedad Económica de Amigos del País de Valencia estudiaba un plan para transportar

productos desde Teruel a Valencia a través del río Turia. Como teniente de navío e ingeniero hidráulico Lacroix mostró un gran interés por el proyecto, motivo por el que solicitó su entrada en la Sociedad, siendo admitido como socio numerario el 10 de julio de ese mismo año.

Desde su ingreso jugó un destacado papel en la Sociedad Económica, hasta el punto que entre 1794 y 1802 fue uno de sus cinco socios más activos. Participó en numerosas comisiones, resultado de las cuales emitió multitud de informes en los que predominaban los de carácter técnico. Por ejemplo, los elaborados sobre fábricas, máquinas o cuestiones agrarias. No obstante, tres fueron las actuaciones más destacadas de Lacroix en la Sociedad Económica, sus trabajos sobre montes y plantíos, sobre las minas de carbón de piedra y el proyecto de construir un canal de navegación que uniera el puerto de Cullera con el Grao de Valencia.

Por una Real Orden de 9 de enero de 1794, el Secretario de Estado de Marina, encargó a la Sociedad Económica la elaboración de un informe sobre las especies de árboles existentes en el Reino y sus usos.

Fruto de su interés por este tema, en la convocatoria de premios de 1800 presentó su *Memoria que contiene la indicación de los Montes del Reyno de Valencia, clase, calidad, uso y abundancia de sus maderas, Ríos y carreteras que facilitan su extracción, causa de la decadencia de los Bosques, medios de evitarla y asegurar su permanencia.*

La Sociedad Económica dio como ganador el trabajo de Lacroix concediéndole el correspondiente premio, consistente en una medalla de oro acuñada con el nombre del autor, además del título de socio de mérito. Por su interés, su memoria se publicó al año siguiente en la *Junta Pública*. El trabajo de Lacroix tuvo una amplia repercusión y seguramente fue tenido en cuenta en las reformas legislativas que sobre esta materia estaba realizando el Gobierno.

El 25 de mayo de 1801 fue admitido como académico de mérito en la Real Academia de San Carlos en Valencia. En 1802 abandonó Valencia al ser nombrado secretario de la Junta de Diputación de la Sociedad Económica de Madrid. Entre 1802 y 1803 prestó servicios como ingeniero en segundo en el arsenal de Cartagena.

En 1804 regresó a Valencia. En 1806 fue ascendido a capitán de navío, siendo además nombrado Ingeniero en Jefe de la Real Armada.

Durante la Guerra de la Independencia, fue comandante de ingenieros en el arsenal de La Carraca, en el término de San Fernando, en Cádiz. Entre 1810 y 1814 intervino de una forma más activa en la Guerra, al defender la isla gaditana del asedio de las tropas francesas del Mariscal Soult.

Tras la Guerra, fue ascendido a brigadier graduado el 20 de agosto de 1814. Como consecuencia de su gran prestigio militar, empezó a ocupar cargos más de índole política. Ese mismo año alcanzó el puesto de Fiscal Militar del Supremo Consejo del Almirantazgo, adquiriendo poco después la antigüedad de Ministro. Entre los años 1815 y 1819 desarrolló sus actividades en Madrid. En 1815 fue ascendido a brigadier efectivo. En 1818 ocupó la presidencia de la Junta de Diputación de la Sociedad de Madrid en sustitución del fallecido duque de Híjar. En esos años intervino como Fiscal Militar en el proyecto del puerto de Cullera y canal de Navegación hasta Valencia. En 1819 desempeñó de forma interina, y por algunos meses, la Comandancia General de ingenieros de Marina.

El 21 de marzo de 1824 es nombrado consejero del Consejo Supremo de la Guerra. El 14 de julio de 1825, ascendió a jefe de escuadra y un año más tarde a Mariscal de Campo. El 26 de agosto de 1828 se le concedió la Gran Cruz de San Hermenegildo. En octubre de ese año mantuvo un pleito con su mujer por asuntos de divorcio, que se falló a su favor.

En esos años su avanzada edad y sus problemas de salud le obligaron a ir abandonando sus obligaciones. El 31 de julio de 1831 se jubiló del Consejo de la Guerra y dos años más tarde del cargo de presidente de la Junta de Diputación de la Económica en Madrid.

Retirado de la vida pública, falleció en Valencia el 25 de mayo de 1836 a la edad de 76 años.

FUENTES: Antón, 1865; Maffei y Rua Figueroa, 1871-1872; Pavia, 1874; Aleixandre, 1983, Gil Novales, 1991; Mallol, 1992; Bauer, 2003.



MACLURE, **WILLIAM**. Ayr (Escocia), 27.X.1763 – San Ángel (Méjico), 22.III.1840. GEÓLOGO.

Nació en Ayr en el seno de una familia de comerciantes. Realizó sus primeros estudios en su ciudad natal, en donde recibió una escasa y mediocre formación. Muy pronto empezó a probar fortuna en el comercio, motivo por el que en 1782 realizó su primer viaje de negocios, fue a Estados Unidos en donde pasó una temporada en Nueva York y más tarde en Richmond, Virginia. A partir de entonces y durante los siguientes 15 años viajó frecuentemente entre Europa y Estados Unidos, dedicado a la exportación de productos, principalmente textiles.

En 1792 y 1793 estuvo en París en plena Revolución Francesa, experiencia que lo marco de por vida, convirtiéndole en un demócrata radical. Como él mismo comentó en alguna ocasión, sus continuos viajes a Europa le permitieron vivir todas las grandes revoluciones

políticas, sociales y científicas, ocurridas en el Viejo Continente entre finales del siglo XVIII y principios del XIX.

En 1796 Maclure obtuvo la nacionalidad norteamericana y estableció su residencia en Filadelfia, desde donde gestionaba los negocios que tenía en esa ciudad y en la de Richmond. En 1797, a los 34 años de edad, planeó retirarse del mundo de los negocios y dedicar el resto de su vida a la ciencia y la educación. Decisión avalada por su inmensa fortuna, hecha en los últimos años gracias a sus negocios empresariales.

Filadelfia era en aquella época una de las ciudades de Estados Unidos con un mayor ambiente y nivel cultural. En ella se encontraban algunas de las más importantes instituciones públicas del país relacionadas con las ciencias y las artes. En ese contexto inició Maclure sus estudios en mineralogía y geología. No tardó en establecer contacto con diversos naturalistas y científicos que sin duda ejercieron en él una gran influencia, como Thomas Jefferson (1743-1826), Constantin F. Volney (1757-1820), J.B. Scandella o Thomas P. Simth.

Con los dos últimos realizó diversas excursiones geológicas entre 1796 y 1799, durante las cuales es probable que madurara su idea de elaborar un mapa geológico de los Estados Unidos. En 1799 fue elegido socio de la American Philosophical Society, presidida por Thomas Jefferson.

En la primavera de 1800 se embarcó con destino a Europa recorriendo la Península Escandinava, Francia, Suiza, las Islas Británicas, Alemania y finalmente Francia, en concreto París en donde permaneció cuatro meses (marzo-junio 1801). Probablemente la finalidad de estos primeros viajes fueron los estudios geológicos y la recolección de minerales.

El 30 de junio de 1805 inició desde París el primero de sus grandes viajes que le llevaron a recorrer gran parte de Europa, durante los cuales visitó sus minas, sus factorías y sus museos de historia

natural. Asimismo, realizó estudios geológicos y recogió minerales y rocas para las instituciones científicas y académicas de los Estados Unidos. Maclure se compró una casa en París que fue su base de operaciones durante sus viajes por Europa, convirtiéndose en su punto de salida y de regreso. Estos viajes los realizó especialmente entre los años 1805-1815 y 1820-1825, interrumpiéndolos en algunas ocasiones a su regreso a París para regresar a Estados Unidos durante breves periodos de tiempo.

No cabe duda que permaneciendo tanto tiempo en la capital francesa estableció amistad con los grandes mineralogistas de la época como con René J. Haiiy.

Entre junio y octubre de 1805 recorrió junto con Joseph C. Cabell (1796-1887), un joven de Virginia que estudiaba en París, parte de Francia y Suiza. Visitaron la región volcánica francesa de Auvernia para confirmar sus dudas sobre las teorías de Abraham G. Werner. En Suiza se detuvieron unos días en Yverdon, visitando la escuela de Johann Heinrich Pestalozzi (1746-1827). Maclure quedó tan impresionado por la figura y el trabajo de este famoso pedagogo suizo que años más tarde, en 1809, abrió cerca de Filadelfia la primera escuela *pestalozziana* de América.

En noviembre de 1807 inició una nueva excursión geológica, en esta ocasión con destino a España. Su compañero de viajes lo abandonó cerca de la frontera por motivos de cansancio. Entonces Maclure hizo las gestiones para que el geólogo y mineralogista italiano Matteo Tondi (1762-1835) acudiera a Perpiñan, cerca de la frontera, para continuar con él su viaje por España. Ambos recorrieron la costa mediterránea española durante el invierno de 1808, visitaron Barcelona, Valencia, Alicante, Granada, Málaga y finalmente Cádiz a donde llegaron en primavera. Llegado a este punto, tuvieron que interrumpir el viaje debido a la grave situación política que vivía el país por la ocupación francesa.

Tras su viaje a España regresó a Estados Unidos en el verano de 1808. Nada más llegar comenzó una serie de viajes por el este del país que le ocuparon todo el invierno de 1808-1809. Su objetivo era completar sus observaciones geológicas con el propósito de elaborar su tan ansiado proyecto de mapa geológico.

Con los resultados de estos trabajos redactó su obra, *Observations on the Geology of the United States, Explanatory of a Geological Map*, publicada en 1809 por la American Philosophical Society en el volumen VI de sus *Transactions*.

Anteriormente a Maclure, los estudios geológicos sobre Norteamérica eran escasos y muy diseminados. Este trabajo y sus posteriores revisiones, promovieron el aumento de las investigaciones geológicas, lo que le ha valido el título de *padre de la Geología norteamericana*. Igualmente le proporcionó un gran prestigio internacional como geólogo. Maclure fue uno de los autores que contribuyó a la difusión de la ideas de la escuela alemana de Werner en Estados Unidos, aunque no compartía totalmente sus ideas neptunistas. En sus trabajos utilizó la nomenclatura de Werner para la clasificación de las rocas.

En 1809 regresó a Europa para continuar sus viajes, en esta ocasión acompañado de J. Smith. Su punto de partida fue Noruega a donde llegaron en el mes de noviembre. Posteriormente se desplazaron a Suecia, en donde permanecieron durante un tiempo en su capital, Estocolmo. Durante su estancia adquirieron minerales, gran parte por compra, y aprovecharon para visitar al químico Jöns Jacob Berzelius (1779-1848). Cuando las condiciones meteorológicas mejoraron continuaron su viaje recorriendo Suecia, Finlandia y Rusia, desde donde a través de Ucrania pasaron a Polonia. Desde ese país intentaron entrar a Hungría pero no lo consiguieron, circunstancia que motivó su regreso a París en 1810. Su siguiente viaje lo inició en agosto de 1811 y lo finalizó en julio de 1812. En él recorrió principalmente el norte de Italia y sus zonas limítrofes con Suiza y la

ex-Yugoslavia. Durante su estancia en Italia se desplazó hasta Nápoles en donde permaneció más de un mes examinando el Vesubio y sus alrededores. En 1813 realizó otro viaje por Suiza pero en aquella época estaba más preocupado por la grave situación política y bélica que vivía Francia que por sus excursiones geológicas.

En agosto de 1815 abandonó París nuevamente con destino a Estados Unidos, aunque antes estuvo en las Islas Barbados junto al zoólogo Charles A. Lesueur comisionados por el Gobierno para estudiar su fauna y su geología.

En abril de 1816 se embarcó junto a Lesueur con destino a Virginia a donde llegaron el 10 de mayo, trasladándose a continuación a su residencia de Filadelfia. Los dos siguientes años que permaneció en Estados Unidos fueron de los más productivos de su vida. Dedicó los primeros seis meses a viajar por el país recabando información geológica para una nueva edición mejorada de su mapa geológico. Se implicó notablemente en los asuntos de la Academia de Ciencias Naturales de Filadelfia, fundada en 1812 y de la que era miembro. Fue el promotor de la aparición en 1817 de su primera publicación científica, el *Journal*. A finales de año Maclure fue elegido su presidente, cargo que mantuvo hasta su muerte. Contribuyó con miles de volúmenes a la biblioteca de la Academia y realizó importantes donaciones a los departamentos de geología, paleontología y botánica de su museo, aportando una media de 1.000 \$ anuales en fondos.

En 1818 publicó una versión ampliada de sus *Observations on the Geology of the United States, Explanatory of a Geological Map* y de su importante obra *Essay on the Formation of Rocks, or an Inquire into the Probable Origin of their Present Form and Structure*.

En el verano de ese año regresó a Europa, en el que fue su último viaje al continente. Maclure estaba enfermo de reuma y buscaba un lugar con buen clima que mejorara su calidad de vida. Pasó el invierno de 1819 viviendo en Nápoles, desde donde se desplazó al sur de Francia y de allí a París. En 1820 se trasladó a

España, no sólo por los motivos de salud sino también huyendo de la situación política existente en Francia. Además, su llegada a España coincidió con el inicio del Trienio Liberal (1820-1823), una situación política mucho más de su agrado. Pasó el invierno en Madrid en donde tuvo una nueva recaída de su enfermedad un hecho que le llevó a considerar que tal vez sería el clima del sur del país el mejor para su enfermedad.

Se trasladó a vivir a Alicante, zona que ya conocía de su anterior viaje de 1808 lo mismo que la bondad de su clima. Con la idea de quedarse a vivir en España compró propiedades en varias poblaciones de los alrededores de Alicante y en Orihuela. Inició un proyecto de crear escuelas agrícolas en donde enseñar a los huérfanos según la metodología de Pestalozzi. Sin embargo su proyecto fue interrumpido con la invasión francesa que puso fin al Trienio Liberal. Sus propiedades estuvieron bajo la amenaza de expropiación y como resultado de esa situación decidió abandonar definitivamente España en 1824.

Se embarcó con destino a las Islas Británicas, llegando a Irlanda en el verano de 1824. Desde allí pasó a Escocia en donde visitó ciudades como Glasgow y Edimburgo, desde donde se trasladó a Londres. En esta ciudad contacto con Robert Owen (1771-1858) quien le informó de sus proyectos en New Harmony, Indiana. Más tarde se trasladó a Paris, en donde puso en venta su casa y paso gran parte de su tiempo en compañía de sus amigos. Permaneció en la capital francesa más tiempo del deseado debido a una enfermedad renal. Una vez recuperado se trasladó definitivamente a Estados Unidos llegando a la ciudad de Nueva York en julio de 1825. A los pocos meses de su llegada se puso en contacto con Owen, involucrándose en su proyecto de New Harmony.

A partir de 1828 pasaba grandes temporadas en la ciudad de Méjico, especialmente en invierno, debido a su cada vez más deteriorada salud. Desde allí seguía con sus contribuciones a la

Academia de Ciencias Naturales de Filadelfia y al proyecto de New Harmony. Precisamente de camino a esta localidad en la primavera de 1840, falleció en la pequeña localidad mejicana de San Ángel. Su cuerpo se trasladó a la ciudad de Méjico siendo enterrado en su cementerio inglés.

FUENTES: Owen, 1840; Woodward, 1911; Merrill, 1924; Gil Novales, 1979a, 1979b; Doskey, 1988; Ribera, 1988.



TONDI, **MATTEO**. Sanseverino, cerca de Nápoles (Italia), 1762 – Nápoles, 17.XI.1835. MINERALOGISTA, GEÓLOGO.

Interesado por las ciencias naturales, fue educado en Nápoles donde años más tarde enseñó entomología, botánica y química. Respecto a sus enseñanzas en esta última disciplina destacó por ser pionero en introducir las ideas de A. Lavoisier en sus cursos. Viajó por Europa estudiando geología y minería. Visitó la antigua Checoslovaquia, Hungría, Inglaterra, Irlanda, España, Francia y Alemania, graduándose en la Academia de Minas de Chemnitz. Al menos en dos ocasiones fue arrestado y encarcelado bajo la sospecha de espionaje industrial. Algunos de sus trabajos sobre mineralogía fueron publicados por Lavoisier en los *Annales de chimie*. En Francia dirigió unas minas de carbón en Lyon y fue contratado por René J. Haüy para trabajar en el Museo de Historia Natural de París al cargo de Déodat de Dolomieu (1750-1801). Al final de su viaje por España en compañía de Maclure, fue obligado a viajar a Nápoles desde donde regresó de nuevo a París. Allí reanudó sus trabajos publicando sus *Tableau synoptique d'oréognise* (Tondi, 1811). En 1812 volvió a

Nápoles, donde ocupó los cargos de director del Museo de Mineralogía y de profesor en la Universidad. En esta localidad publicó en 1817 la primera edición de su obra *Elements di orittognosia* (Tondi, 1817), de la que apareció una segunda en 1827.

FUENTES: Poggendorff, 1863, vol. 2, cols. 1116-7; Doskey, 1988; Vaccari, 1998; Schuh, 2007, vol. 2, p. 1422.

10

REFERENCIAS

10.1. REPERTORIOS BIBLIOGRÁFICOS Y BIOGRÁFICOS

AGUILAR PIÑAL, F. (1976), *Bibliografía fundamental de la literatura española: siglo XVIII*, Madrid, Sociedad General Española de Librería, 304 p.

AGUILAR PIÑAL, F. (1981-2001), *Bibliografía de autores españoles del siglo XVIII*, Madrid, Consejo Superior de Investigaciones Científicas, 10 vols.

AGUILAR PIÑAL, F. (1988), *Bibliografía de estudios sobre Carlos III y su época*, Madrid, Consejo Superior de Investigaciones Científicas, XXIII + 428 p.

ALEIXANDRE TENA, F. (1978), *Catálogo Documental del Archivo de la Real Sociedad Económica de Amigos del País de Valencia (1776-1876)*, Valencia, Caja de Ahorros de Valencia, 1006 p.

ALMIRANTE, J. (1876), *Bibliografía militar de España*, Madrid, Manuel Tello, CXXX + 988 p.

ANTÓN RAMÍREZ, B. (1865), *Diccionario de bibliografía agronómica y toda clase de escritos relacionados con la agricultura*, Madrid, Imp. M. Rivadeneyra, 1015 p. [Edición facsímil, Madrid, Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación, 1988, XXVI + 1015]

CALATAYUD ARINERO, M.A. (1987), *Catálogo de documentos del Real Gabinete de Historia Natural (1752-1786): fondos del Archivo del Museo Nacional de Ciencias Naturales*, Madrid, Consejo Superior de Investigaciones Científicas, XX + 417 p.

✻ Referencias ✻

- CALVO REBOLLAR, M. (1999), *Bibliografía fundamental de la antigua mineralogía y minería españolas*, Madrid, LIBRIS, 259 p.
- CASANOVA HONRUBIA, J.M. (1998), *La minería y mineralogía de la Comunidad Valenciana. Repertorio bibliográfico*. Valencia, Universidad de Valencia, [Tesis de licenciatura], 268 p.
- CASANOVA HONRUBIA, J.M.; OCHANDO GÓMEZ, L.E.; GOZALO GUTIÉRREZ, R. (1999), La mineralogía en la Comunidad Valenciana desde 1750 hasta la actualidad, *Boletín de la Sociedad Española de Mineralogía*, 22, 119-131.
- CÁTEDRA DE SAN ISIDORO (1970-1974), *La Minería Hispana e Iberoamericana. Contribución a su investigación histórica. Estudios, Fuentes, Bibliografía. VI Congreso Internacional de Minería. Madrid, junio 1970*, León, Cátedra de San Isidoro, 8 vols.
- ELENA, A.; MARTÍNEZ-ALBERTOS, A. (1989-1992), *Bibliografía española de historia de la ciencia y de la tecnología. (B.E.H.C.Y.T.)*, Madrid, Ediciones de la Universidad Autónoma de Madrid, Colección Cuadernos de apoyo, 4 vols.
- FERNÁNDEZ DE CASTRO, M. (1874), Notas para un estudio bibliográfico sobre los orígenes y estado actual del Mapa Geológico de España, *Boletín de la Comisión del Mapa Geológico de España*, 1, 17-152; 309-320.
- FREILICH, J.A. (2001), *The magnificent scientific library of Joseph A. Freilich. Sale Catalog*, New York, Sotheby's Auction Sale, 478 p.
- GIL NOVALES, A. (1991), *Diccionario biográfico del Trienio Liberal*, Madrid, Museo Universal, 737 p.
- GOMIS, A.; JOSA, J.; FERNÁNDEZ, J.; PELAYO, F. (1988), *Historia natural, catálogo ilustrado: siglos XVIII y XIX*, Madrid, Servicio de Publicaciones del CSIC, 222 p.
- LÓPEZ AZCONA, J.M. (1962), Bibliografía de Minería, Metalurgia, Geología y ciencias afines (1778-1961), *Memorias del Instituto Geológico y Minero de España*, 63, VII + 559 p.

✻ Referencias ✻

- LÓPEZ AZCONA, J.M.; GONZÁLEZ CASASNOVAS, I.; RUIZ DE CASTAÑEDA, E. (eds.) (1992), *Minería Iberoamericana. Repertorio Bibliográfico y Biográfico*, Madrid, Instituto Tecnológico Geominero de España / Consejo Superior de Colegios de Ingenieros de Minas de España / Sociedad Estatal V Centenario, 4 vols.
- LÓPEZ PIÑERO, J.M.; GLICK, T.F.; NAVARRO BROTONS, V.; PORTELA MARCO, E. (dirs.) (1983), *Diccionario histórico de la ciencia moderna en España*, Barcelona, Península, 2 vols.
- LÓPEZ PIÑERO, J.M.; LÓPEZ TERRADA, M.L. (2004), Bibliografía de Antonio José Cavanilles (1745-1804) y de los estudios sobre su vida y su obra. (3ª edición revisada y actualizada). En: REAL SOCIEDAD ECONÓMICA DE AMIGOS DEL PAÍS DE VALENCIA, *Antonio José Cavanilles (1745-1804): segundo centenario de la muerte de un gran botánico*, Valencia, Generalitat Valenciana, 287-313.
- LÓPEZ PIÑERO, J.M.; NAVARRO BROTONS, V.; LÓPEZ TERRADA, M.L.; BERTOMEU SÁNCHEZ, J.R.; GARCÍA BELMAR, A.; JEREZ MOLINER, F. (1998), *La actividad científica valenciana de la Ilustración*, Valencia, Diputació de València, 2 vols.
- LÓPEZ TERRADA, M.L. (1983), La literatura científica en la Valencia de la Ilustración, 1700-1808, *Estudis*, 10, 261-277.
- LÓPEZ TERRADA, M.L. (1987), *Libros y folletos científicos en la Valencia de la Ilustración (1700-1808)*, Valencia, Edicions Alfons el Magnànim, 233 p
- LÓPEZ TERRADA, M.L.; BERTOMEU SÁNCHEZ, J.R.; GARCÍA BELMAR, A. (1998), Libros y folletos científicos valencianos (1700-1814). En: LÓPEZ PIÑERO, J.M. et al., *La actividad científica valenciana de la Ilustración*, Valencia, Diputació de València, vol. 1, 109-204.
- MAFFEI, E.; RUA FIGUEROA, R. (1871-1872), *Apuntes para una Biblioteca Española de libros, folletos y artículos, impresos y manuscritos, relativos al conocimiento y explotación de las riquezas minerales y á las ciencias auxiliares*, Madrid, Imp. de J. M. Lapuente, 2 vols. [Edición facsímil. En: *La Minería Hispana e Iberoamericana*. León, Cátedra de San Isidoro, 1970, vols. 2 y 3]

✻ Referencias ✻

- PALAU DULCET, A. (1948-1990), *Manual del librero hispano-americano: Bibliografía general española e hispanoamericana desde la invención de la imprenta hasta nuestros tiempos con el valor comercial de los impresos descritos*, Barcelona, Librería Antiquaria de A. Palau, 2ª ed., 28 vols.
- PAVIA, F. DE P. (1874), *Galería biográfica de los Generales de Marina, Jefes y personajes notables, que figuraron en la misma corporación desde 1700 á 1868: Apéndice*, Madrid, Imp. F. García y D. Caravera, 413 p.
- POGGENDORFF, J. (1863), *Biographisch-Literarisches Handwörterbuch zur Geschichte der Exacten Wissenschaftenenthaltend Nachweisungen über Lebensverhältnisse und Leistungen von Mathematikern, Astronomen, Physikern, Chemikern, Mineralogen, Geologen usw. Aller Völker und Zeiten*, Leipzig, J. A. Barth, 7 vols.
- RIBERA I FAIG, E. (1988), *Historia del interés anglosajón por la Geología de España*, Madrid, CSIC, XX + 522 p.
- ROLDÁN GUERRERO, R. (1958-1963), *Diccionario biográfico y bibliográfico de autores farmacéuticos españoles*, Madrid, Gráf. Valera, 4 vols.
- SCHUH, C.P. (2007), *Mineralogy & Crystallography: An Annotated Biobibliography of Books Published 1469 through 1919*, Tucson, Edit Draft, 2 vols.
- SENDRA MOCHOLÍ, C. (1996), *Las publicaciones valencianas sobre historia natural y agronomía del siglo XIX (1780-1784)*, Valencia, Universidad de Valencia. Departamento de Historia de la Ciencia y Documentación, [Trabajo de investigación inédito], 162 p.
- SEQUEIROS, L. (coor.) (2003), Bibliografía básica de Historia de la Geología de España, *Boletín de la Comisión de Historia de la Geología de España*, 22, 3-24.
- WILSON, W.E. (1995), Mineral books, *Mineralogical Record*, 26 (4), 192 p.

10.2. BIBLIOGRAFÍA

- ACLOQUE, A. (1908), *Daubenton, naturaliste (1716-1800)*, Paris, Bayard, Les Contemporains n. 814, 16 p.
- ADAMS, F.D. (1938), *The birth and development of the geological sciences*, New York, Dover publications, 506 p.
- ADARO (1979), *Inventario de recursos de carbón en España*, Madrid, Ministerio de Industria y Energía, VI + 168 p.
- ADARO RUIZ, L. (2003), *Jovellanos y la minería en Asturias*, Gijón, Fundación Foro Jovellanos del Principado de Asturias / Unión Española de Explosivos, S.A., 481 p.
- AGUILAR MENDOZA, E. (1879), Memoria histórica del origen y vicisitudes de la Real Sociedad de Amigos del País de Valencia y de los trabajos en que se ha ocupado desde su fundación...leída en la sesión pública que en 14 de julio de 1876 celebró para solemnizar el primer centenario de su existencia, *Anales de la Sociedad Económica de Amigos del País de Valencia*.
- AGUILAR PIÑAL, F. (1972), *La Real Sociedad Económica Matritense de Amigos del País*, Madrid, s.n., 33 p.
- AGUILAR PIÑAL, F. (1976), *Bibliografía fundamental de la literatura española: siglo XVIII*, Madrid, Sociedad General Española de Librería, 304 p.
- AGUILAR PIÑAL, F. (1977), Relatos de viajes de extranjeros por la España del siglo XVIII. Estudios realizados hasta el presente, *Boletín del Centro de Estudios del siglo XVIII*, 4-5, 203-208.
- AGUILAR PIÑAL, F. (1981-2001), *Bibliografía de autores españoles del siglo XVIII*, Madrid, Consejo Superior de Investigaciones Científicas, 10 vols.
- AGUILAR PIÑAL, F. (1988), *Bibliografía de estudios sobre Carlos III y su época*, Madrid, Consejo Superior de Investigaciones Científicas, XXIII + 428 p.

✻ Referencias ✻

- AGUILAR PIÑAL, F. (1996), *Historia literaria de España en el siglo XVIII*, Madrid, Trotta / CSIC, 1158 p.
- AGUILAR PIÑAL, F. (2005), *La España del absolutismo ilustrado*, Madrid, Espasa Calpe, 354 p.
- ALBEROLA I ROMÀ, A. (1986), Prospecciones mineras en la gobernación de Alicante durante la segunda mitad del siglo XVIII. En: ALBEROLA, A; LA PARRA, E. (eds.), *La Ilustración Española. Actas del Coloquio Internacional celebrado en Alicante. 1-4 octubre 1985*, Alicante, Instituto Juan Gil-Albert, 521-537.
- ALBEROLA I ROMÀ, A. (2008), Conocer y dominar el territorio: ingenieros, científicos y técnicos en la Valencia de la primera mitad del siglo XVIII. En: FRANCH BENAVENT, R.; BENÍTEZ SÁNCHEZ-BLANCO, R. (eds.), *Estudios de historia moderna en homenaje a la profesora Emilia Salvador Esteban*, València, Universitat, vol. 2, 929-951.
- ALBEROLA I ROMÀ, A; LA PARRA, E. (eds.) (1986), *La Ilustración Española. Actas del Coloquio Internacional celebrado en Alicante. 1-4 octubre 1985*, Alicante, Instituto Juan Gil-Albert, 544 p.
- ALBIÑANA, S. (1988), *Universidad e Ilustración. Valencia en la época de Carlos III*, Valencia, Institució Valenciana d'Estudis i Investigació / Universitat de València, 307 p.
- ALCAIDE IBIECA, A. (1830-1831), *Historia de los dos sitios que pusieron a Zaragoza en los años de 1808 y 1809 las tropas de Napoleón*, Madrid, Imp. de M. de Burgos, 3 vols.
- ALCALÁ ZAMORA, J.N. (1974), *Historia de una empresa siderúrgica española: Los Altos Hornos de Liérganos y la Cavada, 1622-1834*, Santander, Institución Cultural de Cantabria / Centro de Estudios Montañeses, 260 p.
- ALEIXANDRE TENA, F. (1983), *La Real Sociedad Económica de Amigos del País de Valencia. Marco jurídico, estructura social y financiación (1776-1833)*, Valencia, Sociedad Económica de Amigos del País de Valencia, XXII + 513 p.
- ALFARO, P.; ANDREU, J.M.; ESTÉVEZ, A.; TENT-MANCLÚS, J.E.; YÉBENES, A. (eds.) (2004), *Geología de Alicante*, Alicante, Universidad de Alicante, 267 p.

✻ Referencias ✻

- ALMELA Y VIVES, F. (1948), Una mina de mercurio bajo el Palacio de Dos Aguas, *Valencia Atracción*, 160, mayo, 8-9.
- ALMIRANTE, J. (1876), *Bibliografía militar de España*, Madrid, Manuel Tello, CXXX + 988 p.
- ALONSO MATILLA, L.A. (1982), *Estudio de las rocas ígneas de Castellón, Valencia y Alicante*, Salamanca, Universidad de Salamanca, [Tesis Doctoral], 2 vols.
- ALONSO MATILLA, L.A. (1985), Enclaves sieníticos en las diabasas triásicas del borde suroriental del aulacógeno Ibérico (Castellón). En: *Estudios Petrológicos en la Comunidad Valenciana*, Valencia, Universidad Politécnica de Valencia, 5, 5-24.
- ALTIMIR BOLVA, J. (1949), *La sal en el mundo*, Madrid, Estades, 2 vols.
- ALVARADO DE LA PEÑA, S. DE. (1832), *El Reino mineral, ó sea la mineralogía en general y en particular de España. Obra en que se describen todos los minerales, piedras preciosas, y cuantas curiosidades encierra la naturaleza; con sus aplicaciones á las ciencias, á las artes, la industria y el comercio; todo segun el estado actual de nuestros conocimientos en la ciencia: con una descripcion exacta de todas las minas, piedras preciosas y baños minerales de España; sitios donde se hallan, su estado y productos, virtudes medicinales de las aguas, su análisis químico, temperatura, enfermedades que curan, tiempo que están abiertos los baños, su distancia de Madrid, y cuanto hay digno de saberse*, Madrid, Imprenta de Villamil, XVI + 293 p.
- AMALRIC, J.P. (2001), *La España de la Ilustración (1700-1833)*, Barcelona, Crítica, 184 p.
- AMORÓS PORTOLÉS, J.L. (1963), Notas sobre la Historia de la Cristalografía y Mineralogía. III. La colección del Caballero Franco Dávila y el origen del Real Gabinete de Historia Natural, *Boletín Real Sociedad Española Historia Natural, Serie Geología*, 61, 9-37.
- AMORÓS PORTOLÉS, J.L. (1967), The introduction of Werner's Mineralogical ideas in Spain and in the Spanish Colonies of America, *Freiberg Formschungshefte*, C223, 231-236.

✻ Referencias ✻

- AMORÓS PORTOLÉS, J.L. (1985), Andrés del Río y su obra. En: *Elementos de Orictognosia o del conocimiento de los fósiles, dispuestos, según los principios de A.G. Wérner para el uso del Real Seminario de Minería de México*, Madrid, Editorial de la Universidad Complutense, Edición facsímil, 13-95.
- ANADÓN, P.; CABRERA, L.; JULIÀ, R.; ROCA, E.; ROSELL, L. (1989), Lacustrine oil shale basins in tertiary grabens for NE Spain (Wersten European rift system). Record of lacustrine basins and their environmental signals, *Paleogeography, Paleoclimatology, Paleoecology*, 70, 7-28.
- ANDRIANI, L.M. (1815), *Extracto del manifiesto de la defensa del retrincheramiento no concluido en 1811 conocido por castillo de S. Fernando de Sagunto que hizo su gobernador el brigadier Andriani*, Madrid, Imp. José del Collado, 7 p.
- ANDRIANI, L.M. (1838), *Memoria justificativa de la defensa de Sagunto en 1811, en reputación de un pasaje de la historia de la guerra de la independencia de España que dió a luz de 1835 a 1837 el Excmo. Sr. Conde de Toreno*, Madrid, Imp. de Eusebio Aguad, 116 p.
- ANDÚJAR CASTILLO, F. (1991), *Los militares en la España del siglo XVIII. Un estudio social*, Granada, Servicio de Publicaciones de la Universidad, Biblioteca "Chronica nova" de estudios históricos n. 14, 457 p.
- ANES, G. (1981), *Economía e ilustración en la España del siglo XVIII*, Barcelona, Ariel, Ariel Quincenal n. 19, 3ª ed., 215 p.
- ANES, G. (1982), *España a finales del siglo XVIII*, Tarragona, Hemeroteca / Obra Cultural de la Caja de Ahorros Provincial, 111 p.
- ANES, G. (1983), *El antiguo régimen. Los Borbones*, Madrid, Alianza Editorial, Alianza universidad n. 44, 513 p.
- ANES, G. (1985), El interés por la minería en la España de la Ilustración. En: INSTITUTO GEOLÓGICO Y MINERO DE ESPAÑA, *Bicentenario del descubrimiento del Wolframio por los hermanos Elhuyar: 1783-1983*, Madrid, Instituto Geológico y Minero, 37-74.

✻ Referencias ✻

- ANES, G. (1987), *Carlos III y la Ilustración, 1788-1988*, Madrid, Comisión Nacional Carlos III y la Ilustración / Ministerio de Cultura, 106 p.
- ANES, G. (1994), *El siglo de las luces*, Madrid, Alianza, Historia de España n. 4, 431 p.
- ANES, G. (1998), Las expediciones científicas a América en el siglo XVIII. En: ANES, G. *et al.* (coors.), *Españoles de ambas orillas: emigración y concordia social*, Madrid, Sociedad Estatal Lisboa 98, 1-24.
- ANES, G. (1999), Las sociedades económicas europeas y La Bascongada. En: RUBIO DE URQUÍA, G.; GÁRATE OJANGUREN, M.M. (coors.), *La Bascongada y Europa: actas V Seminario de Historia de la Real Sociedad Bascongada de los Amigos del País, Donostia-San Sebastián, 24-27 octubre 1996*, Madrid, Eurolex, 915-930.
- ANTÓN RAMÍREZ, B. (1865), *Diccionario de bibliografía agronómica y toda clase de escritos relacionados con la agricultura*, Madrid, Imp. M. Rivadeneyra, 1015 p. [Edición facsímil, Madrid, Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación, 1988, XXVI + 1015]
- APARICI GARCÍA, J. (1911), Relación de oficiales de Ingenieros desde el s.XV hasta 1910, *Memorial de Ingenieros*, n. 4.
- ARAGÓN DE LA CRUZ, F. (1978a), La política científica en la España del s.XVIII a través de la revista "Anales de Ciencias Naturales", *Llull*, 2, 19-25.
- ARAGÓN DE LA CRUZ, F. (1978b), La investigación del platino en España. En: *Resúmenes I Congreso Sociedad Española de Historia de las Ciencias; Madrid, 14-16 diciembre 1978*, Madrid, 189-190.
- ARAGÓN DE LA CRUZ, F. (1980), La investigación sobre el Platino en la España del siglo XVIII. En: GARMA, S. (ed.), *El científico español ante su Historia. La Ciencia en España entre 1750-1850. I Congreso de la Sociedad Española de Historia de las Ciencias*, Madrid, Diputación Provincial de Madrid, 189-190.
- ARAGÓN DE LA CRUZ, F. (1983), Los hermanos Elhuyar y la investigación del platino en la España del siglo XVIII. En: *Bicentenario del aislamiento del*

✻ Referencias ✻

wolframio. *Homenaje a los hermanos Elhuyar (1783-1983)*, San Sebastián, Gobierno Vasco, 1-23 p.

ARAGÓN DE LA CRUZ, F. (1988), Los laboratorios de purificación del platino en Madrid en el siglo XVIII. En: *Sociedad Española de Historia de las Ciencias y de las Técnicas Congreso, Estudios sobre historia de la ciencia y de la técnica: IV Congreso de la Sociedad Española de Historia de las Ciencias y de las Técnicas: Valladolid, 22-27 de Septiembre de 1986*, Valladolid, Junta de Castilla y León, vol. 2, 1005-1012.

ARAGÓN DE LA CRUZ, F. (1996), La investigación del platino en la España del siglo XVIII: un ejemplo de centralismo político. En: *Sociedad Española de Estudios del Siglo XVIII, El mundo hispánico en el Siglo de las Luces*, Madrid, Complutense, vol. 1, 353-370.

ARANA CASTILLO, R.; ORTIZ SILLA, R. (1981), Mineralizaciones de hierro asociadas a metabasitas en Santomera (Murcia), *Boletín de la Sociedad Española de Mineralogía*, 5, 135-147.

ARCÓN DOMÍNGUEZ, J.L. (2002-2004), *Sagunto. La batalla por Valencia*, Valencia, Museo Histórico Militar Regional, 2 vols.

ARIAS DIVITO, J.C. (1978), *Expedición científica de los hermanos Heuland (1795-1800)*, Madrid, Cultura Hispánica del Centro Iberoamericano de Cooperación, 150 p.

ARTEAGA, C. (1940), *La Casa del Infantado, cabeza de los Mendoza*, Madrid, Imp. C. Bermejo, 2 vols.

AZÉMA, J.; LECLERC, C.J.; LERET, G. (1975), Nouvelles dones sur le Secondaire de la Sierra de Cabezón de Oro (Province d' Alicante), *Boletín Geológico y Minero*, 86 (2), 135- 141.

BABILONI TENA, S. (1984), *Borriol, en el umbral de la plana*, Castellón, Societat Castellonenca de Cultura, 177 p.

BALAGUER I PERIGÜELL, E. (1983), Los Ejércitos y la Renovación Científica en España. En: *Temas de historia militar. 1º Congreso de Historia Militar*,

✻ Referencias ✻

Zaragoza, Diputación General de Aragón / Departamento de Cultura y Educación, vol. 1, 599-628.

BALAGUER I PERIGÜELL, E. (1986), Ciencia e Ilustración: la incorporación de España a la revolución científica. En: ALBEROLA, A; LA PARRA, E. (eds.), *La Ilustración Española. Actas del Coloquio Internacional celebrado en Alicante. 1-4 octubre 1985*, Alicante, Instituto Juan Gil-Albert, 13-33.

BALAGUER I PERIGÜELL, E. (2006), La ciencia en la España ilustrada, *Canelobre*, 51, 14-35.

BALAGUER I PERIGÜELL, E.; GIMÉNEZ LÓPEZ, E. (1995), *Ejército, ciencia y sociedad en la España del antiguo régimen*, Alicante, Instituto de Cultura "Juan Gil-Albert", Colección Seminarios. Serie mayor, 542 p.

BARONA, J.L.; MOSCOSO, J.; PIMENTEL, J. (eds.) (2003), *La Ilustración y las ciencias. Para una historia de la objetividad*, Valencia, Universitat de València, 256 p.

BARREIRO, A.J. (1992), *El Museo Nacional de Ciencias Naturales (1771-1935)*, Aranjuez, Doce Calles, Theatrum Naturae. Colección de Historia Natural, 509 p. [Edición facsímil de la de 1944, Madrid, Gráf. Rafael G.-Menor, 381 p.].

BAS MARTÍN, N. (1997), A.J. Cavanilles en París (1777-1789): un embajador cultural en la Europa del siglo XVIII, *Cuadernos de Geografía*, 62, 223-244.

BAS MARTÍN, N. (2001), Una visión de la Europa de finales del siglo XVIII en los viajes de los ilustrados valencianos. En: CANTERLA GONZÁLEZ, C. (coor.), *La cara oculta de la razón: locura, creencia y utopía*, 45-60.

BAS MARTÍN, N. (2003), *225 años de la Real Sociedad Económica de Amigos del País de Valencia*, Valencia, Fundación Bancaja, 152 p.

BAS MARTÍN, N. (2004), El grand tour de Cavanilles en el París del siglo XVIII, *Debats*, 85, 106-116.

✻ Referencias ✻

- BAS MARTÍN, N. (2006), La Real Sociedad Económica de Amigos del País de Valencia y su contribución a la ciencia y la técnica del siglo XVIII, *Anales de la RSEAPV*, 165-192.
- BAS MARTÍN, N.; LÓPEZ TERRADA, M.L. (2004), Una aproximación a la biblioteca del botánico valenciano Antonio José Cavanilles (1745-1804). En: REAL SOCIEDAD ECONÓMICA DE AMIGOS DEL PAÍS DE VALENCIA, *Antonio José Cavanilles (1745-1804): segundo centenario de la muerte de un gran botánico*, Valencia, Generalitat Valenciana, 201-285.
- BAUER MANDERSCHIED, E. (2003), *Los montes de España en la historia*, Madrid, Fundación Conde del Valle de Salazar, 3ª ed., 629 p.
- BELMAS, J. (1837), *Journaux des sieges faits ou soustenus par les français dans la Péninsule de 1807 à 1814*, Paris, Didot Frères, 864 p.
- BELTRÁN BIGORRA, F. (1926), [Kalinita de Cueva de los Arroces, Quesa (Valencia)], *Boletín de la Real Sociedad Española de Historia Natural*, 26, 106.
- BERTOMEU SÁNCHEZ, J.R. (1994), Los cultivadores de la ciencia españoles y el gobierno de José I (1808- 1813). Un estudio prosopográfico, *Asclepio*, 46 (1), 125-156.
- BERTOMEU SÁNCHEZ, J.R. (1996), La colaboración de los cultivadores de la ciencia españoles con el gobierno de José I (1808-1813). En: GIL NOVALES, A. (ed.), *Ciencia e independencia política*, Madrid, Ediciones el Orto, 175-213.
- BERTOMEU SÁNCHEZ, J.R. (2004), Mateu Orfila i Rotger (1787–1853), Science, medicine and crime in the nineteenth century, *Contributions to science*, 2 (4), 565-578.
- BERTOMEU SÁNCHEZ, J.R.; GARCÍA BELMAR, A. (2000), Los libros de texto de enseñanza de la química destinados a estudiantes de medicina y cirugía en España (1788-1845), *Dynamis*, 20, 457-489.
- BERTOMEU SÁNCHEZ, J.R.; GARCÍA BELMAR, A. (2001), Pedro Gutiérrez Bueno (1745-1822) y las relaciones entre química y farmacia durante el último tercio del siglo XVIII, *Hispania*, 61, 105-127.

✻ Referencias ✻

- BERTOMEU SÁNCHEZ, J.R.; NIETO GALÁN, A. (coors.) (2006), *Entre la ciencia y el crimen: Mateu Orfila y la toxicología en el siglo XIX*, Barcelona, Fundación Dr. Antonio Esteve, Cuadernos de la Fundación Dr. Antonio Esteve n. 6, XXV + 131 p.
- BLACKBURN, W.H.; DENNEN, W.H. (1997), *Encyclopedia of mineral names*, Ottawa, Mineralogical Association of Canada / The Canadian Mineralogist, Special Publication n. 1, IV + 360 p.
- BLASCO LAGUNA, R. (2005), Diario de Valencia. En: CERDÀ, M. (dir.), *Gran Enciclopedia de la Comunidad Valenciana*, Valencia, Prensa Valenciana, vol. 5, Col-Eco, 306-307.
- BOSCH, A. (1875), *El centenario: apuntes para la historia de la Sociedad Económica Matritense*, Madrid, Imp. Manuel Tello, 300 p.
- BOSCH, M.C. (1991), Contribució a l'epistolari d'Orfila, *Randa*, 30, 133-176.
- BOTELLA, F. (1854), Descripción de las minas, canteras y fábricas de fundición del distrito de Valencia, precedida de un bosquejo geológico del terreno, por el Ingeniero del Cuerpo de minas D. Federico de Botella. -Año de 1852, *Revista Minera, serie A*, 5, 259-278.
- BOWLES, G. (1775), *Introduccion á la Historia Natural, y á la Geografía Física de España*, Madrid, Imp. de D. Francisco Manuel de Mena, 1ª ed., 529 p. [Edición facsímil, Madrid, Ediciones Poniente, 1982, 48 + 529 p.]
- BOWLES, G. (1776), *Introducción a l'histoire naturelle et a la geographie phisique d'Espagne; traduite de l'original espagnol de Guillaume Bowles par le Vicomte de Flavigny*, Paris, Chez L. Cellot & Som crt fils, Jeune, VI + 516 p.
- BOWLES, G. (1782), *Introduccion á la Historia Natural, y á la Geografía Física de España*, Madrid, Imp. Real, 2ª ed., 47 + 529 p.
- BOWLES, G. (1783), *Introduziones alla Storia naturale e alla Geografia fisica di Spagna di Guglielmo Bowles pubblicata e commentata dal Cavaliere D. Giuseppe Nicoccola d'Azara*. Parma, dalla Stamperia Reale, 2 vols.

✻ Referencias ✻

- BOWLES, G. (1789), *Introducción a la Historia Natural, y a la Geografía Física de España*, Madrid, Imp. Real, 3ª ed., XXVI + XLVI + 554 p. [Edición facsímil, Valencia, Librerías París-Valencia, 2003, 26 + 46 + 554 p.]
- BRAVO LOZANO, J. (1993), *Montes para Madrid. El abastecimiento de carbón vegetal a la Villa y Corte entre los siglos XVII y XVIII*, Madrid, Caja de Madrid, Colección Marqués de Pontejos, 321 p.
- BROC, N. (1969), *Les montagnes vues par les géographes et les naturalistes de langue française au XVIIIe siècle*, Paris, Bibliothèque Nationale, 298 p.
- BROC, N. (1975), *La géographie des philosophes*, Paris, Editions Ophrys, 595 p.
- CALATAYUD ARINERO, M.A. (1984), *Catálogo de las expediciones y viajes científicos españoles a América y Filipinas (siglos XVIII y XIX): fondos del Archivo del Museo Nacional de Ciencias Naturales*, Madrid, Consejo Superior de Investigaciones Científicas, 433 p.
- CALATAYUD ARINERO, M.A. (1986), Antecedentes y creación del Real Gabinete de Historia Natural de Madrid, *Arbor*, 482, 9-34.
- CALATAYUD ARINERO, M.A. (1987), *Catálogo de documentos del Real Gabinete de Historia Natural (1752-1786): fondos del Archivo del Museo Nacional de Ciencias Naturales*, Madrid, Consejo Superior de Investigaciones Científicas, XX + 417 p.
- CALATAYUD ARINERO, M.A. (1988a), *Pedro Franco Dávila: primer director del Real Gabinete de Historia Natural fundado por Carlos III*, Madrid, Consejo Superior de Investigaciones Científicas, Museo Nacional de Ciencias Naturales, VIII + 251 p.
- CALATAYUD ARINERO, M.A. (1988b), El Real Gabinete de Historia Natural de Madrid. En: SELLÉS, M.; PESET, J.L.; LAFUENTE, A. (comps.), *Carlos III y la ciencia de la Ilustración*, Madrid, Alianza Editorial, 263-276.
- CALDERÓN Y ARANA, S. (1910), *Los minerales de España*, Madrid, Junta Superior para la Ampliación de Estudios e Investigaciones Científicas, 2 vols. [Edición facsímil, Madrid, Sociedad Española de Mineralogía, 2000, 2 vols.]

✻ Referencias ✻

- CALVO REBOLLAR, M. (1999), *Bibliografía fundamental de la antigua mineralogía y minería españolas*, Madrid, LIBRIS, 259 p.
- CALVO REBOLLAR, M. (2008), *Minerales de Aragón*, Zaragoza, PRAMES ediciones, 461 p.
- CALVO REBOLLAR, M.; BESTEIRO, J.; SEVILLANO, E.; POCOVÍ, A. (1988), *Minerales de Aragón*, Zaragoza, Mira Ediciones, 142 p.
- CAMARASA, J.M.; CATALÀ, J.I. (2007), *Els nostres naturalistes. En el tercer centenari del naixement de Linné i Buffon*, València, Universitat de València, Monografies Mètode, 2 vols.
- CAMPOMANES, P. (1774), *Discurso sobre el fomento de la industria popular: de orden de S.M. y del Consejo*, Madrid, A. de Sancha, [8] + 198 p. [Edición facsímil, Madrid, Editorial Nacional, 1978, 271 p.]
- CAMPOMANES, P. (1775), *Discurso sobre la educación popular de los artesanos, y su fomento*, Madrid, A. de Sancha, 5 vols.
- CANALES MARTÍNEZ, G.; CRESPO RODRÍGUEZ, F. (1997), El puerto de Torreveja: gestación y desarrollo de un largo proyecto para la comercialización de la sal, *Investigaciones Geográficas*, 17, 69-88.
- CANDEL VILA, R. (1928), Contribución al estudio de los cuarzos cristalizados españoles, *Anales del Instituto Nacional de 2ª Enseñanza de Valencia*, 16 (69), 1-59.
- CANO RÉVORA, M.G. (1994), *Cádiz y el Real Cuerpo de Ingenieros Militares (1697-1845), utilidad y firmeza*, Cádiz, Universidad de Cádiz, 496 p.
- CANSECO CABALLÉ, M. (2003), Mineralogía. En: FALOMIR, V. (coor.), *Borriol*, Castellón, Universitat Jaume I, 65-89.
- CAPEL, H. (1985), *La Física Sagrada*, Barcelona, Serbal, 223 p.

✻ Referencias ✻

- CAPEL, H. (1988a), Geografía y Cartografía. En: SELLÉS, M.; PESET, J.L.; LAFUENTE, A. (comps.), *Carlos III y la ciencia de la Ilustración*, Madrid, Alianza Editorial, 99-126.
- CAPEL, H. (1988b), Las Academias de Ingenieros. En: SELLÉS, M.; PESET, J.L.; LAFUENTE, A. (comps.), *Carlos III y la ciencia de la Ilustración*, Madrid, Alianza Editorial, 187-204.
- CAPEL, H. (1995), Ramas en el árbol de la Ciencia: Geografía, Física, e Historia Natural en las expediciones náuticas del siglo XVIII. En: Díez TORRE, A.R.; MALLO, T.; PACHECO FERNÁNDEZ, D. (coors.), *De la ciencia ilustrada a la ciencia romántica: actas de las II Jornadas sobre "España y las Expediciones Científicas en América y Filipinas*, Aranjuez, Doce Calles, 503-536 p.
- CAPEL, H. (2002), Los estudios sobre el territorio. En: PESET, J.L. (dir.), *Historia de la ciencia y de la técnica en la Corona de Castilla*, Valladolid, Consejería de Educación y Cultura, vol. 4, Siglo XVIII, 465-497.
- CAPEL, H.; CASALS COSTA, V. (2002), Los ingenieros o el matrimonio de las ciencias con las artes útiles. En: PESET, J.L. (dir.), *Historia de la ciencia y de la técnica en la Corona de Castilla*, Valladolid, Consejería de Educación y Cultura, vol. 4, Siglo XVIII, 567-602.
- CAPEL, H.; GARCÍA, L.; MONCADA, O.; OLIVÉ, F.; QUESADA, S.; RODRÍGUEZ, A.; SÁNCHEZ, J.E.; TELLO, R. (1983), *Los ingenieros militares en España, siglo XVIII. Repertorio bibliográfico e inventario de su labor científica y espacial*, Barcelona, Edicions de la Universitat de Barcelona, Geo crítica. n. 3, 494 p.
- CAPEL, H.; MONCADA, O.; SÁNCHEZ, J.E. (1988), *De Palas a Minerva: la formación científica y la estructura institucional de los ingenieros militares en el siglo XVIII*, Madrid, Consejo Superior de Investigaciones Científicas, Libros del buen andar n. 23, 390 p.
- CAPITÁN VALLVEY, L.F. (1994), Platina española para Europa en el siglo XVIII, *Llull*, 17 (33), 289-312.
- CARANDE, R. (1976), El despotismo ilustrado de los Amigos del País. En: *Siete estudios de Historia de España*, Barcelona, Ariel, 3ª ed., 229 p.

✻ Referencias ✻

- CAROZZI, A.V. (1962), *On the External Characters of Minerals* By A.G. Werner, Illinois, University of Illinois, 31 + 118 p.
- CARRASCO, P. (1964-1965), Vida y obra de Pedro Gutiérrez Bueno, *Boletín de la Sociedad Española de Historia de la Farmacia*, 15, 154-169; 16, 10-24, 71-86, 101-108, 153-177.
- CARRASCO MARTÍNEZ, A. (2006), El XIII Duque del Infantado, un aristócrata en la crisis del antiguo régimen. En: LADERO QUESADA, M.A. (coor.), *Estudios de Genealogía, Heráldica y Nobiliaria*, Madrid, Universidad Complutense, 305-335.
- CARRETE, J. (1991), Botánica y grabado calcográfico. Los hermanos López Enuguídanos. En CAVANILLES, A.J., *Hortus regius matritensis*, Madrid, Cartonajes Suñer / Real Jardín Botánico, 33-43.
- CASANOVA HONRUBIA, J.M. (2004), La obra de Antonio José Cavanilles (1745-1804) como difusora de la moderna Geología en la España de finales del siglo XVIII, *Geotemas*, 6 (4), 17-20.
- CASANOVA HONRUBIA, J.M. (2008), Historia de la minería en el Cabezo de la Sal. En: MONZÓ GIMÉNEZ, J.C.; TENT-MANCLÚS, J.E. (eds.) (2008), *Historia de la Minería de Sal y el origen de las extracciones de Roca Ornamental en Pinoso. Excursiones de Don Daniel Jiménez de Cisneros*, Pinoso, Ayuntamiento de Pinoso, 19-55.
- CASANOVA HONRUBIA, J.M.; CANSECO CABALLÉ, M. (2002), *Minerales de la Comunidad Valenciana*, Alicante, Caja de Ahorros del Mediterráneo, 254 p.
- CASANOVA HONRUBIA, J.M.; CANSECO CABALLÉ, M. (2007), Mineralogía de los afloramientos subvolcánicos de Toràs, Castelló, *Revista de Minerales*, 3 (4), 4-15.
- CASANOVA HONRUBIA, J.M.; OCHANDO GÓMEZ, L.E. (1999), ¿Un yacimiento de mercurio en la ciudad de Valencia?, *Baritel*, 2, 12-14.
- CASANOVA HONRUBIA, J.M.; OCHANDO, L.E. (2002), La actividad científica del militar y naturalista Juan Sánchez Cisneros en la Real Sociedad Económica de Amigos del País de Valencia (1803-1808). En: *VIII Congreso de la Sociedad Española de Historia de las Ciencias y de las Técnicas*, Logroño, SEHCYT, 34-35.

✻ Referencias ✻

- CASANOVA HONRUBIA, J.M.; OCHANDO GÓMEZ, L.E.; GOZALO GUTIÉRREZ, R. (1999a), La mineralogía en la Comunidad Valenciana desde 1750 hasta la actualidad, *Boletín de la Sociedad Española de Mineralogía*, 22, 119-131.
- CASANOVA HONRUBIA, J.M.; OCHANDO, L.E.; GOZALO, R. (1999b), Minería y mineralogía del Reino de Valencia en las "*Observaciones...*" de A.J. Cavanilles (1745-1804), *Boletín de la Sociedad Española de Mineralogía*, 22A, 27-28.
- CASANOVA HONRUBIA, J.M.; PASTOR SÁNCHEZ, J.; SANTISTEBAN BOVÉ, C. (1997), Itinerario geológico por Buñol, *Revista de Estudios Comarcales Hoya de Buñol-Chiva*, 2, 91-98.
- CASO GONZÁLEZ, J.M. (1998), *Biografía de Jovellanos*, Gijón, Fundación Foro Jovellanos del Principado de Asturias, 122 p.
- CASTELLÓ, J. (1783), *Descripción geográfica del Reyno de Valencia formada por corregimientos por Dn. Josef Castelló, de la Real Academia de la Historia*, [Reproducción del manuscrito original, noticia preliminar, comentarios, transcripción y notas por Juan Bautista Codina Bas, Valencia, Diputación, 2000, 373 p.]
- CASTILLO MARTOS, M. (2005), *Creadores de la ciencia moderna en España y América: Ulloa, los Delhuyar y del Río descubren el platino, el wolframio y el vanadio*, Brenes, Muñoz Moya, 293 p.
- CASTRO, C. DE (1996), *Campomanes. Estado y reformismo ilustrado*, Madrid, Alianza Editorial, Alianza universidad n. 838, 540 p.
- CASTROVIEJO, R. (1986), Mineralogía y génesis de las concentraciones metálicas de Co-(Ni-Cu) de la mina de San Juan de Plan (valle de Gistaín), en el Pirineo de Huesca, *Boletín Geológico y Minero*, 97, 25-11.
- CÁTEDRA DE SAN ISIDORO (1970-1974), *La Minería Hispana e Iberoamericana. Contribución a su investigación histórica. Estudios, Fuentes, Bibliografía. VI Congreso Internacional de Minería. Madrid, junio 1970*. León, Cátedra de San Isidoro, 8 vols.

✻ Referencias ✻

- CAVANILLES, A.J. (1795-1797), *Observaciones sobre la Historia Natural, geografía, agricultura, población y frutos del Reyno de Valencia*, Madrid, Imprenta Real, 2 vols. [Las numerosas ediciones facsímiles que se han publicado de esta obra se pueden consultar en el trabajo de López Piñero y López Terrada, 2004]
- CAZENAVE DE LA ROCHE, E. (1863), *Du climat de l'Espagne sous le rapport médical*, Paris, H. Plon, 278 p.
- CEYJUDO, J. [JUAN SÁNCHEZ CISNEROS] (1806a), Concluye la Carta de Jacinto Ceyjudo, al Autor del Sistema sexual inserto en los Diarios de Valencia de 23 y 24 de Diciembre de 1805, *Diario de Valencia*, 29 de enero, 29, 113-115.
- CEYJUDO, J. [JUAN SÁNCHEZ CISNEROS] (1806b), Preguntas del Doctor Adives, Médico de Pizcalejo, que ha traído al Diario Jacinto Ceyjudo su vecino, *Diario de Valencia*, 9 de febrero, 40, 257-258.
- CHANZÁ, D. (2001), *Los inventores del siglo XVIII. Estudio del ingenio en la Sociedad Industrial valenciana*, Valencia, Ayuntamiento de Valencia, Colección Estudis n. 18, 240 p.
- CHAPEL D'ESPINASSOUX, M.G. (1914), La Jeunesse d'Orfila. Fragment d'une autobiographie inédite publié par..., *Revue Hebdomadaire*, 22-23; 615-634; 86-113.
- CHASTAGNARET, G. (2000), *L'Espagne, puissance minière dans l'Europe du XIX^e Siècle*, Madrid, Casa Velázquez, 1170 p.
- CHAVANEAU, F. [FIRMA COMO CHABANEAU] (1790), *Elementos de Ciencias Naturales*, Madrid, Viuda de Ibarra, vol. 1, VI + 479 p.
- CIORANESCU, A. (1981), *Cartas de José Cavanilles a José Viera y Clavijo*, Santa Cruz de Tenerife, Aula de Cultura de Tenerife, 158 p.
- CLEAVELAND, P. (1816), *An elementary treatise on mineralogy and geology, being an introduction to the study of these sciences, and designed for the use of pupils,--for persons attending lectures on these subjects,--and as a companion for travellers in the United States of America*, Boston, Cummings and Hilliard, XII + 668 p.

- CLÉMENT, J.P. (1993), *Las instituciones científicas y la difusión de la ciencia durante la Ilustración*, Madrid, Akal, Historia de la ciencia y de la técnica n. 23, 72 p.
- CODINA BAS, J.B. (2000), Noticia preliminar. En: CASTELLÓ, J. *Descripción geográfica del Reyno de Valencia formada por corregimientos por Dn. Josef Castelló, de la Real Academia de la Historia*, Valencia, Diputación, 9-45.
- COLL MARTÍN, S. (1982), La minería del carbón en España a finales del Antiguo Régimen. En: *La economía española al final del Antiguo Régimen*, Madrid, Alianza Editorial / Banco de España, Alianza Universidad Textos n. 48, 229-235.
- COLL MARTÍN, S.; SUDRIÀ I TRIAY, C. (1987), *El carbón en España, 1770-1961. Una historia económica*, Madrid, Turner, 624 p.
- CONSEJO SUPERIOR DE COLEGIOS DE INGENIEROS DE MINAS DE ESPAÑA (1996), *La Minería en España. Situación actual y posibilidades de desarrollo*, Madrid, 3 vols.
- CONSELLERIA D'INDÚSTRIA, COMERÇ I TURISMO; INSTITUTO TECNOLÓGICO Y GEOMINERO DE ESPAÑA (1989), *Síntesis Geológico-Minera de la Comunidad Valenciana. Memoria y un Mapa de síntesis de los recursos Geológicos-Mineros de la Comunidad Valenciana a escala 1:400.000*, Valencia, Generalitat Valenciana / Instituto Tecnológico GeoMinero de España, 80 p.
- CONTAMINA, CONDE DE (1802), Elogio del socio M.R.P. Benito de S. Pedro de las escuelas Pías, por el Excmo. Sor. Conde de Contamina, *Junta Pública de la Real Sociedad de Amigos del País de la Ciudad y Reyno de Valencia. Celebrada el dia 9 de Diciembre de 1801*, 6, 76-100.
- COOPER, M.P. (2006), *Robbing the Sparry Garniture. A 200 year history of british mineral dealers 1750-1950*, Tucson, Mineralogical Record, 358 p.
- CORELLA SUÁREZ, P. (1987), La Real Casa de Geografía de la Corte y el comercio ultramarino durante el siglo XVIII, *Anales del Instituto de Estudios Madrileños*, 24, 217-236.
- CORTÁZAR, D.; PATO, M. (1882), Descripción física, geológica y agrológica de la provincia de Valencia. *Memorias de la Comisión del Mapa Geológico de España*, vol. 10, XII + 417 p.

✻ Referencias ✻

- COSTA, M. (1983), L'obra botànica de Cavanilles. En: *Cavanilles, naturalista de la Il·lustració*, València, Cultura Universitària Popular / Universitat d'Alacant, p. 12-14.
- COSTA, M. (1995), Introducció. En: CAVANILLES, A.J., *Icones et descriptiones plantarum quae aut sponte in Hispania crescunt aut in hortis hospitantur*, València, Generalitat Valenciana, edició facsímil, p. 12-33.
- COSTA MAS, J. (1981), El mayor complejo salinero de Europa: Torrevieja-El Pinós, *Estudios geográficos*, 42 (165), 397-430.
- CUVIER, G. (1819-1827), *Recueil des éloges historiques lus dans les séances publiques de l'Institut... par M. le Chr Cuvier,...*, Strasbourg, F.-G. Levrault, 3 vols.
- DAUBENTON, L.J. (1792), *Tableau Méthodique Des Minéraux, Suivant Leurs Différentes Natures, et avec des caractères distinctifs, apparens ou faciles à reconnoître*, Paris, Imp. Du Pont, 3ª ed., 54 + 52 p.
- DEL RÍO, A.M. (1795-1805), *Elementos de Orictognosia o del conocimiento de los fósiles, dispuestos, segun los principios de A.G. Wérner para el uso del Real Seminario de Minería de México: primera parte que comprende las tierras, piedras y sales. Segunda que comprehende combustibles, metales y rocas, seguidos de la introduccion a la pasigrafía geológica del señor Baron de Humboldt*, México, Mariano Joseph de Zúñiga impresor, 2 vols. [Edición facsímil, Madrid, Editorial de la Universidad Complutense, 1985]
- DEMERSON, J. (1969), La Sociedad Económica Matritense en tiempos de José I, *Boletín de la Sociedad Bascongada de Amigos del País*, n.º extr., 43-64.
- DEMERSON, J.; DEMERSON, P. DE (1978), *La decadencia de las reales sociedades económicas de amigos del pais*, Oviedo, Centro de Estudios del siglo XVIII / Universidad de Oviedo, Anejos del Boces. XVIII n. 1, 126 p.
- DEMERSON, P. DE (1976), *Sanlúcar de Barrameda en la corriente de la Ilustración*, Cádiz, Instituto de Estudios Gaditanos / Diputación Provincial, 107 p.

✻ Referencias ✻

- DEMERSON, P. DE; DEMERSON, J.; AGUILAR PIÑAL, F. (1974), *Las Sociedades Económicas de Amigos del País en el siglo XVIII. Guía del investigador*, San Sebastián, Patronato José María Quadrado, 410 p.
- DESDEVISES DU DEZERT, G. (1989), *La España del Antiguo Régimen*, Madrid, Fundación Universitaria Española, XXXV + 966 p.
- DÍEZ TORRE, A.R.; MALLO, T.; PACHECO FERNÁNDEZ, D. (coors.) (1995), *De la ciencia ilustrada a la ciencia romántica: actas de las II Jornadas sobre "España y las Expediciones Científicas en América y Filipinas"*, Aranjuez, Doce Calles, 642 p.
- DOMÍNGUEZ ORTIZ, A. (1976), *Sociedad y estado en el siglo XVIII español*, Esplugues de Llobregat, Ariel, 532 p.
- DOMÍNGUEZ ORTIZ, A. (2005), *Carlos III y la España de la Ilustración*, Madrid, Alianza Editorial, Humanidades n. 4241, 371 p.
- DONAT ZOPO, J. (1959), Cueva del Yeso, *Speleon*, 10 (3-4), 259.
- DONAT ZOPO, J. (1960), *Catálogo de simas y cavernas de la provincia de Valencia*, Valencia, Diputación Provincial de Valencia, 110 p.
- DONAT ZOPO, J. (1961), Nota sobre la Cueva del Yeso y los movimientos epirogenéticos actuales aplicadas al conocimiento del cárst del Campillo (Tous-Valencia), *Cuadernos valencianos de espeleología*, 1, 25-51.
- DONAT ZOPO, J. (1967), Catálogo Espeleológico de la Provincia de Valencia, *Memorias del Instituto Geológico y Minero de España*, 67, 186 p.
- DOSKEY, J.S. (1988), *The European Journals of William Maclure: edited, with notes and introduction*, John S. Doskey, Philadelphia, American Philosophical Society, XLIX + 815 p.
- DUMITRESCU, R.; LAGO, M.; ARRANZ, E.; VAQUER, R.; BASTIDA, J.; LAPUENTE, P. (1994), Mineralogía y geoquímica del magmatismo Triásico alcalino del sector SE de la Cadena Ibérica (Teruel y Castellón), *Boletín de la Sociedad Española de Mineralogía*, 17 (1), 77-78.

✻ Referencias ✻

- DUMITRESCU, R.; LAGO, M.; BASTIDA, J. (1993), Petrología y Geoquímica de las doleritas alcalinas triásicas de la región de Castellón, *Boletín de la Sociedad Española de Mineralogía*, 16 (1) 28.
- ELORZA, A. (1972), La Sociedad Vascongada de Amigos del País en la Ilustración española, *Cuadernos Hispano Americanos*, 62, 325-360.
- EMMERLING, L.A. (1793-97), *Lehrbuch der Mineralogie*, Giessen, bey Georg Friedrich Heyer, 3 vols.
- ENCISO RECIO, L.M. (1989), Las Sociedades Económicas de Amigos del País. En: JOVER ZAMORA, J.M. (dir.), *Historia de España de Menéndez Pidal*, Madrid, Espasa Calpe, tomo 31, vol. 1, 13-56.
- ENCISO RECIO, L.M. (1996), La Burguesía y las Sociedades Económicas. En: ENCISO RECIO, L.M. (coor.), *La burguesía española en la Edad Moderna. Actas del Congreso Internacional celebrado en Madrid y Soria los días 16 a 18 de Diciembre de 1991*, Valladolid, Secretariado de Publicaciones e Intercambio Científico, vol. 1, 79-162.
- ENCISO RECIO, L.M. *et al.* (2006), *Los Borbones en el siglo XVIII (1700-1808)*, Barcelona, RBA, 695 p.
- ESCOLANO, G. (1610-1611), *Decada primera de la historia de la ... ciudad y reyno de Valencia*, Valencia, Pedro Patricio Mey, Primera y Segunda parte, 2 vols.
- ESCOLANO, G. (1878-1880), *Décadas de la Historia de la insigne y coronada ciudad y reino de Valencia. Por el Licenciado Gaspar Escolano... Aumentada... y continuada hasta nuestros dias por D. Juan B[autista] Perales*, Valencia, Imp. a.c. de Carlos Verdejo, 3 vols. [Edición facsímil, Valencia, Librerías París-Valencia, 2006, 3 vols.].
- ESCOLANO BENITO, A. (1983), *Cinco lecturas de historia de la educación*, Salamanca, Universidad, 102 p.
- ESPINOSA BAQUERO, A. (1985), Nuevos datos sobre el descubrimiento del platino y su metalurgia en la Nueva Granada en el siglo XVIII, *Quipu*, 2 (1), 7-21.

✻ Referencias ✻

- ESPIÑEYRA, R. (1803), Compañeros y criaderos de las especies metálicas, *Anales de Ciencias Naturales*, 6 (16), 47-118.
- ESPOZ Y MINA, F. (1851-1852), *Memorias del General Don Francisco Espoz y Mina*, Madrid, M. Rivadeneyra, 5 vols. [También en, *Biblioteca de autores españoles*, Madrid, Atlas, 1962, 2 vols, n. 146-147].
- ESTADO (1829), *Estado Militar de España*, Madrid, Real Imprenta de la Gazeta, 192 p.
- ESTADO (1830), *Estado Militar de España*, Madrid, Real Imprenta de la Gazeta, 193 p.
- FAGES Y VIRGILI, J. (1909), *Los químicos de Vergara y sus obras. Discursos leídos ante la Real Academia de Ciencias exactas, físicas y naturales en la recepción... del... Sr. D. Juan Fages y Virgili*, Madrid, Pontejos, 118 p.
- FAURA Y SANS, M. (1914), Informe sobre la cuenca petrolífera de Ribesalbes, (Provincia de Castellón), y en particular de las minas de disodila que en San Chils explota la "Compañía de Aceites de Esquistos, (S.A.)", *Opuscle*, 19 p.
- FAUS, A. (1992), *Cartografía y agrimensura en la Valencia del siglo XVIII*, València, Universitat de València, [Tesis Doctoral], 523 p.
- FAYOL, A. (1930), *La vie et l'oeuvre d'Orfila*, A. Michel, 315 p.
- FERNÁNDEZ, R. (ed.) (1985), *España en el siglo XVIII: homenaje a Pierre Vilar*, Barcelona, Crítica, 685 p.
- FERNÁNDEZ NAVARRO, L. (1915), Consideraciones sobre la clasificación mineralógica, *Revista de la Real Academia de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales de Madrid*, 1-34.
- FERNÁNDEZ PÉREZ, J. (1988), La ciencia ilustrada y las Sociedades Económicas de Amigos del País. En: SELLÉS, M.; PESET, J.L.; LAFUENTE, A. (comps.) (1988), *Carlos III y la ciencia de la Ilustración*, Madrid, Alianza Editorial, 217-232.

✻ Referencias ✻

- FERNÁNDEZ PÉREZ, J. (1993a), Estudio preliminar. En: FERNÁNDEZ PÉREZ, J. (ed.), *Anales de Historia Natural*. Aranjuez, Doce Calles, 3 vols.
- FERNÁNDEZ PÉREZ, J. (ed.) (1993b), *Anales de Historia Natural*. Aranjuez, Doce Calles, 3 vols., [Reproducción facsímil de la editada de 1799 a 1801 por la Imprenta Real de Madrid]
- FERNÁNDEZ, C.J.; ALONSO REGUERA, F.; DÍAZ RODRÍGUEZ, L.A. (1989), Distribución y caracterización de los yacimientos de barita de la Comunidad Valenciana (SE España): Posibilidades de uso industrial, *Boletín Geológico y Minero*, 100 (4), 638-652.
- FERNÁNDEZ PÉREZ, J.; GONZÁLEZ TASCÓN, I. (eds.) (1990), *Ciencia, Técnica y Estado en la España Ilustrada*. Zaragoza, Ministerio de Educación y Ciencia, IX + 589 p.
- FERRONE, V.; ROCHE, D. (eds.) (1998), *Diccionario histórico de la Ilustración*, Madrid, Alianza, 551 + 32 p.
- FIGUERAS PACHECO, F. (s.a.), Provincia de Alicante. En: CARRERAS CANDI, F. (dir.), *Geografía General del Reino de Valencia*, Barcelona, Atlas Geográfico, vol. 4, 1210 p.
- FOURCROY, A.F. (1793-1795), *Elementos de historia natural y de química por M. de...Traducidos de la quinta edición del años de 1792 por D.T.L. y A.*, Segovia, Imp. de D. Antonio Espinosa, 3 vols.
- FRANCO RUBIO, G.A. (2002), Hacia una re-construcción de la sociabilidad ilustrada: las sociedades gaditanas de Amigos del País, *Cuadernos de Historia Moderna Anejos*, 1, 177-209.
- FREILICH, J.A. (2001), *The magnificent scientific library of Joseph A. Freilich. Sale Catalog*, New York, Sotheby's Auction Sale, 478 p.
- GAGO, J.R. (1978), Bicentenario de la fundación de la cátedra de química de Vergara. El proceso de constitución, *Llull*, 2, 5-18.

✻ Referencias ✻

- GAGO, J.R. (1984), La enseñanza de la Química en Madrid a finales del siglo XVIII, *Dynamis*, 277-300.
- GAINES, R.V.; SKINNER, H.C.; FOORD, E.E.; MASON, B.; ROSENZWEIG, A. (1997), *Dana's new mineralogy. The System of Mineralogy of James Dwight Dana and Edward Salisbury Dana*, New York, John Wiley & Sons, 8ª ed., XLV + 1819 p.
- GALÁN SAULNIER, A. (1993), *La historia natural en la obra de Jorge Juan y Antonio de Ulloa. La platina y sus estudios españoles anteriores a la primera publicación química en España*, Madrid, Universidad Complutense, [Tesis Doctoral], XI + 477 p.
- GALLEGO, A. (1990), *Historia del grabado en España*, Madrid, Cátedra, 542 p.
- GALVÁN, J.; ÁLVAREZ, C.; ALONSO, J.; CATALÁN, J. (1963), Color en sedimentos II. Jacintos de Compostela, *Anales de Edafología y Agrobiología*, 22 (11-12), 609-622.
- GAMBÍN, R.; VAELLO, J.; VALERO, M. (2004), El Monte Benacantil y la Serra Grossa. En: ALFARO, P. et al. (eds.), *Itinerarios geológicos por la provincia de Alicante para su utilización en Bachillerato*, Alicante, Universidad de Alicante, 117-138.
- GAMUNDÍ CARCELLER, S. (1994), *La comarca de Els Ports: su patrimonio u sus gentes*, Morella, Fundació 50 Sexenni, 424 p.
- GARCÍA BELMAR, A.; BERTOMEU SÁNCHEZ, J.R. (2001a), Viajes a Francia para el estudio de la química, 1770-1830, *Asclepio*, 53 (1), 95-139.
- GARCÍA BELMAR, A.; BERTOMEU SÁNCHEZ, J.R. (2001b), Pedro Gutiérrez Bueno (1745-1822), los libros de texto y los nuevos públicos de la química en el último tercio del siglo XVIII, *Dynamis*, 21, 351-374.
- GARCÍA BROCARA, J.L. (1991), *La Real Sociedad Económica Matritense de Amigos del País, con apuntes biográficos de sus presidentes*, Madrid, 2ª ed., VIII + 90 p.
- GARCÍA FERNÁNDEZ, D. (1798), *Informes á S.M. y Real Junta de Comercio, Moneda y Minas sobre algunas producciones naturales descubiertas en estos últimos*

✻ Referencias ✻

tiempos en los dominios de España, y otros trabajos, Madrid, Imprenta Real, VI + 124 p.

GARCÍA-LOYGORRI, A. (1990), Apuntes históricos sobre los comienzos del aprovechamiento del carbón y de su primera evolución en España durante los siglos XVIII y XIX. En: *Curso de conferencias sobre historia de la geología*, Madrid, Real Academia de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales, 271-308.

GARCÍA ROS, L. (1925), Estudios conducentes al descubrimiento de nuevos yacimientos de turba y de lignito en las provincias de Valencia, Alicante y Castellón, *Boletín Oficial de Minas y Metalurgia*, 102, 943-965.

GARCÍA RUIPÉREZ, M. (1988), *Nuevas aportaciones al estudio de las sociedades económicas de amigos del país*, Madrid, Instituto de Filología, Cuadernos bibliográficos, 49, 57-65.

GARILLETI, R.; PELAYO, F. (1991), Las actividades botánicas del naturalista valenciano A. J. Cavanilles. En: CAVANILLES, A.J., *Hortus regius matritensis*, Madrid, Real Jardín Botánico, 11-31.

GARMA, S. (ed.) (1980), *El científico español ante su Historia. La Ciencia en España entre 1750-1850. I Congreso de la Sociedad Española de Historia de las Ciencias*, Madrid, Diputación Provincial de Madrid, 589 p.

GARRIGÓS I OLTRA, L.; PÉREZ FILLOL, J.L. (1994), *Panorama histórico de la química en Alicante*, Alicante, Instituto de Cultura "Juan Gil-Albert", 282 p.

GEIKIE, A. (1962), *The founders of geology*, New York, Dover Publications, 2ª ed., 486 p.

GENNETE, C.L. (1760), *Nouvelle construction des cheminées, qui garantit du feu, & dela fumée à l'épreuve des vents, du soleil, de la pluie, & des autres causes qui sont fumer les cheminées ordinaires... avec le jugement de l'Académie Royale des Sciences de Paris sur cette nouvelle construction*, Liège, XXVII + 28-142 [2].

GENNETE, C.L. (1774), *Connaissance des veines de houille ou charbon de terre, et leur exploitation dans la mine qui les contient. Avec l'origine des fontaines, et*

de-là des ruisseaux, des rivières et des fleuves, Nancy, [2]-VIII-149-XVI-133-[3] p.

GENSSANE, A. DE (1770-1776), *Traité de la fonte des mines par le feu du charbon de terre, ou, Traité de la construction & usage des fourneaux propres à la fonte & affinage des métaux & des minéraux par le feu du charbon de terre, avec la manière de rendre ce charbon propre aux mêmes usages auxquels on emploie le charbon de bois*, Paris, Chez Vallat-la-Chapelle, 2 vols.

GENSSANE, A. DE (1776-1779), *Histoire naturelle de la province de Languedoc, partie minéralogique et géoponique. Avec un règlement instructif sur la manière d'exploiter les mines de charbon de terre. Le tout publié par ordre de Nos seigneurs les Etats de cette province*, Montpellier, Rigaud Pons et Cie., 5 vols.

GIL NOVALES, A. (1979a), *William Maclure: socialismo utópico en España (1808-1840)*, Barcelona, Universidad Autónoma de Barcelona, 153 p.

GIL NOVALES, A. (1979b), William Maclure y su primer viaje a España (1808), *Revista internacional de sociología*, 30,183-230.

GIL NOVALES, A. (1983), Antes de Clausewitz: La ilustración de Juan Sánchez Cisneros y la ciencia militar de Juan Romero Alpuente, *Llull*, 5, 17-26.

GIL NOVALES, A. (1991), *Diccionario biográfico del Trienio Liberal*, Madrid, Museo Universal, 737 p.

GIRAL DE ARQUER, J.M. (1972), La Ilustración valenciana en el siglo XVIII: la creación de la Sociedad Económica de Amigos del País. *Anales de Economía*, 15, 53-88.

GIRAL DE ARQUER, J.M. (1973), Una institución valenciana en el siglo XVIII: la creación de la Sociedad Económica de Amigos del País. En: *Primer Congreso de Historia del País Valenciano, celebrado en Valencia del 14 al 18 de abril de 1971*, Valencia, Universidad de Valencia, vol. 3, 732-734.

GOHAU, G. (1990), *A History of Geology*, New Brunswick, Rutgers University Press, IX + 259 p.

✻ Referencias ✻

- GÓMEZ DE LA SERNA, G. (1974), *Los viajeros de la Ilustración*, Madrid, Alianza Editorial, El Libro de Bolsillo. Sección Humanidades n. 489, 183 p.
- GÓMEZ SERRANO, N.P. [FIRMA COMO NICOLAU PRIMITIU] (1960), Una mina d'argent viu a València, Ciutat, *Anales del Centro de Cultura Valenciana*, 21 (44), 72-77.
- GOMIS, A. (2002), La divulgación de la historia natural en la España del siglo XVIII. En: ESPAÑOL GONZÁLEZ, L.; ESCRIBANO BENITO, J.J.; MARTÍNEZ GARCÍA, M.A. (coors.), *8º Congreso de la Sociedad Española de Historia de las Ciencias y de las Técnicas. Historia de las ciencias y de las técnicas*, Logroño, Universidad de la Rioja, vol. 1, 201-218.
- GONZÁLEZ, T. (1832), *Registro y Relación general de minas de la Corona de Castilla*, Madrid, Don Miguel de Burgos, 2 vols.
- GONZÁLEZ BUENO, A. (1995), Reflexiones en torno a los viajes de A.J. Cavanilles por tierras de Valencia (1791-1793), *Asclepio*, 47 (1), 137-167.
- GONZÁLEZ BUENO, A. (2002a), *Antonio José Cavanilles (1745-1804). La pasión por la ciencia*, Madrid, Doce Calles, 461 p.
- GONZÁLEZ BUENO, A. (2002b), *Tres botánicos de la ilustración: Gómez Ortega, Zea y Cavanilles*, Madrid, Nivola, Novatores n. 10, 160 p.
- GONZÁLEZ MARTÍNEZ, R (1981), *La Real Sociedad Económica de Amigos del País de León*, León, Caja de Ahorros y Monte de Piedad, 543 p.
- GREENE, M.T. (1984), *Geology in the nineteenth century. Changing views of a changing world*, Ithaca, Cornell University Press, 324 p.
- GUILLÉN TATO, J.F. (1973), *Los tenientes de navío Jorge Juan y Santacilia y Antonio de Ulloa y de la Torre-Guiral y la medición del meridiano*, Novelda, Caja de Ahorros, XIV + 274 p.
- GUILLÉN Y MARCO, V. (1898), *Valencia como estación invernal. Estudio de topografía médica y climatoterapia*, Valencia, Imp. de Manuel Alufre, XIV + 216 p.

✻ Referencias ✻

- GUIRAO LARRAÑAGA, R. (2004), *Zaragoza: diario de entre Sitios: 13 de agosto-21 de diciembre de 1808*, Zaragoza, Comuniter, 245 p.
- GUNTAU, M. (1984), Abraham Gottlob Werner, *Biographien hervorragender Naturwissenschaftler, Techniker und Mediziner*, 75, 1-112.
- GUNTAU, M.; MÜHLFRIEDEL, W. (1968), Die Bedeutung von Abraham Gottlob Werner für die Mineralogie und die Geologie, *Geologie*, 17 (9), 1096-1115.
- H.P.F.C. (1799), Prólogo, *Anales de Historia Natural*, 1 (1), 3-4.
- HALLAM, A. (1985), *Grandes controversias geológicas*, Barcelona, Labor, 180 p.
- HEMINGWAY, J. (1824), *History of the Spanish Revolution; Commencing with the Establishment of the Constitutional Government of the Cortes, in the Year 1812 and Brought Down to Its Overthrow by the French Arms: Commencing with the Establishment of the Constitutional Government of the Cortes, in the Year 1812 and ...*, Caxton Press, 440 p.
- HERNÁNDEZ MORA, J. (1953), Orfila. El hombre, la vocación, la obra, *Revista de Menorca*, 49, 1-121; 135-177.
- HERNÁNDEZ PACHECO, E. (1944), El Museo de Ciencias Naturales y sus naturalistas en los siglos XVIII y XIX. En: *El Museo Nacional de Ciencias Naturales*, BARREIRO, A.J., Madrid, Museo Nacional de Ciencias Naturales, 1-81.
- HERNÁNDEZ SAMPELAYO, P.; CINCÚNEGUI, M. (1926), Cuenca de esquistos bituminosos de Ribesalbes (Castellón), *Boletín del Instituto Geológico de España*, 46, 3-86.
- HERNÁNDEZ SAMPELAYO, P.; CINCÚNEGUI, M. (1929-1930), Cuenca de esquistos bituminosos de Ribesalbes. En: *Geología del Mediterráneo Occidental. Études et observations faites au cours du Congrès Géologique International. (XV^a session. Espagne, 1926). Communications se référant aux Pays Catalans*, Madrid, 1 (1), première partie, 31-36.
- HERR, R. (1988), *España y la revolución del siglo XVIII*, Madrid, Aguilar, 417 p.

✻ Referencias ✻

- HERRGEN, C. (1799), Materiales para la geografía mineralógica de España y de sus posesiones en América, *Anales de Historia Natural*, 1 (1), 5-16.
- HERRGEN, C. (1800), Continuación de los materiales para la geografía mineralógica de España y de sus posesiones en América, *Anales de Historia Natural*, 1 (3), 246-256.
- HERRGEN, C. (1801a), Conclusion de los materiales para la geografía mineralógica de España y de sus posesiones en América, *Anales de Ciencias Naturales*, 3 (7), 101-111.
- HERRGEN, C. (1801b), Memoria sobre los progresos y la utilidad del estudio mineralógico, escrita en alemán por el Barón de Schütz en 1797, traducida libremente y acompañada de notas por D. Christiano Herrgen, *Anales de Historia Natural*, 3 (9), 209-230.
- HERRGEN, C. (1801c), Aviso mineralogico, *Anales de Ciencias Naturales*, 4 (12), 297-298.
- HERRGEN, C. (1802a), Discurso leído por D. Christiano Herrgen, profesor del Real Estudio de Mineralogía establecido en Madrid, en la abertura de sus lecciones mineralogicas en 1º de Febrero de 1802, *Anales de Ciencias Naturales*, 5 (13), 3-18.
- HERRGEN, C. (1802b), *Descripción geognostica de las rocas que componen la parte solida del globo terrestre*, Madrid, Imp. Real, 224 p.
- HEULAND, C. (1929), *El viaje científico de Conrado y Cristián Heuland a Chile y Perú organizado por el Gobierno español en 1795. Publicado ahora por vez primera por el P. Agustín Barreiro, Agustino*, Madrid, Publicaciones de la Real Sociedad Geográfica, 127 p.
- HIDALGO CÁMARA, E. (2002), La química teórica y sus aplicaciones. Nuevas instituciones y nuevos saberes. En: PESET, J.L. (dir.), *Historia de la ciencia y de la técnica en la Corona de Castilla*, Valladolid, Consejería de Educación y Cultura, vol. 4, Siglo XVIII, 417-464.

✻ Referencias ✻

- HOYOS GUERRERO, M.A. (1990), Historia de la mineralogía. En: *Curso de conferencias sobre historia de la geología*, Madrid, Real Academia de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales, 271-308.
- INSTITUCIONES (1777), *Instituciones económicas de la Sociedad de Amigos del País de la Ciudad, i Reino de Valencia*, Valencia, Oficina de Benito Monfort, LXII + 208 p. [Edición facsímil, Valencia, Librerías París-Valencia, 2001, LXII + 208 p.]
- INSTITUTO DE COOPERACIÓN IBEROAMERICANA (1982), *La Corona y las expediciones científicas españolas a América en el siglo XVIII*, Madrid, Instituto de Cooperación Iberoamericana, 75 p.
- IZAGUIRRE, F. (1954), Aragón en la primera guerra Carlista: el Barón de Hervés, *Revista de Historia Jerónimo Zurita*, 6-7, 93-119.
- J.S.C. [JUAN SÁNCHEZ CISNEROS] (1801a), ARTES, *Diario de Valencia*, 1 de setiembre, 61, 249-251.
- J.S.C. [JUAN SÁNCHEZ CISNEROS] (1801b), ARTES, Concluye el Discurso de ayer, *Diario de Valencia*, 2 de setiembre, [64], 253-255.
- J.S.C. [JUAN SÁNCHEZ CISNEROS] (1801c), Fabricas, *Diario de Valencia*, 6 de setiembre, 66, 269-271.
- J.S.C. [JUAN SÁNCHEZ CISNEROS] (1801d), Fabricas, Concluye el Discurso de ayer, *Diario de Valencia*, 7 de setiembre, 67, 273-274.
- JARS, G. (1774-1781), *Voyages métallurgiques, ou Recherches et observations sur les mines et forges de fer, la fabrication de l'acier... faites depuis l'année 1757 jusques... 1769, en Allemagne, Suède, Norvège, Angleterre et Ecosse, suivies d'un Mémoire sur la circulation de l'air dans les mines... par feu M. Jars... publiés par M.G. Jars...*, Paris, L. Cellot, C.A. et L.A. Jombert, 3 vols.
- JIMÉNEZ DE CISNEROS, D. (1907), Excursiones por el Norte de la provincia de Alicante, *Boletín de la Real Sociedad Española de Historia Natural. (Notas y comunicaciones)*, 7, 165-175.

✻ Referencias ✻

- JIMÉNEZ DE CISNEROS, D. (1908), Excursiones por los alrededores de Busot (Alicante), *Boletín de la Real Sociedad Española de Historia Natural. (Notas y comunicaciones)*, 8, 302- 309.
- JOVELLANOS, G.M. DE (1858-1859), Obras publicadas e inéditas de D. Gaspar Melchor de Jovellanos. Colección hecha e ilustrada por Don Cándido Nocedal. En: *Biblioteca de Autores Españoles* n. 46, 50, Madrid, M. Rivadeneyra, 2 vols.
- JUAN, J.; ULLOA, A. DE (1748), *Relacion histórica del viage a la América Meridional... para medir algunos grados de meridiano terrestre*, Madrid, Antonio Marín, 4 vols. [Edición facsímil, Madrid, Fundación Universitaria Española, 1978, 3 vol.]
- KIRWAN, R. (1789), *Elementos de Mineralogía*, Madrid, Don Plácido Barco López, XVI + 384 p.
- KIRWAN, R. (1799), *Geological essays*, London, T. Bensley for D. Bremner, XVI + 502 p. [Edición facsímil, New York, Arno Press, 1978, XVI + 502 p.]
- LA ROCA CERVIGÓN, N. (1997), Canteras, minas y cortes observados en los viajes de Cavanilles, *Cuadernos de Geografía*, 62, 425-454.
- LABORDE WERLINDEN, M. (1975), La minería en los "Anales de Ciencias Naturales" (1799-1804), *Estudios Geológicos*, 31, 815-830.
- LABORDE WERLINDEN, M. (1980), Pierre François Chavaneau en Bergara (1778-1786), *Munibe*, 3-4, 393-400.
- LABRA, R.M. DE (1905), *Las sociedades económicas de Amigos del País. Su razón histórica, sus medios y su misión actuales*, Madrid, Alfredo Alonso, 128 p.
- LACROIX Y VIDAL, J.M. DE (1803), Memoria premiada escrita por el socio numerario y de mérito D. Joaquin Maxîmiliano de la Croix y Vidal. Secretario de la diputación en Madrid. Noticia de varias minas de carbon de piedra en el reyno de Valencia, su explotacion, uso, preparaciones, gastos y analisis, *Junta Pública de la Real Sociedad de Amigos del País de la Ciudad y Reyno de Valencia. Celebrada el dia 10 de Diciembre de 1802*, 6, 112-220.

✻ Referencias ✻

- LAFUZ RABAZA, H. (2002), *Historia Ilustrada de la provincia de Teruel - La guerra de la Independencia en la provincia de Teruel*, Teruel, Instituto de Estudios Turolenses.
- LAFUENTE, A. (1983), Una ciencia para el Estado: la expedición geodésica hispano-francesa al virreinato del Perú (1753-43), *Revista de Indias*, 43, 549-628.
- LAFUENTE, A. (1984), *La geometrización de la tierra: observaciones y resultados de la expedición geodésica hispano-francesa al virreinato del Perú (1735-1744)*, Madrid, Instituto Arnau de Vilanova, Cuadernos Galileo de historia de la Ciencia n. 3, 275 p.
- LAFUENTE, A.; MAZUECOS, A. (1987), *Los caballeros del punto fijo. Ciencia, política y aventura en la expedición geodésica hispanofrancesa al virreinato del Perú en el siglo XVIII*, Barcelona, Serbal, CSIC, 256 p.
- LAFUENTE, A.; MAZUECOS, A. (1988), La Academia itinerante: la expedición franco-española al reino de Quito de 1736. En: SELLÉS, M.; PESET, J.L.; LAFUENTE, A. (comps.), *Carlos III y la ciencia de la Ilustración*, Madrid, Alianza Editorial, 299-312.
- LAFUENTE, A.; PESET REIG, J.L. (1983), Política científica y espionaje industrial en los viajes de Jorge Juan y Antonio de Ulloa (1748-1751). En: *Mélanges de la Casa de Velázquez*, 17, 223-262.
- LAFUENTE, A.; PESET REIG, J.L. (1984), Militarización de las actividades científicas en la España ilustrada. En: PESET REIG, J.L. (coord.), *La ciencia moderna y el conocimiento del Nuevo Mundo: actas de la I Reunión de Historia de la Ciencia y de la Técnica de los Países Ibéricos e Iberoamericanos, (Madrid, 25 a 28 de septiembre de 1984)*, 127-148.
- LAFUENTE, A.; PESET REIG, J.L. (1988), Las actividades e instituciones científicas en la España Ilustrada. En: SELLÉS, M.; PESET, J.L.; LAFUENTE, A. (comps.), *Carlos III y la ciencia de la Ilustración*, Madrid, Alianza Editorial, 29-79.
- LAFUENTE, A.; PUIG-SAMPER, M.A.; HIDALGO, E.; PESET, J.L., PELAYO, F., SELLÉS, M. (1996), Literatura científica moderna. Literatura werneriana. En: AGUILAR

✻ Referencias ✻

- PIÑAL, F., *Historia literaria de España en el siglo XVIII*, Madrid, Trotta / CSIC, 995-1000.
- LAFUENTE, A.; SARAIVA, T. (2002), *Los públicos de la ciencia. Un año de la Fundación Española para la Ciencia y la Tecnología*, Madrid, Fundación Española para la Ciencia y la Tecnología, 57 p.
- LAFUENTE, A.; VALVERDE, N. (2003), *Los mundos de la ciencia en la Ilustración*, Madrid, Fundación Española para la Ciencia y la Tecnología, 251 p.
- LAGO, M.; DUMITRESCU, R.; ARRANZ, E.; VAQUER, R.; BASTIDA, J.; MARTÍNEZ, R.M.; POCOVÍ, A. (1995), Geoquímica de doleritas, Trías-Lías, subalcalinas en los sectores de Alfarp y Quesa (Valencia). En: *VIº Congreso de Geoquímica de España, 1*, 1067-1076.
- LAGO, M.; DUMITRESCU, R.; BASTIDA, J.; ARRANZ, E. (1993), Geoquímica del magmatismo alcalino, Trías-Lías, en las provincias de Teruel y Castellón: una introducción. En: *V Congreso de Geoquímica de España*. Madrid, Ministerio de Obras Públicas, Transportes y Medio Ambiente, 60-65.
- LAGO, M.; DUMITRESCU, R.; BASTIDA, J.; ARRANZ, E.; GIL IMAZ, A.; POCOVÍ, A.; LAPUENTE, M.P.; VAQUER, R. (1996), Características de los magmatismos alcalino y subalcalino, pre-Hettangiense, del borde SE de la Cordillera Ibérica, *Cuadernos de Geología Ibérica*, 20 (2) 159-181 .
- LARRAÑAGA ELORZA, K. (1991), *Las manifestaciones del hecho ilustrado en Bergara*, Bergara, Udala, Monografiak n. 4, 209 p.
- LAUDAN, R. (1987), *From the mineralogy to geology. The foundations of a Science, 1650-1830*, Chicago, University of Chicago, XII + 278 p.
- LENDÍNEZ GONZÁLEZ, A. et al. (1978), *Alicante. Mapa Geológico de España. Hoja 872. Escala 1:50.000. 2ª Serie*, Madrid, Instituto Geológico y Minero de España, 33 p.
- LERET, G. et al. (1978), *Elda. Mapa Geológico de España. Hoja 871. Escala 1:50.000. 2ª Serie*, Madrid, Instituto Geológico y Minero de España, 64 p.

✻ Referencias ✻

- LERMA SERRA, A. (1955), Las canteras de Niñerola (Picasent), *Valencia Atracción*, 243, abril, 14-15.
- LESEN Y MORENO, J. (1863), *Historia de la Sociedad Económica de Amigos del País de Madrid*, Madrid, s.n., XIV + 640 p.
- LILLO BEVIA, J. (1973), Contribución al conocimiento geológico de la Sierra del Cabesó d'Or (Busot-Alicante), *Boletín de la Real Sociedad Española de Historia Natural. (Sección Geológica)*, 71, 281-305.
- LLOBREGAT, E.A. (2005), Antonio de Valcárcel y Pío de Saboya. En: CERDÀ, M. (dir.), *Gran Enciclopedia de la Comunidad Valenciana*, Valencia, Prensa Valenciana, vol. 5, Col-Eco, 306-307.
- LLOMBART, V. (1979), *Absolutismo e Ilustración; la génesis de las Sociedades Económicas de Amigos del País*, Valencia, Real Sociedad Económica de Amigos del País, 15 p.
- LLOMBART, V. (1981), El sorgiment de les Societats Econòmiques i llur conflicte amb les institucions comercials, *Recerques*, 11, 181-198.
- LLOMBART, V. (1989), Sociedades Económicas e Ilustración en el reinado de Carlos III, *Anales 1987/88. De la Real Sociedad Económica de Amigos del País de Valencia*, 49-60.
- LLOMBART, V. (1992), *Campomanes, economista y político de Carlos III*, Madrid, Alianza Editorial, Alianza universidad n. 722, 407 p.
- LLOMBART, V. (2000), *Gaspar Melchor Jovellanos. Escritos económicos*, Madrid, Real Academia de Ciencias Morales y Políticas, 587 p.
- LLOMBART, J.; PELLÓN, I.; CABALLER, M.C.; NAVARRO LOIDI, J.M.; IBÁÑEZ, I.; IGLESIAS, M.A.; ANDUAGA, A.; GARCÍA CASTRESANA, L.A. (2008), Química, Mineralogía, Física y Matemáticas en la Real Sociedad Bascongada de Amigos del País y en el Seminario de Bergara durante el último tercio del siglo XVIII: notas para una historiografía, En: VELAMAZÁN, M.A.; VEA, F.; COBOS, J.; CÁNDIDO, M., *La Historia de la Ciencia y de la Técnica: Un arma cargada de futuro*, Cádiz, Diputación de Cádiz, 129-142.

✻ Referencias ✻

- LÓPEZ DE AZCONA, J.M.; GONZÁLEZ CASASNOVAS, I.; RUIZ DE CASTAÑEDA, E. (eds.) (1992), *Minería Iberoamericana. Repertorio Bibliográfico y Biográfico*, Madrid, Instituto Tecnológico Geominero de España / Consejo Superior de Colegios de Ingenieros de Minas de España / Sociedad Estatal V Centenario, 4 vols.
- LÓPEZ MUIÑOS, J. (1993), *Algunos aspectos de la ingeniería militar española y el cuerpo técnico*, Madrid, Ministerio de Defensa, 2 vol.
- LÓPEZ PIÑERO, J.M. (1969), *La introducción de la ciencia moderna en España*, Barcelona, Ariel, Ariel Quincenal v. 24, 172 p.
- LÓPEZ PIÑERO, J.M. (1979), Introducción histórica. En: GONZÁLEZ, P.; JIMÉNEZ, J.; LÓPEZ PIÑERO, J.M., *Historia y sociología de la ciencia en España*, Madrid, Alianza, 11-93.
- LÓPEZ PIÑERO, J.M. (1988), Impulso y desarrollo de la actividad científica. En: MINISTERIO DE CULTURA (1988), *Carlos III y la Ilustración. Palacio de Velázquez, Madrid, noviembre 1988 - enero 1989. Palacio de Pedralbes, Barcelona, febrero-abril 1989*, Madrid, Ministerio de Cultura, 2 vols.
- LÓPEZ PIÑERO, J.M. (2001-2002), Contribuciones de la Real Sociedad Económica a la historia natural y la agronomía valencianas, *Anales de la RSEAPV*, 657-673.
- LÓPEZ PIÑERO, J.M. (2004), La obra botánica de Cavanilles. En: REAL SOCIEDAD ECONÓMICA DE AMIGOS DEL PAÍS DE VALENCIA, *Antonio José Cavanilles (1745-1804): segundo centenario de la muerte de un gran botánico*, Valencia, Generalitat Valenciana, 11-146.
- LÓPEZ PIÑERO, J.M. (2006), L'Activitat científica i Tècnica en l'Espanya de la Il·lustració = La actividad científica y técnica en la España de la Ilustración. En: MARTÍNEZ RUIZ, E. et al., *La Casa de Borbó: ciència i tècnica a l'Espanya il·lustrada: Museu Valencià de la Il·lustració i de la Modernitat (MuVIM), del 20 de gener al 19 de març de 2006 = La Casa de Borbón: ciencia y técnica en la España ilustrada: del 20 de enero al 19 de marzo de 2006*, Valencia, Generalitat Valenciana, 69-94.
- LÓPEZ PIÑERO, J.M.; LÓPEZ TERRADA, M.L. (2004), *Bibliografía de Antonio José Cavanilles (1745-1804) y de los estudios sobre su vida y su obra*. (3ª edición

✻ Referencias ✻

- revisada y actualizada). En: REAL SOCIEDAD ECONÓMICA DE AMIGOS DEL PAÍS DE VALENCIA, *Antonio José Cavanilles (1745-1804): segundo centenario de la muerte de un gran botánico*, Valencia, Generalitat Valenciana, 287-313.
- LÓPEZ PIÑERO, J.M.; NAVARRO BROTONS, V. (1995), *Història de la ciència al País Valencià*, València, Institució Valenciana d'Estudis i Investigació, 661 p.
- LÓPEZ PIÑERO, J.M.; NAVARRO BROTONS, V.; LÓPEZ TERRADA, M.L.; BERTOMEU SÁNCHEZ, J.R.; GARCÍA BELMAR, A.; JEREZ MOLINER, F. (1998), *La actividad científica valenciana de la Ilustración*, Valencia, Diputació de València, 2 vols.
- LÓPEZ TERRADA, M.L. (1991), El “mal de siment” en la Valencia del siglo XVI: imágenes del “morbo gallico” en una ciudad mediterránea europea, *Dynamis*, 11, 119-146.
- LÓPEZ TERRADA M.L. (2002), La aparición del mal de siment en Valencia y su tratamiento. En: *De hospitium, follis i malats: L'Hospital General de Valencia*. Valencia, Ayuntamiento de Valencia, 53-57.
- LÓPEZ TORRIJO, M. (1986), *Educación y Sociedad en la Valencia ilustrada. Labor educativa de la Real Sociedad Económica de Amigos del País de Valencia (1776-1808)*, Valencia, Nau Llibres, 317 p.
- LOSADA VILLASANTE, M.; VARELA, C. (eds.) (1995), *Actas del II Centenario de Don Antonio de Ulloa*, Sevilla, Escuela de Estudios Hispanoamericanos, CSIC / Archivo General de Indias, 279 p.
- LYNCH, J. (1991), *El siglo XVIII*, Barcelona, Crítica, 408 p.
- MADRID DÁVILA, J. (1851), Sobre la minería de la provincia de Castellón de la Plana, *Revista Minera*, serie A, 2, 289-299.
- MAFFEI, E.; RUA FIGUEROA, R. (1871-1872), *Apuntes para una Biblioteca Española de libros, folletos y artículos, impresos y manuscritos, relativos al conocimiento y explotación de las riquezas minerales y á las ciencias auxiliares*, Madrid, Imprenta de J.M. Lapuente, 2 vols. [Edición facsímil. En: *La Minería Hispana e Iberoamericana*. León, Cátedra de San Isidoro, 1970, vols. 2 y 3]

✿ Referencias ✿

- MALLADA Y PUEYO, L. (1897), *Los progresos de la Geología en España durante el siglo XIX. Discursos leídos ante la Real Academia de Ciencias, Exactas, Físicas y Naturales*, Madrid, Imp. de L. Aguado, 89 p.
- MALLOL FERRÁNDIZ, J. (1992), Joaquín de Lacroix y Vidal: Un ingeniero de Marina ligado a la Real Sociedad Económica de Amigos del País de Valencia, *Revista de Historia Moderna. Anales de la Universidad de Alicante*, 11, 95-113.
- MALTÉS, J.B.; LÓPEZ, L. (1881), *Ilice ilustrada: historia de la muy noble, leal y fidelísima ciudad de Alicante*, Alicante, Pentacrom Levante, XXXVIII + 510 + LI p. [Reproducción facsímil del manuscrito original, Alicante, Ayuntamiento, 1991].
- MANERO MOLLÁ, E. (1883), *Estudios sobre la Topografía Médica de Alicante*, Alicante, Imp. Carratalá y Gadea, X + 543 p.
- MANJARRÉS, R. (1912), Don Jorge Juan y Don Antonio de Ulloa. La medición del arco terrestre. La historia del platino, *Rev. Archivos, Bib. Mus.*, 26, 290-333.
- MANJARRÉS, R. (1913), Don Jorge Juan y Don Antonio de Ulloa. La medición del arco terrestre. La historia del platino, *Rev. Archivos, Bib. Mus.*, 28, 58-91.
- MARCOS MARTÍN, F. (1989), *El carbón vegetal*, Madrid, Mundi-Prensa, 117 p.
- MARFIL PÉREZ, R. (1970), Estudio petrogenético del Keuper en el sector meridional de la cordillera Ibérica, *Estudios Geológicos*, 26, 113-161.
- MARTÍN BOURGÓN, P. et al. (1974), *Burjasot. Mapa Geológico de España. Hoja 696. Escala 1:50.000. 2ª Serie*, Madrid, Instituto Geológico y Minero de España, 23 p.
- MARTÍNEZ LÓPEZ, C. (1998), *Las salinas de Torrevieja y La Mata: Un estudio histórico a través de sus recursos naturales, industriales y humanos*, Torrevieja, Instituto Municipal de Cultura “Joaquín Chapaprieta Torregrosa”, 231 p.
- MARTÍNEZ RUIZ, J. (1972a), *Las ciencias naturales y la Real Sociedad Bascongada de los amigos del país en el siglo XVIII*. En: PATRONATO JOSÉ MARÍA QUADRADO PLENO, *Las Reales Sociedades Económicas de Amigos del País y su*

- obra. Comunicaciones presentadas en el Pleno de la Asamblea celebrado en San Sebastián los días 9 al 11 de diciembre de 1971, San Sebastián, s.n., 88-154.*
- MARTÍNEZ RUIZ, J. (1972b), *Las ciencias naturales y la Real Sociedad Bascongada de los amigos del país en el siglo XVIII*, San Sebastián, Gráficas Izarra, 90 p.
- MARTÍNEZ RUIZ, E. *et al.* (2006), *La Casa de Borbó: ciència i tècnica a l'Espanya il·lustrada: Museu Valencià de la Il·lustració i de la Modernitat (MuVIM), del 20 de gener al 19 de març de 2006 = La Casa de Borbón: ciencia y técnica en la España ilustrada: del 20 de enero al 19 de marzo de 2006*, Valencia, Generalitat Valenciana, 494 p.
- MATA PERELLÓ, J.M. (1984), *Els Minerals del País Valencià: introducció al seu estudi*, Manresa, Centre d'Estudis Geològics de Manresa / Escuela de Minas de Manresa, Col.lecció Informe, 2 vols.
- MATA PERELLÓ, J.M.; BOSCH I MARTÍ, X. (1989), Els jaciments minerals i les pedreres. En: FOLCH I GUILLÉN, R. (dir.), *Història Natural dels Països Catalans*, Barcelona, Enciclopèdia Catalana, vol. 3, 57-138.
- MATEOS DORADO, D. (ed.) (2003), *Campomanes, doscientos años después*, Oviedo, Universidad de Oviedo / Instituto Feijoo de Estudios del Siglo XVIII, 813 p.
- MATEU BELLÉS, J.F. (1980), Teorías geomorfológicas europeas en las Observaciones de Cavanilles. En: *I Congreso de la Sociedad Española de Historia de las Ciencias*, Madrid, Diputación Provincial, 267-287.
- MATEU BELLÉS, J.F. (1991), El viaje de Cavanilles por el Reyno de Valencia (1791-1793). En: CAVANILLES, A.J., *Observaciones sobre la Historia Natural, Geografía, Agricultura, Poblacion y Frutos del Reyno de Valencia*, Castelló, Caja de Ahorros y Monte de Piedad de Castellón, Edición facsímil, s.p.
- MATEU BELLÉS, J.F. (1995), Cavanilles y el oficio ilustrado de viajar. En: *Las Observaciones de Cavanilles. Doscientos años después*. Valencia, Bancaixa, vol. 1, p. 15-55.

✻ Referencias ✻

- MATEU BELLÉS, J.F. (1997), El discurs il·lustrat de “Les Observacions del Reyno de Valencia”, *Cuadernos de Geografía*, 62, 191-201.
- MATEU BELLÉS, J.F. (2004), Las campañas viajeras de A.J. Cavanilles por el Reyno de Valencia (1791-1793) en su producción científica y literaria. En: REAL SOCIEDAD ECONÓMICA DE AMIGOS DEL PAÍS DE VALENCIA, *Antonio José Cavanilles (1745-1804): segundo centenario de la muerte de un gran botánico*, Valencia, Generalitat Valenciana, 169-199.
- MATILLA TASCÓN, A. (1987), *Historia de las minas de Almadén (desde 1646 a 1799)*, Madrid, Minas de Almadén y Arrayanes / Ministerio de Economía y Hacienda, vol. 2, 491 p.
- MAYORAL, P. (1777), Discurso hecho por el Sr. D. Pedro Mayoral Canonigo de la Santa Iglesia Metropolitana de Valencia, y Censor de la Sociedad de Amigos del País de la expresada Ciudad, y de su Reyno, en la primer Asamblea, que celebrò dicha Sociedad el dia 14 de Julio de 1776. En: *Instituciones económicas de la Sociedad de Amigos del País de la Ciudad, i Reino de Valencia*, Valencia, Oficina de Benito Monfort, 1-16. [Edición facsímil, Valencia, Librerías París-Valencia, 2001, LXII + 208 p.]
- MCDONALD, D. (1960), *A history of platinum, from the earliest times to the eighteen-eighties*, London, Johnson Matthey, 254 p.
- MENAUULT, E. (1883), *Daubenton*, Paris, Hachette, Bibliothèque des écoles et des familles, 36 p.
- MÉNDEZ, F. (1780), *Noticias de la vida y escritos del Rmo. P. Mro. Fray Henrique Florez: con una Relacion individual de los Viages que hizo á las Provincias y Ciudades mas principales de España*, Madrid, Pedro Marín, 373 p.
- MENDIOLA QUEREJETA, R. (1961), *Los estudios en el Real Seminario de Vergara*, Vergara, Instituto Laboral San José Obrero, Serie A Trabajo histórico vol. 1, 86 p.
- MERRILL, G.P. (1924), *The first one hundred years of American geology*, New Haven, Yale university press, XXI + 773 p.

✻ Referencias ✻

- MESTRE, A. (1974), La Ilustración valenciana. En: UNIVERSIDAD DE VALENCIA, *Siete temas sobre historia contemporánea del País Valenciano: ciclo de conferencias de la Facultad de Filosofía y Letras*, Valencia, Universidad de Valencia. Departamento de Historia Contemporánea, 9-36.
- MESTRE, A. (1976), *Despotismo e Ilustración en España*, Barcelona, Ariel, Ariel quincenal n. 124, 218 p.
- MESTRE, A. (1996), Los novatores como etapa histórica, *Studia Histórica. Historia Moderna*, 14, Número Monográfico, 11-13.
- MESTRE, A. (1998), *La ilustración española*, Madrid, Arco Libros, Cuadernos de historia n. 54, 67 p.
- MINISTERIO DE CULTURA (1988), *Carlos III y la Ilustración. Palacio de Velázquez, Madrid, noviembre 1988 - enero 1989. Palacio de Pedralbes, Barcelona, febrero - abril 1989*, Madrid, Ministerio de Cultura, 2 vols.
- MIRAFLORES, MARQUÉS DE (1834), *Documentos a los que se hace referencia en los apuntes histórico-críticos sobre la Revolución de España*, Londres, Of. Ricardo Taylor, 2 vols.
- MOLES, E. (1934), *Del momento científico español 1775-1825. Discurso leído en el acto de su recepción por E. Moles y contestación de B. Cabrera el día 28 de marzo de 1934*, Madrid, Bermejo, 116 p.
- MORAND, J.F. (1768-1779), *L'art d'exploiter les mines de charbon de terre*. Paris. 3 vols.
- MORATINOS OTERO, O.; CUETO FERNÁNDEZ, V. (1998), *Bibliografía jovellanista*, Gijón, Foro Jovellanos, 277 p.
- MUELAS PEÑA, A.; SOUBRIER GONZÁLEZ, J. (1982), *Liria. Mapa Geológico de España. Hoja 695. Escala 1:50.000. 2ª Serie*, Madrid, Instituto Geológico y Minero de España, 35 p.

✻ Referencias ✻

- MUNDINA MILALLAVE, B. (1873), *Historia, geografía y estadística de la provincia de Castellón*, Castellón, Imp. y Lib. Rovira Hermanos, 696 p. [Edición facsímil, Valencia, Librerías Paris-Valencia, 1992, 693 p].
- MUÑOZ MALDONADO, J. (1833), *Historia política y militar de la guerra de la Independencia de España contra Napoleon Bonaparte desde 1808 á 1814*, Madrid, Imp. Palacios, 3 vols.
- MURO MORALES, J.I. (1993), *El Pensamiento Militar sobre el Territorio en la España Contemporánea*, Madrid, Ministerio de Defensa, 2 vols.
- MUSEO NACIONAL DE CIENCIAS NATURALES (1987), *La Expedición mineralógica de los hermanos Heuland a Chile y Perú, 1795-1800*, Madrid, Museo Nacional de Ciencias Naturales, Biblioteca V centenario, XV + 93 p.
- NAVARRO BROTONS, V.; LÓPEZ PIÑERO, J.M. (1997), La ilustración valenciana y la actividad científica, *Debats*, 61, 66-71.
- NEVILLE, R.G. (2006), *The Roy G. Neville Historical Chemical Library. An annotated catalogue of printed books on alchemy, chemistry, chemical technology and related subjects*. Filadelfia, Chemical Heritage Foundation, 2 vols.
- NIETO GALÁN, A. (1994), *Ciencia a Catalunya a l'inici del segle XIX: teoria i aplicacions tècniques a l'escola de química de Barcelona sota la direcció de Francesc Carbonell i Bravo (1805-1822)*, Barcelona, Universitat de Barcelona [Tesis Doctoral].
- NIETO GALÁN, A.; BERTOMEU SÁNCHEZ, J.R. (2006), Orfila and his biographers. En: *Chemistry, Medicine and Crime. Mateu Orfila (1787-1853) and his times*, Sagamore, Watson Publishing International, 1-24.
- NOVÍSIMA (1829), *Novísima recopilación de las leyes de España: dividida en XII libros en que se reforma la recopilación publicada por el Señor don Felipe II en el año de 1567... / mandada formar por Carlos IV*. Madrid, Tomo IV, libros VIII y IX, 400 p.

✻ Referencias ✻

- OLIVER FOIX, A. (1992), Aproximación al poblamiento del Hierro antiguo en Castellón, *Estudios de Arqueología Ibérica y Romana*, 89, 29-38.
- OLIVER FOIX, A. (1996), *Territorio y poblamiento protohistóricos en el llano litoral del Baix Maestrat (Castellón)*, Castellón, Sociedad Castellonense de Cultura.
- ORDÓÑEZ, J.; ELENA, A. (comps.) (1990), *La ciencia y su público: perspectivas históricas*, Madrid, Consejo Superior de Investigaciones científicas, Estudios sobre la ciencia n. 12, 443 p.
- ORDÓÑEZ, S. (1999), Los textos de mineralogía en España a finales del XVIII: 2º centenario de la traducción de “La Oricognósia” de Widenmann por C. Herrgen (1797), *Boletín Geológico y Minero*, 110 (1), 103-108.
- ORIO GÓMEZ, A. (1866), *División y discusión de los caracteres en el estudio de los minerales. Discurso leído en la universidad por D. Antonio Orio y Gómez en el acto solemne de recibir la investidura de Doctor en Ciencias Naturales*. Madrid, Imp. Segundo Martínez, 32 p.
- ORIO GÓMEZ, A.; ANDRÉS Y ANDRÉS, T. (1870), *Elementos de mineralogía y geología*, Madrid, Imp. Segundo Martínez, 368 p.
- ORTÍ CABO, F. (1974), El Keuper del Levante español, *Estudios Geológicos*, 30, 7-46.
- OTERO, T.D. DE (1804), Premios que ofrece la Real Sociedad Económica de Amigos del País de Valencia, para el día 9 de diciembre de 1803. Ciencias Naturales. Extractos de las actas de la Real Sociedad Económica de Valencia. Desde el día 15 de diciembre de 1802 hasta el día 7 de diciembre de 1803, *Junta Pública de la Real Sociedad de Amigos del País de la Ciudad y Reyno de Valencia. Celebrada el día 9 de Diciembre de 1803*, 7, 55-56.
- OTERO, T.D. DE (1805a), Premios que ofrece la Real Sociedad Económica de Amigos del País de Valencia, para el día 9 de diciembre de 1804. Ciencias Naturales. Extractos de las actas de la Real Sociedad Económica de Valencia. Desde el día 10 de diciembre de 1803 hasta el día 9 de diciembre de 1804, *Junta Pública de la Real Sociedad de Amigos del País de la Ciudad y Reyno de Valencia. Celebrada el día 9 de Diciembre de 1804*, 7, 58-59.

✻ Referencias ✻

- OTERO, T.D. DE (1805b), Notas. Extractos de las actas de la Real Sociedad Económica de Valencia. Desde el día 10 de diciembre de 1803 hasta el día 9 de diciembre de 1804, *Junta Pública de la Real Sociedad de Amigos del País de la Ciudad y Reyno de Valencia. Celebrada el día 9 de Diciembre de 1804*, 7, 59-60
- OWEN, D.D. (1840), *Catalogue of mineralogical and geological specimens at New-Harmony, Indiana. Collected in various parts of Europe and America by William Maclure ... Arranged for distribution at the request of Miss Maclure and Alexander Maclure, his executors*, New-Harmony, 15, [1] p.
- PALACIO ATARD, V. (1964), *Los españoles de la Ilustración*, Madrid, Guadarrama, 333 p.
- PALACIO ATARD, V. (1978), *La España del siglo XVIII. El siglo de las reformas*, Madrid, U.N.E.D., Biblioteca de educación permanente. Serie "Aula abierta", 175 p.
- PALACIO ATARD, V. (2006), *Carlos III, el rey de los ilustrados*, Barcelona, Ariel, 302 p.
- PALACIOS REMONDO, J. (1992), *Los Delhuyar*, Logroño, Consejería de Cultura, Deportes y Juventud, 482 p.
- PALAU DULCET, A. (1948-1990), *Manual del librero hispano-americano: Bibliografía general española e hispanoamericana desde la invención de la imprenta hasta nuestros tiempos con el valor comercial de los impresos descritos*, Barcelona, Librería Antiquaria de A. Palau, 2ª ed., 28 vols.
- PANIAGUA, J.; PIQUERAS, J.A. (dirs.) (2006), *Diccionario biográfico de políticos valencianos. 1810-2006*, València, Institució Alfons el Magnànim, 2ª ed., 622 p.
- PAREDES SALIDO, F. (1995), *Antonio de Ulloa, oficial de marina, descubridor del platino, y protagonista significado de la ciencia española en el siglo XVIII*, Cádiz, Universidad de Cádiz, [Tesis Doctoral].
- PAREDES SALIDO, F. (2004), *Antonio de Ulloa, un marino ilustrado*, Madrid, Fundación Jorge Juan, 146 p.

✻ Referencias ✻

- PARRA, D.; PELAYO, F. (1996), Christian Herrgen y la institucionalización de la mineralogía en Madrid, *Asclepio*, 48 (1), 163-181.
- PATRONATO JOSÉ MARÍA QUADRADO PLENO (1972), *Las Reales Sociedades Económicas de Amigos del País y su obra. Comunicaciones presentadas en el Pleno de la Asamblea celebrado en San Sebastián los días 9 al 11 de diciembre de 1971*, San Sebastián, s.n., 480 p.
- PAVIA, F. DE P. (1874), *Galería biográfica de los Generales de Marina, Jefes y personajes notables, que figuraron en la misma corporación desde 1700 á 1868: Apéndice*, Madrid, Imp. F. García y D. Caravera, 413 p.
- PAZZIS PI CORRALES, M. DE (2006), Les expedicions científiques = Las expediciones científicas. En: MARTÍNEZ RUIZ, E. et al., *La Casa de Borbó: ciència i tècnica a l'Espanya il·lustrada: Museu Valencià de la Il·lustració i de la Modernitat (MuVIM), del 20 de gener al 19 de març de 2006 = La Casa de Borbón: ciencia y técnica en la España ilustrada: del 20 de enero al 19 de marzo de 2006*, Valencia, Generalitat Valenciana, 95-117.
- PELAYO, F. (2002), Reliquias de la Creación. En: PESET, J.L. (dir.), *Historia de la ciencia y de la técnica en la Corona de Castilla*, Valladolid, Consejería de Educación y Cultura, vol. 4, Siglo XVIII, 197-211.
- PELAYO, F.; FRÍAS, M. (1995), Antonio José Cavanilles y la Historia Natural francesa: del Curso de Valmont de Bomare a la Crítica del Método de A.L. de Jussieu, *Asclepio*, 47 (1), 197-216.
- PELLÓN GONZÁLEZ, I.; ELHUYAR, F.; GAGO, J.R. (1994), *Historia de las cátedras de química y mineralogía de Bergara a finales del siglo XVIII: incluyendo un informe inédito de Fausto de Elhuyar sobre las minas de Aralar*, Bergara, Ayuntamiento, 201 p.
- PELLÓN GONZÁLEZ, I.; ROMÁN POLO, P. (1999), *La Bascongada y el Ministerio de Marina: espionaje, ciencia y tecnología en Bergara (1777-1783)*, San Sebastián, Real Sociedad Bascongada de los Amigos del País, 345 p.
- PÉREZ SAMPER, M.A. (1999), *La vida y la época de Carlos III*, Barcelona, Planeta, 289 p.

✻ Referencias ✻

- PERMANYER, A.; GARCÍA-VALLÉS, M. (1986), Generación de hidrocarburos en sedimentos lacustres terciarios: las cuencas de Ribesalbes y Campins (NE de España), *Revista d'Investigacions Geològiques*, 23-44.
- PESET, J.L. (1988), Ciencia y Técnica: Las expediciones científicas. En: MINISTERIO DE CULTURA, *Carlos III y la Ilustración. Palacio de Velázquez, Madrid, noviembre 1988 - enero 1989. Palacio de Pedralbes, Barcelona, febrero - abril 1989*, Madrid, Ministerio de Cultura, vol. 1, 285-294.
- PESET, J.L. (1996), Ciencia y cultura en la Ilustración española. En: *Sociedad Española de Estudios del Siglo XVIII, El mundo hispánico en el Siglo de las Luces*, Madrid, Complutense, vol. 1, 233-248.
- PESET, J.L.; LAFUENTE, A. (1980), Ciencia ilustrada e Historia de la Ciencia. En: GARMA, S. (ed.), *El científico español ante su Historia. La Ciencia en España entre 1750-1850. I Congreso de la Sociedad Española de Historia de las Ciencias*, Madrid, Diputación Provincial de Madrid, 97-124 p.
- PESET, J.L.; LAFUENTE, A. (1981), Ciencia e Historia de la Ciencia en la España ilustrada, *Boletín de la Real Academia de la Historia*, 178, cuad. 2, 267-300.
- PESET Y VIDAL, J.B. (1878), *Topografía médica de Valencia y su zona, ó apuntes para una medicina práctica valenciana*, Valencia, Imp. de Ferrer de Orga, 780 p.
- PEYROLÓN, F. (1802), Premios que ofrece la Real Sociedad Económica de Amigos del País de Valencia para el día 9 de diciembre de 1801. Agricultura. Extractos de las Actas de la Real Sociedad Económica de Valencia. Desde el 17 de diciembre 1800 hasta 2 de diciembre de 1801, *Junta Pública de la Real Sociedad de Amigos del País de la Ciudad y Reyno de Valencia. Celebrada el día 9 de Diciembre de 1801*. 6, 40-41.
- PEYROLÓN, F. (1803a), Ocurrencias de entre año. Extractos de las Actas de la Real Sociedad Económica desde 16 de diciembre de 1801 hasta 6 de diciembre de 1802, *Junta Pública de la Real Sociedad de Amigos del País de la Ciudad y Reyno de Valencia. Celebrada el día 10 de Diciembre de 1802*, 6, 33-34.

- PEYROLÓN, F. (1803b), Premios que ofrece la Real Sociedad Económica de Amigos del País de Valencia para el día 9 de diciembre de 1802. Agricultura. Extractos de las Actas de la Real Sociedad Económica desde 16 de diciembre de 1801 hasta 6 de diciembre de 1802, *Junta Pública de la Real Sociedad de Amigos del País de la Ciudad y Reyno de Valencia. Celebrada el día 10 de Diciembre de 1802*, 6, 41-42.
- PIMENTEL, J. (2003), La naturaleza representada: el gabinete de maravillas de Franco Dávila. En: QUIJADA MAURIÑO, M.; BUSTAMANTE GARCÍA, J. (coors), *Élites intelectuales y modelos colectivos: mundo ibérico (siglos XVI-XIX)*, Madrid, Consejo Superior de Investigaciones Científicas / Departamento de Historia de América, 131-154.
- PIQUERAS, J. (1976), *Mentalidad económica de la Sociedad de Amigos del País de Valencia: agricultura, industria y comercio*, Valencia, Real Sociedad Económica de Amigos del País.
- PIQUERAS, J. (1992), *Sociedades económicas y fomento de la agricultura en España, 1765-1850*, Valencia, Conselleria d'Agricultura i Pesca, 263 p.
- PIQUERAS HABA, J. (1997), *Geografía de la meseta de Requena-Utiel*, Requena, Centro de Estudios Requenenses, 210 + 32 p.
- POGGENDORFF, J. (1863), *Biographisch-Literarisches Handwörterbuch zur Geschichte der Exacten Wissenschaftenenthaltend Nachweisungen über Lebensverhältnisse und Leistungen von Mathematikern, Astronomen, Physikern, Chemikern, Mineralogen, Geologen usw. Aller Völker und Zeiten*, Leipzig, J. A. Barth, 7 vols.
- PORTELA MARCO, E. (1983a), Andrés Alcón Calduch. En: LÓPEZ PIÑERO, J.M. *et al.* (dirs.), *Diccionario histórico de la ciencia moderna en España*, Barcelona, Península, vol. 1, 38-39.
- PORTELA MARCO, E. (1983b), Guillermo Bowles. En: LÓPEZ PIÑERO, J.M. *et al.* (dirs.), *Diccionario histórico de la ciencia moderna en España*, Barcelona, Península, vol. 1, 129-130.

✻ Referencias ✻

- PORTELA MARCO, E. (1983c), Francisco Carbonell y Bravo. En: LÓPEZ PIÑERO, J.M. *et al.* (dirs.), *Diccionario histórico de la ciencia moderna en España*, Barcelona, Península, vol. 1, 173-175.
- PORTELA MARCO, E. (1983d), Francisco Chavaneau. En: LÓPEZ PIÑERO, J.M. *et al.* (dirs.), *Diccionario histórico de la ciencia moderna en España*, Barcelona, Península, vol. 1, 214-216.
- PORTELA MARCO, E. (1983e), Pedro Gutiérrez Bueno. En: LÓPEZ PIÑERO, J.M. *et al.* (dirs.), *Diccionario histórico de la ciencia moderna en España*, Barcelona, Península, vol. 1, 432-435.
- PORTELA MARCO, E. (1983f), Cristiano Herrgen. En: LÓPEZ PIÑERO, J.M. *et al.* (dirs.), *Diccionario histórico de la ciencia moderna en España*, Barcelona, Península, vol. 1, 454-455.
- POZO LORITE, R.; VELASCO GARCÍA, A. (2008), *Los últimos años de la vida del XIII Duque del Infantado*, Madrid, Visión Libros, 80 p.
- PRÍNCIPE, M.A. (1844-1847), *Guerra de la Independencia: narración histórica... precedida del relato crítico de los sucesos de más bulto ocurridos durante el reinado de Carlos IV, seguida de la época de 1814 a 1820, de la continuación de 1820 a 1823 y de la continuación del reinado de Fernando VII*, Madrid, Est. de Manini y Compañía, 3 vols.
- PUCHE, O.; AYALA-CARCEDO, F.J. (1993), La “Orygthología” de Juan José Elhúyar (1754-1796) y la “Orictognósia” de Andrés Manuel del Río (1764-1849) primeros tratados geológicos escritos por españoles en América, *Boletín Geológico y Minero*, 104 (1), 72-108.
- PUIG-SAMPER, M.A. (2002), Las luces de la naturaleza. En: PESET, J.L. (dir.), *Historia de la ciencia y de la técnica en la Corona de Castilla*, Valladolid, Consejería de Educación y Cultura, vol. 4, Siglo XVIII, 171-195.
- QUINTANILLA, J.F. (1999), *Naturalistas para una Corte ilustrada*, Aranjuez, Doce Calles, 446 p.

✿ Referencias ✿

- REAL SOCIEDAD ECONÓMICA DE AMIGOS DEL PAÍS DE VALENCIA (2004), *Antonio José Cavanilles (1745-1804): segundo centenario de la muerte de un gran botánico*, Valencia, Generalitat Valenciana, 348 p.
- RECARTE BARRIOLA, M.T. (1990), *Ilustración vasca y renovación educativa. La Real Sociedad Bascongada de los Amigos del País*, Salamanca, Universidad Pontificia, Bibliotheca Salmanticensis, Estudios n. 133, 315 p.
- RECIO ESPEJO, J.M. (2006), Guillermo Bowles: un naturalista por la España de mediados del siglo XVIII, *Boletín de la Real Academia de Córdoba de Ciencias, Bellas Letras y Nobles Artes*, 150, 69-80.
- REGUEIRO Y GONZÁLEZ-BARROS, M.; CALVO SORANDO, J.P. (1997), El yeso. Geología y yacimientos en España, *Boletín de la Sociedad Española de Cerámica y Vidrio*, 36 (6) 563-569.
- RELANZÓN LÓPEZ, M.S. (1987), *La minería española en la edad moderna*, Madrid, Instituto Geológico y Minero de España, Publicaciones especiales, 110 p. [Contiene una recopilación de artículos publicados en los fasc. I y II del vol. 98, del *Boletín Geológico y Minero*, 1987]
- REYNOLDS, G.A. (1997), William Bowles (1720-1780), Eurogeologist, *European Geologist*, 67-70.
- RIBERA I FAIG, E. (1988), *Historia del interés anglosajón por la Geología de España*, Madrid, CSIC, XX + 522 p.
- RIBES, V. (1985), *El segle XVIII*, València, Institució Valenciana d'Estudis i Investigació, *Descobrim el País Valencià* n. 20, 93 p.
- RICORD, T. (1792a), Actas del año 1788, *Extracto de las actas de la Real Sociedad Económica de Amigos del País de Valencia que comprende desde el principio del año de 1787 hasta el 31 de noviembre de 1791*,
- RICORD, T. (1792b), Actas del año 1789, *Extracto de las actas de la Real Sociedad Económica de Amigos del País de Valencia que comprende desde el principio del año de 1787 hasta el 31 de noviembre de 1791*,

✻ Referencias ✻

- RICORD, T. (1792c), Actas del año 1791, *Extracto de las actas de la Real Sociedad Económica de Amigos del País de Valencia que comprende desde el principio del año de 1787 hasta el 31 de noviembre de 1791*,
- RIERA PALMERO, J. (2002), Pedro Gutiérrez Bueno, química y farmacia en la España ilustrada. En: ESPAÑOL GONZÁLEZ, L.; ESCRIBANO BENITO, J.J.; MARTÍNEZ GARCÍA, M.A. (coors.), *8º Congreso de la Sociedad Española de Historia de las Ciencias y de las Técnicas. Historia de las ciencias y de las técnicas*, Logroño, Universidad de la Rioja, vol. 2, 735-738.
- RIERA TUÈBOLS, S. (1992), *Técnica en la Ilustración*, Madrid, Akal, Historia de la ciencia y de la técnica n. 34, 56 p.
- RODRÍGUEZ CASADO, V. (1962), *La política y los políticos en el reinado de Carlos III*, Madrid, Rialp, 267 p.
- RODRÍGUEZ PALOMAR, P.R. (2002), Estrategas militares españoles de los siglos XIX y XX, *CESEDEN, Boletín informativo*, 275, 9-24.
- ROLDÁN GUERRERO, R. (1958-1963), *Diccionario biográfico y bibliográfico de autores farmacéuticos españoles*, Madrid, Gráf. Valera, 4 vols.
- ROMÁN POLO, P. (1996), Los elementos químicos, su descubrimiento y la Bascongada, *Nuevos Extractos de la Real Sociedad Bascongada de los Amigos del País*, 11-49.
- ROMÁN POLO, P. (2000), *Los hermanos Delhuyar, la Bascongada y el wolframio*, San Sebastián, Real Sociedad Bascongada de los Amigos del País, 210 p.
- ROSELLÓ MESQUIDA, M. (2005), València la Vella. En: CERDÀ, M. (dir.), *Gran Enciclopedia de la Comunidad Valenciana*, Valencia, Prensa Valenciana, vol. 16, Ter-Val, 345-347.
- ROSSELLÓ VERGER, V.M. (1983), L'aportació cartogràfica de Cavanilles. En: *Cavanilles, naturalista de la II-Iustració*, València, Cultura Universitària Popular, 25-27.
- ROSSELLÓ VERGER, V.M. (1987), A.J. Cavanilles, naturalista de la Ilustración (1745-1804), *Boletín Informativo de la Fundación Juan March*, 173, 3-20.

✻ Referencias ✻

- ROSSELLÓ VERGER, V.M. (1995), *Geografía del País Valencià*, Valencia, Alfons el Magnànim, 640 p.
- ROULE, L. (1925), *Daubenton et l'exploitation de la nature*, Paris, E. Flammarion, vol. 2, 246 p. [En: Roule, Louis (dir.) (1924-1932), *L'Histoire de la nature vivante d'après l'oeuvre des grands naturalistes français*, 6 vols.]
- ROYO GÓMEZ, J. (1926), Notas geológicas sobre la provincia de Valencia. *Boletín de la Real Sociedad Española de Historia Natural*, (Notas y comunicaciones), 26, 66-87.
- RUBIO NAVAS, J. (1997), *Inventario nacional de recursos minerales de cloruro sódico y sales potásicas*, Madrid, Instituto Tecnológico GeoMinero de España, 455 p.
- RUBIO NAVAS, J. (2003), *Monografía sobre recursos minerales de cobalto en España*, Madrid, Instituto Geológico y Minero de España, 215 p.
- RUIZ TORRES, P. (1985), El País valenciano en el s.XVIII: la transformación de una sociedad agraria en la época del absolutismo. En: FERNÁNDEZ, R. (ed.), *España en el siglo XVIII: homenaje a Pierre Vilar*, Barcelona, Crítica, 132-248.
- RUIZ Y GONZÁLEZ DE LINARES, E. (1977), *Las Sociedades Económicas de los Amigos del País*, Burgos, Institución Fernán González, 2ª ed., 71 p.
- RUMEU DE ARMAS, A. (1979), La Real Escuela de Mineralogía de Madrid (1789-1808), *Hispania*, 39, 301-335.
- RUMEU DE ARMAS, A. (1980), *Ciencia y tecnología en la España ilustrada: la Escuela de Caminos y Canales*. Madrid, Turner, 554 p.
- SABORIT BADENES, P. (1997), Els eclesiàstics i les *Observaciones* del Reyno de Valencia, *Cuadernos de Geografía*, 62, 245-264.
- SAGE, B.G. (1772), *Éléments de Mineralogie Docimastique*, Paris, Libraire de l'Académie Royale de Musique, 276 p.

✻ Referencias ✻

- SALAT, J. (1818), *Tratado de las monedas labradas en el Principado de Cataluña con instrumentos justificativos*, Barcelona, Imprenta de D. Antonio Brusi, impresor de Cámara de S.M., 2 vols.
- SALES, A. (1746), *Memorias históricas del antiguo Santuario del Santo Sepulcro de Valencia*, Valencia, Josef Estevan Dolz, 167 p.
- SALVADOR ESTEBAN, E. (1973), El nacimiento del "Diario de Valencia" (1790): sus principios fundacionales como reflejo de la mentalidad de una época, *Estudis: Revista de historia moderna*, 2, 219-244
- SALVADOR ESTEBAN, E. (1991), Los inicios del "Diario de Valencia" y la Revolución Francesa: desorientación y radicalización (1790-1795), En: *Estudios de historia moderna y contemporánea: homenaje a Federico Suárez Verdeguer*, Madrid, Rialp, 431-440.
- SAN MIGUEL, A. (1949), Los basaltos de Calpe y Picasent, *Estudios Geológicos*, 10, 311-325.
- SAN MIGUEL DE LA CÁMARA, M. (1936), Estudio de las rocas eruptivas de España, *Memorias de la Real Academia de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales. Serie Ciencias Naturales*, 6, 660 p
- SAN PÍO ALADRÉN, M.P.; COLLAR DEL CASTILLO, P. (1995), El Archivo de A.J. Cavanilles en el Real Jardín Botánico, *Asclepio*, 47 (1), 217-240.
- SÁNCHEZ-BLANCO, F. (1999), *La mentalidad ilustrada*. Madrid, Taurus, 386 p.
- SÁNCHEZ CISNEROS, J. (1799), *Carta africana, ò sea discurso histórico, natural y político sobre lo que se verá en ella. Escrita por ... individuo literato de la sociedad patriótica de San Lucar de Barrameda, y académico de número de historia natural de la real Academia de ciencias naturales y nobles artes de Barcelona*, Alcalá de Henares, Oficina de la Real Universidad, 69 p.
- SÁNCHEZ CISNEROS, J. (1803), Descripción de la cueva de la Berquilla, en el término de la villa de Caravaca, Reyno de Murcia, *Anales de Ciencias Naturales*, 6 (16), 177-182.

✻ Referencias ✻

- SÁNCHEZ CISNEROS, J. (1804), Clasificación de las piedras que contiene el Gabinete de la Real Sociedad de Valencia hasta el día 30 de Noviembre del año 1803, hecha según el método de Fourcroy por D. Juan Sánchez Cisneros, vice secretario y comisionado por la misma, *Junta Pública de la Real Sociedad de Amigos del País de la Ciudad y Reyno de Valencia. Celebrada el día 9 de Diciembre de 1803*, 7, 111-128.
- SÁNCHEZ CISNEROS, J. (1805a), Memoria indicativa de los minerales de que abunda la provincia de Valencia, con arreglo a cuanto su real cuerpo patriótico propuso en su programa publico de premios comprendiendo algunas observaciones geognósticas sobre un volcan apagado en Villamarchante, *Junta Pública de la Real Sociedad de Amigos del País de la Ciudad y Reyno de Valencia. Celebrada el día 9 de Diciembre de 1804*, 7, 95-113.
- SÁNCHEZ CISNEROS, J. (1805b), Memoria sobre los caracteres orictognosticos del carbon mineral, clasificacion de los hallados en la Provincia de Valencia e indicacion de los conocimientos mas precisos para explotar sus minas: a las que se añaden unas tablas geognosticas de las clases de terrenos de todas las minas conocidas de tal fósil: por D... individuo literato de merito de varios cuerpos científicos, *Junta Pública de la Real Sociedad de Amigos del País de la Ciudad y Reyno de Valencia. Celebrada el día 9 de Diciembre de 1804*, 7, 113-138.
- SÁNCHEZ CISNEROS, J. (1809), Proclama á los habitantes de la Provincia de Valencia, demandando auxilios para los heridos de Zaragoza, *Diario de Valencia*, 8 enero de 1809, 29-31.
- SÁNCHEZ CISNEROS, J. (1817), *Principios elementales de estrategia en diálogo por Juan Sanchez Cisneros*, Madrid, Imp. de Doña Catalina Piñuela, 2 vols.
- SÁNCHEZ CISNEROS, J. (1819), *Elementos sublimes de geografía física, aplicados a la ciencia de campaña, obra original utilísima á toda clase de militares y á los aficionados á las ciencias físico-naturales; por el brigadier de infantería D. Juan Sánchez Cisneros, individuo de mérito de varios cuerpos científicos de Europa, en la clase de ciencias físicas y naturales, etc*, Madrid, Imp. de Álvarez, 266 p.

✻ Referencias ✻

- SÁNCHEZ CISNEROS, J. (1826), *Ensayo de un diccionario razonado sobre la ciencia de la guerra. Obra importante para el uso de los generales, y útil y necesaria a los gefes y oficiales del ejército, por el general Juan Sánchez Cisneros, individuo de merito de varios cuerpos científicos. Gobernador de la Ciudadela*, Barcelona, Oficina de la Viuda Agustín Roca, 200 p.
- SÁNCHEZ ESPINOSA, G. (2002), La obra del naturalista Guillermo Bowles y la política editorial del gobierno ilustrado, *Dieciocho*, 25 (2), 225-280.
- SÁNCHEZ GÓMEZ, J.; MIRA DELLI ZOTTI, G.; PÉREZ MELERO, J. (2002), *Las minas y la acuñación en el siglo XVIII*. En: PESET, J.L. (dir.), *Historia de la ciencia y de la técnica en la Corona de Castilla*, Valladolid, Consejería de Educación y Cultura, vol. 4, Siglo XVIII, 653-677.
- SANZ DE BREMOND Y BREMOND, V.M. (1959), Rocas ofitoides en la región valenciana, *Estudios Geológicos*, 15: 343-348.
- SARJEANT, W.A.S. (1980), *Geologists and the history of geology: An internacional bibliography from the origins to 1978*, New York, Arno Press and Macmillan, 5 vols.
- SARRAILH, J. (1992), *La España ilustrada de la segunda mitad del siglo XVIII*, Madrid, Fondo de Cultura Económica, 784 p.
- SCHNEER, C. (ed.) (1969), *Toward a history of geology*, Cambridge, MIT Press, 469 p.
- SCHUH, C.P. (2007), *Mineralogy & Crystallography: An Annotated Biobibliography of Books Published 1469 through 1919*, Tucson, Edit Draft, 2 vols.
- SELLÉS, M.; PESET, J.L.; LAFUENTE, A. (comps.) (1988), *Carlos III y la ciencia de la Ilustración*, Madrid, Alianza Editorial, 402 p.
- SEMPERE Y GUARINOS, J. (1785-1789), *Ensayo de una biblioteca española de los mejores escritores del reynado de Carlos III*. Madrid, Imp. Real, 6 vols. [Edición facsímil, Madrid, Gredos, 1969, 3 vols.]
- SENDRA MOCHOLÍ, C. (1996), La creación de un Gabinete de Historia Natural por la Real Sociedad Económica de Amigos del País de Valencia a principios del

✻ Referencias ✻

- siglo XIX. En: *125 Aniversario de la Real Sociedad Española de Historia Natural. XII Bienal*, Madrid, Real Sociedad Española de Historia Natural, Tomo Extraordinario, 526-530.
- SENDRA MOCHOLÍ, C. (2003), *La botánica valenciana a finales del periodo ilustrado (1786-1814)*, València, Universitat de València, [Tesis Doctoral], 387 p.
- SEQUEIROS, L. (2003), Las ideas geológicas de Antonio José Cavanilles (1745-1804). Reflexiones didácticas en el bicentenario de su fallecimiento, *Enseñanza de la Ciencias de la Tierra*, 11 (1), 2-9.
- SHAFFER, R.J. (1958), *The economic societies in the Spanish World (1763-1821)*, New York, Book Graftsmeu Associates, XIII, 416 p.
- SILVAN LÓPEZ-ALMOGUERA, L. (1953), *Los estudios científicos en Vergara a fines del siglo XVIII*, San Sebastián, Biblioteca Vascongada de los Amigos del País, 117 p.
- SILVAN LÓPEZ-ALMOGUERA, L. (1964), *El químico Luis José Proust, 1754-1826*, Vitoria, [s.n.], XI + 149 p.
- SILVAN LÓPEZ-ALMOGUERA, L. (1969), El “Laboratorium chemicum” de Vergara y la Real Sociedad Vascongada en las investigaciones sobre la purificación de la platina, *Boletín de la Real Sociedad Bascongada de Amigos del País*, 25, 165-189.
- SILVAN LÓPEZ-ALMOGUERA, L. (1985), La Real Sociedad Bascongada de Amigos del País y el Real Seminario Patriótico de Bergara. En: LARREA SAGARMÍNAGA, M.A. *et al.*, *Historia del País Vasco. siglo XVIII*, Bilbao, Universidad de Deusto, Euskal Herria Saila n. 8, 175-190.
- SILVAN LÓPEZ-ALMOGUERA, L. (1987), Un bicentenario interesante: la purificación de la platina en el laboratorio de Bergara, *Boletín de la Real Sociedad Bascongada de Amigos del País*, 43 (1-4), 211-215.
- SILVAN LÓPEZ-ALMOGUERA, L. (1992), *Los estudios científicos en Vergara a fines del siglo XVIII; El químico Luis José Proust, 1754-1826*, San Sebastián, Real

✻ Referencias ✻

- Sociedad Bascongada de Amigos del País, Colección Ilustración vasca n. 5, 319 p.
- SMEATON, W.A. (1962), *Fourcroy. Chemist and Revolutionary. 1755-1809*, Cambridge, W. Heffer & Sons, XXI + 288 p.
- SOCIEDAD ECONÓMICA DE AMIGOS DEL PAÍS DE VALENCIA (1777a), Historia de la Sociedad de Amigos del País de la ciudad y reyno de Valencia, y extracto de sus principales actas, y acuerdos hasta fin de agosto de 1777. En: *Instituciones económicas de la Sociedad de Amigos del País de la Ciudad, i Reino de Valencia*, Valencia, Oficina de Benito Monfort, I- LXII. [Edición facsímil, Valencia, Librerías París-Valencia, 2001, LXII + 208 p.]
- SOCIEDAD ECONÓMICA DE AMIGOS DEL PAÍS DE VALENCIA (1777b), Representación hecha à la Sociedad por los Individuos comisionados para la formación de los Estatutos, en la qual se contienen las Reglas, con que la Sociedad puede gobernarse entre tanto, que los Estatutos se concluyen, y aprueban. En: *Instituciones económicas de la Sociedad de Amigos del País de la Ciudad, i Reino de Valencia*, Valencia, Oficina de Benito Monfort, 17- 128. [Edición facsímil, Valencia, Librerías París-Valencia, 2001, LXII + 208 p.]
- SOCIEDAD ECONÓMICA DE AMIGOS DEL PAÍS DE VALENCIA (1785), *Real Cédula por la qual se aprueban los Estatutos de la Sociedad Económica de Amigos del País de Valencia*, Valencia, Imp. Benito Monfort, 54 p.
- SOCIEDAD ECONÓMICA DE AMIGOS DEL PAÍS DE VALENCIA (1800-1838), *Premios ofrecidos en los años 1800 a 1808 y 1815 a 1838*, Valencia, s.i.
- SOLER GARCÍA, J.M. (2006), *Historia de Villena, desde la Prehistoria hasta el siglo XVIII*, Villena, Fundación Municipal José María Soler, XXXII + 404 p.
- SORALUCE Y ZUBIZARRETA, N. DE (1880), *Real Sociedad Bascongada de los Amigos del País. Sus antecedentes y otros sucesos con ella relacionados*, San Sebastián, Juan Ores, 108 p. [Edición facsímil, San Sebastián, Real Sociedad Bascongada de los Amigos del País, 1998, 3ª ed., 108 p.]
- SOS BAYNAT V. (1970), *Introducción a la Mineralogía de la provincia de Castellón*, Castellón, Sociedad Castellonense de Cultura, 80 p.

✻ Referencias ✻

- SOS BAYNAT, V. (1978), Las rocas eruptivas ofíticas de la provincia de Castellón, *Boletín de la Sociedad Castellonense de Cultura*, 54 (3), 208-225.
- SOS BAYNAT, V. (1981), *Compendio de Geología de la Provincia de Castellón (Estratigrafía, Tectónica y Orogenia)*, Castellón, Caja de Ahorros y Monte de Piedad de Castellón, 402 p.
- SOUBRIER GONZÁLEZ, J.; GARCÍA RUZ, L. (1980), *Cheste. Mapa Geológico de España. Hoja 721. Escala 1:50.000. 2ª Serie*, Madrid, Instituto Geológico y Minero de España, 39 p.
- SOUTO, J.M. (2004), *El siglo XVIII español: cultura, ciencia y filosofía*, Madrid, Mileto, 230 p.
- SUÁREZ, F. (1972), *Documentos del Reinado de Fernando VII. VIII Los Agraviados de Cataluña*, Pamplona, Universidad de Navarra / CSIC, 4 vols.
- SUÁREZ ALONSO, J. M.; ALONSO SÁNCHEZ, T.; PENDÁS FERNÁNDEZ, F. (1983), Los lignitos terciarios de Cuevas de Vinromá - Alcalá de Chivert (Castellón). En: *Libro Homenaje a Carlos Felgueroso*, Madrid, Compañía General de Sondeos, 139-152.
- TALBOT DILLON, J. (1780), *Travels thorough Spain, with a view to illustrate the natural History and Physical Geography of that Kingdom, in a series of letters*, Birmingham, Print for G. Robinson, VIII + 459 p.
- TEDDE, P. (ed.) (1982), *La economía española al final del Antiguo Régimen*, Madrid, Alianza Editorial / Banco de España, Alianza Universidad Textos n. 47, 48, 49, 50, 4 vols.
- TEJADO FERNÁNDEZ, M. (1949), Un informe de Ulloa sobre la explotación del platino, *Saitabi*, 7 (31-32), 51-76.
- THALACKER, G. (1800), Observaciones geonósticas que D. Guillermo Thalacker, Colector del Real Gabinete de Historia natural de Madrid, hizo en su viaje desde esta Corte á Teruel, ordenadas por D. Christiano Herrgen. *Anales de Historia Natural*, 6 (2), 281-314.

✻ Referencias ✻

- TONDI, M. (1811), *Tableau synoptique d'oreognosie, ou Connaissance des montagnes ou roches français*, S.l., n.d, 23 p.
- TONDI, M. (1817), *Elements di orittognosia*, Napoli, Angelo Trani, 2 vols.
- TORALES PACHECO, M.C. (2001), *Ilustrados en la Nueva España: Los socios de la Real Sociedad Bascongada de Amigos del País*, Universidad Iberoamericana, 517 p.
- TORENO, CONDE DE (1835-1837), *Historia del levantamiento, guerra y revolución de España*, Madrid, Tomas Jordán, 5 vols.
- TORENO, CONDE DE (1851), *Historia del levantamiento, guerra y revolución de España*, París, Baudry Librería Europea, 3 vols.
- TORRÁS ELÍAS, J. (1967), *La guerra de los Agraviados*, Barcelona, Universidad de Barcelona, XXI + 216 p.
- TORRES, D. DE (ca. 1785), *Memoria en que se demuestran las utilidades que resultarán de usar el carbon de piedra de las Minas de Utrillas, y demas del Reyno, y modo de conducirlo con mayor economía y beneficio á esta Capital y á otras partes*, Zaragoza, Mariano Miedes. Impresor de la Real Sociedad, 45 p.
- TORRES FAUS, F. (1997), Les divisions territorials valencianes a les "Observaciones" de Cavanilles, *Cuadernos de Geografía*, 62, 303-318.
- TORRES FAUS, F. (2003), La Real Sociedad Económica de Amigos del País de Valencia y el fomento de la agricultura valenciana. En: BAS MARTÍN, N., *225 años de la Real Sociedad Económica de Amigos del País de Valencia*, Valencia, Fundación Bancaja, 66-83.
- TRITLLA CAMBRA, J. (1994), *Geología y metalogenia de las mineralizaciones de Ba-Hg de la Sierra de Espadán (Provincia de Castellón)*, Barcelona, Universidad Autónoma de Barcelona, [Tesis Doctoral], 234 p.
- URÍA, J.I. DE (1998), *Los amigos del país. Real Sociedad Bascongada de Amigos del País*, Bilbao, COINPASA, 235 p.

✻ Referencias ✻

- URIARTE, C. (1856), *Real Seminario Científico e Industrial de Vergara. Discurso inaugural*, San Sebastián, Imp. Pio Baroja, 24 p.
- URQUIJO E IBARRA, J. (1930), Historia de la Real Sociedad Bascongada de los Amigos del País por el Conde de Peñaflores, *RIEV*, 21 (2), 317-333
- URQUIJO E IBARRA, J. (1931), Historia de la Real Sociedad Bascongada de los Amigos del País por el Conde de Peñaflores (Fin), *RIEV*, 22 (3), 443-482.
- URQUIJO E IBARRA, J. (1945), Vergara en el último tercio del siglo XVIII según un mineralogista sueco. El primer platino enviado a Suecia, *Boletín de la Real Sociedad Bascongada de los Amigos del País*, 3, 253-269.
- URQUIJO E IBARRA, J. (1997), *Menéndez Pelayo y los Caballeritos de Azcoitia: un juicio sujeto a revisión*, San Sebastián, Real Sociedad Bascongada de los Amigos del País, 215 p.
- VACCARI, E. (1998), Mineralogy and mining in Italy between eighteenth and nineteenth centuries: the extent of Wernerian influences from Turin to Naples. En: FRITSCHER, B.; HENDERSON, F. (eds.), *Toward a history of mineralogy, petrology and geochemistry. Proceedings of the international symposium on the history of mineralogy, petrology, and geochemistry, Munich, March 8-9, 1996*, Munich, Institut für Geschichte der Naturwissenschaften, 107-130.
- VALDEVIRA GONZÁLEZ, G. (1996), *Los militares ilustrados del siglo XVIII. Su contribución a las ciencias humanas y sociales*, Madrid, Ministerio de Defensa, 172 p.
- VALLE MENÉNDEZ, A. DEL (1984), *Introducción al desarrollo histórico del derecho minero español*. Madrid, Real Academia de Doctores de Madrid, 55 p.
- VALLÉS, I. (1983), Aproximació a la Descripció del Reino de Valencia por corregimientos de Josep Joaquim Castelló, *Saitabi*, 33, 269-280.
- VALLÉS, I. (1997), Cabanilles i Castelló: dos il.lustrats estudiosos del País Valencià, *Cuadernos de Geografía*, 62, 265-282.
- VALMONT DE BOMARE, J.C. (1762), *Mineralogie, ou Nouvelle Exposition Du Regne Minéral*, Paris, Vincent, 2 vols.

✻ Referencias ✻

- VALMONT DE BOMARE, J.C. (1764), *Dictionnaire Raisonné Universel d'Histoire Naturelle; Contenant L'Histoire des Animaux, des Végétaux, et des Minéraux*, Paris, Didot, 5 vols.
- VENEL, G.F. (1775), *Instruction sur l'usage de la houille, plus connue sous le nom impropre de charbon de terre, pour faire du feu; sur la manière de l'adapter à toute sorte de feux; et sur les avantages, tant publics que privés, qui résulteront de cet usage*, Avignon et Lyon, Gabriel Régnauld, Imp., 543 p.
- VERNET GINÉS, J. (1976), *Historia de la Ciencia Española*, Madrid, Instituto de España / Cátedra Alfonso X el Sabio, 312 p. [Edición facsímil, Barcelona, Alta Fulla, 1998, 312 p.]
- VIERA Y CLAVIJO, J. (1849), *Apuntes del Diario é itinerario de mi viage a Francia y Flandes, en compañía de mi alumno el Excmo. Sr. D. Francisco de Silva y Rozan de la Cueva, Marques del Viso, primogénito del Excmo. Sr. Marques de Santa Cruz, de su esposa la Excmo. Sra. Doña María Leopolda; de los padres de esta señora, Excmos. Duques del Infantado y de toda su familia y comitiva, en los años de 1777 y 1778*, Santa Cruz de Tenerife, Librería Isleña, 144 p.
- VILANOVA Y PIERA, J. (1878), [Noticia geológica del terreno en que está enclavada la finca llamada Niñerola (provincia de Valencia)], *Anales de la Sociedad Española de Historia Natural. Actas de la sesión celebrada el 4 de diciembre*, 7, 95-98.
- VILANOVA Y PIZCUETA, F. DE P. (1903), *Historia de la Universidad Literaria de Valencia*, Valencia, Establecimiento Tipográfico Doménech, 157 p.
- VILAR JUAN, B. (ed.) (1997), *El Mar y Torre Vieja (Estudios-Geo-Históricos)*, Murcia, Universidad de Murcia / Instituto Municipal de Cultura "Joaquín Chapaprieta Torregrosa", 265 p.
- VILLORA REYERO, M.L. (1978), La enseñanza agrícola en valencia: la cátedra de agricultura, *Estudis d'Història Contemporànea del País Valencià*, 0, 185-203
- WATSON, W. (1749-50), Several papers concerning a new semi-metal, called Platina; communicated to the Royal Society by Mr. Wm. Watson F.R.S., *Philosophical Transactions*, 46, 584-596.

- WERNER, A.G. (1774), *Von den äusserlichen Kennzeichen der Fossilien*, Leipzig, Siegfried Lebrecht Crusius, 302 p.
- WERNER, A.G. (1790) *Traité Des Caracteres Extérieurs Des Fossiles, Traduit de l'allemand de M.A.G. Werner (par Guyton de Morveau)*, Paris, Chez Onfroy Libraire, 350 p.
- WERNER, A.G. (1817), *Abraham Gottlob Werner's letztes Mineral System. Aus Dessen Nachlasse auf oberbergamtliche Anordnung herausgegeben und mit Erläuterungen versehen*, Freyberg und Wien, bey Craz und Gerlach und bey Carl Gerold, 58 p.
- WIDENMANN, J.F. (1797-1798), *La orictognósia escrita en alemán por Don Juan Federico Guillermo Widenmann, del Consejo de Minas del Duque de Württemberg, miembro de la Sociedad del beneficio de Minas, de la de Amigos investigadores de la Naturaleza en Berlin, y de la económica de Leipsic. Y traducida por Don Christiano Herrgen, Colector del Real Gabinete de Historia Natural*, Madrid, Imp. Real, 2 vols.
- WILSON, W.E. (1994), The history of mineral collecting, *Mineralogical Record*, 25 (6), 262 p.
- WILSON, W.E. (1995), Mineral books, *Mineralogical Record*, 26 (4), 192 p.
- WOODWARD, H.B. (1911), *History of geology*, New York, G.P. Putnam's sons, VIII + 204 p.
- YOLDI BERAU, F. (1945), El aislamiento del platino y el Real Seminario de Vergara. *Anales de Física y Química*, 41, 2ª parte, 193-212.
- ZAPATERO RODRÍGUEZ, M.A.; REYES GARCÍA, J.L.; CRESPO LARA, V. (1988), Los lignitos del sector norte de la zona de Alcoy. En: *VIII Congreso Internacional de Minería y Metalurgia*, Madrid, Asociación Nacional de Ingenieros de Minas, vol. 6, 44-63.
- ZAPATERO RODRÍGUEZ, M.A.; REYES GARCÍA, J.L.; FEIXAS RODRÍGUEZ, J.C.; BEJAR CASTRO, M.; CRESPO LARA, V. (1984), Los lignitos mesozoicos de la cubeta del

✻ Referencias ✻

Maestrazgo, prov. Castellón. En: *Congreso Internacional de Minería y Metalurgia*, Barcelona, vol. 9, 17.

ZITTEL, K.A. VON (1901), *History of geology and palæontology to the end of the nineteenth century* Tr. by Maria M. Ogilvie-Gordon, New York, C. Scribner's Sons, 13 + 562 p.

10.3. OBRAS DE JUAN SÁNCHEZ CISNEROS

SÁNCHEZ CISNEROS, JUAN (1799), *Carta africana, ò sea discurso histórico, natural y político sobre lo que se verá en ella. Escrita por ... individuo literato de la sociedad patriótica de San Lucar de Barrameda, y académico de número de historia natural de la real Academia de ciencias naturales y nobles artes de Barcelona*, Alcalá de Henares, Oficina de la Real Universidad, 69 p.

J.S.C. [JUAN SÁNCHEZ CISNEROS] (1801), Al Autor de la pregunta sobre el Baño, inserta en el Diario del 13 del corriente, *Diario de Valencia*, 24 de agosto de 1801, 55, 217-218.

J.S.C. [JUAN SÁNCHEZ CISNEROS] (1801), Concluye la respuesta al Autor de la pregunta sobre el Baño, inserta en el Diario del 13 del corriente, *Diario de Valencia*, 25 de agosto de 1801, 56, 221-223.

J.S.C. [JUAN SÁNCHEZ CISNEROS] (1801), Discurso sobre la formación de las nubes, producción de rayos, truenos y relámpagos, *Diario de Valencia*, 26 de agosto de 1801, 57, 225-227.

J.S.C. [JUAN SÁNCHEZ CISNEROS] (1801), Concluye el Discurso sobre la formación de las nubes, producción de rayos, truenos y relámpagos, *Diario de Valencia*, 27 de agosto de 1801, 58, 229-231.

J.S.C. [JUAN SÁNCHEZ CISNEROS] (1801), ARTES, *Diario de Valencia*, 1 de setiembre de 1801, 61, 249-251.

J.S.C. [JUAN SÁNCHEZ CISNEROS] (1801), ARTES. Concluye el Discurso de ayer, *Diario de Valencia*, 2 de setiembre de 1801, 62, 253-255.

J.S.C. [JUAN SÁNCHEZ CISNEROS] (1801), Sentencia que dixo al morir el Contador Mateo de Subruz, anotada con una reflexión, *Diario de Valencia*, 5 de setiembre de 1801, 65, 266-267.

J.S.C. [JUAN SÁNCHEZ CISNEROS] (1801), Fabricas, *Diario de Valencia*, 6 de setiembre de 1801, 66, 269-271.

✻ Referencias ✻

- J.S.C. [JUAN SÁNCHEZ CISNEROS] (1801), Fabricas. Concluye el Discurso de ayer, *Diario de Valencia*, 7 de setiembre de 1801, 67, 273-274.
- J.S.C. [JUAN SÁNCHEZ CISNEROS] (1801), Discurso sobre las Modas, *Diario de Valencia*, 16 de setiembre de 1801, 76, 309-311.
- J.S.C. [JUAN SÁNCHEZ CISNEROS] (1801), Concluye el Discurso de ayer. *Diario de Valencia*, 17 de setiembre de 1801, 77, 313-314.
- J.S.C. [JUAN SÁNCHEZ CISNEROS] (1801), Sobre el uso del Café, *Diario de Valencia*, 20 de setiembre de 1801, 80, 325-326.
- J.S.C. [JUAN SÁNCHEZ CISNEROS] (1801), Respuesta á el Autor de las Noticias sobre el Baño insertas en el Diario del 15, *Diario de Valencia*, 23 de setiembre de 1801, 83, 337-339.
- J.S.C. [JUAN SÁNCHEZ CISNEROS] (1801), Continúa la Respuesta á el Autor de las Noticias sobre el Baño, *Diario de Valencia*, 24 de setiembre de 1801, 84, 341-342.
- J.S.C. [JUAN SÁNCHEZ CISNEROS] (1801), Concluye la Respuesta á el Autor de las Noticias sobre el Baño, *Diario de Valencia*, 25 de setiembre de 1801, 85, 345-347.
- NEROSCIS [JUAN SÁNCHEZ CISNEROS] (1801), AGRICULTURA, Carta, respondiendo á las dudas que se propusieron sobre la utilidad ó inutilidad del Cacahuete, y su cultivo, *Diario de Valencia*, 18 de noviembre, 49, 193-196.
- NEROSCIS [JUAN SÁNCHEZ CISNEROS] (1801), Al Señor Autor del Diario de 2 del corriente, baxo del nombre del Descubridor de engaños, *Diario de Valencia*, 10 de diciembre, 71, 281-283.
- NEROSCIS [JUAN SÁNCHEZ CISNEROS] (1801), Conclusion del Tratado de ayer, *Diario de Valencia*, 11 de diciembre, 72, 285-287.
- NEROSCIS [JUAN SÁNCHEZ CISNEROS] (1801), AGRICULTURA. Consideración sobre ella, *Diario de Valencia*, 28 de diciembre, 89, 353-355.

✿ Referencias ✿

- NEROSCIS [JUAN SÁNCHEZ CISNEROS] (1802), Razonamiento que hicieron á sus hijos unos virtuosos Padres en el día último del año anterior, para prepararse á entrar en el actual, *Diario de Valencia*, 8 de enero, 8, 29-31.
- NEROSCIS [JUAN SÁNCHEZ CISNEROS] (1802), Método para hacer el agua de Lluce, cuyo descubrimiento es tan útil y poderoso en la Medicina, *Diario de Valencia*, 21 de enero, 21, 85-86.
- J.S. NEROSCIS [JUAN SÁNCHEZ CISNEROS] (1802), Artes. Modo de sacar el Azúcar de sus cañas, y de refinarlo segun el método de Olanda, *Diario de Valencia*, 2 de febrero, 133-135.
- J.S. NEROSCIS [JUAN SÁNCHEZ CISNEROS] (1802), Artes, y salud publica. Carta, respondiendo á un Caballero de una Ciudad inmediata á esta de Valencia, sobre el perjuicio que causa el uso de las vasijas de cobre, y precauciones que deben tomarse, *Diario de Valencia*, 9 de marzo, 273-275.
- J.S. NEROSCIS [JUAN SÁNCHEZ CISNEROS] (1802), Conclusion del Tratado de ayer, *Diario de Valencia*, 10 de marzo, 277-279.
- J.S. NEROSCIS [JUAN SÁNCHEZ CISNEROS] (1802), Primavera, *Diario de Valencia*, 22 de marzo, 325-326.
- NEROSCIS [JUAN SÁNCHEZ CISNEROS] (1802), Al Autor del Discurso sobre el paralelo de las inoculaciones, *Diario de Valencia*, 4 de mayo, 149-152.
- NEROSCIS [JUAN SÁNCHEZ CISNEROS] (1802), Sobre el Galvanismo aplicado á la Medicina, *Diario de Valencia*, 17 de mayo, 205-206.
- NEROSCIS [JUAN SÁNCHEZ CISNEROS] (1802), Al Autor Parcial con el nombre de Imparcial, conocido por el paralelo de las inoculaciones, *Diario de Valencia*, 24 de mayo, 233-235.
- NEROSCIS [JUAN SÁNCHEZ CISNEROS] (1802), Concluye la Carta de ayer. *Diario de Valencia*, 25 de mayo, 237-239.
- [SÁNCHEZ CISNEROS, JUAN] (1802), [Anunci de la persona encarregada de recollir els escrits dels científics locals, per tal de enviar-los a la redacció de l'obra

✻ Referencias ✻

Biblioteca Periódica de Ciencias de la Corte], *Diario de Valencia*, 3 de junio, 275-276.

SÁNCHEZ CISNEROS, JUAN (1803), Descripción de la cueva de la Berquilla, en el término de la villa de Caravaca, Reyno de Murcia, *Anales de ciencias naturales*, 6 (16), 177-182.

SÁNCHEZ CISNEROS, JUAN (1804), Clasificación de las piedras que contiene el Gabinete de la Real Sociedad de Valencia, hasta el día 30 de Noviembre de 1803, hecha según el método de Fourcroy, *Junta Pública de la RSEAPV*, 7, 111-128.

SÁNCHEZ CISNEROS, JUAN. (1805), Memoria indicativa de los minerales de que abunda la provincia de Valencia, con arreglo à quanto su real cuerpo patriótico propuso en su programa público de premios, comprendiendo algunas observaciones geognòsticas sobre un volcan apagado en Villamarchante, *Junta Pública de la RSEAPV*, 7, 95-113.

SÁNCHEZ CISNEROS, JUAN. (1805), Memoria sobre los caracteres orictognòsticos del carbón mineral, clasificación de los hallados en la Provincia de Valencia, è indicación de los conocimientos más precisos para explotar sus minas: á las que se añaden unas tablas geognòsticas de las clases de terrenos de todas las minas conocidas de tal fósil, *Junta Pública de la RSEAPV*, 7, 113-138.

S.C.PALURDO [JUAN SÁNCHEZ CISNEROS] (1805), Carta de un Palurdo forastero al Editor del Diario, sobre la nueva Máquina refrigerante, *Diario de Valencia*, 1 de febrero, 32, 129-130.

S.C. [JUAN SÁNCHEZ CISNEROS] (1805), SEÑOR DIARISTA, *Diario de Valencia*, 20 de febrero, 51, 221-222.

S.C. [JUAN SÁNCHEZ CISNEROS] (1805), Respuesta que da al Amante de la Paz un hermano suyo, *Diario de Valencia*, 21 de febrero, 52, 225-226.

S.C. [JUAN SÁNCHEZ CISNEROS] (1805), Concluye la Contestación de ayer *Diario de Valencia*, 22 de febrero, 53, 229-231.

✻ Referencias ✻

- S.C. [JUAN SÁNCHEZ CISNEROS] (1805), Carta á un Amigo, sobre los Duelos ó Desafíos, *Diario de Valencia*, 3 de marzo, 62, 269-271.
- S.C. [JUAN SÁNCHEZ CISNEROS] (1805), Concluye la Carta de ayer, *Diario de Valencia*, 4 de marzo, 63, 273-275.
- S.C. [JUAN SÁNCHEZ CISNEROS] (1805), Contestacion á la Carta, Villete, Folleto, ó como deba llamarse del lunes 18 del corriente, dirigida al Editor del Diario, *Diario de Valencia*, 21 de marzo, 80, 341-343.
- S.C. [JUAN SÁNCHEZ CISNEROS] (1805), Señor Contestador urbano, *Diario de Valencia*, 26 de abril, 26, 105-107.
- S.C. [JUAN SÁNCHEZ CISNEROS] (1805), Señor Desengañador, *Diario de Valencia*, 15 de mayo, 45, 189-191.
- S.C. [JUAN SÁNCHEZ CISNEROS] (1805), Carta á un sugeto residente en una Aldea, sobre la nueva moda de las tres Potencias Cabellares, *Diario de Valencia*, 19 de junio, 80, 329-332.
- S.C. [JUAN SÁNCHEZ CISNEROS] (1805), Sobre la substancia de gallina como alimento á los enfermos, *Diario de Valencia*, 1 de julio, 1, 1-3.
- CEYJUDO, JACINTO [JUAN SÁNCHEZ CISNEROS] (1806), Carta de Jacinto Ceyjudo, al Autor del Sistema sexual inserto en los Diarios de Valencia de 23 y 24 de Diciembre de 1805, *Diario de Valencia*, 28 de enero de 1806, 28, 109-110.
- CEYJUDO, JACINTO [JUAN SÁNCHEZ CISNEROS] (1806), Concluye la Carta de Jacinto Ceyjudo, al Autor del Sistema sexual inserto en los Diarios de Valencia de 23 y 24 de Diciembre de 1805, *Diario de Valencia*, 29 de enero de 1806, 29, 113-115.
- CEYJUDO, JACINTO [JUAN SÁNCHEZ CISNEROS] (1806), Preguntas del Doctor Adoes, Médico de Pizcalejo, que ha traído al Diario Jacinto Ceyjudo su vecino, *Diario de Valencia*, 9 de febrero de 1806, 40, 257-258.
- CEYJUDO, JACINTO [JUAN SÁNCHEZ CISNEROS] (1806), Satisfacción que da Jacinto Ceyjudo [entre la bota y las sardinas] á D. P. P. Viñes, sobre su contestación

✻ Referencias ✻

- acerca del Sistema sexual, *Diario de Valencia*, 21 de febrero de 1806, 52, 205-207.
- CEYJUDO, JACINTO [JUAN SÁNCHEZ CISNEROS] (1806), Concluye el Papel de ayer, *Diario de Valencia*, 22 de febrero de 1806, 53, 209-211.
- CEYJUDO, JACINTO [JUAN SÁNCHEZ CISNEROS] (1806), Noticia de la análisis del fluido vacuno, y avisos importantísimos para conservarlo, y vacunar con acierto, *Diario de Valencia*, 30 de marzo, 89, 353-354.
- CEYJUDO, JACINTO [JUAN SÁNCHEZ CISNEROS]. (1806), Concluye el Papel de ayer, *Diario de Valencia*, 31 de marzo, 90, 357-358.
- CEYJUDO, JACINTO [JUAN SÁNCHEZ CISNEROS] (1806), Discurso sobre la bondad, diferencia y uso de las Carnes, *Diario de Valencia*, 13 de abril, 13, 49-51.
- CEYJUDO, JACINTO [JUAN SÁNCHEZ CISNEROS] (1806), Concluye el Discurso de ayer, *Diario de Valencia*, 14 de abril, 14, 53-55.
- S.C. [JUAN SÁNCHEZ CISNEROS] (1806), Sobre la importancia de los Gabinetes de Historia natural, *Diario de Valencia*, 14 de diciembre de 1806, 71, 325-326.
- S.C. [JUAN SÁNCHEZ CISNEROS] (1806), Sobre los Huevos y las Ranas, como manjares cuadregesimales, *Diario de Valencia*, 15 de diciembre de 1806, 72, 329-330.
- S.C. [JUAN SÁNCHEZ CISNEROS] (1806), Sobre la alteración de las Estaciones é importancia del estudiar las Ciencias naturales á las clases distinguidas, *Diario de Valencia*, 15 de diciembre de 1806, 72, 329-330.
- S.C. [JUAN SÁNCHEZ CISNEROS] (1807), Aviso á los amantes de las virtudes del Jaspe de Granada medicinal, *Diario de Valencia*, 4 de enero de 1807, 4, 13-15.
- SÁNCHEZ CISNEROS, JUAN (1807), La Mineralogía aplicada á la Agricultura, ó discurso á cerca del uso de la tierra Barita, *Diario de Valencia*, 17 de junio de 1807, 78, 309-312.

✻ Referencias ✻

- J.S.C. [JUAN SÁNCHEZ CISNEROS] (1807), Carta á un Caballero sobre la utilidad de las Ciencias en la época actual, *Diario de Valencia*, 23 de julio, 23, 89-91.
- J.S.C. [JUAN SÁNCHEZ CISNEROS] (1807), Sobre el conocimiento de la Mineralogía para las fábricas, agricultura y artes, *Diario de Valencia*, 27 de julio de 1807, 27, 105-108.
- J.S.C. [JUAN SÁNCHEZ CISNEROS] (1807), Sobre lo que significa la palabra Historia Natural, *Diario de Valencia*, 7 de agosto de 1807, 38, 149-152.
- J.S. NEROSCIS [JUAN SÁNCHEZ CISNEROS] (1807), Economía política: Qüestionones que se proponen, *Diario de Valencia*, 9 de agosto de 1807, 40, 157-158.
- J.S. NEROSCIS [JUAN SÁNCHEZ CISNEROS] (1807), Dudas que se proponen importantes para la Historia Civil de la Provincia de Valencia, *Diario de Valencia*, 11 de agosto de 1807, 42, 165-166.
- J.S. NEROSCIS [JUAN SÁNCHEZ CISNEROS] (1807), El dinero no constituye la riqueza de un Estado, *Diario de Valencia*, 21 de agosto de 1807, 53, 205-208.
- J.S. NEROSCIS [JUAN SÁNCHEZ CISNEROS] (1807), Sobre la excelencia de los Melones de Foyos, *Diario de Valencia*, 26 de agosto, 5, 226-227.
- J.S. NEROSCIS [JUAN SÁNCHEZ CISNEROS] (1807), Suplemento á la respuesta sobre la excelencia de los Melones de Foyos, *Diario de Valencia*, 18 de setiembre de 1807, 81, 317-319.
- J.S. NEROSCIS [JUAN SÁNCHEZ CISNEROS] (1807), Copia de la instrucción practica sobre el cultivo y extraccion del Añil, comunicada por un Caballero Cosechero de Goatemala á Don J. S. Neroscis, *Diario de Valencia*, 29 de setiembre de 1807, 92, 371-372.
- J.S. NEROSCIS [JUAN SÁNCHEZ CISNEROS] (1807), Concluye el tratado de ayer, sobre el cultivo y extraccion del Añil, *Diario de Valencia*, 30 de setiembre de 1807, 93, 375-376.
- J.S. NEROSCIS [JUAN SÁNCHEZ CISNEROS] (1807), Respuesta que da el amigo del americano al Señor Autor que lo impugna en los Diarios del 6 y 7 del corriente,

✻ Referencias ✻

bajo la firma: el que mas gusta de obrar que de escribir, *Diario de Valencia*, 10 de octubre de 1807, 10, 37-38.

J.S. NEROSCIS [JUAN SÁNCHEZ CISNEROS] (1807), Continúa el tratado de ayer, *Diario de Valencia*, 11 de octubre de 1807, 11, 41-43.

J.S. NEROSCIS [JUAN SÁNCHEZ CISNEROS] (1807), Concluye el tratado de ayer, *Diario de Valencia*, 12 de octubre de 1807, 12, 45-47.

J.S. NEROSCIS [JUAN SÁNCHEZ CISNEROS] (1807), Ultima contestacion sobre el Añil, *Diario de Valencia*, 25 de octubre de 1807, 25, 97-99.

SÁNCHEZ CISNEROS, JUAN (1809), Proclama á los habitantes de la Provincia de Valencia, demandando auxilios para los heridos de Zaragoza, *Diario de Valencia*, 8 enero de 1809, 29-31.

SÁNCHEZ CISNEROS, JUAN (1811), *Instrucción militar, que escribía Don Juan Sánchez Cisneros*, Valencia, Imp. de D. Benito Monfort, 119 p.

SÁNCHEZ CISNEROS, JUAN (1814), *Ideas sueltas sobre la ciencia militar, por el Coronel de Infanteria Ligera D. Juan Sánchez Cisneros, individuo de mérito de varios cuerpos científicos de Europa en la clase de ciencias físico-naturales, y dos veces benemérito de la patria en grado heoyco y eminente*, Valencia, Imp. de D. Benito Monfort, 168 p.

SÁNCHEZ CISNEROS, JUAN (1817), *Instituciones del derecho público de la guerra: obra útil, precisa y necesaria á toda clase de militares por Juan Sanchez Cisneros*, Madrid, Imp. de Doña Catalina Piñuela, XXIV + 178 p.

SÁNCHEZ CISNEROS, JUAN (1817), *Principios elementales de estrategia en diálogo por Juan Sanchez Cisneros*, Madrid, Imp. de Doña Catalina Piñuela, 2 vols.

SÁNCHEZ CISNEROS, JUAN (1819), *Elementos sublimes de geografía física, aplicados a la ciencia de campaña, obra original utilísima á toda clase de militares y á los aficionados á las ciencias físico-naturales; por el brigadier de infantería D. Juan Sánchez Cisneros, individuo de mérito de varios cuerpos científicos de Europa, en la clase de ciencias físicas y naturales, etc*, Madrid, Imp. de Álvarez, 266 p.

✻ Referencias ✻

SÁNCHEZ CISNEROS, JUAN (1821), *El libro de las instrucciones y cálculos militares de probabilidad sobre muertos y heridos de las acciones y éxitos que debe esperarse de cada una de ellas*, por Juan Sánchez Cisneros, Madrid, Eusebio Álvarez, 128 p.

SÁNCHEZ CISNEROS, JUAN (1826), *Ensayo de un diccionario razonado sobre la ciencia de la guerra. Obra importante para el uso de los generales, y útil y necesaria a los gefes y oficiales del ejército, por el general Juan Sánchez Cisneros, individuo de merito de varios cuerpos científicos. Gobernador de la Ciudadela*, Barcelona, Oficina de la Viuda Agustín Roca, 200 p.

11

APÉNDICES

APÉNDICE A

Don Salvador de Medina da cuenta del estado de la mina de Alcoraya: lo gastado en ellas y expone su parecer sobre aquellas obras. Alicante, 21 de agosto de 1754. AGS, *Secretaria y Superintendencia de Hacienda*, leg. 803, año 1754.

APÉNDICE B

Autos para el cumplimiento de las órdenes y providencias de 24 de febrero y 8 de junio de 1753 para asegurar las leñas necesarias para beneficio de la mina de Alcoraya que se está trabajando. AMA, leg. 3-26-5/0, año 1753.

APÉNDICE C

Lista de las piedras pulimentadas y de colecciones efectuadas en el Reino de Valencia por Cavanilles. ARJB, leg. XIII, 7,6, 2.

APÉNDICE D

Lista de las piedras pulimentadas y de colecciones efectuadas en el Reino de Valencia por Cavanilles. Lista de piedras que quedan pulimentadas hasta el día 8 de Abril. ARJB, leg. XIII, 7,6, 3.

APÉNDICE E

Relación de los minerales y rocas recogidos por Cavanilles durante sus excursiones por el Reino de Valencia. En la relación se indica la fecha, el lugar de recolección y el número de la página del diario en el que consta la información. La numeración consecutiva que acompaña a cada muestra es la utilizada por Cavanilles para numerar las muestras en su diario. Elaboración propia a partir de los diarios.

APÉNDICE F

Discurso Físico-Natural sobre la formación de las Montañas calizas y su origen: y el descubrimiento en la de Gibraltar de una Petrificación Animal que se conserva en el Real Gabinete del Laboratorio químico de Madrid: hecho por Don Juan Sánchez Cisneros. Individuo literato en la clase de Ciencias Naturales de la Real Sociedad Patriótica de la Ciudad de San Lúcar de Barrameda, que presenta a la Real Academia de Ciencias de la de Barcelona. ARACNAB, *Historia Natural*, Caixa 18, año 1799.

APÉNDICE G

Memoria indicativa de los minerales de que abunda la provincia de Valencia, con arreglo a quanto su real cuerpo patriótico propuso en su programa público de premios, comprendiendo algunas observaciones geognósticas sobre un volcan apagado en Villamarchante, *Junta Pública de la RSEAPV*, 7, 95-113.

APÉNDICE H

“Cartas e informes a cerca del Gabinete de Historia Natural”. [Nota de los Fósiles para el Reverendo Padre Rector], ARSEAPV, C-45, V. *Varios*, n.º 8. año 1806.

APÉNDICE A

Don Salvador de Medina da cuenta del estado de la mina de Alcoraya: lo gastado en ella, y expone su parecer sobre aquellas obras. Alicante, 21 de agosto de 1754

(1a) Muy Señor mío: En cumplimiento de la carta de V.S. de 3 del corriente en que me manda extienda, y comunique a V.S. con acuerdo de este Gobernador las noticias correspondientes al estado de la mina de Alcoraya, de que estoy encargado: digo que habiendo salido de esta Corte el día 6 de julio de 52, con D. Joseph Solano, oficial de Marina, y D. Juan Pedro de Saura acompañando al Físico D. Guillermo Bowles, que por orden de S.M. pasaba al reconocimiento de las minas de Almadén, Guadalcanal y otras del Reino, y esta de La Alcoraya con particularidad, por los informes, y noticias, de que estaba informada la Corte, que son las siguientes, según he adquirido de los mismos que informaron.

Que en esta ciudad se dice, que un (1b) hombre llamado Pina, que vivía en una casita inmediata a la mina, cortando un pino, sacó una tierra colorada, y la trajo a esta ciudad para ver lo que era, y que conocida ser bermellón se aprovecharon algunos de esta descubierta, extrayéndola fuera del Reino; como lo verifica lo que sigue dictado por D. Lucas Garrido, capitán agregado a esta plaza, que estando el año de 35 en Marsella, vio que se vendía una porción de bermellón y preguntando de donde venía le dijeron que de Alicante, y que lo sacaban de unos montes cercanos y que habían ido otras porciones, y habiendo venido a esta ciudad (cumplido el Real Permiso con que estaba) practicó las diligencias posibles para saber el monte de donde lo sacaban lo que le detuvo hasta el año de 36, en el que sabido el sitio, que un hermano de Joseph Alberola le mostró le reconoció y recogió sobre la superficie una porción de piedras, de las que sacó como libra y media de bermellón, y de 16 onzas de este (1c) el boticario Antonio Mates (que vive) sacó 11 onzas de azogue y asegurado de la experiencia, habiéndole dado el dicho Alberola una jarra llena de bermellón, por ver si era el mismo que había encontrado y hallado verlo, lo comunicó inmediatamente a S.M. por mano del Sr. Marqués de Torrenueva, secretario del despacho de Hacienda, remitiéndole tres libras de cinabrio, con cuyo aviso se despachó orden al Interino Intendente de Valencia D. Juan Verdes Montenegro para que viniese o enviase persona de su confianza al reconocimiento de dicho sitio, y mandó al administrador general de rentas de este Reino D. Andrés de Natera, quien hizo trabajar unos días y

encontró por dos veces del mismo bermellón; de que hizo la experiencia también el citado boticario en su presencia y la de si escribano y de 24 onzas de cinabrio, saco 17 de azogue y no experimentando el mencionado capitán resultas de este reconocimiento, a que estuvo presente, el año de 38 pasó a la Corte (1d) a exponerlo a la Real Junta de Minas de que era presidente el Exc. Sr. Conde de Montijo, de lo que resultó mandar a D. Joseph Cornejo, del Consejo de S.M. y de dicha Real Junta pasase a nuevo reconocimiento trayendo a este efecto operarios de Almadén, y habiendo hecho trabajar unos días, encontró otra vez del mismo material, dado algún barreno, y después mandó cubrir la excavación y publicar bando en esta ciudad, para que nadie pudiese excavar en aquel sitio dejándole amojonado.

Y habiendo llegado con dicho físico y compañeros en 4 de noviembre de dicho año, pasamos a dicho sitio a practicar el reconocimiento (al que nos condujo el citado capitán, y D. Nicolás Juan caballero de esta ciudad) encontrando aquel como dicho es amojonado, y en el algunos pedacitos de cinabrio entre las tierras y continuándole al día siguiente y reconocido D. Guillermo Bowles la montaña, dirección de ella, tierras y piedras, determinó lo siguiente; a que se dio principio en 26 del mismo.

(2a) Dos fosos de 35 varas de largo, y 11 de ancho que se cortasen en ángulos rectos, con la dirección casi a los puntos cardinales del mundo, internando los del Este y Sur a la montaña, para abrazar todas las direcciones de las vetas, y hallar la principal, tomando la excavación practicada por los del país en el foso, o brazo del Este y lado del N estando inmediata al ángulo; que forman estos dos fosos y viendo que en el foso de EO había mejores marcas, ese dejó el desmonte comenzando en el del S y se continuaron juntamente el del N quedando la excavación en la figura de un martillo, y del foso del N y lado de este rumbo se practicó otro foso para desagüe y entrada a la excavación. Entre la zafra de la excavación de los del país se hallaron algunos pedacitos de cinabrio, cuyas noticias, como las antecedentes participé y D. Juan Pedro de Saura al Sr. Marqués de la Ensenada, y en 13 de diciembre que en el foso del E se hallaban diferentes señales de mineral, como chimeneas, piedra podrida, tierra gredosa, ocre y finalmente pintas (2b) de cinabrio en algunas piedras de la misma especie de las de lo alto de la montaña.

En 20 del mismo avisé al Sr. Marqués como habiendo examinado D. Guillermo Bowles, que en el foso del E se hallaban las pintas de cinabrio, y las demás señales de mineral dichas, dispuso solo se trabajase en el foso del E y N formando una escuadra la excavación en su figura, y que el foso de entrada y desagüe se ensanchase de una vara, quedando profundo el foso del E de 5 varas.

Ínterin seguía el trabajo, dicho físico con D. Joseph Solano, visitaba las cercanías para ver los árboles y plantas útiles para la mina.

En esta disposición quedó la excavación y el foso o brazo del O profundo cerca de 4 varas tomadas en el ángulo que forma con el del N y se continuó en los dos fosos y en el de la entrada; avisando en 27 del mismo como las pintas superficiales de cinabrio continuaban en el foso del E y que los humos subían mas compactos, formando como un hollín (2c) anuncios de mineral, quedando el trabajo cerca del de los del país que decían ser de 6 varas de profundo.

En 3 de enero de 1753 avisé al Sr. Marqués como continuaban con mas abundancia las pintas superficiales de cinabrio, saliendo las piedras y greda que estaban impregnadas de el, bien calientes, y que la greda y humos eran mas frecuentes en el foso del E hallando que el foso que los del país practicaron ser profundo de 6 1/4 varas y haber seguido la junta de las piedras, según la desigualdad de diámetros de el.

Ínterin pasó dicho físico con D. Joseph Solano, y D. Juan Pedro de Saura a reconocer cerca de Mula un terreno donde decían haber sacado azogue líquido, quedé sólo en estas obras.

En 10 del mismo participé, como aunque en el foso del E continuaban las pintas superficiales de cinabrio, no eran tan abundantes como en la antecedente semana pero que se hallaban en algunas piedras del día 1º y 9º del corriente marcas del mineral que eran las mejores pruebas, las (2d) que como la greda, humos y dirección de las piedras, que venían a juntarse en el sitio, donde se hallaban las pintas de cinabrio, aseguraban a D. Guillermo Bowles en la existencia de el, y que estaba profundo el foso del E y lado de la excavación antigua 9 varas de profundidad.

En 17 del mismo avisamos al Sr. Marqués como la continuación de la greda y una materia blanca jabonosa, que con pintas de cinabrio acompañaban siempre la dirección de las piedras en el foso del E aseguraban a dicho físico, ser el verdadero filón y la existencia de mineral, aunque profundo.

En 24 del mismo dijimos, que aunque las pintas de cinabrio no se habían manifestado en el foso del E la continuación de la greda, materia blanca jabonosa, acompañada de alguna tintura de cinabrio y los humos muy compactos, confirmaban la esperanza de D. Guillermo Bowles, en la existencia del mineral el lado de la excavación antigua quedaba profundo de 12 y media varas. En la misma fecha participé al Sr. Marqués de la Ensenada, como el físico D. (3a) Guillermo Bowles me mostró carta suya, en que aprobaba quedase en compañía de D. Nicolás Juan continuando hasta 100 pies de profundo los trabajos de la mina y que observáramos lo que dicho físico dejara dispuesto para su acierto, y que nos hacía la prevención correspondiente, la que esperaba para poner en ejecución lo que se dejase a mi cuidado.

En 31 del mismo avisé que aunque no se manifestaban las pintas de cinabrio en el foso del E continuaban la greda, y materia blanca jabonosa, que eran buenas señales, y las que aseguraban a dicho físico la realidad del mineral; el foso del E quedaba profundo en el lado de la excavación antigua de 15 varas. Y que habiendo salido dicho físico el día 29 con D. Joseph Solano, y D. Juan Pedro de Saura para Valencia a practicar las órdenes de la Corte, me dejó la Instrucción siguiente.

“Que solo continúe los trabajos en los fosos del Este y N hasta 100 pies de profundo y que no se trabaje en los del S y O recelando (3b) que el ingeniero alemán no quiera variar (según las marcas, que el filón muestre por donde deba seguirse) la disposición, que tenía meditada sobre la boca de la mina, y que el foso, que sirve de entrada se continúe, de suerte que el todo se halle acabado en 5 meses y que no conviniendo haya interrupción en el trabajo, que lo disponga, para cuando lleguen los primeros alemanes esté pronta la boca de la mina y que estos tardarían 4 o 5 meses desde la data.

Alcoraya 25 de enero de 1753” (Al margen en francés).

La misma instrucción comprende a D. Nicolás Juan.

En fecha de 7 de febrero avisé, y D. Nicolás Juan como en el foso del E continuaban la greda y materia blanca jabonosa, acompañadas de pintas de cinabrio, como también estas en el lado del E (3c) de dicho foso, donde juzgaba iría la veta según la dirección de las piedras, y haberse hallado en estas el todo de las buenas señales y pintas de mineral, y que los humos continuaban con abundancia, y en el ángulo entre el foso del N y E la materia blanca jabonosa y greda.

Que en el 31 del pasado en el foso de la entrada a la profundidad de 2 varas se hallaron diferentes peñascos, sueltos entre la tierra, formados de piedra de cal, yeso y tosca, y de uno de ellos salió un pedacito de cinabrio y otro de mineral al parecer plomo muy cargado de azufre y un pedazo de greda con la estampa de una concha y dos caracoles petrificados.

Este sitio según el terreno es en las tierras y piedras que las aguas han traído de lo alto de la montaña y continúan en hallarse algunos pedacitos de cinabrio, no pudiendo atribuirse a las piedras y tierra del trabajo de los del país por haber sido este muy corto, estar distante y fuera de donde echaban las ruinas.

El foso del E en el lado de la excavación (3d) antigua queda profundo de 16 varas.

Con fecha de 3 del corriente nos responde el Sr. Marqués de la Ensenada que continuemos los trabajos de la mina, y si en ellos hubiera cosa digna de atención, participarla al físico D. Guillermo Bowles y seguir lo que nos prescribiese.

En 14 del presente participamos como en el foso del E continuaban la greda, materia blanca jabonosa y los humos muy compactos en el lado de aquel rumbo con pintas de cinabrio en algunas piedras, y en ellas las de color azul, verde, morado y otros colores.

En 21 que los trabajos habían sido en el foso del N y el de la entrada por lo que en el del E se había trabajado poco, pero que continuaban los humos y materia blanca jabonosa.

En 28 del que sigue participamos que el poco enlace que hay en las piedras del ángulo entre el foso del N y E habían obligado al físico Guillermo Bowles dar algunos barrenos en lo superior, para la seguridad de los trabajadores, y por la misma razón se habían dado otros después (4a) y que el 24 con la vibración causada de los barrenos inmediatos había caído una surcida de piedra en el foso del E y lado del N desde lo alto del trabajo practicado por D. Joseph Cornejo y los del país y había detenido el presente para sacar las ruinas, y entre las piedras se han hallado algunas con pintas de cinabrio no siendo de perjuicio al trabajo, pues ejecutado el proyecto meditado, deberá quedar en explanada. El poco enlace de las piedras consiste en las diferentes direcciones, en que están, sobre un liso principal la greda que está entre las juntas de las piedras y cavidades causadas por las chimeneas, piedra podrida y otra quemada, venir algunas laterales y el total con las direcciones oblicuas a juntarse en el lado del E de este foso, siempre dicho liso, y faltando el pie, con lo que se profunda se abandona a su gravedad.

En 7 de marzo que la greda, humos y materia blanca jabonosa continuaban en el foso del E y que en el lado de este rumbo, se mostraba la unión de todas las direcciones (4b) de las piedras con las buenas señales, y que el foso del E y lado del N estaba profundo 18 y media varas. Y que en aquel correo hacíamos presente a D. Guillermo Bowles si los 100 pies de profundo, que decía en su instrucción debían entenderse en la parte mas baja, que es el foso del N o en las mas alta, que es en su opuesto, y lado del foso del E.

Habiendo tenido orden del Sr. Marqués de la Ensenada, para pasar a Valencia para reconocer diferentes minas de azogue virgen, que me indicaría el intendente Marques de Malaspina, y que dejase a D. Nicolás Juan en la mina de Alcoraya, pasé a dar cumplimiento a la mencionada orden y teniéndola en San Felipe de Xátiva, para que cubierta la excavación que había practicado me restituyese a la mina de Alcoraya, a continuarla según había dispuesto últimamente el físico D. Guillermo Bowles. Quien me responde fecha de 17 del corriente.

“Sin limitarse Vm a los 100 pies, soy de parecer que Vm profundice (4c) lo mas que pueda en el foso del filón, con tal que Vm no emplee mas que 100 hombres, y aunque

se sigan algunas incomodidades a los obreros, importa poco, por que lo que se trata aquí es seguir el filón tan bajo, que se pueda, sin grandes gastos porque los mineros alemanes podrán variar toda otra obra y hacerse el gasto inútil. Vea Vm el concepto de la cosa y la idea general que le debe guiar” (texto en francés al margen).

Como con este físico había hablado sobre el proyecto meditado de levantar los lados de la excavación, para dejarlos al nivel del de el S, o bajar el terreno a el nivel de el del N caso que conviniera el profundizar los cien pies en el foso del E le consulté sobre que el paraje, donde se debía levantar el terreno estaba sin seguridad y amenazando y que para dirigir el foso de entrada sería conveniente saber el sitio donde se colocarían los hornos o a la parte del O o del N y en la misma fecha dice (4d)

“No es menester, ni levantar el terreno, ni bajarlo en la boca del pozo, esto pertenecerá a los mineros, por la misma razón no es menester ataluzar la galería de entrada al pozo ni, otra obra, que la precisa para extraer los materiales, como no se justamente donde es menester colocar los hornos, continúe Vm la salida de la Galería al N, tan profunda, como Vm pueda, en la pequeña rambla. Tocante al ángulo entre el N y E no hay como derribarlo, por algunos barrenos a la vez (y dejarlo) para despegar, y hacer caer las piedras que amenazan y estén movidas” (texto en francés al margen).

La rambla, de que habla dicho físico es el barranco por donde vienen los derrames del monte y corta el foso de entrada y para dejarle libre le he guiado con un malecón hecho de los mismos desmontes, dándole (5a) salida a la parte del N.

En fecha de 17 del corriente remití al Sr. Marqués de la Ensenada diez cajones, los seis pertenecientes al físico D. Guillermo Bowles, de las piedras minerales, y plantas, que desde Ronda a esta ciudad observó, dos de las piedras minerales, que con D. Juan Pedro de Saura vi en dicho viaje, y los otros dos de las mejores piedras que habían salido en la mina de La Alcoraya, desde su principio en 26 de noviembre de 52 hasta fin de febrero de 53 cada una con la nota del día que salió.

Lo que me dice D. Nicolás Juan haber participado al Marqués de la Ensenada, ínterin mi comisión es lo siguiente.

En 14 de marzo de dicho continuaban la greda, humos y materia blanca jabonosa.

En 21 de dicho, con mas aumentos los humos, sin faltar la greda y materia blanca jabonosa.

En 28 que se habían profundizado dos varas en el foso de la entrada, y alargado 46 y media, aligerando el ángulo entre los dos fosos del N y E de 5 palmos en 15 de ancho

y 46 de largo, y los dos de la entrada (5b) a la mina 12 palmos en 40 de largo, y 18 de ancho, cada uno.

En 5 de abril que a más de los desmontes se habían profundizado 3 y medio palmos en el foso de la entrada.

En esta misma fecha dije al Sr. Marques de la Ensenada, que en virtud de su orden comunicada por el Sr. D. Agustín, de ordenarse me había restituido a esta ciudad, y llegado el día antes a la mina de Alcoraya reconocido la excavación y según lo que me informaron D. Nicolás Juan y maestros, que amenazando mucho el ángulo entre el foso del N y E y los dos de la entrada a la mina de estos, lo que en el correo antecedente dije al Sr. Marqués haberlo comunicado a Físico D. Guillermo Bowles y por su disposición se había desmontado casi todos estos ángulos, siendo el desmonte considerable, por lo que le hacia presente, que los 100 hombres que dicho físico disponía continuar la excavación profundizando todo lo que se pudiera, no eran suficientes para sacar la ruina en todo mayo y para que según su mente adelantarse el trabajo, era menester cerca de 300 hombres, pues de no, cuando llegasen los calores apenas (5c) estarían libres de los desmontes, pues al estar el terreno por esta parte quemado de los humos era la causa de no poder sostenerse.

En 11 del que sigue acusé el recibo al Sr. Marques de la Ensenada de su carta, en que me aprobaba aumentar 200 hombres, a más de los 100, siguiendo la excavación para seguir la veta lo mas bajo que fuera posible, antes que entraran las calores, y de deshacerme del aumento cuando fuera conveniente para evitar gastos superfluos.

En 18 de dicho dije al Sr. Marqués continuarse extrayendo las ruinas para lo que había aumentado hasta cerca de 300 operarios y que se hallaban entre ellas en el foso del E algunas piedras con pintas de cinabrio y en el de la entrada con las de azufre.

En 25 avisé y D. Nicolás Juan continuarse extrayendo los desmontes.

En 2 de mayo dijimos haberse extraído los desmontes y continuar igualándose el terreno para seguir uniformes los trabajos.

En 9 del mismo, que el terreno en los ángulos que forma el foso de entrada en el pozo estaba poco ligado por causa de estar toda la piedra quemada de los humos, y las juntas (5d) separadas de 4 y mas dedos en algunas y hallarse en este foso piedras con pintas de azufre.

En 16 participamos continuar el desmonte en los ángulos dichos, para seguridad de los obreros, y que en el foso del N se hallaban piedras con pintas de azufre, y otras en su centro conchas petrificadas.

En 23 del mismo que en el foso de entrada se hallaban algunas piritas y en el del N dos conchas petrificadas en el centro de las piedras y que en el foso del E la greda con alguna leve tintura de cinabrio.

En 30 haberse igualado los trabajos y continuar dicho desmonte, y que entre las juntas se hallaba algún ocre.

En 6 de junio que se adelantaba el trabajo, continuado en extraer los desmontes para seguirle uniforme.

En 13 seguirse aun extrayendo los desmontes, que obligaban hacerse para la seguridad de los obreros, pero al mismo tiempo se profundizaba en el foso de entrada.

Habiendo tenido orden del Sr. Marqués de la Ensenada, para pasar a Valencia al establecimiento de unos modelos, para el adelantamiento de las fábricas, caso de hallarlos ventajosos (6a) y que entretanto quedase D. Nicolás Juan encargado de las operaciones de la mina de Alcoraya, pase a dicha comisión y efectuada me restituí a la de la mina, y en este tiempo me dice este caballero haber participado al Sr. Marqués lo siguiente.

En 20 de junio continuar en extraer las ruinas del foso del E y profundizar tres palmos en el de la entrada, y N.

En 27 que quedaba poca ruina y que en el foso del N y de la entrada se había profundizado 3 palmos.

En 4 de julio que se habían extraído los desmontes, y haberse profundizado en el foso del N y E mas de 3 palmos.

En 11 que los foso del N y E quedaban con el declivio regular para si se suspendían las obras tuviesen salida las aguas y que lo mismo se comenzaba a practicar en el foso de entrada.

Habiéndome restituído el 7 de este mes a esta plaza de practicar mi encargo de Valencia, lo participé al Sr. Marqués de la Ensenada y que continuando el de la mina de Alcoraya hallaba sus obras casi (6b) en la disposición de suspenderlas, luego que lo tuviese por conveniente, y que me decía D. Nicolás Juan habérselo participado por entrar ya los calores, lo que en 24 de febrero nos había mandado.

En 18 habiéndome respondido el Sr. Marqués que estaba bien suspender las obras respecto a los calores dije, que darlas ya, y solo 50 obreros, para dejar finalizado el foso de entrada.

En 11 de septiembre hicimos presente al Sr. Marqués de la Ensenada que en, su misma orden de 24 de febrero decía, que luego que el tiempo refrescase se continuarían las obras, y que siendo ya favorables el tiempo, y lograr aun de los días largos, y pocas lluvias, determinará lo que hallase conveniente.

En 18 acusamos al Sr. Marqués el recibo de su carta, en que nos prevenían que el Rey venia en que se continuasen los trabajos de la mina de La Alcoraya, hasta que quedasen en el estado, que dejó previniendo D. Guillermo Bowles.

Como el todo de la excavación necesitaba muchos mas obreros, que los 100 para seguirla por igual, determiné comenzar de fuera a dentro, por el foso de entrada, llevando (6c) en tajo, o rebanco de 6 varas de profundo y al piso del barranco, que habla Mr. Bowles en su instrucción de lo que se avisó al Sr. Marqués de la Ensenada, y que hasta que se profundizase en el foso del E no podía se ver si continuaban en él las buenas marcas que siempre mostraba.

En 19 de noviembre participamos al Sr. Marqués como en el foso de la entrada próximo al barranco había caído el jueves antecedente de madrugada una sulcida de mas de 1500 V cúbicas de ruina, habiendo faltado, y resbalado por el pie, pues las tierras, y piedras superiores se hallaban con el mismo orden y que seria menester la inmediata semana para extraerla y dejar asegurado el trabajo, pues no mostrando por el exterior señal alguna que diese recelo y haber tomado mas de 30 varas de larga, es forzoso, que todo este gran peso estuviera sobre planos inclinados formados por los lisos de las piedras y fuera del centro de gravedad y no habiendo enlace en ellos, la vibración causada por los barrenos desunirlos del interior comenzando (6d) por el pie sucesivamente hasta lo superior y aunque el día antes fue lluvioso no puede atribuirse causa de esta gran sulcida que es tan particular como no haber sucedido la mas leve desgracia.

Después se participó al Sr. Marqués haberse extraído esta ruina, y verificado estar sobre planos inclinados muy pendientes y sin enlace.

En 16 d enero de 1754 dijimos, que aunque en el foso del E de la mina de Alcoraya, no se había manifestado por el presente pinta alguna de Cinabrio, continuaban los humos y chimeneas, que desde el principio de las excavación se hallaron, mostrando, por donde se sublimó el cinabrio que los del país encontraron, por corresponder al paraje y haberse siempre hallado en esta dirección el todo de las buenas señales y aclararlo algunas pintas del mineral, que están en dichas chimeneas y que las piedras con azufre, se hallaban también dentro de la excavación, y en el foso de la entrada inmediato a ella una veta de piedra aplomada, muy pesada de la especie (7a) arenisca de la del Almadén pues hace fuego y se vitrifica y según parece toda la piedra se haría muy fuerte para el uso de los barrenos.

En 13 de marzo que se había acabado el rebanco de las 6 varas y que quedaba toda la excavación a nivel del piso del barranco y que se había comenzado otro rebanco de 3 varas de profundo y haberse hallado a 4 varas de profundidad una piedra gredosa con la estampa de una concha cerca del Puente y que del ángulo entre el foso del N y E había caído una pequeña sulcida.

En 19 de junio que en la semana que espiraba se había acabado el rebanco de las 3 varas y que quedaba la excavación profunda en el foso del E y lado del S que es el

más elevado de cuarenta y tres varas, y el foso de entrada doscientos sesenta de largo, y que se seguía otro rebanco de la misma profundidad, no habiéndose concluido antes el primero, por no acudir al trabajo el número correspondiente de obreros, por emplearse en la cosecha.

También que en el foso del E y lado del S se había manifestado leve tintura de (7b) cinabrio en la greda de la misma especie que se ha hallado en dicho foso y que continuaban de la misma suerte los humos, y chimeneas, comenzando las pintas de azufre, como en lo demás de la excavación.

Habiéndose experimentado que las calores este año no incomodaban para los obreros, por estar casi libres del Sol, han continuado las obras sin necesidad de la suspensión y no habiendo aun llegado con el Rebanco empezado al foso del E, no ofrece más de particular el trabajo que haber caído el 13 de madrugada otra sulcida en el mismo sitio, a continuación parte de ella, de la que cayo en 8 de octubre de 1753 y que recelando esta última había mandado sacarla por lo superior para mayor facilidad antes que cayera, pero no dio tiempo a que se acabase del todo, quedando la excavación en la figura y profundidad antes dicha.

En lo exterior de la excavación solo hay dos casillas, dos almacenes y dos herrerías, todo hecho a la ligera.

En este particular desearé haber satisfecho (7c) la pregunta de V.S. de los trabajos que se han hecho.

Tocante a la de los que faltan para ponerla corriente, debo decir a VS que en 29 de septiembre del año pasado me escribió el Sr. Marqués de la Ensenada lo siguiente:

“Para poder destinar los fondos necesarios a la continuación de las obras de la mina de Alcoraya, necesito que Vm me diga haciendo un cálculo prudencial, que cantidad será suficiente para seguir los trabajos, hasta el paraje que dejó señalado el físico D. Guillermo Bowles y mientras que no se libra el caudal suficiente puede Vm acudir al tesorero de este reino que tiene orden para facilitar a Vm lo que hubiese menester”. “Y respondí no poder formar el cómputo prudencial de caudales, porque la idea de dicho físico según su carta de 17 de marzo del mismo año, era de no sujetarme a los cien pies de profundo (que había dicho en su instrucción del mes de Enero) sino seguir el foso del E y N y el de la entrada en la inteligencia de no emplear mas que cien obreros y que todo estuviere practicado para fin de junio, que juzgaba llegarían los (7d) mineros alemanes y que no convenía hubiera interrupción en el trabajo”.

Por lo que no sabiendo yo que tardarían dichos mineros, no podría hacer computo del gasto, pero que siguiendo la obra con los citados cien hombres tendría suficiente para ella con cincuenta pesos diarios, tanto para los jornales y materiales como para los demás gastos que pudieran ofrecerse. En vista de lo que se dignó S.M. mandar se asignasen los dichos cincuenta pesos diarios a mi disposición para continuar la mencionada obra, los que debía percibir en la tesorería general de este ejército y Reino, cuya cantidad debía contarse desde el día que en el mes de septiembre de dicho año de 53 constara por mi certificación haberse comenzado los trabajos que estaban detenidas por causa de los calores.

Otras pregunta de V.S es del azogue que se ha sacado, y del que se puede sacar cuando la mina este en estado; a lo primero debo decir no haberse sacado mas del que se aprovecharon los del país, en su descubierta (8a) no pudiendo juzgar de lo segundo por no ser ensayos ciertos, los que podía haber practicado con las piedras que el diario antecedente menciona haber salido de la mina que para que esto era forzoso haberse descubierto el principio de la veta, y hacer muchos y repetidos ensayos mezclando lo bueno y malo de ella.

Cuanto a la pregunta de V.S. de lo se ha gastado y se va gastando mensualmente digo; que desde veinte y seis de noviembre del año pasado de setecientos cincuenta y dos, que se comenzó dicha obra, hasta el treinta uno de diciembre del de cincuenta y tres, se ha gastado la suma de doscientos doce mil, doscientos, veinte reales y cuatro maravedís de vellón, cuyas cuentas por menor pasé a manos del Sr. Marqués de la Ensenada juntamente con las de el viaje que hice desde esa Corte hasta esta ciudad, en compañía del Físico D. (8b) Guillermo Bowles, D. Joseph Solano y D. Juan Pedro de Saura, arriba mencionados importe de ochenta y seis mil ochocientos cincuenta y cuatro reales y diez y siete maravedís de vellón para cuyo fin tenía percibido en la Tesorería General de Madrid, la de Marina de Cádiz, la de la Administración de Rentas de esta Plaza y la del Ejército de este Reino la suma de trescientos, siete mil, setecientos, cinco reales y treinta maravedís de Vellón quedando existentes en mi poder hasta fin de dicho año, ocho mil seiscientos, treinta y un reales y nueve maravedís de vellón y desde primero de Enero de este presente año he percibido para dicha obra ciento veinte y un mil, quinientos reales de vellón en la tesorería del Ejército de este Reino, correspondiente a la asignación de los cincuenta pesos diarios y a los días de trabajo, que hay en cada mes, habiéndose gastado desde dicho día, hasta último de julio próximo pasado, ochenta y tres mil noventa y siete reales y veinticinco maravedís de vellón (8c) que restado de lo recibido en dicha tesorería quedan a mi cargo hasta el citado tiempo, treinta y ocho mil cuatrocientos dos reales nueve maravedís, que con los ocho mil seiscientos cincuenta y cinco reales resto de las

cuentas del año pasado, hacen el total de cuarenta y siete mil cincuenta y siete reales y diez y ocho maravedís de vellón y el total de la mina doscientos, noventa y cinco mil trescientos diez y siete reales y veinte y nueve maravedís de vellón, incluyendo en esta partida mis sueldos y gratificación mensual de sesenta pesos, que S.M. se ha dignado concederme desde que estoy en este encargo habiendo sacado de los Reales Almacenes de la Artillería de esta plaza ciento cuatro quintales y medio de pólvora para el uso de los barrenos de dicha real mina, como también ochenta y cuatro picos de una [¿?], ocho picolas, tres barrenos y dos pistoletes, no habiendo otra especie de herramientas de (8d) que poder valerse.

Con la citada asignación hay muy suficiente para continuar las obras en los términos expresados, quedando parte de ella al fin del año, si no se ofrecen mayores gastos para su continuación.

Paréceme conveniente dar a V.S. alguna razón mas individual del ignorar las obras que faltan hacer, como de la que movió a dicho Físico a la disposición de ellas quisiendo; que los minerales de cualquier especie que sean no guardan orden a manifestarse a profundidad determinada ni menos en la dirección cierta, que siguen en sus vetas y que para seguir estas, es menester operarios de profesión para no perderlas y hallarlas según las señales que experimentan y que aun siguiéndolas al principio suelen dar poco y aumentar considerablemente mientras mas se continúan yendo estas por lo regular derechas o inclinándose al centro de (9a) la Tierra o cuerpo de la mina, que llaman veta profunda y otras siguiendo casi horizontalmente que llaman manto saliendo de todas fibras en varias direcciones, mostrándose algunas a la superficie de la tierra por los farelones por donde se descubren y algunas vienen finalmente en riñones o pedazos de mineral sueltos que se pierden y vuelven a encontrar y en fin raras en sombreros, o mina amontonada que es una porción de metal que se halla sin que descienda ni se dilate por los lados siendo preferible a todas la veta profunda, y consiste la ciencia del mineralogista, una vez hallado índice seguro de que hay mina saber comenzarla pues aunque encuentre mineral suele hacer muchos gastos y al fin no lograr su deseo no por que falte la existencia de aquel sino por contentarse con seguir alguna fibre o seguir la veta hacia la cabeza y no (9b) poner su cuidado en ir al tronco o cola de la mina o no continuar la excavación faltándole el mineral y no las buenas señales lo que acredita la experiencia que siguiendo estas el hábil minero, se ha incorporado en la veta que los demás habían perdido en la continuación del trabajo y el error al comenzarlas nace de dirigir las obras por la mayor utilidad de presente sin las precauciones a lo a venir, y no conocer como dicho es cual es la cabeza de la mina y como D. Guillermo Bowles tanto por su teoría y práctica en la historia natural y mineralogía conocía bien lo antecedente y los inconvenientes que se hallaban en

algunas minas, no determinó o se guió por la voces de muchos testigos oculares sino que tocando en el terreno algunos pedacitos de cinabrio que encontró en mi compañía de D. Joseph Solano, D. Juan Pedro de Saura, D. Nicolás Juan, y Joseph Alberola, pasó a reconocer lo alto de la montaña, su cercanía, dirección de las piedras, en lo que los minerales guardan (9c) algún orden, se aseguró haberle, pero como el fin de su reconocimiento era decisivo y de consecuencia, no quiso especular solo lo antecedente y lo que los del país hicieron sino que abrió la excavación en la forma antes dicha para examinar si las marcas interiores correspondían a las exteriores y sin embargo de haber encontrado en la zafra pedacitos de cinabrio y después pintas de él en las piedras del terreno virgen (y que sólo la pólvora hacia el trabajo) juntamente humos, greda y chimeneas, como dicho es, sino que estuvo observando estas señales desde veinte y seis de noviembre que fue su principio hasta el diez y siete de enero del siguiente año de 53, que entonces escribió al Sr. Marqués de la Ensenada ser verdadera mina de azogue y el verdadero filón aunque profundo y que pasaría tiempo antes de sacar utilidad y que el aseguraba la existencia verdadera del mineral que era lo que correspondía a naturalista, pero que él (9d) seguir la veta pertenecía al Ingeniero de Minas y mineros inteligentes y que entre tanto la llegada de estos se dispusiese la boca y entrada a la mina que era obra que debía hacerse siempre (como mas por extenso sus razones podrá ver V.S. en la carta que escribió al Sr. Marqués) y así estas obras no son para seguir la veta sino para disponer la boca de la mina y como muchas de estas que se trabajan tienen el defecto o de falta de respiración natural o de proporción para sacar e introducir los materiales como emplear repetición de tornos y máquinas al mismo efecto y el del agua que son indispensables (y a veces éste el enemigo más fuerte) quiso evitar en parte y a poca costa lo antecedente, pues formado el gran pozo y entrada se lograba facilidad para el trabajo presente y que si por accidente pasase algún venero de agua, no fuera preciso emplear maquina, como para la extracción de materiales y que en lo venidero teniendo las (10a) galerías, que deben practicarse comunicación a este pozo, tanto el agua como los materiales vendrían a él, saliendo con poco costo por la entrada, lo que de no era forzoso maquina exterior o contramina si las circunstancia y el terreno lo permitían, y aunque es cierto que ni el pozo, ni entrada podrán ir tan profundo como la mina también es que siempre se gana la altura desde la boca de las galerías a lo superior de la excavación que es considerable con el tiempo. También se logra que descubriendo a día se vean mejor las marcas para abrir donde convengan las galerías que internen al monte y que hasta que la suma del ámbito de sus bocas y las de los ramales que de aquellas salen iguale a la columna de aire de la atmosfera correspondiente a la del pozo, tengan los obreros un aire casi igual al exterior y por consiguiente la respiración natural, digo casi igual por poder cargarse

de los vapores (10b) subterráneos y que cuando estos son nocivos y abundantes al aire libre sofocan como lo acreditan muchos casos dolorosos, no habiendo entonces pronto remedio.

He dicho anteriormente que el reconocimiento de D. Guillermo Bowles era decisivo y de consecuencia por venir a el determinadamente al parecer por la necesidad de azogues lo que confirma no dar las minas de Almadén la mitad de lo que antes daban y que habiendo dado aviso en 6 de diciembre de 752 al Sr. Marqués de la Ensenada, del estado y disposición de las obras, me responde y a D. Juan Pedro de Saura, “*que aunque no se consiguiera mas que el desengaño de si era o no verdadera mina de mercurio se adelantaba mucho*” y también que habiéndoseme librado seis mil pesos para dicho reconocimiento el siguiente correo me vino orden abierta para tomar el dinero que hubiera menester para su continuación.

También que sabiendo dicho Físico (10c) que por los asentistas de carbón para Cartagena se iban a cortar pinos inmediatos a la mina, aviso al Gobernador de esta plaza para que mandase detener el corte, ínterin lo participaba al Sr. Marqués de la Ensenada y habiendo hecho la visita de montes con D. Joseph Solano y destinado las plantas, para el servicio de hornos vino inmediatamente la orden de S.M. al comisario de marina, para que de acuerdo con este gobernador dispusiese la conservación de las leñas respectivas en cada jurisdicción, mandando pasar a aquel a la visita de dichos sitios, mandándose publicar y fijar bandos con penas para su observancia.

No concurriendo en mi mas práctica en minas que habiendo viajado bajo las ordenes del Capitán de Navío D. Antonio de Ulloa, haber visto en Suecia la de cobre en Phalun, y la de plata en Salberg y visitado algunas de España en compañía del referido Físico, observando en esta sus instrucciones y con esta poca práctica y alguna teórica debo decir que habiéndose hallado todas las (10d) señales y pintas de cinabrio en el foso del E correspondientes al paraje donde se encontró en su principio, confirman la declaración de Mr. Bowles de estar profunda la veta y que aquel mineral vino de lo profundo no pudiendo ser criaderos de metal, o sombrero, por que como dicho es, estos no descienden ni se extienden por los lados y dan algunas señales; ni aun como pudieran pensar efecto de contrabando con el ejemplo de haber aquí testigos oculares de haber cogido algunas gotas de azogue a la orilla del mar que diera que pensar su origen, a no haberse descubierto la extracción que de aquel por allí hacían, conservando el cinabrio en aquel monte excusado, hasta lograr su destino, pues para esto era forzoso no haber encontrado en el terreno marca alguna de mina; siendo regular que no hallando el cinabrio en lo profundo base que le absorbiese el azufre, se sublimase a aquel paraje con el tiempo supliendo el calor subterráneo lo que el artificial obra en los laboratorios químicos sobre el mismo (11a) mineral; y sólo los

hábiles operarios podrán dar el fin deseado que como subterráneo incierto y causa en la America y reinos extraños enriquecerse y perderse ----, unas por fortuna a veces y otras por ignorancia prescindiendo de los accidentes impensados que pueden ocurrir y obligar a abandonarlas.

He pasado con este caballero gobernador a la mina, quien reconoció sus obras y le he mostrado las cartas y órdenes del Sr. Marqués de la Ensenada que confirman lo que anteriormente se ha servido V.S. mandarme le comunicase y juntamente ha leído el presente informe que es cuanto tengo que hacer presente a V.S. deseando sea de su satisfacción.

Quedo a las ordenes de V.S. con el mayor afecto y veneración rogando a Dios que de a V.S. muchos años como deseo. Alicante y Agosto 21 de 1754.

B.S.M. de V.S. su más rendido afecto servidor. Salvador Medina

Sr. Conde de Valdeparaiso.

APÉNDICE B

Autos para el cumplimiento de las órdenes y providencias de 24 de febrero y 8 de junio de 1753 para asegurar las leñas necesarias para beneficio de la mina de Alcoraya que se está trabajando. AMA, leg. 3-26-5/0, 1753.

(f.2r) Siendo conveniente se tomen medidas que aseguren las leñas necesarias para beneficio de la / (f.2v) Mina de Alcoraya que se está trabajando de cuenta de la Real Hacienda en las inmediaciones de esa ciudad. Ha resuelto el Rey que de acuerdo V.S. y Don Gabriel López den las Providencias que afiancen esta importancia teniendo presente que según ha representado el Phisico Don Guillermo Bowles considera suficiente para el beneficio y hornos en que ha de sublimarse el mercurio cinco especies de plantas las cuales vulgarmente se conocen en ese país con los nombres de matapoll, argilago, genebra, romero y pino chaparro o inútil, según la carta que ha levantado Don José Solano de las inmediaciones de la mina, parece ser que en las montañas cercanas hay mucha abundancia de este género de pinos que propiamente para nada sirven que para el fuego, y en los llanos también de las cuatro plantas ya expresadas. Pero como todo este material buenamente podría acabarse en alimentar un fuego perpetuo sino se reglan las cortas y se observa una economía prudente se expondrán las reglas que juzga Bowles deben practicarse para que sin / (f. 3r) perjuicio del país haya la leña que se necesita para los hornos de la mina. Según la carta de Solano en la Sierra del Puerto hay un bosque al Sur, o medio día de la mina, a distancia de tres o cuatro leguas de ella el que abunda de esta especie de pinos y algo de romero, los pinos los aplica a la mina y para servicio del pueblo el romero. Al occidente de la mina y a las dos otras leguas de camino se ve de la parte de Monforte y Aspe las Sierra de orito. Esta pequeña cadena de montañas contienen pinos y las cuatro especies de plantas entre otras, en mucha abundancia, las cuales se destinan a la mina y también los pinos inútiles, y se reservan los útiles y todas las demás plantas para servicio del país. Al noroeste de la mina se alcanzan a ver a tres, cuatro y cinco leguas las montañas de Montagud, del Cid y Castalla, las cuales producen abundantemente pinos inútiles, y demás plantas como también las montañas que siguen a estas desde Tibi hasta Jijona que esta al noroeste / (f. 3v) Esta ultima cadena de Montañas aunque produce en grandísima abundancia romero tanto que bastaría ella sola para prometer el necesario a todos los hornos de la mina, conviene sin embargo que se reserve para que los habitantes de Biar, de Ibi, y de Tibi continúen en

la cria de la mucha y delicado a miel que venden dentro y para fuera del Reyno. En las inmediaciones de la mina, crece también cantidad de esparto y aunque sea útil para los hornos, también conviene y desea excluirse y reservarse para servicio del País. En las cortas parece que convendría se empezase por todas las ramas de los pinos inútiles de la Sierra del Puerto y en las de Tibi el argilago y la genebra y el matapoll sin tocar a los pinos que cruzan. Estas dos cortas en los extremos duraran un año. En el segundo año se cortarían las ramas de los pinos inútiles de Tibi tan solamente y en las montañas de orito el romero, el matapoll, el argilago, y la genebra, sin tocar los pinos. En el tercer año se / (f. 4r) cortarán los pinos de Orito, y en Castalla Cid esta el matapoll, el argilago y la genebra pero no el pino ni el romero. Durante estos tres años crecerá el romero en las inmediaciones de la mina y para que sirva en el cuarto año puede cortarse con los pinos de Castalla cid. Por este orden de cortas [¿] cada paraje de aquellos en que se hubiesen hecho, tendría de descanso tres años, en cuyo tiempo se repoblará y no se dará el caso de que falte leña para lo hornos de la mina de Alcoraya a cuyas reglas se añadirán aquellas que la experiencia enseñe para conseguir el acierto. En este concepto halla S.M. por conveniente que desde luego salga personalmente Don Gabriel López a visitar y reconocer todos estos parajes que se señalan para el servicio de la mina y que a fin de que persona laguna corte, roce o haga quema en ellas se prohíbe con rigurosa pena por Edictos públicos que se fijarán en las plazas de los lugares a quienes toque respecto de que para servicio del país se dejan libres todas las demás / (f. 4v) plantas que producen las montañas y los campos y solamente se reserva el pino inútil el matapoll el argilago, la genebra y el romero para la mina. De todo lo expresado prevengo a V.S de orden de S.M. para su cumplimiento en la parte que toca y de las resultas me dará aviso para noticia de S.M.

Dios guarde a V.S. ms as como deseo.

Madrid veinte y cuatro de febrero de mil setecientos cincuenta y tres.

Marqués de la Ensenada = Marqués de Alos.

APÉNDICE C

Lista de las piedras pulimentadas y de colecciones efectuadas en el Reino de Valencia por Cavanilles. ARJB, leg. XIII, 7,6, 2.

1. Masa continua (m.c.). Color gris, salpicado de puntos. Murviedro. Compacto.
2. m.c. Compuesto de zonas de alabastro blanco, medio transparente, y de espato calizo cristalizado confusamente. Idem.
3. m.c. Compuesto de alabastro menos transparente con porcion de marmol de color canela engastada en la misma substancia de alabastro. Idem.
4. m.c. Color de ala de cuervo oscuro con algunos puntos cenicientos, y fractura de grano muy fino y compacto. Idem.
5. m.c. Color gris encendido, tigrado de manchas mas oscuras tirando al negro, cortado con betas de espato calizo. Cabes bort.
6. Alabastro de color pardo claro compuesto de faxas que parece imitan una fortificacion. Cabes bort.
7. m.c. Marmol negro con manchas de color de sangre. Villamarchante.
8. m.c. Marmol de color de carne con mezcla de blanco y gris. Alcoy.
9. m.c. Marmol de color melado con faxas paralelas. Alcoy.
10. Brecha. Colorada con fragmentillos blancos. Almenara.
11. m.c. Marmol de color amarillento, que se muda en rojo al fuego. Torrente.

12. m.c. Marmol gris y blanco con faxas y estrias. Alcoy.
13. Brecha. Compuesto de fragmentos de diferentes colores y hermoso pulimento, engastado en una masa color de ladrillo que no lo admite. Forn del Correu.
14. m.c. Colorado encendido con venas a semejanza de hendiduras. Idem.
15. m.c. El mismo marmol del n.º 4 de Murviedro. Alcublas.
16. m.c. Marmol feo manchado de gris, colorado y negro. Moncada.
17. m.c. Marmol negro fractura de grano muy y compacto, las da algo en efervescencia con los acidos, pero se disuelve. Proviene este retardo [¿] de la abundante mezcla de hierro y probablemente arcilla. Ayora.
21. Masa c. Marmol figurado de fondo colorado y dibujos amarillos o viceversa. Segart.
20. Alabastro color de cera muy hermoso. Segart.
- 20a Alabastro idem menos transparente con zonas opacas. Segart.
22. m.c. El mismo marmol del n.º 21 con mucha mezcla de espato calizo, que le da la apariencia de brecha. Segart.
- 22a Brecha. Compuesta de fragmentos color de chocolate, engastados en una pasta blanca. Segard.
22. Hieso semitransparente melado llamado por algunos autores alabastrite. Miñerola (f. 1r).
25. Hieso opaco de color pardo de la misma naturaleza que el antecede^{te}.
29. m.c. Marmol con nubes de gris y amarillo. La Llosa.

- 32. Brecha. Calcareo-silicea de un blanco obscuro. S^{ta} Ana de la Llosa.
- 34. Hieso opaco, color gris. La Llosa.
- 35. m.c. Marmol color de carne sembrado de venitas muy finas de espato calizo. Puig de San Felipe.
- 36. m.c. Marmol de color amarillo con apariencia de cera por su fractura y untuosidad. Bellus.?
- 39. m.c. Piedra caliza con mucha mezcla de arena, fractura granugenta, color de blanco obscuro salpicado de puntos colorados. Carrícola.
- 41. m.c. Marmol matizado de gris, morado, colorado y amarillo. S^{ta} Ana de Albayda.
- 44. m.c. Marmol finamente puntuado de gris y rojo. Bocayrente.
- 45. m.c. Mármol amarillento con puntitos muy finos colorados. Entre Ontin^{te} y Bocayr^{te}.
- 46. m.c. Marmol blanco obscuro. Byar.
- 47. Brecha. De un rojo claro. Byar.
- 48. m.c. Marmol de fondo amarillento con manchas aplomadas. Byar.
- 50. x Brecha. Brecha de fondo de color de rosa con fragmentos blancos, salpicados de puntos aplomados. Byar.
- 51. m.c. Marmol de color de leche obscuro con algunos fragmentillos auvados. Byar.
- 52. Idem. Color amarillento. Onil.
- 52a. m.c. Idem color tirando al amarillo obscuro. Onil.
- 53. m.c. Marmol idem con fragmentos de color de carne. Onil.

- 49. m.c. Marmol rosa y blanco con apariencia de Brecha. Byar.
- 56. m.c. Marmol de fondo gris claro amarillo y rosa con fragmentos medio transparentes parecidos a piedras lenticulares. Ybi.
- 57. Marmol testaceo. Marmol entre amarillo y ceniciento, compuesto enteramente de piedras lenticulares. Ybi.
- 58. m.c. Idem con el n.º 46. Alcoy.
- 62. m.c. Idem de grano mas fino y compacto. Margarida.
- 62a. m.c. Idem con algunas venas. Margarida.
- 63. Brecha. Blanca, Oscura y ceniciento. Margarida (f. 1v).
- 66. Alabastro melado obscuro. Pego.
- 65. m.c. Marmol entre rosa y amarillo. Valle de Gallinera.
- 67. m.c. Marmol blanco obscuro. Pego.
- 68. m.c. Marmol manchado de amarillo y gris muy claro. Pego. Dos pedazos.
- 68a. Marmol ceniciento con algo de amarillo. Mongó.
- 69. m.c. Marmol fondo negro claro con manchas de un amarillo rojo. Alfahuyr.
- 69a. m.c. Marmol negro, con venitas blancas. Alfahuyr.
- 70. Brecha. Fondo azul claro con fragmentos de blanco obscuro. Castellonet.
- 71. m.c. Fondo blanco obscuro con nubes de aurora. Rotova.
- 72a. m.c. Color de rosa claro. Buigcarró.
- 72b. m.c. Color de rosa fuerte. Buigcarró.

- 72c. m.c. Color de queso con venas oscuras. Buigcarró.
- 72d. m.c. Amarillento con venas de un roxo oscuro. Buigcarró.
73. m.c. Amarillo con venas colorado. Buigcarró.
75. m.c. Fondo color de carne con venas coloradas. Buigcarró.
74. m.c. Marmol aplomado. Buigcarró.
76. m.c. Marmol compuesto de zonas amarillas coloradas y roxas. Este tiene alguna semejanza con el alabastro pero le falta la transparencia.
77. Alabastro blanco muy puro. Cueva del cabo negro.
78. m.c. Marmol color de leche con grano fino y compacto. Sumacarcel.
80. m.c. Marmol de un color ceniciento mezclado con amarillo con manchas mas vivas. Sumacarcel.
82. m.c. Marmol negro. Jalance.
86. m.c. Marmol negro con betas blancas, hermoso. Callosa de Ensarria.
87. m.c. Marmol de fondo ceniciento oscuro con betas blancas. Ibidem.
92. m.c. El mismo que el antecede^{te}. Cox.
97. m.c. Marmol amarillo con betas cenicientas. Aspe.
98. m.c. Idem con betas moradas. Aspe.
99. m.c. Marmol de color de sangre con betas blancas oscuras. Aspe.
100. m.c. Marmol negro el mismo que el n.º 82. Aspe.

101. Hieso blanco compacto. Aspe.
102. Marmol de un color entre morado y rojo. Rambla fonda.
103. Marmol de color castaña entretexido de venas negras muy finas que por sus encuentros forman celdas cuadrangulares, se puede colocar entre los hierros y salpicado de puntos del mismo color (Entra gran cantidad de hierro en su composición y por eso se acerca a la mina de hierro espatico). Cesilia.
104. Brecha. Muy compacta, compuesta de fragmentos negros, amarillos y blancos matizados de otros colores vivos. Reune los caracteres de los mármoles conocidos bajo los nombres de Antiguo grande y brecha de Alepo. Tabarca (f. 2r).
105. m.c. Marmol blanco obscuro. Naquera.
- 106B. Brecha. Fondo blanco con fragmentos de color de castaña. Naquera.
- 107B. m.c. El mismo mármol que los n.º 15 y 4. Naquera.
107. m.c. Marmol figurado de un morado rojo con dibujos amarillos. Naquera.
- 107A. m.c. Marmol ceniciento con nubes negras y otras claras. Naquera.
- 112a. m.c. Marmol amarillo muy cargado de puntos y manchitas de rosa, negro y blanco, parecido al mármol llamado vulgarmente bricatela de España. Liria.
113. m.c. Marmol de color de tierra claro salpicado de puntos blancos. Chulilla.
114. m.c. El mismo mármol que el n.º 74 pero mas claro y mas solido. Chulilla.
118. m.c. Marmol color de carne muerta con manchas amoratadas. Vallanca.

124. m.c. Marmol melado claro. Caudiel.
125. m.c. Marmol de blanco obscuro. Caudiel.
126. m.c. Granito compuesto de fragmentos muy pequeños de feldespatos blanco y mica negra engastados en una parte de piedra como verde. Toras. Es el mismo que *
132. m.c. Marmol amarillo con nubes coloradas y herborizaciones negras. Onda.
133. m.c. el n.º 133. De Ayodar que no tengo pulimentado.
126. *Granito compuesto de feldespatos blanco y mica verde. Toras.
130. Brecha. Color de gamuza oscura con fragmentos negros y betas blancas. Montanejos.
134. Brecha. Color morado con fragmentos de un blanco amarillento. Coves.
135. Brecha. Color de canela claro con fragmentos de un blanco pardo. Coves.
136. Brecha. I[dem] colores morado, amarillo y blanco. Coves.
- 139a. m.c. Color gris con algo amarillo. Casi enteramente compuesto de conchitas de diferentes generos. Cervera.
- 139Bx. m.c. Marmol amarillo dorado con manchas de color gris, compuesto de conchas pero mas grandes y conservando su nacar o brillo natural. Cervera.
- 139B. m.c. El mismo mármol sin manchas doradas ni amarillas. Cervera.
- 139C. m.c. Marmol matizado de amarillo colorado y blanco obscuro. Cervera.
- 139D. Marmol de un morado claro con manchas de blanco obscuro. Cervera.

- 139E. Marmol de blanco amarillento con manchas y betas coloradas de un gris aplomado. Cervera.
- 139F. m.c.?. Color blanco obscuro con nubes rosadas y manchas meladas. Cervera.
- 139G. m.c.?. Marmol matizado de colorado claro, amarillo, melado y blanco. Cervera.
- 139H. m.c.?. Marmol de un morado muy claro con matices de blanco-obscuro y betas meladas. Cervera (f. 2v).
- 139I. m.c.?. Matizado de colorado amarillo y melado. Cervera.
- 139L. m.c. Marmol de fondo amarillento con manchas cristalinas. Cervera.
- 139N. m.c. Marmol de fondo obscuro puntuado de color de aurora. Cervera.
- 95a. Granito idem con el n.º 126 con la diferencia de ser mas aparentes los fragmentos de feldespatos y menos sensible la masa. Oriolet.
140. m.c. Marmol de fondo gris con algunas manchas y betas blancas. Cullera.
141. m.c. Marmol todo negro. Cabanes.
142. m.c. Marmol de color verdusco que resulta de manchitas y puntos cenicientos, negros y gris. Villafames. Piedra usada para solar los hornos.
143. m.c. Marmol rojo claro y obscuro con venas blancas. Villafamés.
144. m.c. Marmol negro con manchitas de color de naranja.
145. Brecha. La misma que la del n.º 13 pero de color mas claro. Moncada.

146. Brecha. Compuesta de fragmentos color castaño y otros de amarillo claro engastados con espato calizo. Sabato?.
147. Brecha. La misma que la antecede^{te} con alguna diferencia en lo fuerte de color. Quart.
148. m.c. Marmol de verdadero negro con manchas cenicientas. Peñagolosa.
149. m.c. Marmol de un blanco puerco con puntos mas claros. Cova blanca.
150. Stalactita caliza de color melado con zonas blancas. Consta de dos cilindros reunidos en los cuales se observa todavía el ahugero por donde paso el agua cargada de particulas calizas. Cova de les dones.
151. Stalactita caliza del mismo color de forma tuberculada y sin apariencia de ahugero por haberse formado en el suelo de la cueva. Ibidem.
152. Brecha silicea compuesta de fragmentos cuarzosos de diferentes colores engastados en una pasta igualm^{te} cuarzosa de color rojo con algunas laminitas de mica. Monte de Pina.
153. Brecha calcareo-silicea compuesta de fragmentos quarzosos engastados en una pasta calcarea muy ferruginosa. La pobla.
154. Marga endurecida de color aplomado claro que admite pulimento.
155. Piedra arenisca gris con algunas particulas de mica y puntos ferruginosos. Almenara.
156. Pierda arenisca algo micacea, tirando al rojo con puntos blancos. Murviedro.
157. Idem algo mas roja. Valle de Jesus.
158. Idem sin puntos blancos. Castellonet.

159. Schisto arenisco y micaceo, cuya dureza aunque bastante fuerte, no basta para que el acero saque chispas: su color de higado. Onda (f. 3r).
160. Piedra arenisca micacea de un rojo oscuro que proviene de la mucha mezcla de hierro que contiene. Desierto de las palmas.
161. Piedra arenisca micacea de un rojo mas claro con apariencia de hojas en la fractura. Onda.
162. Marga endurecida gris. Sabató.
163. Idem, color mas claro y superficie de un amarillo claro. Ayora.
164. Arcilla morada compacta. Sabató.
165. Arcilla compacta de azul verduzco. Ayora.
166. Arcilla menos compacta, laminosa, de color mas claro, Ayora.
167. Arcilla mas tierna, color de chocolate muy claro. Ayora.
168. Arcilla bolar, de color rojo, con olor de bucaro y con una ligera efervescencia con los acidos. Coba blanca.
169. Idem menos fino. Ayodar.
170. Marga endurecida de un blanco oscuro, muy penetrada de betun, que se dexa conocer por el olor fetido que despide al frotarse o quemarse, lo mismo que sucede en la piedra caliza de puerco. Ribes albes.
171. Idem de color mas oscuro y laminoso. Ribes albes.
172. Marga laminosa de blanco-amarillento. Ayora.
173. Marga de color de ocre amarillo en laminas. Ayora y algo pulverulenta.

174. Marga compacta en laminas de un negro claro. Ayora. Cuchillos de Sⁿ Roque. Escrito en el margen: Marga compacta impregnada de vitun que Verner (sic) llama *Calcareus lapis ardesia margacea*, la que en Mansfeld acompaña las minas de cobre, y en algunas otras con carbon.
175. Marga compacta, penetrada de ocre de hierro amarillo con alguna mezcla de espato calizo. La superficie es algo porosa. Ayora. Cuchillos de Sⁿ Roque.
176. Marga compacta de un blanco obscuro. Barranco del Cid.
177. Piedra arenisca blanca con venas de ocre colorado.
178. Cuarzo cristalizado confusamente. Torralba-Pavias.
179. Espato pesado cristalizado confusamente. Torralba.
180. Cuarzo cristalizado de color rojo conocido bajo el nombre de Jacinto de Compostela: algunos cristales tienen sus pirámides completas. Encantada.
181. Idem engastados en piedra caliza.
182. Cuarzo pingüe con piedra caliza mezclada de arena. Ayodar.
183. Cuarzo pingüe con mina hepatica de hierro. Torralba y Ayodar.
184. Cuarzo pingüe con ocre de hierro superficial. Onda.
185. Idem con algunas laminas de mina de hierro micacea. Onda.
186. Mina de hierro micacea con ganga de piedra arenisca tierna. Onda.
187. Mina idem compacta y sin ganga. Onda.
188. La misma reducida á polvos. Onda, Torralba (f. 3v).

189. Ematites compuesta de cylindros tuberculados, paralelos sin estrias en la fractura. Marchuquera. Escrito en el margen: ferrum ocraceum rubrum compactum, Verner (sic).
190. Idem con cristalización confusa superficial. Marchuquera.
191. Mina de hierro terrea en granos mas o menos gordos. Chulilla. Escrito en el margen: ferrum ocraceum argillaceum piriforme, Werner.
192. Idem menos duro con capas concentricas aparentes en la fractura. Chulilla, Forcall. Escrito en el margen: idem reniforme.
193. Piedra arenisca mezclada de tierra calcarea y ferruginosa. Barranco de Ayodar. Escrito en el margen: Porfido.
194. Mina de hierro negro compacta con algunas cavidades llenas de cristales de mina de hierro especular en parte irisados. Quesa. partida del Cañaret. Escrito en el margen: ferrum magnes vulgaris de Werner.
195. Roca compuesta de fragmentos de feldespato blanco engastados en una pasta de schorl negro claro. Quesa. Escrito en el margen: Porfido.
196. Pirita gris compacta con cristales cubicos superficiales. Ayora. Escrito en el margen: ferrum mineralizaciones pyrites.
197. Pirita en estado de descomposición con arena y madera bituminosa, la qual tiene algunos pedazos reducidos al estado de azabache. Ayora. Pere Catalá.
198. Azul y verde de cobre con ganga de piedra arenisca micacea. Paviás. Escrito en el margen: Cupreum ocraceum (a) radiatum (b) friabile.
199. Piedra arenisca compacta penetrada de piedra cornea con betas de espato calizo y mina de cobre amarilla. Ayodar.

- 200 = 110 Galena de grano fino. Serra. n.º del ms 110. Escrito en el margen: Plumbum mineralizaciones, galena.
- 201 = 109 Piedra caliza de color hepatico con espato calizo que sirve de ganga a la galena precedente. Serra. n.º del ms. 109.
202. Piedra caliza ferruginosa llamada pedrisa. Chulilla.
203. Pyrita cristalizada en dodecaedros con caras pentagonales, siendo la mayor parte de los cristales agregados de modo que forman maclas. La superficie está en estado de descomposición y se va haciendo mina de hierro hepatica. Ayodar.
204. Piedra caliza compacta con un poco de arcilla. Agust.
205. Piedra caliza compacta con globulitos de hieso. Contiene mucha arena. Ybi.
206. Nucleo petrificado de una cama. Carrascal de Castalla.
207. Ostra estriada fosil. Cervera.
208. Peyne fosil con el interior lleno de piedra caliza. Monte de Meca.
209. Núcleo de Buccino petrificado en mármol ceniciento con manchas negras. Peñagolosa. Se acerca mucho al genero Strumbus de Lineo.
210. Nucleo de Buccino petrificado en piedra caliza. Cervera.
- 211 = 43. Piedra caliza blanca de grano fino. Bocayrente subiendo al Christo.
- 212 = 42. m.c. Marmol gris claro de grano compacto. Monte de Sⁿ Esteban de Ontiniente.
- 213 = 54. m.c. Marmol color de carne claro. Onil.
- 214 = 81. m.c. Marmol colorado claro con betas amarillentas. Cortes.
- 215 = 83. m.c. Marmol negro. Cofrentes. (f. 4r).

- 216 = 85. m.c. Idem color mas oscuro con betas blancas de espato calizo. Fuente la higuera.
- 217 = 85. m.c. Marmol de un blanco ceniciento, con betas blancas. Fuente la higuera.
- 218 = 87. m.c. El mismo mármol del n.º 215 pero con betas blancas. Callosa de Ensarria.
- 219 = 89. Roca compuesta de fragmentos muy pequeños de feldespatos, engastados en una pasta de piedra cornea. Cap negret junto a Benidorm. Escrito en el margen: cristalitos de feldespatos en una masa de horn blender.
- 220 = 90. Piedra caliza de un blanco puerco con cristalización confusa de espato calizo. Benidorm.
- 221 = 91. Piedra caliza cuya mezcla de manchitas blancas y oscuras la hace parecida al turrón. Entre el Cabezó y aigues.
- 222 = 91a. La misma mas dura y de grano mas fino. Ibidem.
- 223 = 93. m.c. Marmol negro claro. Callosa de Orihuela.
- 224 = 104. m.c. Marmol ceniciento oscuro con venas blancas y coloradas. Serra.
- 225 = 108. Piedra arenisca, la misma que el n.º 157. Serra.
- 226 = 114a. m.c. Marmol de un gris claro con cristalización confusa de espato calizo. Liria.
- 227 = 113. m.c. Marmol colorado oscuro. Loma de S^{ta} Barbara de Liria.
- 228 = 115. m.c. Marmol ceniciento. Peña cortada Chelva.
- 229 = 116. m.c. Marmol aplomado con venas blancas y amarillentas. barranco del Frayle.

- 230 = 117. m.c. Marmol de ceniciento claro muy semejante al preced^{te}. barranco del Frayle.
- 231 = 119. m.c. Marmol idem. Alpuente.
- 232 = 120. m.c. Marmol negro claro compacto. Rambla de la Pobleta. Ladrones.
- 233 = 121. m.c. Marmol negro con venas blancas y manchas amarillas. Soneja.
- 234 = 121a. m.c. Idem con vetas que se cruzan en angulos rectos. Entre Segorbe y Almonacir.
- 235 = 122. m.c. Idem sin betas. Navajas.
- 236 = 128. m.c. Idem mas obscuro. Teresa.
- 237 = 140. Brecha compuesta de fragmentos negros, aplomados y blanco obscuro en una pasta colorada, termino de alcalá.
- 238 = 140a. Brecha de fragmentos blancos con pasta colorada, termino de alcalá.
239. m.c. Marmol de un gris blanco muy compacto. Valldigna.
240. m.c. Marmol negro muy claro con apariencia de hojas. Onda.
241. Alabastro melado claro. Onda.
242. Brecha de color amarillo y colorado claro. Gandia.
243. Marmol negro con manchitas de color de naranja. Pozo mortero junto a Cucala.
244. Espato calizo, cristalizado en masa. Onda y Cabezó.
245. Piedra caliza de un blanco obscuro con manchas coloradas con mezcla de arena. Gandia.

246. Idem con manchas amarillentas. Gandia.
247. Espato calizo en masa, cristalizado confusamente. Muchamel.
248. Piedra caliza de color obscuro dura. Monte del Cid (f. 4v).
- 249 = 60. Piedra caliza penetrada de piritas y espato calizo. n.º 60 del manuscrito.
250. Mina de hierro hepatica mezclada con espato calizo, barranco de las Cuevas. Escrito en el margen: ferrum ocraseum brunum, Werner.
251. Piedra caliza color claro blanco obscuro. Coba blanca.
252. Cuarzo mezclado de particulas espaticas, que parecen ser de feld spat. Paviás.
253. Espato calizo cristalizado en estrias divergentes. Gallinera.
254. Concrecion caliza porosa llamada vulgarmente pedra tosca, que es el Tophus de los mineralogistas.
255. Piedra caliza granugenta muy tierna. Bocayrente, esta se mezcla con la cal.
256. Piedra pomez de color ceniciento fibrosa. Recogidas en la orilla del mar de Xabea.
257. Piedra pomez de color de lila porosa sin fibras. Recogidas en la orilla del mar de Xabea.
258. Marmol de color amarillento con venas y algunas herborizaciones negras. Cabes bort.
259. Concrecion caliza a modo de col y flor implantada en un pedazo de stalactita. Cabes bort.
- 260 = 59. Pedernal con corteza caliza. Barchell.

- 261 = 59. Piedra caliza compacta que sirve de ganga al pedernal. Barchell.
- 262 = 95. Arcilla laminosa de color pardo. Monte de Orihuela.
263. Hieso transparente cristalizado en prismas triangulares.
264. Hieso cristalizado en romboides confusos, que forman un grupo a modo de espiga. Barranco de Arás.
- 265 = 17. Hierro estriado blanco.
- 266 = 24. Idem mas compacto.
267. Hieso cristalizado confusamente mezclado de partes blancas transparentes y de otros coloradas opacas. Sⁿ Felipe.
268. Hierro ganugiento blanco.
269. Hieso por hojas de un gris subido y blanco obscuro. Puerto de Carcer, Ayora.
270. Sal comun (muriato de sosa) en masa compacta de color de rosa y blanco.
- 270a. Idem mezclado de gris. Monober.
- 270b. Idem con fragmentos de arcilla colorada.
271. Idem en masa esponjosa, muy blanco. Bicorp.
272. Azufre en masa compacta con alguna mezcla de tierra caliza. Barranco del sofre.
273. Succino transparente color de topasio. Se encuentra mezclado con una arena bastante dura vituminosa y algo caliza. Quesa.
274. Succino opaco blanco. Se encuentra mezclado con una arena bastante dura vituminosa y algo caliza. Quesa.

275. Madera fosil vituminosa con las capas leñosas muy aparentes, y en algunos pedazos convertida en azabache: se divide con facilidad en fragmentos cuadrados. Aras y en Peñagolosa. Escrito en el margen: Litantrax piceus, Verner (sic) (f. 5r).
276. Piedra arenisca mezclada de partes calizas micaceas y bituminosas, estas ultimas con apariencia de hojas. En esta piedra se halla el carbon o madera dicha. Aras en el barranco.
277. Madera fosil con grande cantidad de pirita en estado de eflorescencia y en parte vitriolizada. Ayora.
278. Talco de un blanco verdoso en laminas pequeñas que se deshacen con facilidad. Quesa.
279. Arcilla colorada con bastante mezcla de arena. Coba de les dones.
280. La misma con alguna aspereza al tacto y efervescencia con acidos. Denia.
281. Marga muy ferruginosa con mezcla de arena y mucha aspereza al tacto. Agullent.
282. Tierra compuesta de arena, cal y arcilla ferruginosa. Almenara.
283. Idem menos ferruginosa y mezclada de tierra vegetal. Murviedro.
284. Idem con el n.º 282. Villafamés.
285. Tierra caliza mezclada con fragmentos de Madreporas, y con poca arena. Collado.
286. Marga en polvo con fragmentos de piedra caliza. Alicante.
287. Idem. Collado y Linda.
288. Pedernal mezclado de piedra y tierra caliza. Onil.
289. Piedra arcillosa de un negro azulado y de un grano muy fino. Oriolet.

290. Marga compacta de un negro azulado. Ayora.
291. Arena ferruginosa de color amarillo. Fuente la higuera.
292. Arena de color de rosa claro muy fina. Fuente de la higuera.
293. Idem. Color mas debil. Sⁿ Roque al termino de Theresa.
294. Idem. Color mas claro que se acerca a un blanco amarillo (aunque muy fina no dexa de tener cierta aspereza. Sirve para hacer el vidrio). Olleria.
295. Idem. Blanco puerco. Olleria.
296. La misma que la del n.º 292, pero mas encendida por haber estado al fuego. Fuente la higuera.
297. Arena mezclada de tierra caliza, es muy aspera al tacto. Valle de Albayda.
298. Marga compacta de un blanco ceniciento. Albayda.
299. Tierra caliza. Meca. Con conchas fosiles del genero Ostra.
200. Idem con mezcla de arcilla y conchas mas pequeñas. Ostrea Linnoi. Cervera.
201. Arcilla negra con mucha tierra vegetal. Cerro de Sⁿ Joseph. Ayora. (f. 5v).
95. Sienites compuesto de cuarzo, feldespato, hornblende, Verner (sic).
126. Porfido compuesto de cristalitos de feldespato, de [¿] de hornblender en una arcilla endurecida. Horn Stein pertenece al cuarzo, hornblender a la arcilla.
195. Porfido apizarrado compuesta de cristales de feldespato en una masa que es medio entre ~~el piedra cornea~~ y lo que Verner (sic) llama hornschiefer y Pechstein, masa que no esta aun analizada.

Porfido según Verner (sic) es toda masa de arcilla mas o menos endurecida con cristales de feldespato, hornblender y granos de cuarzo.

189. Ferrum ocraceum rubrum compactum, que es la ematites brine de los fran-
Clase de bitumen, Genero Litantrax, Species piceus.
198. Cuprum mineralizatum ocraseum fuliginosum, por lo perteneciente a la piedra lo demas verse en el catalogo.
199. Cuprum mineralizatum pyritaceum. Verner (sic), filon de cobre amarillo con espatocalizo.
202. Cobaltum ocraceum nigrum friable, Verner (sic). Este semimetal se halla esparcido en muy cortas cavidades en una piedra muy dura arenisca que se acerca á la pizarrosa, contiene tambien un poco de cinabrio de un rojo subido. Hydrargirum cynabris vulgaris, Verner. Se halló en las antiguas excavaciones de Pavias. Este se halla en pequeñas porciones y con mas frecuencia penetrando una piedra Saxum Gneusum Verner, que debe ser de muy nueva formación, puesto que contiene tambien bastante cinabrio.
203. Ferrum ocraceum argillaceum vulgare, Verner (sic). Siempre se halla esta mina muy superficial. Presenta un cuerpo duro cuyo interior amarillento obscuro es menos duro que el exterior que el color de clavo especia. Tambien se halla esparcido algo de ferrum ocraseum spatiforme.
- 203a. Cuarzo ferruginoso que se acerca al silex corneo.
- 203b. Ferrum ocraseum rubrum compactum apizarrado y brillante en las separaciones de las hojas.
204. Cinabrio de Eslida. Hydrargirum cynabris, de un escarlata subido en una piedra llamada en aleman schieferthon que significa pizarra de arcilla, la qual es de nueva formación lo qual junto con los puntos de mica la distingue del thonschiefer que es la antigua.

300. Vitriolo halotrichum dispuesto en fibras capilares brillantes pegados en lo interior de la cueva de hieso de Quesa. (f. 6r).

APÉNDICE D

Lista de las piedras pulimentadas y de colecciones efectuadas en el Reino de Valencia por Cavanilles. Lista de piedras que quedan pulimentadas hasta el día 8 de Abril. ARJB, leg. XIII, 7,6, 3.

- A. Un pedazo de piedra dicha de piques que se halla en la loma de Rocafort junto á Moncada y no esta en bancos, sino en tormos, es dificil de trabajar y no tiene lustre.
- B 4 pedazos de mármol, fondo negro claro con almendrilla mas obscura y betas de espato cristalizado que se halla en el cerro llamado Cabes bort á tres leguas al norte de Val^a su grano fino y compacto; recibe perfectamente el pulimento, y de ella se halla en la puerta de la Catedral.
- Ydem de espato con venas de alabastro que recibe perfectamente el pulimento.
- C Un pedazo del cascaron, que cubre las canteras de Villares de Moncada, compuesto de tierra dura y algunas piedrecitas: estas solas reciben pulimento.
- D Un pedazo de lo exterior del monte de Quart de las Valletas, de mármol, medio brecha engastada en espato cristalizado: recibe pulimento.
- n.º 1 Dos pedazos de mármol gris del castillo de Murviedro: su grano compacto, fino y duro casi como el porfido: recibe perfectamente el pulimento.
- n.º 2 Dos pedazos de mármol blanco con zonas de alabastro: hermosos por su grano y pulimento: se halla en betas con el antecedente.
- n.º 3 Marmol de color de canela alternando con el blanco: se halla con el antecedente en betas.

- n.º 4 Marmol negro de los mejores del Reyno, casi puro se halla en bancos en dho Castillo.
- n.º 8 Marmol negro con almendras mas claras y porcion de espato cristalizado, que se halla en el cerro de los Molinos junto a Murviedro, difícil de trabajar; pero hermoso por su grano y pulimento.
- n.º 10 Un pedazo de la corteza del monte de Almenara: apenas toma pulimento (f. 1).
- n.º 13 Cascaron que se halla en el camino de la mina de yeso del Sabató al norte de Murviedro, y junto al Forn del Correu. Es de la misma naturaleza pero mas perfecto que la letra C.
- n.º 14 Un pedazo de la excavación hecha en el monte conocido con el nombre de forn del correu: su color rojo [¿] recibe el pulimento.
- n.º 20 4 pedazos de alabastro con zonas oscuras, conocido con el nombre de piedra de aguas, que se halla en masas irregulares en el monte detrás del Cabes bort junto a Segart: es hermoso por el pulimento, grano y variedad de aguas.
- n.º 21 Var^s trozos de mármol fondo amarillo herborizado de gris con betitas coloradas que se cruzan, mui hermoso: se halla con la antecedente y de esta especie hai abundancia en las obras de la Cathedral y Capilla de Sⁿ Vicente de Predicadores.
- n.º 22 tres pedazos de brecha engastada en espato cristalizado, grano compacto. Piedras preciosas por el pulimento y variedad de colores. Se halla en la misma cantera, que se abrió pa la capilla de Sⁿ Vicente de Predicadores.
- n.º 23 Dos pedazos de alabastro de la cantera de Niñerols: de este se hizo la portada de Marques de Dos Aguas. No tiene mucha subsistencia expuesto á la inclemencia del tiempo.
- n.º 25 2 pedazos de yeso, de la cantera de Niñerola, mas allá de Picasent, distando tres leguas de Val^a.
- 68a dos pedazos de mármol del monte Mongó, tira algo a amarillo.

- 69 dos pedazos de mármol negro de Alfahuyr cerca de Gandia.
- 70 dos trozos de mármol azul sembrado de piedras de otro blanco: esto es una especie de brecha hermosa por los colores y pulimento. Es un cerro cuya cantera no se a beneficiado aun, esta en la fuente misma de Castellonet a dos leg^s de Gandia.
- 71 Dos trozos de mármol fondo blanquecino, herborizado de colores de roxa y carne con algunas manchitas amarillas. Cantera que no se beneficia aun: es abundante y de excelente calidad. Esta junto a Rotova.
- 72a dos pedazos de color de carne sin betas de Marchuquera.
- 72b dos pedazos color rojo. Idem.
- 72c tres pedazos color blanco. Idem.
- 72d un pedacito entre amarillo y blanco. Idem.
- 73 tres pedazos color amarillo buixcarró.
- 74 tres pedazos color pardo. Idem.
- 75 dos pedazos color carne beteadado. Idem (f. 1v).
- 76 dos trozos con faxas y aguas. Buixcarró.
- 77 un pedazo de alabastro cristalizado cueva del cabo negro.
- 67 dos pedazos de la cantera blanca de Pego.
- 66 dos trozos de aguas de Sⁿ Juan de Pego.
- 7,9,19 y otro pedazo. Piedra arenisca.
- 32 dos pedacitos del cascaron que se observa en parte del monte de S^{ta} Ana de la Llosa, no toma pulimento.
- 39 dos pedazos de la piedra de Carniola empleada para solar hornos.

✿ *Apéndices* ✿

- 50 pedazo de mármol de almendrilla color de carne, blanca y parda. Se crya en Byar en el cerro llamado loma de la Virgen de Gracia.
- 50 un pedazo fondo de color de carne [¿] con almendritas blancas muy pequeñas de Byar.
- 46 trozo de mármol blanco de Byar.
- 65 un pedacito color de carne y amarillo de los alto de la horadada en el valle de Gallinera.
- 41 2 marmol de S^{ta} Ana de Albayda.
- 47 2 trozos de mármol rojo con almendras mas claras. Byar.
- 48 2 trozos mármol blanco obscuro con manchitas azules. Byar.
- 51 1 trozo mármol blanco-pardo del pie del frayle. Byar.
- 52 2 trozos semejante al antecede^{te}.
- 56 2 pedazos. Ibi.
- 57 1 pedazo de mármol con conchitas. Ibi.
- 78 1 marmol blanco.
- 80 2 pedazos. Sumacarcel.
- 82 1 pedazo de mármol negro. Jalance.
86. dos trozos del mármol negro superior de Callosa de Sarria.
- 87 otros dos de mármol menos bueno, difícil de trabajar, Ibid.
- 95a Jaspe verde del Oriolet.
- 98 dos trozos del mármol amarillo del Rollo, betas moradas. Aspe.

- 97 el mismo con betas encarnadas.
- 100 dos trozos mármol negro, Aspe.
- 101 un pedazo de Alabastro, Aspe.
- 102 1 pedazo de mármol rojo, Rambla fonda.
- 103 2 pedazos jaspe. Sesilia.
- 29 Dos pedazos de la Llosa.
- 92 tres pedazos mármol negro con betas blancas. Cox.
- 35 dos pedazos del monte del Puig de Sⁿ Felipe.
- 107a.b dos pedazos de mármol negro de Naquera parecido al de Villamarchante.
- 107 dos trozos de mármol de flores, idem.
- 106 dos pedazos de brecha fondo blanco, idem.
- 34 un pedazos de hieso de la Llosa.
- 44 un pedazo de mármol rosado de Boycarente (f. 2r).
- 49 dos pedazos de mármol de Byar.
- 53 Un pedazo, idem. Onil.
- 68 Tres pedazos de Pego.
- 62 Tres pedazos marmol de Margarida.
- 63 un pedazo, idem con almendra.
- 58 Alcoy (f. 2v).
- n.º 37 un pedazo del monte de Bellus, p. 17.

✻ *Apéndices* ✻

- n.º 44 un pedazo del monte de Boycarente, p. 25 buelta.
- n.º 45 un pedazo del mismo sitio.
- n.º 46 dos pedazos del monte de Byar, p. 25.
- n.º 49 dos pedazos del mismo, p. 25.
- n.º 52 un pedazo del mismo.
- n.º 53 dos pedazos. Onil, p. 29.
- n.º 58 dos pedazos. Alcoy, p. 38.
- n.º 61 un pedazo de la Encantada, p. 41.
- n.º 63 dos pedazos de Margarida, p. 41.
- n.º 68 un pedazo de Pego, p. 44 buelta.
- n.º 68a dos pedazos Mongó, p. 52.

APÉNDICE E

Relación de los minerales y rocas recogidos por Cavanilles durante sus excursiones por el Reino de Valencia. En la relación se indica la fecha, el lugar de recolección y el número de la página del diario en el que consta la información. La numeración consecutiva que acompaña a cada muestra es la utilizada por Cavanilles para numerar las muestras en su diario. Elaboración propia a partir de los diarios. Las numeradas del 1 al 143 corresponden a muestras recogidas en su campaña de 1792, y las numeradas del 300 al 336 lo fueron en la de 1793.

- 1°. *Tres fragmentos de mármol gris, difícil y muy duro de trabajar: recibe perfecto pulim^{to}. Recogidos en Sagunto. 22.III.1792 (f. 3v).*
- 2°. *Dos fragmentos de marmol blanco, con zonas de alabastro, fácil de trabajar y pulir. Recogidos en Sagunto. 22.III.1792 (f. 3v).*
- 3°. *Un fragmento de marmol de color de canela con zonas de alabastro, facil idem. Recogido en Sagunto. 22.III.1792 (f. 3v).*
- 4°. *Tres fragmentos de marmol negro, brillante, duro, pero no difícil de trabajar. Recogidos en Sagunto. 22.III.1792 (f. 3v).*
- 5°. *Un fragmento del sillar en donde esta la inscripción citada arriba [en referencia a un inscripción romana]. Recogido en Sagunto. 22.III.1792 (f. 3v).*
- 6°. *Un fragmento con tierra de los que compone la corteza del monte, la matriz no recibe pulimento, si las piedras. Recogido en Sagunto. 22.III.1792 (f. 3v).*
- 7°. *Un fragmento de la piedra arenisca, o de amolar. Recogido en Sagunto. 22.III.1792 (f. 3v).*

- 8°. *Tres fragmentos de la piedra marmol negro. Esta recibe un perfecto pulimento y no es difícil de trabajar. Recogidos en el cerro de los Molinos en Sagunto. 22.III.1792 (f. 4r).*
- 9°. *Una substancia blanquecina, dura que sirve de fondo á las arroyadas, cuya fractura es granugenta, con puntos brillantes como puntas de alfiler y sembrada de otros maiores de color de canela: de esta traxe un fragmento. Recogido entre Sagunto y Almenara. 22.III.1792 (f. 4r).*
- 10°. *Fragmento de la corteza del monte del puerto de Almenara. Recogido entre Sagunto y Almenara. 22.III.1792 (f. 4r).*
- 11°. *Fragmento de piedra arenisca solida. Recogido entre Sagunto y Almenara. 22.III.1792 (f. 4r).*
- 12°. *Fragmento de la piedra arenisca baxando acia el lugar. Recogido entre Sagunto y Almenara. 22.III.1792 (f. 4r).*
- 13°. *Dos fragmentos de esta brecha, toda recibe pulimento, tiene betas cristalizado espato calizo. Recogidos de Sagunto a las minas de yeso de Sabató. 23.III.1792 (f. 5v).*
- 14°. *Tiene el aspecto de piedra rojiza de amolar, pero su grano fino y el no echar lumbre herida con el eslabon me la hizo apartar de esta clase: la fractura parece granulosa, con cuerpecitos planos brillantes y en algunas partes con abundancia de fragmentos cristalizados: respirando contra ella exala un olor fuerte de arcilla. Veremos lo que sera. Tres fragmentos de esta piedra, pulimentada presenta un color de canela algo roxizo. Recogidos en el Forn del Correu, de Sagunto a las minas de yeso de Sabató. 23.III.1792 (f. 5v).*
- 15°. *Arcilla endurecida de color de hígado, y suaves al tacto, un fragmento de esta piedra. Recogida en las minas de yeso de Sabató. 23.III.1792 (f. 5v).*
- 16°. *Arcilla mas suaves de color aplomado, dos fragmentos de esta. Recogidos en las minas de yeso de Sabató. 23.III.1792 (f. 5v).*

- 17°. *Yeso cristalizado en ahujas paralelas de un blanco de leche, varios fragmentos de esta.* Recogidos en las minas de yeso de Sabató. 23.III.1792 (f. 5v).
- 18°. *Yesos como embutidos en una piedra aplomada que parece mármol.* Recogidos en las minas de yeso de Sabató. 23.III.1792 (f. 5v).
- 19°. *Brecha que he visto cubrir los montes marmoreos, dos fragmentos.* Recogidos en Bétera. 24.III.1792 (f. 6r).
- 20°. *Varios pedazos de la piedra de agua.* Recogidos en las canteras de Náquera. 2.IV.1792 (f. 8v).
- 21°. *Varios pedazos de la piedra con fondo amarillo y muchas venas rojas.* Recogidos en las canteras de Náquera. 2.IV.1792 (f. 8v).
- 22°. *Las brechas de las columnas de Sⁿ Vicente.* Recogidos en las canteras de Náquera. 2.IV.1792 (f. 8v).
- 23°. *Varios pedazos de alabastro.* Recogidos en las canteras de Niñerola en Picassent. 3.IV.1792 (f. 11). Durante la jornada del día 2 de abril en que visitó las canteras de mármol de Náquera, figura con el mismo número el siguiente comentario, *Algunos pedazos en la cantera principal que parecían alabastro, bien que lo creo diferente, de este son los dos fragmentos pulimentado, n.º 23* (f. 8v).
- 24°. *Hieso cristalizado en ahujas.* Recogidos en las canteras de Niñerola en Picassent. 3.IV.1792 (f. 11).
- 25°. *Piedra de hieso.* Recogido en las canteras de Niñerola en Picassent. 3.IV.1792 (f. 11).
- 26°. *Cristales transparentes de hieso en laminas.* Recogidos en las canteras de Niñerola en Picassent. 3.IV.1792 (f. 11).
- 26°. *Hieso cristalizado obscuram^{te} casi pardo, dispuesto en hojas casi perpendiculares y sutiles.* Recogido en el puerto de Càrrecr. 9.IV.1792 (f. 12r).

- 27°. *Otras veces [en referencia al yeso] en grupos negruzcos, llenando los intersticios porciones de tierra.* Recogido en el puerto de Càrcer. 9.IV.1792 (f. 12r).
- 28°. *Lo he visto [en referencia al yeso] también sobre la tierra color de sangre en cristales transparentes.* Recogido en el puerto de Càrcer. 9.IV.1792 (f. 12r).
- 29°. *Un marmol obscuro con venas encarnadas.* Recogido en el puerto de Càrcer. 10.IV.1792 (f. 13r).
- 30°. *Otros hallé rodados de una substancia caliza casi transparente con betas encarnadas.* Recogido en el puerto de Càrcer. 10.IV.1792 (f. 13r).
- 31°. *Note tambien en muchas partes una brecha semejante a la corteza descrita en Moncada y Murviedro, pero me pareció mas dura y tal vez cubrio antiguam^{te} parte del monte.* Recogido en el puerto de Càrcer. 10.IV.1792 (f. 13r).
- 32°. *Caliza, recogida en el monte de Santa Ana en La Llosa de Ranes.* 10.IV.1792 (f. 13r).
- 33°. No figura.
- 34°. *Hieso por lo comun cristalizado obscuramente en hojas casi perpendiculares: Entre estas vi masas enteramente cristalinas y mas claras que los de Miñerola: Alternan también otras duras de hieso, melados y muy parecidas a las de dicho Miñerola.* Recogidos en las proximidades del monte de Santa Ana en La Llosa de Ranes. 10.IV.1792 (f. 14r).
- 35°. *Mármol entre blanco y obscuro con betas de espato cristalizado de color blanco, quatro pedazos.* Recogido en el cerro del Puig en Xàtiva. 11.IV.1792 (f. 14v).
- 36°. *Un marmol entre blanco y rojizo con venitas muy finas y algunos puntos brillantes, tres trozos.* Recogido en la Serra del Castell en Xàtiva. 13.IV.1792 (f. 16v).

- 37°. *Piedra dura, su fractura vidriosa, con puntos brillantes, pero no echaba lumbres.* Recogida en la Serra Grossa entre Xàtiva y Bellús. 14.IV.1792 (f. 17v).
- 38°. *Marga endurecida, dispuesta en hojas horizontales, sobre las quales cargan como doce pies de marga ménos sólida, amasada confusamente sin órden ni apariencia de hojas; á esta masa se sigue muchas veces una capa de piedra tosca, y últimamente el albaris, tan comun en el valle. La marga en hojas suele llamarse allí llacorella en llibre.* Recogida en los alrededores de Albaida. 15.IV.1792 (f. 18v).
- 39°. *Arenisca de fractura granugienta, con puntos pequeños brillantes de mica: es pesada y compacta.* Recogida entre Atzeneta d'Albaida y Carrícola. 17.IV.1792 (f. 19v).
- 40°. *Masas, y algunas betas de un cristal blanco que parece espatico. Su color es de blanco pardo, quatro fragmentos, dos de la cumbre con una cruz, los otros de la rayz.* Recogido en la Cueva Alta en Albaida. 17.IV.1792 (f. 19v-20r).
- 41°. *Roca de fractura algo vidriosa y una mezcla de colores morado rojiza y blanquecino dominando el primero: no son de un grano tan fino como las de la cova alta, ni de una superficie tan lisa como aquellas, tres trozos de esta piedra.* Recogidos en el monte del Castillo en Albaida. 18.IV.1792 (f. 20v).
- 42°. *La piedra [caliza] es fuerte, de fractura vidriosa, blanquecina con venas sutiles, muy pesada y de un grano compacto, un trozo de esta piedra.* Recogida en el monte de San Esteban en Ontinyent. 20.IV.1792 (f. 23r).
- 43°. *Piedra blanca, no muy dura y caliza.* Recogida en el monte del Santo Cristo en Bocairant. 21.IV.1792 (f. 23v).
- 44°. *Una piedra rojiza con fractura algo vidriosa, de un grano fino y puntos brillantes muy dura y pesada que parece debe tomar pulimento, dos pedazos.* Recogida en Bocairant. 21.IV.1792 (f. 23v).

- 45°. *Piedra dura blanco rosada, muy pesada que creo reciba pulimento.* Recogida en Bocairent. 21.IV.1792 (f. 23v).
- 46°. *Marmol blanco hermoso, quatro trozos.* Recogidos en las canteras de la loma de Nuestra Señora de Gracia en Biar. 23.IV.1792 (f. 25r).
- 47°. *Marmol rojo con almendra menos encendida, dos trozos.* Recogidos en las canteras de la loma de Nuestra Señora de Gracia en Biar. 23.IV.1792 (f. 25r).
- 48°. *Marmol fondo blanco obscuro con manchitas azules freqüentes y pequeñas, dos trozos.* Recogidos en las canteras de la loma de Nuestra Señora de Gracia en Biar. 23.IV.1792 (f. 25r).
- 49°. *Otra fondo color de carne con almendritas blancas muy pequeñas, dos trozos.* Recogidos en las canteras de la loma de Nuestra Señora de Gracia en Biar. 23.IV.1792 (f. 25r).
- 50°. *Otra parecida al marmol fondo amarillento con enrexaditos oscuros que hallé en la cantera mas otra de almendrilla color de carne blanca y parda.* Recogida en las canteras de la loma de Nuestra Señora de Gracia en Biar. 23.IV.1792 (f. 25r-25v).
- 51°. *Calcarea con porcion de arena, pero intimamente unida: era la piedra dura de un grano fino con puntitos brillantes: su color en partes blanco y pardo en otras.* Recogida en la sierra del Fraile en Biar. 23.IV.1792 (f. 25v).
- 52°. *Mármol de un blanco pardo y algunas betas espaticas cristalizadas y partes brillantes: la fraccion vidriosa, el grano fino muy unido y pesado, dos fragmentos.* Recogidos en Onil. 28.IV.1792 (f. 29v).
- 53°. *Otros [mármoles] tenían el fondo de color de carne muy tierno, dos framentos.* Recogidos en Onil. 23.IV.1792 (f. 29v).
- 54°. *Otros mucho mas encendido.* Recogidos en Onil. 23.IV.1792 (f. 29v).

- 55°. *Otras como cascaron de almendras engastadas en una masa arcillosa, capaz de pulimento, y otras en fin mas bastas. Casi rojas con unas particulas como piñones. Recogidos en Onil. 23.IV.1792 (f. 29v).*
- 56°. *Mármol que roto presentó una superficie de un grano unido y compacto; era de color de carne algo mas tierno con manchitas mas encendidas, tres trozos. Recogidos en la fuente de Santa María en Ibi. 29.IV.1792 (f. 31r-31v).*
- 57°. *Roca que presenta varias estampas de conchitas y caracoles en medio de presentar en sus fracciones superficies unidas sin grietas ni excavaciones, pero siempre sembradas de estas figuras. Tambien hallé por casualidad una masa negra pesada sin betas ni grietas, pero con muchas excavaciones como perdigones finos. Rompila y en su fraccion observé muchos cuerpecitos como perdigones que parecian otras tantas perlas brillantes. Se diferenciaban de la matriz o piedra en donde estaban a mas del color y aspecto por la poca consistencia, reduciendose a polvo apenas los picaba con la punta de la navaja: me parecieron mica. Recogidos en los alrededores de la fuente de Santa María en Ibi 29.IV.1792 (f. 31v).*
- 58°. *Caliza blanca, dura y algo vidriosa presentando en partes porciones mas [¿] que parecen espato cristalizado. Recogida en las canteras existentes a las faldas del primer monte antes del barranco del Cinc en Alcoy. 7.V.1792 (f. 38r).*
- 59°. *Piedras de fusil negruzcas y meladas como huebos y cebollas recubiertas de un cascaron y blanco. Recogidas en la fuente de Barchell en Alcoy. 6.V.1792 (f. 37r).*
- 60°. *Marcasitas muy pequeñas y unas betas que anuncian la existencia de algun mineral (que se examinara). Tambien reynaban zonas de cristales contiguas a las betas arriba dichas y en un ciertas manchitas verdes muy pequeñas. Recogidas en la fuente del Oro en Planes. 7.V.1792 (f. 38v).*
- 61°. *Un fragmento de mármol. Recogido en el barranco de la Encantada en Planes. 9.V.1792 (f. 41r).*

- 62°. *Dos fragmentos del mismo de Margarida. Recogidos en la Margarida en Planes. 9.V.1792 (f. 41r).*
- 63°. *Dos fragmentos de la cantera de Margarida. Recogidos en la Margarida en Planes. 9.V.1792 (f. 41r).*
- 64°. *Una piedra esta ya a descubierto, sembrada por dentro de cristales encarnados, espaticos, pentagonos, terminados a cada parte por un prisma igualmente hexagonal, entre ellos hay algunos blanquecinos. La piedra es algo parda y parece un compuesto de varias piedrecitas engastadas confusamente en una masa arcillosa. Esto se descubre echando sobre ellas el vaho, aquellas son a mas de las espaticas encarnadas, cristalizadas con regularidad; otras como piñones o almendra picada casi siempre blancas, tres trozos de esta piedra. Recogida en el barranco de la Encantada en Planes. 10.V.1792 (f. 41r-41v).*
- 65°. *Debajo del arco se ven grandes masas de cristales piramidales cuyas puntas reunidas en un punto, corren ensanchando de diámetro, unas veces libres y otras interrumpidas por las que tienen esta direccion y otro punto de reunion, un pedazo de la piedra de lo alto del monte. Recogido en las inmediaciones del arco natural de la Penya Foradà en la Serra de la Foradà, Vall de Gallinera. 10.V.1792 (f. 42v).*
- 66°. *Halle algunos bancos y muchos cantos de la hermosa piedra de aguas con venas de diferentes colores, y en otras partes mucha porcion de los cristales bypiramidales semejante à los que vi junto al arco de la horadada. Recogidos en el monte de San Juan en Pego. 14.V.1792 (f. 44r).*
- 67°. *Marmol blanco parecido al descrito en el barranco de la encantada y cerros que atraviesan hasta Margarida, de donde trahen origen estos cerros. La torre o campanario de Pego, las columnas de la congregación de Valencia y otras obras son de estas canteras Es lastima que corran betas cristalizadas con otras de grano menos unido, tres tozos. Recogido en Pego. 14.V.1792 (f. 44v).*

- 68°. En relación con la muestra n.º 67, comenta en el margen de su diario: *Tambien hay otro mármol*. Recogido en Pego. 14.V.1792 (f. 44v).
- 68°. [68°.a] *Mármol entre blanco y obscuro*. Recogido entre Jávea y Dénia. 23.V.1792 (f. 52r).
- 69°. *El color es negro con manchitas de almazarron, otras veces sin ellas, estas son blandas: El grano de la piedra es fino, poco compacto y por consiguiente, pesa menos que igual porción de otro mármol, varios fragmentos de este marmol*. Recogidos en las canteras de mármol de Alfauir. 26.V.1792 (f. 55v).
- 70°. *Un mármol precioso [...]: el fondo es azul mas o menos fuerte, que se ve salpicado de blanco, formando este algunas veces manchas de dos pulgadas. Como sin un sin numero de piedrecitas de mármol blanco se hubiesen engastado en una masa de azul, formando todas un cuerpo unido y uniforme de un grano compacto y fino que recibe perfectamente el pulimento, varios fragmentos de este mármol*. Recogidos en Castellonet de la Conquesta. 26.V.1792 (f. 56r).
- 71°. *Mármol precioso: Lo vimos en fin en masas grandes y se reduce a que su fondo que tira algo a amarillo se ve un fino jaspeado de color de rosa, jugando la naturaleza y haciendo con lo vivo y debil de los colores, y con las masas mas o menos copiosas del encarnado y rojo unas figuras hermosas. El grano es sumamente compacto y fino: no se ven en el ni en el antecedente venas ni rajadas, aun de las mas finas, lo que no se observa en la Cantera del negro, donde reynan venas de spato blanco cristalizado, varios fragmentos de este mármol*. Recogido en el cerro del Tramús en Almiserà. 26.V.1792 (f. 56r).
- 72°. *Hallé tambien el precioso mármol de color carne de Buixcarro, y el amarillo de los cuales tomé pedazos*. Recogidos en las canteras de Marxuquera. 26.V.1792 (f. 56r).
- 73°. *Mármol amarillo*. Recogido en las canteras de Buixcarró. 29.V.1792. (f. 58v-59r).

- 74°. *Mármol pardo*. Recogido en las canteras de Buixcarró. 29.V.1792. (f. 58v-59r).
- 75°. *Mármol color de carne*. Recogido en las canteras de Buixcarró. 29.V.1792. (f. 58v-59r).
- 76°. *Uno con faxas*. Recogido en las canteras de Buixcarró. 29.V.1792. (f. 58v-59r).
- 77°. *Alabastro cristalizado*. Recogido en la cueva del Cabo Negro entre Benissa y el cabo Martí. (59r).
- 78°. *Piedra de marmol negro engastada en una masa parda que parece tierra de quitar manchas*. Recogida en Sumacàrcer. 15.VI.1792. (f. 63r).
- 79°. *Piedra de marmol blanco engastada en una masa de color de sangre con varios tintes*. Recogida en Sumacàrcer. 15.VI.1792. (f. 63r).
- 80°. *De fractura vidriosa, grano fino y compacto, cuyo color es de un blanco rosado con manchas y como llamas encendidas*. Recogido en Sumacàrcer. 15.VI.1792. (f. 63r).
- 81°. *Caliza, dura en unos y casi marmorea; en otros menos dura y de grano grueso: está siempre en bancos horizontales que mudan de direccion en las faldas y cortes*. Recogida en Millares. 17.VI.1792. (f. 63v).
- 82°. *Marmol negro con betas blancas de espato calizo cristalizado*. Recogido en Bicorp. 18.VI.1792. (f. 64v).
- 83°. *Marmol negro con betas blancas de espato calizo cristalizado, parecido al que hallé junto a Bicorp (con el n.º 82)* Recogido en Cofrentes. 27.VI.1792. (f. 71v).
- 84°. *Brecha, cuya matriz es roxa y en ella se hallan engastadas piedrecitas de mármol blanco, pardo, negruzco y amarillento: parece que tomará pulimento, principalmente la porcion mas*

dura. Recogida en las inmediaciones del Puntal del Cuerno en Ayora. 3.VII.1792. (f. 76r).

- 85°. *Piedra suave de amolar con punto brillantes muy finos – un trozo de esta piedra de amolar, (lo mismo que el de Onda n.º 131 con puntos brillante)*. Recogida en el cerro de San José en Ayora. 3.VII.1792. (f. 76v-77r).
- 86°. *Otra muy dura, negra de fraccion vidriosa y un grano fino, tres pedazos de la negra*. Recogida en el cerro de San José en Ayora. 3.VII.1792. (f. 76v-77r).
- 87°. *Otra tercera cenicienta muy pesada la que me parece una variedad de la antecedente, un pedazo de la parda*. Recogida en el cerro de San José en Ayora. 3.VII.1792. (f. 76v-77r).
- 85°. *El Marmol es negro con betas blancas y se descubre apenas llegamos a dos terceras partes de la altura [en referencia al cerro]*. Recogido en el cerro Caporucho en La Font de la Figuera. 9.VII.1792 (f. 78v).
- 86°. *Rotas [en referencia a las masas de mármol] presentan un grano fino compacto y muy negro que reciben un pulimento admirable: dicho color negro se ve interrumpido con betas de spato blanco cristalizado que se cruzan vistosamente*. Recogidas en la cantera del Pla de la Molinera en Callosa d'En Sarrià. 13.VII.1792 (f. 82 v).
- 87°. *El negro no es tan vivo en esta como en la antecedente [en referencia a la n.º 86], tira a pardo y el grano es menos fino: las betas de espato son como en la antecedente. Es menos trabajosa para trabajarla pero tambien su merito es inferior a la otra, tres trozos*. Recogidos en el Tosalet Negre en la partida del Tosal de les Banderes en Callosa d'En Sarrià. 13.VII.1792 (f. 82 v).
- 88°. *Mármol negro muy solido con pocas venitas blancas casi capilares*. Recogido en Calpe. 16.VII.1792. (f. 84r).

- 89°. *Peñas sumamente negras en bancos u hojas de una substancia parecida a pizarra.* Recogido en el Cap Negret en Altea. 16.VII.1792. (f. 84r).
- 90°. *Spato cristalizado.* Recogido en Benidorm. 17.VII.1792. (f. 84v).
- 91°. *Piedra muy dura de grano unido en partes compuesta de varios fragmentitos o arenas gordas y en partes homogénea.* Recogida en las faldas del Cabeçó d'Or camino de Alicante. 19.VII.1792. (f. 86v).
- 92°. *Caliza, la fracción granugenta y en ella algunos puntos de ocre de un amarillo rojo. También se veían algunas pagitas metálicas. El color de la piedra es negro más o menos descolorido tirando a pardo cuyo color interrumpen las muchas betas y manchas de espato blanco cristalizado. Recibe comúnmente con facilidad pulimento, tres trozos de la piedra de Cox.* Recogidos en la Sierra de Callosa en Cox. 24.VII.1792. (f. 90r).
- 93°. Rocas con la misma descripción. *Dos de la de Callosa de Orihuela.* Recogidas en la Sierra de Callosa en Callosa de Segura. 24.VII.1792. (f. 90r).
- 94°. *La naturaleza de esta piedra es una mezcla de arenas y de fragmentos muy menudos de conchas de varias especies, unidas mutuamente por un gluten, presentando en la fractura un grano gordo mal unido y áspera.* Recogida en la cantera de la que se extrajeron los sillares para construir el puerto de la Torre de La Mata. 26.VII.1792. (f. 92r).
- 95°. *Piedra floxa dispuesta en hojitas finas casi perpendiculares al horizonte, aunque formando bancos casi horizontales, su color plateado sin brillante con estrias o rayas longitudinales: humedecida despedía un olor de greda parecido al búcaro: se pegaba algo a la lengua; y era tan suave al tacto que le creería uno untada con jabón.* Recogida en la Muela en Orihuela. 28.VII.1792. (f. 94r).

- 95°. (95a) *Piedra verde que se rompe en angulos: su fraccion presenta puntos brillantes: Examinada la fraccion con el microscopio se ve compuesta de puntos negros y blancos, estos como cristales y aquellos como schorl. Es sumamente dura, echa lumbre herida con el eslabon percibiendose olor de azufe. La creo mina de algun metal.* Recogida en el cerro del Oriolet en Orihuela. 28.VII.1792. (f. 94v).
- 96°. *Piedra calizo-arenisca.* Recogida en Agost. 5.VIII.1792 (f. 99v).
- 97°. *Dos pedazos de marmol amarillo con vetas.* Recogidos en Aspe. 7.VIII.1792 (f. 101r).
- 98°. *El mismo con manchas moradas.* Recogidos en Aspe. 7.VIII.1792 (f. 101r).
- 99°. *Marmol rojo con betas blancas.* Recogidos en Aspe. 7.VIII.1792 (f. 101r).
- 100°. *Marmol negro.* Recogidos en Aspe. 7.VIII.1792 (f. 101r).
- 101°. *Alabastro blanco.* Recogidos en Aspe. 7.VIII.1792 (f. 101r).
- 102°. *Rambla fonda.* Recogidos en Aspe. 7.VIII.1792 (f. 101r).
- 103°. *Lositas de una pulgada de grueso pesadas como si fuesen hierro. Por todos lados eran amarillas como de ocre pero estaban atravesadas sus superficies de un sin numero de ramificaciones entre roxo y pardo como cabellos, añadiendole a gran multitud de puntitos oscuros que las hacian parecer herborizadas. Rotas presentan una fraccion brillante de cristalitos mezclados con porciones de un roxo hermoso: otras veces ni hay cristales ni el color roxo, sino otro solido de sombra con venas negras, En Madrid determinaré esta substancia.* Recogida en la heredad de Sesilia en Novelda. 10.VIII.1792 (f. 103r).
- 104°. *Piedra cenicienta muy dura de fraccion vidriosa con puntos brillantes. Tienen por lo regular poco ancho (tres o quatro pies) y corren de oriente á poniente empezando desde la superficie del*

monte y baxan perpendicularm^{te}. Recogida en las canteras de Náquera. 22.VIII.1792 (f. 108r).

- 105°. *Mármol blanco que tiene gran porcion de espato cristalizado y casi siempre cavernitas que son impedimento para que se pulan, tres trozos* - Recogidos en las canteras de Náquera. 22.VIII.1792 (f. 108r).
- 106°. *Brecha solida, que se reduce a varias piedrecitas de diferentes tamaños engastadas en la masa de mármol blanco arriba dicho [en referencia al n.º 105], dos trozos*. Recogidos en las canteras de Náquera. 22.VIII.1792 (f. 108r).
- 107°. *Mármol. Fondo rojo acanelado con betas amarillas que se cruzan y entretajan de un modo admirable, varios trozos*. Recogidos en las canteras de Náquera. 22.VIII.1792 (f. 108r).
- 108°. *Un pedazo de la piedra de amolar de que se componen estos montes*. Recogido en Serra. 23.VIII.1792 (f. 108v).
- 109°. *Matriz del mineral o piedra clapisa*. Recogida en la mina de galena de Serra. 23.VIII.1792 (f. 108v).
- 110°. *Mineral [en referencia a la galena]*. Recogido en la mina de galena de Serra. 23.VIII.1792 (f. 108v).
- 111°. *Mármol. El color es negro que pardea con poquisimas betitas o venas blancas: el grano es fino y compacto recibiendo perfectamente el pulimento, dos trozos de este mármol*. Recogidos en las canteras de Serra. 24.VIII.1792 (f. 109r).
- 112°. *Mármol. Su fractura es vidriosa, el grano compacto y el color sonrosado con betas de espato cristalizado. Al S.E. de dicho monte está la cantera de donde sacaron mármoles para S^{to} Domingo (112a)*. Recogido en el monte de San Miguel en Lliria. 26.VIII.1792 (f. 111r).
- 113°. *Un pedruzco suelto de un morado obscuro, Su fraccion es granugenta y como arenisca con puntos brillantes y algo de espato: el vaho hace salir olor de greda; de modo que parece*

participar de la piedra roja de amolar en grado mas fino. Recogido en la loma de Santa Bárbara en Llíria. 26.VIII.1792 (f. 111r).

- 114°. *Caliza en partes muy solida de grano fino pardo con venas espaticas capaz de tomar pulimento, y en otras algo mas basta pero muy buena para sillares. Recogida en Chulilla. 28.VIII.1792 (f. 111v).*
- 115°. *Caliza dispuesta en bancos marmoreos: Su fraccion vidriosa, el grano unido con puntitos brillantes muy pequeños y el color aplomado, dos pedacitos. Recogidos en Peña Cortada en Chelva. 31.VIII.1792 (f. 114v).*
- 116°. *La calidad de la piedra [caliza] varia en color, fractura y grano: en casi todos es marmorea; negruzca en unos con betitas blancas muy finas, tres trozos. Recogidos camino de Titaguas. 2.IX.1792 (f. 115v).*
- 117°. *Aplomada en otros, pesada y con poca disposición al pulimento. Recogidas junto a la n.º 116 camino de Titaguas. 2.IX.1792 (f. 115v).*
- 118°. *Precioso mármol: rompi algunos trozos y vi que el color era de carne amarillento matizado con resaltes mas vivos de rojo y venas blanquecitas de espato cristalizado, descubriendose en partes puntos brillantes. La fraccion es vidriosa, el grano compacto y fino, el peso bastante grande, tres trozos. Recogidos camino de la fuente del Romero en Vallanca. 3.IX.1792 (f. 118v).*
- 119°. *La piedra de que se compone el monte sobre el qual esta la villa y el Castillo de Alpuente es marmorea en bancos casi horizontales: su fraccion vidriosa; el grano fino y compacto, el color ceniciento claro con betas finas espaticas. Recogidos en Alpuente. 6.IX.1792 (f. 120r).*
- 120°. *Mármol negro con algunas venitas blancas, un trozo de la rambla. Recogido en la rambla de la Pobleta en Andilla. 6.IX.1792 (f. 120v).*

- 121°. En una nota a pie de página Cavanilles escribió: *Si por casualidad entre mis piedras se hallan algunas con este señal (121) son del monte que se dobla para ir de Segorbe al valle de Almonacir. Otro pedacito negro con la letra B es de pozo mortero junto a Cucala.* (f. 122r). *Marmol negro con betas de espato cristalizado, un pedacito.* Recogido en las canteras de Soneja. 10.IX.1792 (f. 124r).
- 122°. *Bancos de marmol negro inclinados al horizonte: Varia este de intensidad en el color negro, y en las betas de espato cristalizado, marmol negro del rio.* Recogido en el río Palancia camino de Navajas. 11.IX.1792 (f. 124v).
- 123°. *Piedra por donde nace la fuente.* Recogida en la fuente medicinal de Navajas. 11.IX.1792 (f. 124v).
- 124°. *Mármol blanco y melado hallandose contiguas estas especies: el grano en ambos es bastante fino, la fraccion granugenta, y ambos toman un pulimento admirable, tres fragmentos del melado.* Recogidos en la cantera de Arenillas en Caudiel. 13.IX.1792 (f. 125v).
- 125°. *Y dos del blanco.* Recogidos en la cantera de Arenillas en Caudiel. 13.IX.1792 (f. 125v).
- 126°. *Peña dura de un color particular, siendo verdosas aquellas que trabajó el aire, sol y hielos, y casi negras las que se rompieron poco hace: en ambas se ven una multitud de puntos negros que á primer aspecto parecen como los de la piedra berroqueña bien que estan muy unidas las superficies, y la fraccion es granugenta, varios pedazos de ambas calidades.* Recogidos en Torás. 13.IX.1792 (f. 126r).
- 127°. *Varios fragmentos volcanizados.* Recogidos en las inmediaciones de Peñascabia. 13.IX.1792 (f. 126r).
- 128°. *Marmol negro.* Recogido junto a Teresa. 13.IX.1792 (f. 126v).
- 129°. *Piedra de amolar.* Recogida en Pina de Montalgrao. 14.IX.1792 (f. 127r).

- 130°. *Rompí varios pedazos [mármol] y hallé que en el fondo negro habia manchas coloradas como en Villamarchante, pero se mezclaban alli vistosamente otras amarillas y betitas espaticas con puntos brillantes. Recogidos en Montanejos. 15.IX.1792 (f. 128v).*
- 131°. *Arenisca. Recogida en Onda. 16.IX.1792 (f. 130r).*
- 132°. *[Espato calcáreo] de color amarillo bastante duras las quales heridas con fuerza se rompen siempre en pedazos romboidales con superficies planas y como teñidas con tierra: otras forman cuerpos mas solidos quando se redujeron á losas y en estas hay varios colores, tres pedazos. Recogidos en Onda. 16.IX.1792 (f. 130r).*
- 133°. *La misma piedra de Tora (sic) descrita con el n.º 126 bien que en ella el grano parecia mas gordo. En ninguno produjo efervescencia al acido nitroso, un pedacito. Recogido en Ayódar. 18.IX.1792 (f. 131r).*
- 134°. *Piedra medio arenisca y medio marmorea de grano grueso muy dura variando entre el roxo y morado. Recogida en el barranco del Ferro, partida de la Masía de los Arcos en Les Coves de Vinromà. 27.IX.1792 (f. 135v).*
- 135°. *Dos marmoles preciosos ambos de grano fino y compacto y la fraccion algo vidriosa. El uno es de color carne tirando al roxo con piedrecitas blancas, tres pedazos. Recogidos en el barranco del Ferro, partida de la Masía de los Arcos en Les Coves de Vinromà. 27.IX.1792 (f. 135v).*
- 136°. *Y el otro en cambio color de leche tiene muchas venas y manchitas encarnadas, tres trozos. Recogidos en el barranco del Ferro, partida de la Masía de los Arcos en Les Coves de Vinromà. 27.IX.1792 (f. 135v).*
- 137°. *Brecha solida de colores amarillo, morado, roxo y algo blanco de grano unido. Es muy pesado y toma muy bien el pulimento; pero suele tener algun defectillo ó vacio, tres trozos. Recogidos*

en la cantera de sillares de la Masía de Benet en Les Coves de Vinromà. 27.IX.1792 (f. 135v).

- 138°. *La otra semejante a esta se diferencia en el color. El fondo es amarillo claro, y los colores rojo y morado, tres trozos.* Recogido en la cantera de sillares de la Masía de Benet en Les Coves de Vinromà. 27.IX.1792 (f. 135v).
- 139°. (139A-139B) *Los bancos deben considerarse en dos estados; puesto que en unos se distinguen aun las conchitas o parte de ellas de cuya descomposición resultó el mármol; y en otros la masa se trituró hasta el estado de polvo del qual se formó luego la hermosa piedra; se ve en esta porciones considerables de otro color y casi de otra substancia participando algo de la arenisca (n.º 139A dos pedazos de esta. 139B dos pedazos de la primera, y en un saquito el ocre y conchas).* Recogido en la cantera de la partida de la Trinchera en Cervera del Maestre. 29.IX.1792 (f. 136v).
- 140°. *Brecha cuya matriz es arcilla roxa endurecida, varios fragmen^{tos}.* Recogidos en la playa de Alcossebre. 1.X.1792 (f. 138r).
- 141°. *Son del mas hermoso negro que he visto en el reyno y tiene la ventaja de ser muchas veces puros sin venas blancas: la fraccion es algo vidriosa, el grano fino y compacto, recibiendo perfectamente el pulimento, varios fragmentos.* Recogidos en la cantera de mármol de Marmudella en Cabanes. 3.X.1792 (f. 140r).
- 142°. *El grano y naturaleza es como la piedra azul de Cervera, pero mas aspera, notandose con frecuencia los fragmentos de los cuerpos marinos que entraron en su composición, dos fragmentos.* Recogidos en una cantera en Vilafamés. 3.X.1792 (f. 140r).
- 143°. *Junto á la fuente se descubre el color encendido y otras veces amoratado de las piedras que forman el piso natural. La fraccion es en parte vidriosa, en parte granugenta, creo que podra tomar pulimento.* Recogida en Vilafamés. 3.X.1792 (f. 140v).

- 300°. *Mármol*. 24.IV.1793 (f. 8r).
- 301°. *Una pyrita en descomposición del barranco del poll*. Recogida en Xàtiva. 25.IV.1793 (f. 10r).
- 302°. *Un pedazo de la ganga*. Recogida en Xàtiva. 25.IV.1793 (f. 10r).
- 303°. *Varios fragmentos de madera fosil carbonificada*. Recogida en Xàtiva. 25.IV.1793 (f. 10r).
- 304°. *Varios tubos o estalactitas*. Recogida en Canals. 26.IV.1793 (f. 10r).
- 305°. *Mineral de hierro*. Recogidos en la mina de hierro de Genovés. 27.IV.1793 (f. 11r).
- 306°. *Greda blanca endurecida con que se limpia la plata y los sastres tiran sus líneas sobre las telas (vulgo guig)*. Recogida entre Alberic y Gabarda. 28.IV.1793 (f. 12v).
- 307°. *Un pedazo de piedra de amolar*. Recogida en Porta Coeli. 7.V.1793 (f. 18r).
- 308°. No figura.
- 309°. *Por lo comun encarnados [jacintos de Compostela] y no pocas veces blancos, variando de tamaño, siendo regularmente muy pequeños, pero perfectamente cristalizados, conservando las puntas de sus dos pirámides*. Recogidos en Buñol. 10.V.1793 (f. 21r).
- 310°. *Mármol que recibe perfectamente pulimento, pero no es vistoso por lo triste de sus colores*. Recogido en el Motrotón en Yátova. 11.V.1793 (f. 21v).
- 311°. *Mármol de grano fino y compacto, recibe perfectamente el pulimento y aunque el fondo es casi siempre de un rojo oscuro tiene nubes y manchas unas veces mas claras y otras al contrario encendidas*. Recogido en las canteras de la Carencia en Turís. 12.V.1793 (f. 22r).

- 312°. *Mármol de un amarillo rojo, cuya substancia es menos compacta.* Recogido en las canteras de la Carencia en Turís. 12.V.1793 (f. 22r).
- 313°. *Mármol negro.* Recogido en el Desierto de las Palmas. 29-30.V.1793 (f. 31v).
- 314°. *Porcion de ocre endurecido recubierto de una tierra muy fina que mancha de colorado.* Recogido camino de Lucena del Cid. 1-2.VI.1793 (f. 32v).
- 315°. *Mármol negro veteadado de blanco. Se halla en bancos poco unidos y por tanto menos difíciles de separar.* Recogido en Figueroles. 1-2 VI. 1793 (f. 32v).
- 316°. *Carbon de piedra y tierra de pipa cuyo color es de un blanco pardo.* Recogidos en Cortes de Arenoso. 4.VI.1793 (f. 34r).
- 317°. *Piedra blanda arenisca i roja en la superficie y amarillenta a seis lineas de profundidad, como si la hubise penetrado ocre de hierro, en varios estados de torrefacción.* Recogida en Villahermosa del Río. 7.VII.1793 (35v).
- 318°. *Calizo-arenisca.* Recogida en Vistabella del Maestrazgo. 8.VI.1793 (f. 36r).
- 319°. *Succino, casi negro y sin transparencia; pero arde con facilidad y despide el mismo olor que el mas perfecto.* Recogido en Villafranca del Cid. 9.VI.1793 (f. 37r).
- 320°. *Caliza de un rosado con puntos blanquecinos.* Recogida en Ares del Maestre. 10.V.1793 (f. 37v).
- 321°. *Ocre con manchas de colorado sanguineo.* Recogido en la partida de Bobalar en Castellfort. 11.VI.1793 (f. 38v).
- 322°. *Ferrum compactum brunum ocrasem* de Werner. Recogido en el Muela de Miró en Forcall. 13.VI.1793 (f. 39v). Esos días le regalaron varios ejemplares de fósiles de la zona, algunos de los cuales estaban parcialmente mineralizados por óxidos de hierro

que identificó como el ferrum ocraceum argillaceum reniforme de Werner. 14.VI.1793 (f. 40r).

- 323°. *Madera fosil mas o menos penetrada de betun formando parte de la consistencia y brillantez del azabache.* Recogida en Herbés-Sobirans. 20.VI.1793 (f. 43r).
- 324°. *Mármol ceniciento con venitas de espato calizo y otras de color canela. El color ceniciento pasaba algunas veces a encendido: el grano era fino y compacto y no dudo que tome pulimento, lo hay tambien de varios colores.* Recogido en La Tinença de Benifassà. 21-22.VI.1793. (f. 44v).
- 325°. *Carbón fosil de la mina de la fuente del Monasterio.* Recogido en La Tinença de Benifassà. 21-22.VI.1793. (f. 44v).
- 326°. *Una mina de mica sumamente fina: se halla algo compacta, pero muy friable.* Recogido en La Tinença de Benifassà. 21-22.VI.1793. (f. 44v).
- 327°. *Tambien se halla aquí el espato calizo perfectamente cristalizado en paralelepipedos, entre peñas calizas.* Recogido en La Tinença de Benifassà. 21-22.VI.1793. (f. 44v).
- 328°. *Marcasitas entre mármoles.* Recogido en La Tinença de Benifassà. 21-22.VI.1793. (f. 44v).
- 329°. *Conchas petrificadas.* Recogido en La Tinença de Benifassà. 21-22.VI.1793. (f. 44v).
- 330°. *Arena excelente para mezclarse con la cal y hacer mortero.* Recogido en Coratxà, en La Tinença de Benifassà. 21-22.VI.1793. (f. 44v).
- 331°. *Mina de hierro micacea de color de venturina, compuesta de partes friables que brillan como plata sobre fondo morado.* Recogido de Coratxà a El Boixar, en La Tinença de Benifassà. 21-22.VI.1793. (f. 44v).

- 332°. *Junto al mojon trifinio de los reynos se halla un cerrito de peñas sanguíneas, esto es de un color de sangre de Toro: las mas veces es uniforme, pero otras variado con betas o manchas mas ó menos encendidas. Herida esta peña con el azero despide lumbre: la fraccion es granugenta, sus partes finas compactas y sembradas de puntito brillantes.* Recogido de Coratxà a El Boixar, en La Tinença de Benifassà. 21-22.VI.1793. (f. 45r).
- 333°. *Mármoles encarnados y cenicientos con nubes y zonas de aurora mas ó menos encendidas.* Recogidos camino de Rossell. 23.VI.1793 (f. 45v).
- 334°. *Piedras lenticulares sueltas y mezcladas con arenas gordas.* Recogidas camino de Rossell. 23.VI.1793 (f. 45v). [Este mismo número aparece en el f. 54r en relación a la mina de mercurio de Eslida].
- 335°. *Mármol negro, mármol rojo amaratado con venitas y manchas blancas, mármol negro claro con betas de espato, en el qual hay partes areniscas.* Recogido en La Vall d'Uixó. 13.VII.1793 (f. 55v).
- 336°. *Trozos de mármol de un blanco melado con betas de espato calizo. También yeso.* Recogidos en Benicadell. 9.VIII.1793 (f. 64v).

APÉNDICE F

Discurso Físico-Natural sobre la formación de las Montañas calizas y su origen: y el descubrimiento en la de Gibraltar de una Petrificación Animal que se conserva en el Real Gabinete del Laboratorio químico de Madrid: hecho por Don Juan Sánchez Cisneros. Individuo literato en la clase de Ciencias Naturales de la Real Sociedad Patriótica de la Ciudad de San Lúcar de Barrameda, que presenta a la Real Academia de Ciencias de la de Barcelona. ARACNAB, *Historia Natural*, Caixa 18, año 1799.

Año de 1799

Señor

Como la Ciencia de la Naturaleza abraza un campo tan inmenso, por mas que el espíritu del hombre se debe con toda la intensidad y fuerza de que por su propia esencia es susceptible, jamás podría llegar a comprender el infinito numero de seres que abraza, ni menos completar su contemplación, cuando una vida corta, achacosa y llena de incomodidades le priva de un conocimiento mediano e imperfecto, y del cual podrían resultarle inmensidad de beneficios. Bien los conoció y lloró la imposibilidad de remediarlo, el tiempo que es el todo para el observador, aunque nada con respecto al obrar de la naturaleza, le hizo abrir los ojos de la razón, y no (f. 1r) invertirlo inútilmente dedicándose a observar cuanto le era permitido según las circunstancias de que se vio rodeado. No miro el estudio de la naturaleza como pueril y de mero entretenimiento o recreación conoció desde luego que los entes que abraza este Globo en que vivimos estaban sabiamente criados, ordenados y

dispuestos para alivio de mi infeliz constitución y que por mas ocultos que se presenten sus efectos la constante aplicación para analizarlos, componerlos y resolverlos en los principios, comprensibles a la tosca (f. 1v) capacidad mia precisamente les había de producir unos conocimientos de suma utilidad. Con este objeto y previniendo lo basto de las ideas que intentaba poner en practica, resolvió reducir y dividir los conocidos en variedades y estas clasificarlas con las que conocemos. Bien sabia que en la Naturaleza no existían semejantes arbitrarias divisiones y subdivisiones pero le fue necesario adoptar método a fin de aliviar la memoria reteniéndolos en ella mejor y en mayor numero. Tampoco es decir esto que los conocimientos humanos desde su origen sospecharon los graves inconvenientes que podían resultar de no abrazarlo; es constante que en su principio fueron menos perfectos y mas según (f. 2r) el transcurso del tiempo multiplicó los experimentos y raciocinios, confirmando con unos y otros, la verdad envuelta y sospechada en las que tal vez fueron hipótesis meramente deductivas y cuyos límites se ceñían a la esperanza de su confirmación en lo futuro. Un Ente simple fue juzgado por los Filósofos de la antigüedad principio de la tierra, del cual hacían proceder la dureza gravedad sequedad y fijeza de ella: posteriormente se ha dado extensión a este pensamiento y aun en la presente acomodado al pensar de los modernos, no falta de ellos quien (f. 2v) lo apoye y no se si diga con algún fundamento. Paracelso ya cerca del siglo 16 con su espíritu fogoso sostenía que debían llamarse tierras los productos de sus análisis y la existencia de un remedio para hacerse inmortal; mas Glossero, examinando dichos productos con ojos filosóficos descubrió la sal neutra a quien puso su nombre, la amoniacal vitriólica y abrió con sus nuevas investigaciones, nuevo camino para que sus sucesores hiciesen tantos beneficios a la humanidad. Estas son las consecuencias que casi nos

pronosticaron los primeros observadores; Y cuan mayores las debemos esperar si continuamos con el esmero que aquellos, respecto a las favorables (f. 3r) circunstancias que nos cercan y los conocimientos sobre que caminamos ¡El Hombre dispuesto a seguir estudio tan profundo jamás hará rápidos progresos si cautiva su razón a una autoridad desnuda y sin apoyo; debe si oírla y apreciar los trabajos pero debe unir los suyos para forzar, digámoslo así a la naturaleza a que los confirme y las razones de opinión se conviertan en efectos constantes e invariables y se puedan colocar en el numero de demostraciones. La falta de este principio ha originado atrasos incalculables a las ciencias naturales. El concepto de (f. 3v) un Maestro cuanto no ha aletargado a multitud de ingenios sublimes, pero débiles que juzgaban delito la autoridad de un hombre! Como si este dotado de un Alma toda espíritu no se hallase autorizado y aun obligado según las Leyes contraídas con la Sociedad para dar pasos en busca de la verdad, si atiende a que nunca han sido inútiles semejantes trabajos y que rara vez más deba de hallar la recompensa si los hace con el discernimiento y método debido. Conducido Yo de esta razón y convencido al propio tiempo de ser este el medio único de adelantar en la Historia natural me atrevo a manifestar consiguiente al principio sentado los inútiles que suelen ser las hipótesis en ella y que suelen ser modos poco conformes al (f. 4r) descubrimiento de la verdad y al obrar sencillo de la naturaleza.

Kirwan celebre químico ingles y a quien debemos estar reconocidos por la exactitud de sus bastos conocimientos naturales hablando en sus observaciones geologicas (*) (Curso de mineralogía traducido por Campuzano) sobre la formación de las montañas y considerándolas no solo con respecto a su antigüedad y origen, si no es a su elevación y estructura, las dividió en primitivas y secundarias o aluviana; aquellas dice se componen de granito, precediendo a la formación de vegetales y

animales (f. 4v); por no contener vestigios orgánicos en forma de petrificaciones y ser su volumen y extensión enorme: y en las otras están dispuestas por capas. Supone igualmente que el Granito debe su formación a la cristalización echa en el retiro y evaporación de las aguas, que cubrían al Globo en su creación, acumulándose las tierras primitivas, disueltas o suspensas en la masa total y uniéndose en diferentes dosis según el orden de afinidad con que estaban dispuestas; componiéndose de todas ellas la referida especie indicada añadiendo también que las montañas calizas de estructura granulenta o escamosa, no colocadas por lechos, le parecían ser de primitivo origen, respecto a concurrirse (f. 5r) en ellas la circunstancia indicada de no contener vestigios orgánicos, continuando en hacer otras sabias especulaciones que por no conducir al intento las omito.

Bien se que esta opinión es generalmente seguida de los naturalistas y que lo ha sido probable hasta la presente si los fundamentos que propondré bastan a que no lo sean en adelante. A la demostración nadie se resiste y siendo esta el principal que propongo y con el que autorizo mi razón me pongo a cubierto de la nota de innovador y atrevido con unos sabios que hacen (f. 5v) honor a la Republica de las Letras.

Haviendo llegado a San Lúcar de Barrameda un oficial Ingeniero de los Ejercitos de S.M. Britanica que venia viajando por Europa sujeto en quien residían una instrucción conocida y un genio observador y veraz en fuerza de la amistad que con el contrahe de resultar de vivir juntos, me hizo un regalo de producciones de los tres Reynos recojidas en sus correrías clasificando en las apuntaciones, que me entregó con aquellas sus especies y puestas las competentes notas instructivas e históricas. Siendo una de las particularidades correspondientes al Mineral, un pedazo de roca caliza del peso tres libras y dos onzas que contenía un hueso de viviente metido y petrificado en su medio que demostraban ser Cabeza del Fémur hallada y

recogida (f. 6r) por el mismo entre las ruinas o escombros que produjeron unos barrenos que mando echar en las entrañas de las Montañas de Gibraltar durante el ultimo sitio cuyos trabajos estuvieron a su cargo manifestándome que el numero de trozos que contenían fragmentos petrificados pasaron de 42 ó 45, unos mayores , que otros, siendo igualmente diversas las clases de huesos sepultados en ellos que repartió en Londres y otros Países a diferentes sabios que los conservaban y apreciaron como un particular monumento.

Con el objeto de sacar todo el fruto correspondiente de este descubrimiento pasamos a separar la mayor porción del pedazo calizo y a cerciorarnos por medio de los procedimientos químicos (f. 6v). Si en efecto lo era de la citada clase. Como lo había parecido y lo aseguraron así todos ellos a presencia de diferentes sujetos. Al separar en igual modo menor cantidad para aislar el cuerpo contenido notamos tenía en toda la extensión de su mayor diámetro y de dos líneas de latitud, una faja o zona cuarzosa que demostró igualmente la experiencia ser así sin hallar rastro de ella en ningún otro punto de la piedra. Este echo que no puede dudarse por acreditarlo el mismo cuerpo que se halla en el Gabinete del Real Laboratorio de esta Corte del cargo de su Catedrático Don Pedro Gutiérrez Bueno a quien se lo entregué hace las prueba mas ineluctable contra el pensamiento de los naturalistas, que ella misma manifiesta lo inútiles que son las conjeturas en ciencia tan sublime y en que los echos constituyen su bara (f. 7r).

Insuficientes parecen las razones que pueden darse para explicar el nuevo fenómeno que se presenta, mas como quiera que aquí no intentamos contradecir la experiencia, si solo confirmarla manifestando los fundamentos contrarios a la hipótesis hasta aquí seguida me parece se deben exponer con libertad

La montaña en que Gibraltar tiene su asiento como las inmediatas es compuesta de unas roca caliza granulosa, sin orden, ni colocación conocida de lechos o camadas que descompuesta en parte y mediante el acarreo de las Aguas ha formado en su declive un plano mas o menos inclinado y las huertas que cultivan sus moradores: examinado (f. 7v) todo el campo de San Roque, en la comprensión que abraza e igualmente la de las colinas y valles hasta las villas de Jimena y Castellar de la Frontera hallamos que su terreno es enteramente de la misma clase exceptuando uno u otro pequeño territorio en que se halla mezclada con Arcilla cuya cantidad por pequeña no altera su variedad. Eso induce a sospechar que a los primeros tiempos en que el Globo padeció el trastorno universal inundándose con las Aguas del diluvio se debe atribuir la formación del monte Calpe, y no anterior a esta época. La razón parece convincente pues a no ser así, era imposible contener fragmentos de huesos nada menos que en medio de su volumen en donde según se nota, no han podido ser interpuestos ni cogidos por la unión casual de trozos sueltos (f. 8r) que allí se aglomerasen por que la construcción del enorme conjunto calizo y su respectiva colocación acredita públicamente lo contrario, libertándonos de semejantes dudas. Si reflexionamos con madurez la estructura de las montañas paralelas a la de Gibraltar conoceremos que en otro tiempo han sido parte una de otra y que las mutaciones acaecidas en mi Planeta motivaron su separación. La entrada y salida de los ángulos correspondientes y sus cortaduras perpendiculares evidencia este aserto: distintas veces he recorrido el terreno y comprobado lo mismo hasta en la calidad de sus producciones de que deduzco que antes de la referida inundación del universo, no existía semejante (f. 8v) cordilleras de Sierras y que estas son aluvianas.

Las aguas que cubrieron la tierra disolvieron o atenuaron la que contenía el recinto en mediaciones de las cordilleras

insinuadas hasta tenerlas suspensas y equilibradas a lo menos la mayor y mas soluble parte. Como debemos suponer con algún género de certidumbre que durante el tiempo en que cayeron las mismas el aire estaría falto de equilibrio y por consiguiente produciría torrentes de vientos. También debemos persuadirnos chocarían con esfuerzo contra ellas agitando su superficie en razón de la fuerza y volumen que opondrían las mismas resultando una violenta conmoción en todas direcciones que necesariamente conduciría los Cuerpos flotantes de unos en otros parajes sin orden y con confusión: luego que las mismas (f. 9r) Aguas se fueron retirando a los limites que el supremo criador les tenia destinadas, dejando la tierra seca sembrada de eminencias cavernas y tortuosidades, fueron obligadas por la desigualdad al descenso, padeciendo en esta retirada diferentes detenciones que les obligaron achocar contra los inconvenientes que no siendo unos suficientes para el contrarresto cedieron y fueron separados y conducidos con la masa total y otros venciendo al contrario le precisaron a dejar en triunfo los despojos de la lucha, acumulados formando montañas mas o menos voluminosas y homogéneas. En aquellas Planicies o sitios en que las corrientes (f. 9v) no fueron tan rápidas e hicieron mas mansion las aguas se colocaron los cuerpos que mantenían suspensos con mas orden y menos confusión formando las colinas mas sólidas. Así debemos conjeturarlo del que hablamos: todo el paraje estaba compuesto de tierra caliza que debemos colocarla en el número de las primitivas y que allí las aguas condujeron algunos vivientes sepultados y envueltos después en las mismas masas consolidadas con la evaporación y retiro del fluido.

Es también de inferir que luego que se cerraron las cataratas del cielo y dejo de caer sobre la tierra la lluvia que la había cubierto quedase la atmósfera perfectamente equilibrada y de consiguiente serian los vientos débiles y alterarían muy poco la

superficie de las Aguas dejándolas en quietud y reposo por (f. 10r) algunos días y hasta tanto que los ardores del Sol fueron evaporándolas en razón de los climas que a cada paraje le cabio, en cuya operación de la naturaleza y luego que los cuerpos de todas clases suspensos en medio del piélago aguas dejasén de ser equiponderantes con el y por razon de la Ley de todos los graves descendiesen a la faz del Globo, alli reunidos creasen muchas de las eminencias y colinas que miramos en el y tenemos por secundarias fundados en las razones que son bien notorias mas como se hallaban mezclados en la inundación y errantes los seres de todas clases no debe admirarnos su union con la (f. 10v) materia lapidea y que muchos de ellos descompuestos la alterasen en algunos parajes.

El componerse la insinuada montaña de una mole toda caliza que en su [¿] manifiesta un plano perpendicular de mas de 1.500m toesas de elevación sólida sin disposición de camadas, orden regular, ni menos mezcla de otra alguna tierra, no me parece fundamento suficiente para asegurar que todas las de su clase son de primera formación y que no se encuentran en ellas petrificaciones es contarme que cada dia descubrimos muchas cosas que nos desengañan de los conceptos que sobre ellas mismas habíamos formado y que no debemos inferir generalidades en los arcanos de la naturaleza no siendo posible examinarlos: o al menos debemos ceñirnos hasta la época en que se escribe dejándolo (f. 11r) a la posteridad su confirmación.

Juzgo difícil pero nada imposible el que precisamente se fuese a congregarse en el sitio que sufre la cuestión, porción de tierra de una propia especie que no quedase dispuesta en el modo y forma que otras de la misma época y que contuviese tan pocos despojos de vivientes como lo acredita el no haberlos hallado hasta el tiempo que se expresa pero atendiendo a que la savia mana nada dispone por acaso, y que todos son efectos de su

omnipotencia aun sin buscar esta primera causa no es violento el creer depusiesen las Aguas una sustancia homogénea respecto a que de esta u otra variedad hizo (f. 11v) lo mismo en varios puntos del universo. El no haber encontrado los despojos hasta el tiempo que aquí se menciona mas en efecto [¿] ser llegado el caso de quebrantar las entrañas de las Tierra para los fines que se practico de construcción de obras y resguardos de fortificación que de no contenerlas. Tal vez en otros trabajos iguales se hubieran hallado las mismas, si los que los hacían y dirigían las examinaran con ojos mas filosoficos respecto a que induce a pensar no fueron solas las que se recogieron. Las vetas o fajas cuarzosas que se notaron orlando los cuerpos sepultados en las Masa no puede ser prueba suficiente mas tampoco para deducir que la de la composición del expresado monte es compuesto de (f. 12r) tierras distintas y de consiguiente quedar en pie la misma dificultad atendiendo a que únicamente se dirigió el pensamiento a los simples y uniformes, pues se advirtieron únicamente circunvalando o aislando el cuerpo extraño y aun cuando sabemos que en los mas de ellos se observa el volverse calizos siendo de la clase animal, también expresan los sabios que esta propiedad se verifica las mas veces que es decir no son todas y no seria extraño imaginar dimanase esa pequeña posición de la misma descomposición del animal aunque tampoco lo parece, se hiciese la mezcla en su primitivo origen (f. 12v) que hace fuerza creerlo, considerando la aparición. Solamente en los puntos referidos.

En distintos sitios de toda aquella Serranía son muy frecuentes los Bancos de producciones marinas de todas clases, muchas de las desconocidas en los Mares de Europa y puestas en las crestas o eminencias de los más elevados cerros, notándose dispuestos por la aglomeración de Tierras y Piedras, conservando bien patentes su poca unión por las juntas y hendiduras que se les advierte; y asimismo que en medio de las

referidas colinas se levantan otras de varios brazos de la calidad de la expresada de Gibraltar y de un volumen mayor o menor.

Concluimos ya con lo hasta aquí manifestado deduciendo dos consecuencias, primera que es ya demostración ser la Montaña (f. 13r) tantas veces insinuada de origen aluviano y efecto de esta causa no obstante ser enteramente caliza y sin disposición de lechos: y segunda no ser regla general y constante la que nos enseñan de que por no contener petrificaciones de ninguna especie las de la propia composición son antediluvianas de consiguiente parece deben ceñirse las suposiciones en esta Ciencia únicamente para estimular a los que la profesan a que activen sus trabajos para multiplicar verdades que son de las que debe constar y no dar razones que puedan inducir a errores y (f. 13v) persuadir seductivamente a que se crean y no se investiguen.

Se que mis trabajos, talentos y conocimiento son bien débiles para oponerme a los sublimes de tantos hombres grandes que han tratado este punto pero haciéndome cargo de aquella sentencia o axioma del Plinio Francés que va referida en el principio de este discurso me pareció deber exponer en obsequio de la verdad un hecho que puede dar margen a investigaciones tan útiles como Savias que aclaren en la Ciencia de la naturaleza, lo que por dichos fines estuvo cubierto de tinieblas. Sus adelantos son los únicos deseos que me asisten y sinceramente confieso son los que me mueven a tomar la Pluma.

APÉNDICE G

95

MEMORIA INDICATIVA DE LOS MINERALES DE QUE ABUNDA LA PROVINCIA DE VALENCIA, CON ARREGLO A QUANTO SU REAL CUERPO PATRIÓTICO PROPUSO EN SU PROGRAMA PUBLICO DE PREMIOS COMPREHENDIENDO ALGUNAS OBSERVACIONES GEOGNÓSTICAS SOBRE UN VOLCÁN APAGADO EN VILLAMARCHANTE, POR D. JUAN SÁNCHEZ CISNEROS INDIVIDUO LITERATO DE MERITO DE VARIOS CUERPOS CIENTÍFICOS DE ESPAÑA, Y VICESECRETARIO DEL REAL PATRIÓTICO DE VALENCIA.

Exmo. Señor

En los programas de premios de los años pa-

96

sados 1803 y actual 1804 ofreció VE. uno consistente en una medalla de oro del peso de dos onzas, titulado de Socio de mérito al que en una memoria describiese las clases de minerales que se hallan en esta Provincia, sin descubrir anteriormente, y expresase sus usos, modo de beneficiarlos, la clasificación y demás particulares que consta en el citado programa.

Como no sea tan fácil como se piensa obtener el escrito que se desea, ya por la cortedad del premio, respecto á los gastos que se necesitan invertir, ó ya por falta de sugetos instruidos en la ciencia, á quien corresponden tales conocimientos muy nuevos en nuestra Península, segun el sistema actual y estado de los conocimiento del dia respecto á tal ramo, sin perjuicio de los aspirantes que pueden presentarse á los premios, y con el solo objeto de la exáltación y justo renombre de VE. me he tomado el trabajo de presentarle esta pequeña memoria ajustada á quanto pide, y acompañada de las varias muestras de fosiles para que se coloquen en la coleccion principiada.

Las del num. 1.º son de cobalto negro ferreo superficial, y endurecido, con azul y verde de cobre radiado, sobre arenisca silicea y arci-

llosa. Su color es negro, azulado, pardusco y grisnegrisco, está superficialmente sobre la piedra; y tambien interpuesto en su masa interiormente á modo de costra. Su testura, fino térrea y algunos trozos tienen lustre metálico, siendo su gravedad bastante corta.

Las del num. 2.º cobre, azul y verde, y alguna vez se halla la malaquíta, está en la arenisca endurecida, y descrita arriba.

Se hallan juntas ambas minas en el collado de la Rodana partida de Orquera encima del camino real que llevan los de Villamarchante, y la otra en una loma á medio cuarto, caminando para el Norte en la citada montaña á la derecha del camino de Cheste,

Estas dos minas, que comprehenden quatro, por contener cobalto, y cobre en vetas juntas, y separadas fueron abiertas por la codicia de varios individuos, que reputándolas por de plata, gastaron sus cortos caudales en abrirlas superficialísimamente engañados por un platero que les hizo creer habia sacado plata. Con semejantes noticias pasé á reconocerla en 10 del corriente y quedé admirado de verlas tan preciosas y abundantes de cobalto mucho mas raro y precioso que el oro y la plata. Se han hecho los ensayos cor-

N

98

respondientes en grande y en pequeño, y todos corresponden á las esperanzas. Su beneficio produciria mucha utilidad al Reyno y á la Provincia, y de la segunda mina he indagado lo extraen ocultamente los de Manises para sus fábricas : pero como les faltan conocimientos para elaborarlo, se contentan con molerlo segun sale de la mina, y hacen el barniz : con lo qual consiguen muchos ahorros, aunque degradan el color azul hermoso que resultaría de una perfecta manipulación, desperdiciando lo mas precioso del metal. La que llaman de la plata, siendo cobalto mas abundante que la que ellos dicen barniz, por su ignorancia y preocupación está intacta, la letra A que acompaña á los números acredita la identidad hasta en los menos prácticos.

Ambas están en el término de Villamarchante á una legua distante de ella por el medio dia, subiendo por el barranco de *les plantades*, y camino de Orquera á la caída de los dos collados de derecha, é izquierda, que dan vista á Cheste y Chiva.

El monte, en donde existen, se llama las Rodanas, abundante de leña, de pinos baxos, y compuesto de pizarras de amolar y arrullosa con mucho hierro y mica : dista quatro leguas de la

Capital, dos tiros de fusil del camino real de la misma muy llano y cómodo.

Las minas de cobalto son tan escasas en la naturaleza, que solo se conocen las de Schoenberg en Saxonia, en el Perú, Suecia, Noruega, valle de Gistaven en Aragon, Pavías en esta Provincia y las descubiertas y reconocidas por mí en Villamarchante. De las extranjeras solo es buena la de Saxonia, y la de Aragon se dió en privilegio á unos Alemanes que extraxeron el metal á su Pais en bruto pagándolo á 35 pesetas por quintal hasta que conociendo los Españoles el engaño y que llevaban exportadas mas de cien mil en el dilatado tiempo que las beneficiaban, lo prohibieron por los años de 1753 quando ya habian apurado sus riquezas.

Para extraer el metal en grande, se muele y lava la mina, tostándola despues en el horno de manga que termina en una dilatada galería horizontal, donde se forma el arcénico blanco en masa que contiene, quedando en el fondo del horno el cobalto en estado de oxíde gris obscuro, que es lo que llaman safre.

Este se mezcla con tres partes de pedernal en polvo, se expone á un fuego activo hasta que se funde en un vidrio azul oscuro, que es

100

el esmalte: hecho esto, se reduce á un polvo sutil y deslie en agua. La primera cantidad la dá turbia, que se separa hasta quatro veces lo menos, y los demas sedimentos son el esmalte puro y hermoso.

Sirve este rarísimo metal para dar el hermoso azul á la porcelana, á la loza, á los esmaltes y otras manufactúras conocidas.

Las del num. 3.º son de galena comun, color gris de plomo reciente, muy lustrosa en su interior, testura folicular, blanda y sumamente pesada; contiene un 80 por 100 de plomo, y lo restante de azufre y plata : fue anunciada por mí y hallada superficialmente por el Rector de la Parroquial del Angel en la Val de Ujó D. Manuel Lopez encima de la Ermita de S. Josef de la citada Villa, y muy inmediato á ella: el monte abunda de alguna leña, y es compuesto de piedras de cal secundaria, espato barítico á las inmediaciones del mineral de plomo : dista una legua de Moncofar en la orilla del mar, cuyo camino es llano y cómodo : su beneficio se hace en el modo siguiente.

Muelese la mina, se lava y tuesta en el horno de manga á fuego lento, que después se aumenta hasta que la funda completamente y sal-

ga el plomo por el agujero que se ha hecho á propósito en el suelo del horno, y se mantiene tapado hasta este tiempo. Despues se moldea en barras, y para sacarle la plata que contiene, se coloca en otro horno de manga, cuyo piso se cubre de cenizas pasadas por legías muy sutiles y amasadas: á expensa de dos fuelles grandes colocados en los lados del citado piso, y de dos operas ó conductos se calienta el plomo y oxîda, evaporandose una parte de unas chimeneas pequeñas correspondientes á las goteras indicadas, y la otra se absorbe en el suelo del horno, y la restante se vitrifica, y se le dá el nombre de litargírio, la qual se echa fuera por medio de los fuelles : concluida la operación se halla la plata impura en el horno. Se vuelve á fundir el plomo y hecho barras se vende al comercio.

Quando la fundición se hace al ayre libre, se cubre de una telilla gris, que se va quitando, y el plomo se reduce á una cal ú oxîde de color amarillento, el qual se hace enrojecer á un fuego suave y produce el minio.

Cada quintal de plomo en bruto aumenta en limpio 10 libras por el oxígeno que absorbe.

La utilidad de este metal en las artes y fá-

102

bricas es muy notoria. Con él mezclan sus ingredientes los cristalersos en Inglaterra para hacer el *flint-glass* y construir los anteojos acromáticos.

Unido el plomo en cantidad de dos partes con una de estaño forma el metal de aligación de los plomeros : sirve para hacer caños de conducción de aguas : para los esmaltes y piedras preciosas imitadas, y para varias preparaciones de la pintura y farmacia.

La del num. 4.º es galena compacta, muy parecida á la variedad anterior, pero se diferencia de ella en chispear y saltar menos al fuego, en ser mas rara en la naturaleza, en ser su textura igual y mas suave. Se halla en el desierto de las palmas término de Castellon de la Plana próxîma del camino real de Cataluña y al mar. Está mezclada con oxîde de hierro y cobre: no ha sido indicada ni descubierta. Sus usos y modo de extraer el metal queda ya dicho.

La del num. 5.º plomo térreo gris desmenuzable, con galena, arcilla, oxîde de hierro, y alguna vez granâtes rojos. Se encuentra en el cerro de San Julian inmediato á la Ciudad de Segorbe: cuyos caminos y distancia del mar es muy conocida. Está incógnita.

Num. 6.º cobre azul verde en arcilla endurecida : ésta misma se halla encima del Monasterio de Portacoeli, y fue reconocida por el célebre naturalista Bowleu. Su verdadera matriz sera la roce caliza compacta, y no la pizarra que dice dicho sabio : atendiendo á estar la mina sobre una montaña de aquella variedad, y á que no se debe atender á las muestras exâminadas de la superficie. Se encuentra bastante monte baxo á sus inmediaciones, y el camino que baxa á la Cartuja próxîmo, distando la mina 6 horas del mar por la parte de Murviedro.

Num. 7.º cobre azul con cobre verde térreos. Sobre arenisca arcillosa endurecida : está en el término de Pavías á quatro horas de Segorbe, en terreno montuoso, y cerca del camino principal.

La extracción del cobre se hace moliendo, lavando y tostando la mina al ayre libre dos ó tres veces : despues se funde por entre los carbones, se repiten las tostaciones y se vuelve á fundir para sacar un cobre maleable; pero como aun conserva bastante azufre, se practica nueva fundición, poniéndole tres veces mas de su peso de plomo, y se vacía en panes liquidado. Estos, para separarlo del cobre, se colocan en el horno de liquacion sobre dos planchas de hier-

104

ro inclinadas que formen canal : de lo qual resulta que el plomo derretido cae á las asquas, llevándose alguna plata, que contenga, ú otro metal fino. Purificados los panes del cobre ; se exponen á un fuego activísimo, se resuda el resto del plomo, y queda limpio para vaciarlo en planchas.

Los usos del cobre son tan numerosos como recomendables que por públicos omito.

Num. 8.º cobalto terreo negro superficial de excelente calidad. Se halla en las inmediaciones de la mina de cobre anterior, y en quanto á su elaboración ya se ha hablado.

Num. 9.º hierro con espató barítico y cuarzo : es abundante y de buena calidad. Pertenece * á la variedad de hierro pardo compacto, cuyo color es el pardo de clavel que se aproxima al pardo amarillento : (se halla inmediato á Segorbe.) En lo interior esmate, su textura igual Y desigual de grano fino; es duro y quebradizo y pesado.

* Las primeras del num. 10. son de labas y arcilla fundida en el tiempo en que ardió el volcán.

Además acompaña á las citadas muestras de cristales de roca hallados á dos leguas del Lugar de Dosaguas en prismas de seis planos terminados en punta por igual número de lados sobrepuestos á los planos laterales alternativamente en ambos lados. Color roxo de jacinto ; verde aceytuna y blanco roxizo.

El espato pesado ó sulfate de barite ha sido descubierto cristalizado en tabla y en masa en la Val de Uxó, en las montañas de Segorbe, en las de Pavías y Castellón de la Plana **

Si hubiera podido recorrer la Provincia, por muchos de sus puntos, no tengo dificultad de asegurar á VE hubiera hallado quanto produce la naturaleza de raro en los demás países con respecto á la calidad geonóstica de las montañas; pero en el entretanto que llega tan deseado dia, haré presente á VE un fenómeno rarísimo que he observado al reconocer la izquierda del Turia hasta Pedralba.

O

** Muchas minas no necesitan de preparación alguna para fundirse ; pero muchas lo piden y es preciso molerlas y tostarlas y después se funde el hierro entre asquas en hornos piramidales cuadriláteros que vienen á unirse los dos por su base, y en ella tienen un respiradero para salir el metal. En el fondo se ponen primero astillas encendidas, después se echa carbon, encima mina de hierro con piedras calizas y arcillosas para fundentes, y también cuarzo y pedernal si lo que hay, y alternativamente se van poniendo las expresadas capas de mineral, piedras y carbon, las cuales concluyen con una de éste en el tragadero o parte superior del horno. Por medio de dos fuelles se activa la fundición vitrificando las materias lapideas, y facilitando las de hierro que cae á el crisol. Después la fundicion se convierte en hierro, quitándole el oxígeno y carbon por medio de un gran fuego que penetre la masa en el horno de alinar. Para convertirlo en acero se escogen las barras cortas y se meten en caxas de tierra llenas de cemento, ó materias combustibles, como ollín carbones de materias animales, huesos, sal amoniaco &c.

Cerrada la caja se calienta 12 horas hasta que empiezen á ablandarse las barras, por lo qual se purifica el hierro y reduce á acero.

Las colinas que principian en el mas del collado continuan dominando el llano de Quarte y camino real de Ribarroja, Valencia la vieja y ribera de rio, son compuestas enteramente de conchas y restos orgánicos marinos, muchos que exísten, y se conocen en los mares, y los mas de análogos que ya no se hallan y parece se concluyó su especie. El exâmen sencillo de las piedras patentiza esta verdad, y que pertenecen á la clase de marítimos : todas aquellas se ven ser compuestas de tales petrificaciones : pues se les nota el lustre y brillo de las conchas, y se distinguen las clases y nombres de sus individuos vibalbos, mutibalbos y unibalbos que se van convirtiendo en tierra caliza, ó mármoles.

En el barranco de la pedrera he sacado de enmedio de las piedras durísimas muchos cuernos de amón preciosos, lapas, orejas marinas ó panitas, conchas de peregrino, erizos de mar, estrellas zoofitas de figura arborizada ; he visto en los cortes y derrumbes la disposición de los lechos de tierra y piedras, y quanto nos enseña la Geonosis para atinar la formación del globo, y conocer las edades de los fosiles que lo componen : y de todo infiero fundamentalmente, que las insinuadas montañas son calizas y for-

madas por el agua hasta concluir en el cerro de las Rodanas término de Villamarchante.

En este se encuentra la mica, el cuarzo, el granito, el hierro y los estratos que se presentan en tal montaña, quitan toda duda de tener una misma edad que ella. Las costras descubiertas de los peñascos, el aspecto del terreno y el exâmen de su suelo en donde nada se encuentra calizo hace creer que estos montes son anteriores á todos los descritos, á los de *Portacoeli*, Liria, Pedralba, Chulilla y demás que se elevan por la inmediaciones, pues en todos ellos abundan las petrificaciones, la cal secundaria y los minerales piedras y fosiles que en ellos se notan, están formando la masa de las vetas.

A la falda de las Rodanas, y derecha del camino de Cheste desde Villamarchante, se halla un manantial de agua mineral sulfurosa, tan caliente que apenas puede sufrirse su contacto por mucho tiempo : y exâminado su tránsito hallé componerse de pizarra arcillosa, vituminosa, por donde pasa el agua filtrada que la descompone y produce el gran color que se le observa.

Mas abaxo de la fuente intermitente, y solo continua en otoños é inviernos lluviosos, hallé todas las señales de haber habido un volcán.

108

Inmediato á la viña de Segarra encontré pedazos de laba, y de piedra pomez : al principio los tuve como residuos de alguna fundición de metal ; pero exâminando maduramente la pequeña loma encontré piedras de una grandeza enorme enteramente fundidas y vitrificadas que formaban un vidrio perfecto : hallé trozos de arcilla y tierra caliza tan bien calcinadas, que parecian productos de un fuego intensísimo continuado por dilatados tiempos. De enmedio de los riscos se sacaban pedazos hechos vidrio estando lo restante intacto, y de todo inferí que no podia ser efecto de otra causa que la de un volcán, á no ser que haya alguno tan temerario que pretenda se deriven de la fundición de metales que pudieran haber hecho en aquel sitio tragándose las absurdas suposiciones de creer posible una fábrica tal en que las escorias arrojadas pesasen cada trozo 20 y 100 quintales. ¡Quán prodigiosa debia ser la abundancia del metal! ¿Y de donde lo sacaban?. Yo vivo persuadido de que el crater estaba en la elevación que corresponde, ó debia corresponder al barranco de *les plantades* : atendiendo á que los ángulos de una y otra parte no corresponden entre sí, como se observa en todas las montañas divididas lentamente por el agua:

á que ambos planos inclinados está patentizando un transtorno particular ; al aspecto triste, y negro de sus piedras, como si hubiesen padecido un violento fuego: y á que se halla con frecuencia la arcilla á medio calcinar, mezclada con el hierro escapiforme. Con solo mirar la Rodana se notará la diferencia de los demás de aquellos montes, y su aspecto seco y rajado abunda en azufre : y en tales términos que la ropa que lavan los vecinos de Villamarchante puesta en arca hace inagüantable su olor.

Encuentro no obstante la dificultad de contener substancias metálicas para colocar nuestra montaña en la clase de volcánica verdadera ; pero siendo el cobalto lustroso que se vé en ella de formación muy moderna, y lo mismo el cobre, según la experiencia acredita, no hallo dificultad en conciliarlo y afirmar ha exístido volcán en el monte de la Rodana.

La exístencia del mediterraneo debida, en el grave dictamen de los antiguos Estrabón y Diodoro Sículo, á un fuerte terremoto ó esfuerzo del oceano contra los montes Calpe y Avila, ocasionó en todas los parages de la parte de acá del estrecho mutaciones tan grandes y sensibles que en opinión de los sabios antigüos y

110

modernos enteramente se halla mudado al continente que unia la Europa á el Africa. Anterior á esta época tendria diverso aspecto la tierra, y como á el suelo de las inmediaciones de la Ciudad en muchas leguas le tocó en mi concepto la misma suerte que á los demas terrenos baxos quando el mar gande corrió la primera vez á formar el lago del mediterraneo ; las aguas sin duda cubrieron nuestro suelo, y permanecieron en él dilatado tiempo hasta tanto que venciendo la barrera de la parte opuesta de Africa, inundaron sus costas, corrieron á extenderse en ellas y dexaron libre poco á poco quanto bañaban. Mas como la inclinación de los montes y valles hasta el mar se hizo también sucesivamente : de aí es que quanto mas se aproxîman á el, tanto mas recientes se hallan las señales características que indican esta verdad ; pues proporcionalmente duraron mas las aguas, ó mejor diré estuvieron hechas parte del mediterráneo, y sus sedimentos formaron montañas que no exístian destruyéndose con el valanze de las aguas otras que precedieron á la inundación.

Las insinuadas del camino de Ribarroja, las de Liria y sus colaterales desde Murviedro hasta Sieteaguas, que es lo que he exâminado, con

sus llanos correspondientes que vemos convertidos en campos pingües y hermosos son efecto las primeras de la causa mencionada, y los segundos de el derrumbo y retiro de las aguas ; pero lo que pasma y admira es que hallándose la montaña de la Rodana situada quasi en medio de tanto transtorno se vé quasi indemne y compuesta de materias diversas de las que le rodean. Todo pereció al abrirse el nuevo estrecho de Gibraltar, y este solo punto en nuestro suelo se preservó de ello, ¿cómo pude ser esto?

El monte de la Rodana goza de bastante elevación, y sinembargo la actual no era suficiente para elevarla sobre el nivel de las aguas. Yo juzgo que anterior á esta época superaba en magnitud á todos los mas grandes que conocemos en la derecha é izquierda del Turia, y que estuvo unido á la sierra de Chiva ; pero que el transcurso del tiempo y el efecto de las irrupciones del volcan ya apagado que abrigo su seno, le transtornó enteramente, le mudó su forma, le dividió en varias puntas y montes mas ó menos elevados, separó sus moles, las arrojó á las planicies vecinas, y á costa de él se formaron estas así por la parte de Orquera, como por la de Pedralba, y huertas de Villamarchante. Yo miro

112

la Rodana como un tipo de las sierras de Molina de Aragon, y como un núcleo de sustancias metálicas preciosas que el tiempo irá descubriendo : jamás he visto aspecto mas analógico que el que existe entre ambas, y como en Molina se halla abundantes minerales además de los que se han descubierto en Villamarchante, debemos esperar otros tantos, y tan estimados. En el entretanto, Excmo. Señor, Provincia á Provincia ¿quién podrá competirle ? No intento hacer comparaciones odiosas opuestas siempre á la buena educación y política, y sí solo patentizarle que la divina providencia enriqueció al suelo Valenciano con mano franca, pues contiene quanto el deseo mas avaro puede apetecer para sus necesidades y luxo. En ricos mármoles y variados excede á la ponderada Italia : en minas de cobalto á la China y Saxonia : en cobres á los países del norte, en carbones de piedra á la fria Escocia : su hierro es tan bueno como el de Vizcaya : el plomo tan abundante como el de Linares: y en fin las restantes piedras y fósiles útiles al naturalista y las fábricas prodigan por la Provincia de Valencia, vírgen en sus reconocimientos geonósticos y orictognósticos, que si se hiciesen nos colmarian de bienes inmensos. El tiempo es el todo para el hombre, y nada para la naturaleza dixo un sabio naturalista.

Valencia 22 de Agosto 1804 = Juan Sánchez Cisneros.

APÉNDICE H

NOTA DE LOS FÓSILES PARA EL REVERENDO PADRE RECTOR
Cartas e informes a cerca del Gabinete de Historia Natural.
Valencia, 1806. ARSEAPV. Caja 45, *V Varios*, n.8.

- Nº 1 Molindena y cuarzo en pizarra arcillosa primitiva; barranco del Vale, término de la Val de Ujo.
- Nº 2 Idem del barranco de Eslida.
- Nº 3 Hierro hematites con óxido de hierro, con cuarzo y arcilla; Montaña de Peñalva, término de la Val de Ujo.
- Nº 4 Azul de cobre radiado sobre arenisca arcillosa: de Villamarchante.
- Nº 5 Azul de cobre cobalto y plata en arenisca arcillosa: Partido de las Plantaes. Mina de la Plata. Villamarchante.
- Nº 6 Idem con óxido de hierro y plata: de idem.
- Nº 7 Azul y verde de cobre sobre arenisca arcillosa de Idem
- Nº 8 Cobalto negro terreo con verde de cobre y plata sobre arenisca silicea de Montanejos.
- Nº 9 Azul de cobre con verde de Idem, de Paviás sobre arenisca, Idem.
- Nº 10 Plomo terreo con mica y espato calizo en arcilla. Monte de San Julián en Segorbe.

✿ *Apéndices* ✿

- Nº 11 Cobalto negro terreo superficial con plata y azul de cobre radiado sobre arenisca arcillosa (f. 1r) del barranco de las Plantaes en Villamarchante.
- Nº 12 Cobre negro con oxido de hierro y malaquita de la Val de Ujo.
- Nº 13 Hierro pardo con sulfureto de mismo y oxido de idem; de Peñalva término de la Vall.
- Nº 14 Cuarzo con piedra radiada vidriosa del barranco de Eslida.
- Nº 15 Hematites Pardo con cuarzo. Monte de San Jose en la Vall de Ujó.
- Nº 16 Azul y verde de cobre con arcilla de Portaceli.
- Nº 17 Oxido de hierro ad-maximun entre el cuarzo cristalizado en prismas de a 6 lados terminados en punta por igual numero de lados: Monte de San Jose en la Vall.
- Nº 18 Cuarzo cristalizado en Idem.
- Nº 19 Estronciana del Reino de Valencia.
- Nº 20 Barita o espato pesado (de la Vall) folicular.
- Nº 21 Otra variedad de Idem.
- Nº 22 Plomo azul. Con óxido de Hierro del desierto de las Palmas. (f. 1v)
- Nº 23 Oxido de Zinc o Calamita de Alcaraz.

✻ *Apéndices* ✻

- Nº 24 Cobre con Hierro y sulfureto marcial; Vall de Ujo.
- Nº 25 Cobalto negro en Paviás.
- Nº 26 Lavas del volcán apagado en Villamarchante.
- Nº 27 Carbon píceo de la Gobernación de Morella.
- Nº 28 Iden de San Felipe.
- Nº 29 Varias conchas petrificadas de la cantera de Ribarroja.
- Nº 30 Feldespato compacto o Peturze de la Suiza.
- Nº 31 Arcilla de Porcelana o Kaolin.
- Nº 32 Variedad del Gipsy: de la Vall.
- Nº 33 Galena de la Vall.

Además acompañan
17 variedades de Mármoles de la Provincia

Valencia, 6 de mayo 1806

Fdo. Juan Sánchez Cisneros