

NOTAS INÉDITAS DE JOVELLANOS SOBRE MINERALOGÍA

An unpublished text of Jovellanos about mineralogy

Jorge ORDAZ
Manuel GUTIÉRREZ CLAVEROL
Elena de LORENZO ÁLVAREZ

Universidad de Oviedo
jordaz@geol.uniovi.es
claverol@geol.uniovi.es
xeldelor@uniovi.es

Fecha de recepción: 27/10/2010
Fecha de aceptación definitiva: 4/11/2010

RESUMEN: Se presenta y analiza un manuscrito inédito de Gaspar Melchor de Jovellanos sobre la historia de la mineralogía, que redactó durante su cautiverio en el Castillo de Bellver (Palma de Mallorca). En el escrito considera de gran importancia los conocimientos químicos como fuente de otras ramas del saber científico y sus aplicaciones en distintos ámbitos de la agricultura, minería e industria. El autor hace una síntesis histórica repasando los hombres de ciencia que en mayor medida contribuyeron al avance de la química y la mineralogía. El texto apoya claramente las nuevas aportaciones de Lavoisier y otros químicos partidarios de la experimentación como método científico, y es acorde con las ideas de Jovellanos acerca del cultivo de las ciencias «útiles» para el progreso de los pueblos.

Palabras clave: siglo XVIII, Jovellanos, Mineralogía, Química.

ABSTRACT: An unpublished manuscript of Gaspar Melchor de Jovellanos about the history of mineralogy, written during his captivity in Bellver Castle (Palma de Mallorca) is presented and analyzed. In this writing the importance of the

chemical knowledge as a source of other branches of science and its applications in different fields of agriculture, mining and industry is considered. The author made a historical synthesis reviewing the men of science that contributed in a great extent to the advance of the chemistry and mineralogy. The text clearly supports the new contributions of Lavoisier and other supporters of experimentation as a scientific method, which agrees with Jovellanos' ideas about the development of the «useful» sciences for the progress of the countries.

Key words: XVIIIth century, Jovellanos, mineralogy, chemistry.

Entre los «Siete papeles de apuntes autógrafos literarios de Jovellanos recogidos por orden de S.M. en su reclusión de Palma de Mallorca» depositados en el Archivo Histórico Nacional, se hallan «Tres y medio pliegos de apuntamientos sobre la Historia literaria. Mineralogía», hasta ahora inéditos, de los que se conserva copia, de mano de Juan Junquera Huergo, en la Biblioteca Bartolomé March¹.

En cuanto a su datación estos papeles se sitúan, genéricamente, en «el período de Bellver»; como Jovellanos fue trasladado de la Cartuja de Valldemosa al Castillo de Bellver el 5 de mayo de 1802 y el expediente de incautación lleva fecha del oficial de 23 de noviembre de 1802 (aunque el registro tuvo lugar el 14 de octubre), la fecha puede ubicarse en estos seis meses.

Pese al título, nada tiene el texto sobre literatura, poco de mineralogía y mucho de historia de la química.

Para su desarrollo Jovellanos debió de barajar diversas fuentes bibliográficas, siendo las principales, de las que entresaca varios párrafos literales, dos que él mismo cita: una memoria sobre los progresos de la mineralogía del barón de Schütz, publicada en los *Anales de Ciencias Naturales*, y el discurso preliminar de los *Elementos de Química* de Chaptal, lecturas que hasta ahora desconocíamos. Algunas otras partes coinciden punto por punto con la *Chimica per le donne* de Giuseppe Compagnoni, cuya traducción se publica ese mismo año en Barcelona.

A lo largo del texto se citan numerosos hombres de ciencia, la mayoría franceses, alemanes y británicos, que abarcan desde la antigüedad hasta finales del siglo XVIII. En total menciona unos cuarenta autores. No cita expresamente a

1. AHN, *Consejos, Sucesos Políticos*, legajo 49657/13 (antes, AHN, leg. 102); Julio Somoza describe el fondo del AHN que, sin embargo, no pudo consultar (SOMOZA, Julio. *Inventario de un jovellanista*. Madrid: Sucesores de Ribadeneyra, 1901, p. 290). La copia en la BBM, 84-II-16/2. Véase la descripción del fondo en FERNÁNDEZ Y GONZÁLEZ, A. R. *Jovellanos y Mallorca*. Palma de Mallorca: Biblioteca Bartolomé March, 1974, p. 189, ref. 27. Parte de este fondo ha sido editado en JOVELLANOS. *Escritos sobre literatura*, vol. XII, *Obras completas*. Oviedo: Ayuntamiento de Gijón/IFES.XVIII/KRK Ediciones, 2009, pp. 457 y ss.

ningún español, aunque hace referencia al geólogo alemán Cristiano Herrgen, que a la sazón trabajaba en España. Cabe destacar, desde el punto de vista histórico, que, además de hacer gala de sus lecturas y conocimientos sobre el estado de la química y la mineralogía contemporáneas, Jovellanos distingue entre la química antigua, deudora de la alquimia y presidida por la teoría del flogisto, y la moderna, propulsada entre otros por Lavoisier, de quien hace un gran elogio, alineándose sin reticencias con la entonces corriente dominante en Europa.

Tal dedicación, actitud y conocimiento no sorprenden en quien dejó ciertos testimonios de sus lecturas sobre química y mineralogía. En 1794 anota en el diario la lectura de los *Elementos de Química e Historia Natural* de Fourcroy (1782), cuya traducción se había publicado el año anterior, y de los *Anales del Laboratorio de Química de Segovia* de Proust, publicados tres años antes, «que me parecieron excelentes»; y también reseña la consulta de los artículos *wolfram* y *pyrites* en el *Dictionnaire raisonné universel d'Histoire Naturelle* de Bomaré, con motivo de los experimentos que con ellos realizan en la fábrica de loza de José Díaz Valdés y Thomas Price². Por otro lado, la atención que presta a esta literatura y ciertas conversaciones sobre estos asuntos atestiguan también su grado de conocimiento de esta materia: cuando en 1791 ve la biblioteca de Montehermoso en San Sebastián, anota: «tiene muchos de química e historia natural; está por los *Elementos de Historia Natural y Química* de Fourcroy; Ortuño, por Lavoisier» —nótese que el *Traité élémentaire de Chimie* de Lavoisier de 1789 no sería traducido por Munárriz hasta 1798—; y cuando se encuentra en Haro con Jerónimo Mas en 1795 anota: «este me habla de sus estudios de Química en París con Lavoisier, Fourcroix, Lefebvre, Daubenton; fue enviado por la Sociedad Bascongada; enseñó en Vergara, y tiene ya discípulos»³. Incluso hay temprano testimonio del conocimiento del *Diccionario* y los *Elementos de Química* de Macquer, pues desde Sevilla envía a Trigueros en 1778, veinte volúmenes, entre ellos «seis, el *Diccionario* de Medicina; dos, el de Química, seis, los *Elementos* de la misma»⁴.

A juzgar por el contenido de esta «Historia literaria», es claro que Jovellanos quiere reflejar de forma inequívoca la importancia de esta rama científica. Así pues, el texto puede verse como una breve síntesis histórica o recapitulación del desarrollo de la Mineralogía, cuyo nacimiento sitúa en el siglo XVIII, al socaire de

2. «En alta noche lee Acebedo los *Elementos de Química y Historia Natural* de Fourcroix, mal traducidos por López. Antes leyó los *Anales de Química* de Proust, que me parecieron excelentes», [Gijón, 17-II-1794], *Obras Completas*, tomo VI, p. 543; «Examen del wolfram y de las piritas descubiertas por Bautista. Su dureza es asombrosa. Chispea más que el pedernal y es más dura; mejor para piedras de escopeta; será difícil de cortar. Conversación. Lectura en el *Diccionario de historia natural* de Bomaré, artículos *wolfram*, *pyrites*», [Gijón, 2-IX-1794], *Obras Completas*, tomo VII, p. 5.

3. [7-V-1795], *Obras completas*, tomo VII, p. 213.

4. [Sevilla, 6-II-1778], *Obras completas*, tomo II, p. 105; CLÉMENT, J. P. *Las lecturas de Jovellanos*. Oviedo: RIDEA, 1980, refs. 1273 y 1274, p. 242.

la implantación de la nueva química, incluyendo sus múltiples utilidades y aplicaciones. En el momento en que Jovellanos escribe esta síntesis histórica, existía ya en los principales países europeos una revitalización científica, que había experimentado grandes progresos de la mano de químicos de gran talla, como algunos de los citados por Jovellanos. Además, y con el fin de promover el estudio de las ciencias, entre ellas la química, e incentivar los intercambios intelectuales, ya habían surgido en el siglo XVII sociedades científicas, tales como la *Royal Society* de Londres (1660) y la *Académie des Sciences* de París (1666), en cuyo seno se habían acogido y promovido la experimentación y la búsqueda de respuestas a los nuevos retos científicos planteados. La relevancia que concede Jovellanos a la química y a su evolución es innegable. Esta ciencia vendría a ocupar un lugar preeminente entre todas las ramas científicas por ser base o fundamento, no solo de la mineralogía sino de otras ciencias anejas, como la farmacia, la medicina y la física.

De hecho, Jovellanos dedica más espacio en su escrito a hablar de la química que de la mineralogía. «La Química —dice Jovellanos— fue madre de la Mineralogía, y es la tutora y maestra de todas las ciencias, y propiamente alma suya». Y más adelante añade: «La Química interesa a todos por sus inmensas aplicaciones, por su extensión a la inteligencia de todos los fenómenos que vemos, y al último conocimiento del orden y magnificencia de la naturaleza».

En este sentido, el texto enlaza con otros escritos jovellanistas en los que se ensalza y propugna el estudio y cultivo de las ciencias llamadas «útiles», suministradoras de claros beneficios en diversos campos de la agricultura, el comercio y la industria, como la *Oración sobre el estudio de las Ciencias naturales* que pronunciara en 1799 en el Real Instituto Asturiano y, sobre todo, la *Ordenanza para el Real Instituto Asturiano de Náutica y Mineralogía*, aprobada el 15 de noviembre de 1793. Aconseja en ella como bibliografía del profesor a Chabaneau, Fourcroy, Lavoisier y Macquer, Morveau, Maret y Durande, Jars y Cramer, y afirma:

Aunque el fin principal del Instituto en esta parte de la enseñanza sea doctrinar buenos mineros, se cree que no podrá conseguirse ni fácil ni cumplidamente si sólo se enseña a sus alumnos los elementos de la mineralogía. Por lo mismo, es más necesario que a esta enseñanza preceda la de los elementos de Física y Química, sin los cuales son siempre muy cortas las luces del mineralogista. Aunque estas ciencias se enseñen de ordinario separadamente y se consideren como distintas, se desea que el profesor reúna sus elementos en un solo cuerpo de doctrina, sin perder de vista el íntimo enlace que tienen entre sí. [...] Considere el profesor que la Mineralogía, por lo menos en cuanto a su teórica, no es otra cosa que la Física y Química aplicada a los cuerpos inorgánicos; que estas tres ciencias solo se distinguen entre sí en el modo de considerar y tratar los objetos⁵.

5. «Cap. VII. Del estudio de la Mineralogía». *BAE*, I, pp. 412-416.

Otra cuestión es qué le movió a redactar estos extractos. Dado que en el período que va de mayo a noviembre de 1802 no se conserva diario y no se le permitía escribir cartas —sólo se conservan tres, que nada tienen que ver con el asunto tratado—, no hay noticia cierta de sus razones; pero no hay que descartar que tuvieran una finalidad concreta aunque no efectiva, como sucede muchas veces con el telar de Bellver:

Por acá no cesa el telar un momento, y se lee y extracta como si algún día se hubiera de escribir. ¡Qué locura la del hombre! Al paso que el término de la vida se acerca, crece la ambición y deseo de prevenciones para ella, y mientras censuramos al avariento porque acumula en su vejez tesoros que ha de disipar un heredero pródigo, nosotros, que nos queremos llamar literatos, atesoramos noticias y doctrinas que ha de rasgar la ignorancia o roer la polilla⁶.

Del mismo modo que las lecturas de los años 90 coinciden con la etapa de preparación del plan de estudios del Real Instituto de Náutica y Mineralogía, estas noticias atesoradas pudieron redactarse pensando en el Instituto; de hecho, Jovellanos mantiene correspondencia sobre estas materias desde Bellver con José Alvargonzález Zarracina, el profesor de mineralogía del centro, que lo fue desde 1798 hasta 1804: de fecha incierta de aquel período conoció Somoza una carta en que Alvargonzález «escribe sobre geología, mineralogía y litología»⁷. En estas mismas fechas trabaja en la *Memoria sobre educación pública* que presenta a la Sociedad Mallorquina, pero no aborda en ella estos asuntos.

En todo caso, queda patente que el interés mostrado hacia la química en los prolíficos años del Gijón de los años 90 permanecía incólume en el encarcelado, quien buscaba nuevas fuentes de conocimiento (Chaptal, Schütz), cuya lectura hasta ahora ignorábamos. Ello es buena muestra de que continúa al día de los nuevos avances en este campo del saber, movido, seguramente, por la idea que Jovellanos tuvo siempre de la importancia que las ciencias, en particular la química y la mineralogía, tenían para el desarrollo económico de los países. Al tiempo, el texto revela, por su carácter teórico, la voluntad de transmitir y prestigiar una nueva ciencia, pues estas notas para la *Historia literaria de la mineralogía*, que tal podrían titularse, se ensayan en el siglo que había alumbrado abundantes historias particulares de las distintas ciencias, como la historia de las matemáticas de Montucla, la de la astronomía de Bailly, la de la jurisprudencia de Terrasson, la de la cirugía de Portal, o, en lo que hace al caso, la historia literaria de la mineralogía de Wallerius; historias de la ciencia que, bien fueron alentadas por el celo patriótico, para demostración del estado de ilustración nacional, bien, como este esbozo, fueron promovidas por un ilustrado afán de progreso, que procuraba la

6. [11-XII-1806], *Obras completas*, tomo IV, p. 386.

7. *Inventario*, p. 112; *Obras Completas*, tomo XIII, pp. 772-773.

sistematización y difusión de conocimientos que pudieran ser útiles a la nación en el orden práctico.

APUNTAMIENTOS SOBRE LA HISTORIA DE LA MINERALOGÍA

Transcripción del texto⁸

Historia literaria. Mineralogía⁹

La crió el siglo de XVIII como a las demás ciencias auxiliares de las artes. Nació de la Historia Natural, que llevó a los sabios por todos los climas, y formó los grandes gabinetes generales y, al fin, los provinciales, que ahorrarán grandes viajes y dispendios.

Dividióse el estudio en ramos. Se perfeccionó la Zoología y la Botánica (otras después). La Mineralogía esperaba su genio criador. Agrícola¹⁰ publicó en 1546 lo conocido en cuanto a fósiles¹¹; Henkel¹² la historia de la pirita; Linneo abrazó el reino mineral en su sistema¹³; Waller¹⁴ publicó un método seguido por mucho

8. Se ha actualizado ortografía y puntuación, pero conservado la grafía de los nombres propios. Se sigue el autógrafo del AHN, que se coteja con la copia de la BBM. No hay entre ambos diferencias significativas: al margen de la transcripción errónea de los nombres propios, siendo las más notables las de un desconocido *Macyves* por *Macquer*, que también se produce en la BAE, donde se interpreta como *Márquez* (véase nota 5), o la alusión a *Fourcroichaptal* como si de un único científico se tratara, se constatan errores como la lectura de 1765 como 1769, el desarrollo de *magnif^o* como *maquinaria*, cuando Jovellanos alude a la *magnificencia de la naturaleza*, y la inexplicable transcripción de unas ilegibles *tierras xergónicas* como *tierras areniscas*. Más allá del detalle, estas constataciones obligan a plantearse cuán endeables pueden ser algunos razonamientos y argumentaciones basados en textos de que sólo se conserven copias. A lo largo del texto se encuentran intercaladas sucesivas anotaciones abreviadas del tipo, *C. de B., f.^a ut supra, ibi*, que parecen remitir al lugar y fecha de las anotaciones.

9. Toda la parte introductoria, como indica el propio Jovellanos más adelante, ha sido extractada de la «Memoria sobre los progresos y utilidad de los estudios mineralógicos, escrita en alemán por el barón Schütz en 1797, traducida libremente y acompañada de notas por D. Cristiano Hergen», publicada en los *Anales de Ciencias Naturales* (1801).

10. Georg Bauer, más conocido como Georgius Agricola (1494-1555). Naturalista alemán, publicó póstumamente *De Re Metallica* (1556, y no 1546 como dice Jovellanos), considerado como un compendio de los conocimientos mineros y metalúrgicos de la época, en el que priva la observación frente a la especulación.

11. Por «fósil» se entendía en aquella época «todo lo que se extrae de debajo de la tierra y pertenece al reino mineral» (*Dic. Acad. Esp.*, 1791).

12. Johann Friedrich Henkel o Henckel (1678-1744). Médico alemán, ejerció en el distrito minero de Freiberg (Sajonia). Es autor de varios libros sobre Química y Mineralogía, entre ellos *Pyritologia* (1725), el más importante estudio sobre este mineral del siglo XVIII.

13. Carl von Linné, Linneo (1707-1778). Naturalista sueco, autor de *Systema Naturae* (1735), con numerosas reediciones corregidas y aumentadas a lo largo del siglo, en el que propone una nueva clasificación jerárquica de los tres reinos de la naturaleza (animal, vegetal y mineral).

14. Johann Gottschalk Wallerius (1709-1785). Químico y mineralogista sueco, considerado como el fundador de la Química agrícola. Escribió *Agriculturae fundamenta chemica* (1761).

tiempo, que corrigió y mejoró su paisano Kronstad¹⁵ en su ensayo mineralógico, dado a luz en 1758. Mayores progresos desde que Bergman¹⁶ enseñó a analizar los minerales e investigar sus principios elementales. El método de Kronstad era todavía imperfecto, los caracteres que eligió inciertos, y oscuros. Ciertamente que los cuerpos inorgánicos no son tan fáciles de determinar como los organizados; pero la constante y repetida observación da la facilidad de discernir a la simple vista ciertos caracteres inequívocos: color, forma, lustre, textura, transparencia u opacidad, dureza, aspereza, suavidad, peso, etcétera. Lo observó Werner¹⁷, formó su sistema de caracteres exteriores y la mineralogía se halló criada. Publicó en 1784¹⁸, y le corrigió y mejoró constantemente.

Desde entonces los progresos fueron rapidísimos. Klaproth¹⁹, aplicando el análisis para distinguir los caracteres inciertos, los animó más que nadie, descubrió la tierra xergónica²⁰, la estroncianítica²¹ y los dos nuevos metales, uranio y titanio (Vauquelin²² enriqueció la ciencia con varias sustancias nuevas, térreas y metálicas). En suma, la Química perfeccionó la Mineralogía.

Con todo, este sistema y su nueva nomenclatura ha sido censurado, sin duda sólo por nuevo; sobre todo en Francia, donde por lo mismo han sido escasos los adelantamientos. Kirwan²³, antes contrario, fue después su protector, y le adoptó e hizo brillar en su *Mineralogía*, publicada por Crell²⁴ en tres tomos, con lo cual

15. Axel Fredrik Cronstedt (1722-1765). Químico sueco, impulsor del análisis químico de los minerales. Consideraba a la mineralogía como una rama de la química. Su *Ensayo de Mineralogía* (1758) fue traducido a varios idiomas.

16. Torbern Olof Bergman (1735-1784). Químico sueco. Contribuyó al progreso del análisis cuantitativo de los cuerpos y propuso una clasificación de los minerales basada en su aspecto y composición química.

17. Abraham Gottlob Werner (1749-1817). Geólogo alemán, profesor en la célebre Escuela de Minas de Freiberg en Sajonia. Uno de los fundadores de la Geología moderna. Sistematizó el estudio de la Geología y la Mineralogía desde planteamientos neptunistas. Su influencia se dejó sentir entre los geólogos hasta bien entrado el siglo XIX.

18. Se refiere a la obra de Werner *Un tratado sobre los caracteres externos de los minerales*, muy popular a finales del siglo XVIII, que cita Schütz.

19. BBM: *Klaproth*. Martin Heinrich Klaproth (1743-1817). Químico alemán. Hizo grandes aportaciones al análisis mineral cuantitativo. Descubrió el circonio y el uranio en 1789 y el titanio en 1795.

20. BBM: *las tierras areniscas*. De *xergón* o *jergón*, zircón de color verde. En la *Memoria del barón de Schütz* (p. 213) se aclara: «que se halla en el xergón y el jacinto». El jacinto es el zircón de color rojo.

21. Estroncianítica, que contiene estroncio.

22. Louis-Nicolas Vauquelin (1763-1829). Químico francés, descubridor del cromo (1797) y del berilio.

23. Richard Kirwan (1733-1812). Químico y geólogo irlandés, seguidor de la teoría del flogisto en química y del neptunismo werneriano en geología. Autor de *Elements of Mineralogy* (1784), que Francisco Campuzano tradujo al castellano en 1789.

24. Lorenz Crell (1744-1816). Químico alemán, en 1785 publicó la traducción alemana de los *Elementos de Mineralogía* de Kirwan.

se ha recibido casi generalmente el estudio orictognóstico²⁵ formado por Werner. Si alguno resiste, es porque huye²⁶ el trabajo de adoptar un método que requiere tanto tiempo y aplicación. Algunos miran este estudio como de mera curiosidad y, a lo más, sólo útil para los mineros prácticos; pero, pues abraza el conocimiento de todos los cuerpos inorgánicos y los lugares en que se hallan sobre y dentro de la tierra, visto es cuánto provecho pueden sacar de él:

Primero. La agricultura, por el conocimiento de las tierras, margas y arenas, y la fertilidad debida, no a cada una sino a sus mezclas. El gobierno de Hannover mandó en 1765²⁷ hacer esta averiguación, recogió muestras y publicó el método de cultivar cada una. La marga²⁸ es desconocida en muchas partes; de poco acá sirve el yeso crudo²⁹ para abono de los terrenos secos y arcillosos; lo mismo la barita³⁰ pura, singularmente para el cultivo del trigo y prados de trébol secanos (ambos se hallan en abundancia en Colmenar³¹ a cinco leguas de Madrid).

Segundo. El comercio, por el valor de la tierra de porcelana³² (la hay en las montañas primitivas que cercan a Madrid), el grafito (antes tenido por molibdena³³, que hay en Marbella y Toledo). La arcilla refractaria³⁴, la tierra roja (será el almazarrón³⁵ que abunda en Asturias, concejo de Lena), la pizarra de afilar³⁶, las piedras de moler y amolar³⁷, la piedra yesosa³⁸, las de fuego o fusil³⁹. ¡Cuánto de esto se compra al extranjero que tenemos con abundancia! Hay una manganesa ferruginosa⁴⁰ que puede suplir por el esmeril⁴¹ para pulimentar. Estos conocimientos, si no por el labrador y el artesano, pueden adquirirse por los eclesiásticos, propietarios, magistrados.

25. Relativo a la orictognosia, o mineralogía descriptiva según la escuela de Werner.

26. BBM: *Huíá*.

27. BBM: *en* 769, pero en el original 765 y en los *Anales* 1765.

28. Término que se aplica a rocas sedimentarias formadas por una mezcla de carbonato cálcico y minerales arcillosos a partes aproximadamente iguales.

29. Sulfato cálcico dihidratado, sin tratar.

30. La barita o baritina es un sulfato de bario.

31. Colmenar Viejo, provincia de Madrid. La acotación no es de Jovellanos, sino una anotación de Herggen que se incluye en la edición de 1801 de Schütz.

32. Caolín o caolinita, silicato de aluminio hidratado.

33. Molibdeno.

34. Arcillas resistentes a altas temperaturas, aptas para la fabricación de ladrillos. Estas alusiones ya son interpolación del propio Jovellanos.

35. Almagre. Arcilla roja muy rica en óxidos de hierro.

36. Asperón. Generalmente arenisca sílicea.

37. Las piedras amoladeras suelen ser areniscas.

38. Roca formada por yeso.

39. Pedernal. Variedad de sílice compacta (sílex).

40. Puede referirse a algún mineral de manganeso y hierro.

41. Mezcla de corindón granudo, óxidos de hierro (hematites y magnetita) y mica, que sirve para pulimentar superficies duras.

Tercero. A las fábricas, a la construcción de caminos, para buscar materiales durables y evitar desperdicios, y lo mismo a otras obras militares y civiles, como caleros, hornos de fundición, tejares, fraguas. Sobre todo conviene a los mineros para no equivocarse perdiendo tiempo y trabajo, o no desperdiciando escombros y aun minas que creen abandonadas por inútiles (tal como la riquísima de Gistau en Aragón⁴², mientras los drogueros de Madrid venden el safre⁴³ y esmalte extranjero a precios enormes). No basta cultivar la Oricognosia, sino también la Geognosia⁴⁴, Geología⁴⁵, Mineralogía o Química aplicada al reino mineral, para que se aprovechen bien las minas. Es preciso generalizar este estudio. Se trata de dar valor a una riqueza no conocida, de conocerla, saber dónde se halla, emplear muchos brazos en explotarla, y muchos más en trabajar sus productos. Deben animarse estas empresas, hacerse libres, fomentar compañías, remover los estorbos que ofrecen los propietarios salvos sus derechos.

Extracto de una memoria del barón de Schütz, traducida del alemán por don CristianJo Herrgen⁴⁶, sobre los progresos y utilidad de la mineralogía, y pública en los *Anuarios de Historia Natural*, T. 3, p. 209⁴⁷.

La Química⁴⁸, que tiene la llave de los secretos de la naturaleza en el desarrollo, madurez, destrucción y reproducción de los cuerpos; que descomponiéndolos, observa y determina los principios de que se componen; que descubre las fuerzas con que estos principios se combinan y explica las propiedades (particulares) de los cuerpos y los fenómenos que presentan; que extiende su jurisdicción a los tres

42. Minas de cobalto y níquel del valle de Gistain, en el Pirineo de Huesca.

43. *Zafre*: Óxido de cobalto mezclado con cuarzo, que se emplea principalmente para dar color azul a la loza y al vidrio.

44. Término acuñado por Werner para el estudio de la estructura y disposición de las rocas terrestres.

45. El término geología era en aquel entonces relativamente novedoso. Aunque nacido en el siglo XVII no se popularizaría hasta finales del siguiente siglo. Jovellanos lo utiliza, entre otros escritos, en la *Memoria del castillo de Bellver, descripción histórico-artística* (1805). La primera mención de la palabra «geología» en el Diccionario de la Real Academia es de 1817.

46. Christian Herrgen (1760-1816). Geólogo alemán, discípulo de Werner. Fue nombrado por Clavijo Fajardo colector del Real Gabinete de Historia Natural, y más tarde profesor del Real Estudio de Mineralogía establecido en Madrid. Escribió, entre otras obras, la *Descripción geognóstica de las rocas que componen la parte sólida del globo terrestre* (1802).

47. La referencia correcta es: *Anales de Ciencias Naturales*, n.º 9, tomo III, marzo de 1801, Madrid: Imprenta Real, 1801, pp. 209-230. Aquí la primera anotación abreviada.

48. Aunque Jovellanos no marca su procedencia, estas notas, hasta *nuestros días* (p. 48), siguen punto por punto los datos recogidos en la *Chimica per le donne* que Giuseppe Compagnoni escribió para la condesa Rossi (Venecia, 1793), traducidas por José Antonio Sabater y Anglada como *Cartas físico-químicas* (Barcelona, Pablo Nadal, 1802). En concreto, en la «Carta I. Motivo de esta obra. Importancia de la química moderna» y «Carta II. Breve historia de la química», pp. 1-19. En la primera se lee: «La química tiene la llave de todos los trabajos secretos que continuamente obra la naturaleza para el desarrollo, incremento, madurez, destrucción y reproducción de todos los seres que la hermocean» y la exposición sintetiza lo expuesto a continuación; en la carta segunda, coincide en léxico y argumentación especialmente a partir de la p. 13.

reinos; y, en fin, que por la aplicación que de ella se puede hacer al socorro de las necesidades del hombre es hoy la primera, la más provechosa e importante, y por lo que influye en los progresos de las demás ciencias, como de la filosofía natural, es también una ciencia criada en el siglo XVIII.

Era antes un estudio misterioso, y su objeto la transmutación de los metales en oro, pues suponían que todos eran una sustancia que la naturaleza iba lentamente perfeccionando en las entrañas de la tierra hasta este último grado, si ya no se la forzaba por medio de las operaciones del arte, empleando sus mismos medios, que se buscaron con ansia desde el siglo XI al XVI.

Este empeño fue causa de algunos descubrimientos. Acaso Paracelso⁴⁹, que soñando que podía alargar la vida del hombre murió en la flor de su edad de 48 años, columbró algo de verdad, mientras el delirio de hallar el remedio universal corrió hasta los principios del siglo XVIII, que vio nacer esta ciencia. Lemery⁵⁰ fue el primero que la desenmarañó, mejoró su⁵¹ lenguaje y operaciones, pero esto era el arte; la ciencia nació con Sthal⁵², cuyos esfuerzos reunieron en un cuerpo de doctrina cuanto hasta entonces se adelantara, y lo aplicaron a la Física, Medicina y Artes. Siguióle el gran Boerhave⁵³, y a éste Macquer⁵⁴, tan útil a Química, como aquel a la Medicina. Hales⁵⁵, descubriendo los *aires facticios*⁵⁶, o gases, crió la

49. Thephrastus Bombast von Hohenheim, más conocido por Paracelso (1493-1541). Médico y filósofo suizo. Practicó asimismo la Alquimia y la Astrología. Introdujo fármacos de origen químico, como el arsénico y el calomelanos, en la curación de enfermedades. Dio nombre al cinc. Sus obras completas se publicaron por primera vez en Basilea (1575-1589).

50. Nicolas Lemery (1645-1715). Químico y farmacéutico francés. Su *Cours de Chemie* (1675) fue uno de los más populares de la época, siendo reeditado numerosas veces y traducido a varios idiomas. La primera versión al castellano (1703) se debe a Félix Palacio.

51. BBM: *En*.

52. Georg Ernst Stahl (1660-1734). Químico y médico alemán. Profesor en Jena y en Halle, ideó la teoría del flogisto. En medicina fue partidario del vitalismo (animismo). Expuso sus ideas en *Theoría medica vera* (1707), de gran influencia en su tiempo.

53. Hermann Boerhaave (1668-1738). Médico holandés que de 1709 a 1729 fue profesor en la Universidad de Leyden, desde donde alcanzó gran reputación como clínico. Su obra más relevante en materia de Química es *Elementa chemiae* (1724).

54. BBM: *Macçves*. Pierre Joseph Macquer (1718-1784). Médico y químico francés. Fue profesor de química en el Jardín de Plantas y escribió *Elémens de chymie theorique* (1749), que gozó de varias ediciones. Hay traducción al castellano (*Elementos de química-theorica*, 1788), realizada por Manuel Gerónimo Suárez.

55. Stephen Hales (1677-1761). Botánico y físico inglés. Miembro de la Royal Society, destacó en el campo de la fisiología vegetal. Realizó varios inventos, entre ellos un aparato para destilar el agua de mar y otro para recoger los gases sobre el agua.

56. Según Henry Cavendish (1713-1810) «aire facticio» era todo aire (gas) contenido en otros cuerpos en estado no elástico, y producido artificialmente a partir de ellos. Subrayado en el original.

Química Pneumática⁵⁷. Boyle⁵⁸, que inventó la máquina de este nombre, no fue menos útil. Geofroy⁵⁹ formó las primeras tablas de afinidades⁶⁰, principio de tantos descubrimientos. Waler⁶¹ la aplicó a la Mineralogía. Se descubrieron nuevos metales y tierras; se remediaron las aguas minerales, y la farmacia se perfeccionó. Priestley⁶² trabajó y adelantó por cien, y en veinte a treinta años se adelantó más que en los veinte o treinta años⁶³ precedentes. En esta época brillaron grandes genios; pero todos fueron sistemáticos. La doctrina del flogisto⁶⁴ obtuvo más boga: sobre ella se levantaron grandes edificios de opinión; pero la verdad minó los cimientos y los echó a tierra.

Todo lo dicho se puede atribuir a la Química antigua; la moderna empezó con Lavoisier⁶⁵. Este grande hombre enriquecido con todos los conocimientos de su tiempo, dotado de tanta constancia como penetración, a fuerza de observaciones, experiencias y ensayos forzó la naturaleza a descubrirse; destruyó las antiguas fórmulas que obstruían el camino de la verdad, hizo grandes descubrimientos, demostró verdades muy fecundas, perfeccionó el lenguaje de la ciencia y allanó y franqueó sus caminos. Sus cooperadores y discípulos viven y son bien conocidos en nuestros días⁶⁶.

57. Parte de la química que trata de los gases.

58. Robert Boyle (1627-1691). Físico y químico irlandés, miembro fundador de la Royal Society. Definió el concepto de «elemento químico» y enunció la ley de su nombre sobre los gases. Su obra principal es *The Sceptical Chymist* (1661).

59. Étienne François Geoffroy (1672-1731). Médico y químico francés. Fue profesor de química en el jardín de Plantas y de Farmacia en el Colegio Real. Publicó numerosos artículos en las *Memorias* de la Academia de Ciencias de París.

60. Por «afinidad» química se entiende la propiedad o tendencia de determinadas especies químicas para combinarse y formar compuestos.

61. BBM: *Valer*. Se refiere a Wallerius (ver nota 14).

62. Joseph Priestley (1733-1804). Químico inglés. Fue también filósofo y teólogo. Investigó principalmente los *aires* (gases). Descubrió el oxígeno al calentar óxido mercurio, al que llamó *aire desflogistizado*.

63. BBM: *siglos*.

64. La teoría del flogisto fue establecida por Stahl, siguiendo las ideas de J. J. Becher, con el fin de dar una explicación conjunta de la calcinación de los metales, la combustión de los cuerpos y la respiración de los animales. La teoría se basa en el «principio de combustibilidad» que denominó *phlogiston* (del griego *phlox*: llama), literalmente «principio de la llama». De acuerdo con ella los metales estaban formados por flogisto y la cal correspondiente, de modo que, cuando se calcinaban, el flogisto se desprendía y dejaba libre la cal; del mismo modo, para obtener el metal a partir de la cal, era necesario añadirle flogisto, el cual podía obtenerse a partir de una sustancia rica en este principio, como el carbón. Las sustancias no combustibles, por el contrario, carecían de flogisto o estaban desflogistizadas. Dicha teoría puede considerarse la primera importante de la química moderna y tuvo vigencia hasta finales del siglo XVIII, en que fue desplazada por la teoría del oxígeno.

65. Antoine Laurent Lavoisier (1743-1794). Químico francés. Concibió un nuevo sistema químico que habría de arrinconar los antiguos conceptos como los del flogisto. Propuso la reforma y mejora de la nomenclatura química. Su *Tratado elemental de química* (1789) fue traducido al castellano por Juan Manuel Muñoz (1794).

66. Aquí la segunda anotación abreviada.

La nueva nomenclatura⁶⁷ se formó por él en 1788⁶⁸, junto con Morveau⁶⁹, Berthollet⁷⁰, y Fourcroy⁷¹. Chaptal⁷² la corrige en la denominación del *azote*⁷³, en que no siguieron los autores sus mismos principios, y le da el nombre de nitrógeno, según ellos. Él pone a Becher⁷⁴ antes de Sthal en la historia de esta ciencia; él dice que la sacó del círculo de la farmacia y descubrió sus enlaces con todos los fenómenos: la teoría de los meteoros, la formación de los metales y los fenómenos de la fermentación y putrefacción. Culpa la manía de establecer principios antes de conocer bien y en gran número los hechos, como hizo Sthal y su secta. Dice que los mayores progresos de los alemanes se deb[e]n a la necesidad de cultivar las minas. Que en Francia se deben al celo de promover la industria que empezó en Colbert⁷⁵ y produjo entonces a Lemery y Geoffroy⁷⁶, y aseguró la perfección de las artes. Mientras Rouelle⁷⁷ la

67. A partir de aquí, como él mismo establece, está extractando el «Discurso preliminar» de los *Éléments de Chymie* (1790), de Jean Antoine Claude Chaptal. Higinio Antonio Lorente los tradujo al castellano: *Elementos de Química*, Madrid, Imprenta de la Viuda e Hijo de Marín, 3 tomos, 1794. Hubo una segunda edición, corregida y aumentada (Madrid, García, 1802-1803). Sigue el discurso a partir de la p. 17. «Esto es lo que hicieron en el año de 1788 Morveau, Lavoisier, Berthollet y Fourcroy. Para establecer un sistema de nomenclatura...».

68. El *Méthode de nomenclature chimique*, debido a Lavoisier, Guyton de Morveau, Fourcroy y Berthollet, es de 1787.

69. Luis Bernard Guyton de Morveau (1737-1816). Químico francés. Fue profesor de Mineralogía en la Escuela Politécnica de París. En 1782 ideó una nueva nomenclatura química que más tarde, y a propuesta de la Academia de Ciencias, sería establecida en colaboración con Lavoisier, Berthollet y Fourcroy.

70. Claude Louis Berthollet (1748-1822). Químico francés. En su *Ensayo de estática química* (1803) planteó una teoría sobre las afinidades químicas y, en particular, de la «afinidad electiva» (concepto que inspiraría a Goethe su novela).

71. **BBM:** *Fourcroichaptal*. Antoine François de Fourcroy (1755-1809). Químico francés, uno de los primeros seguidores de Lavoisier. Autor de *Filosofía química, o verdades fundamentales de la química moderna* (1795), Fue también médico y entomólogo.

72. Jean Antoine Chaptal (1756-1832). Químico francés. Fue profesor de Química en la Universidad de Montpellier. Realizó diversas aportaciones en el campo de la Química aplicada, especialmente a la agricultura, artes y fabricación del vino (proceso de *chaptalización*).

73. Los autores del *Méthode de nomenclature chimique* dieron el nombre de *azote* al gas inerte (nitrógeno). Juan Manuel de Aréjula, traductor de dicha obra al castellano, lo tradujo como *ázoe*. *Azote*, subrayado en el original.

74. Johann Joachim Becher (1635-1682). Químico alemán. Viajó mucho por Europa prestando sus servicios como científico y médico. Sus ideas sobre la combustión sirvieron de base a Stahl para la formulación de su teoría del flogisto. Escribió, entre otras obras, las *Institutiones chemicæ* (1664).

75. Jean-Baptiste Colbert (119-1683). Político francés. Fue ministro de Luis XIV. Impulsó el desarrollo de la industria, el comercio, las artes y las ciencias. Creó, entre otras instituciones, la Academia de las Inscripciones y las Bellas Letras (1663) y la Academia de Ciencias (1666).

76. **BBM:** *Gefroi*.

77. **BBM:** *Ruele*. Guillaume François Rouelle (1703-1770). Químico francés. En 1742 fue nombrado profesor de Química del Jardín de Plantas. Se le deben varias memorias sobre experimentos químicos realizados en animales, plantas y minerales.

ilustraba después Buffon⁷⁸ convidaba con su admirable historia al estudio de la naturaleza y mostraba el enlace de ambas ciencias y su influjo en los designios del gobierno. La afición creció, y con ella se multiplicaron los descubrimientos, que fueron recompensados y animados; así se derramó y generalizó un⁷⁹ estudio sin el cual jamás se hubieran fundado las artes sobre una base estable.

Nuevo impulso, los matemáticos que la cultivaron por su rigor en no admitir sino lo demostrado: Lagrange⁸⁰, Condorcet⁸¹, La Place⁸², Meusnier⁸³, etcétera. Nació en fin la Química y se verificó el dicho de Bacon⁸⁴, que de los hornos de los químicos había venido una nueva filosofía a confundir los raciocinios de la antigua. La nueva nomenclatura no debe olvidar la antigua en cuanto el pueblo artista que la había recibido no la abandona fácilmente. Más ha de un siglo que se conoce que es ácido sulfúrico lo que los químicos llaman todavía *aceite*⁸⁵ de vitriolo. Deben andar juntas por algún tiempo: debe el sabio acercarse al artista, ganar su confianza, promover su instrucción en bien de la industria y de la ciencia misma. Debe, sobre todo, buscar sus aplicaciones porque ella es a las artes lo que las Matemáticas: estas ilustran sus principios, la Química sus operaciones, que de otro modo no serán certeras.

Dicen que la experiencia suple la ciencia, y es cierto: aun se pudiera decir que la hace. Pero la experiencia es lenta en su enseñanza y, al cabo, hace un simple manipulador. Es como un ciego que sabe andar un camino pero que no conoce

78. Georges Louis Leclerc, conde de Buffon (1707-1788). Naturalista francés. Director del Jardín de Plantas. Autor de *Histoire naturelle, générale et particulière*, en 36 tomos (1749-1788), epitome de los conocimientos sobre el mundo natural de la época. Al castellano fue traducida por José Clavijo y Fajardo (1785-1805).

79. BBM: *su*.

80. Joseph Louis de Lagrange (1736-1813). Matemático francés. Sucedió a Euler en la Academia de Berlín y fue profesor en París. Abrió caminos en varios aspectos de las matemáticas, física y astronomía. Introdujo el método analítico en las ciencias naturales. De sus obras destaca la *Mécanique analytique* (1788).

81. Jean-Antoine-Nicolas Caritat, Marqués de Condorcet (1743-1794). Filósofo y matemático francés. Fue redactor de la *Encyclopedie* de Diderot. Es autor de trabajos sobre cálculo integral y teoría de las probabilidades. Como pensador su obra más importante es *Esquisse d'un tableau historique des progrès de l'esprit humain* (1794-95).

82. Pierre Simon de Laplace (1749-1827). Astrónomo y matemático francés. Desarrolló la hipótesis *nebular* sobre la formación del sistema solar en *Exposition du système du monde* (1796). El *Traité de mécanique céleste* (1799-1825) es una síntesis de los conocimientos astronómicos de la época. Realizó avances en análisis matemático, cálculo de probabilidades, electricidad y magnetismo.

83. Jean-Baptiste Marie Meusnier (1754-1793). Militar y científico francés. Hizo aportaciones en ingeniería (globos aerostáticos), Física y Química. Como matemático se le conoce por el teorema sobre curvas en superficies continuas que lleva su nombre.

84. Francis Bacon, barón de Verulam (1561-1626). Filósofo inglés. Hizo una clasificación de los diferentes saberes e impulsó en los estudios el método científico basado en la observación y experimentación. Sus ideas en este campo se hallan desarrolladas en *Novum Organum* (1620).

85. Subrayado en el original.

los estorbos que pueden atravesarse en él. Algunos sin Química han descubierto buenas operaciones, como algunos sin mecánica han hecho buenas máquinas; pero esto es raro, y nadie debe inferir que sin estudio se pueda ser gran químico ni mecánico.

Rómpace pues esta barrera que la desconfianza, el orgullo y las preocupaciones levantaron entre el sabio y el artista. La agricultura aprenderá a distinguir las tierras; la proporción de cada una a recibir y retener el agua, sin la cual no puede vegetar; sus relaciones con las semillas conocidas o nuevas; las enfermedades de las plantas, semillas y henos, los establos, graneros y, sobre todo, los estiércoles. La minería, la serie de trabajos que se hacen con el metal, desde la explotación de la vena, hasta su última depuración; las piedras y tierras, antes conocidas por simples caracteres exteriores y equívocos, que hacían de la mineralogía una ciencia de palabras. Ya se conocen nuevos metales y métodos de examinarlos y trabajarlos. A la vez, los insignes establecimientos de Creusot y Romillis⁸⁶ y *casi todas nuestras fábricas*, dice, *son alimentadas con carbón de piedra*⁸⁷, combustible precioso que salva los bosques y que, por lo común, yace en terrenos estériles. Gracias a Jars⁸⁸, Dietrick⁸⁹, Duhamel⁹⁰, Gensanne⁹¹ que dieron a conocer esta riqueza.

Las colecciones son como las bibliotecas (las hace muchas veces la vanidad, y las aprovecha la aplicación); sin la Química es nada la Física, es un almacén de máquinas: deben reunirse. Bacon (*Philos.* cap. 12²) compara la magia natural (entonces Física experimental) a un almacén de juguetes, y entre ellos algunos muebles preciosos.

Para ser buena, debe levantarse de una parte sobre las Matemáticas, de otra sobre la Química (tomar de la primera las verdades abstractas, de la segunda las naturales o de hecho). Su separación pudo convenir para adelantarlas: *pero hoy que los diversos puntos se ballan reunidos, esta separación, estas divisiones, deben borrarse*⁹³. La Farmacia, antes confundida con esta ciencia, debe tomar de ella

86. La Creusot y Romilly-sur-Seine son dos poblaciones francesas con establecimientos metalúrgicos creados a finales del siglo XVIII.

87. Subrayado en el original.

88. BBM: *Lars*. Antoine-Gabriel Jars (1732-1769). Ingeniero francés. Tras recorrer varios países europeos visitando minas y centros metalúrgicos escribió *Voyages métallurgiques, ou Recherches et observations sur les mines et forges de fer*, publicados póstumamente por su padre (1774-1777).

89. Philippe-Frédéric Dietrich (1748-1793). Naturalista francés. Miembro de la Academia de Ciencias. Autor de *Description des gîtes de minerais et de bouches à feu de France* (1786). Como dato anecdótico, fue en su casa donde Rouget de Lisle compuso *La Marsellesa*.

90. Jean-Pierre-François Guillot-Duhamel (1730-1816). Ingeniero francés. Miembro de la Academia de Ciencias. Fue director de varios establecimientos mineros y profesor de metalurgia en la Escuela de Minas de París.

91. Antoine de Gensanne (?-1780). Ingeniero francés. Dirigió varias explotaciones mineras en Alsacia y el Franco Condado. Escribió la monografía *Histoire naturelle du Languedoc* (1776-1778).

92. *Scripta in naturali et universali philosophia* (1653).

93. Subrayado en el original.

su perfección. Lo mismo la Medicina, pero con sobriedad. Hubo quien la desdeñase del todo en ésta, y quien toda la fundase sobre ella: uno y otro sin razón. La Química es todo para la Mineralogía porque los minerales, sujetos a las leyes invariables de la afinidad, pueden conocerse y analizarse; ningún principio interno modifica la acción de los agentes externos sobre su sustancia. Para los vegetales es mucho porque el criador ha colocado en su superficie los órganos principales de la vegetación y, aunque su organización interior (o fuerza vegetativa⁹⁴) los modifica, todavía reciben mejor en sus funciones la impresión de los agentes externos. Pero en el animal sus funciones penden menos de esta impresión, porque sus órganos principales son interiores y la química tiene menos poder sobre ellos, aunque su socorro es muy importante para conocer el influjo del aire, el agua y los alimentos en nosotros.

En fin, interesa a todos por sus inmensas aplicaciones, por su extensión a la inteligencia de todos los fenómenos que vemos y al íntimo conocimiento del orden y magnificencia⁹⁵ de la naturaleza. Ella enseña el conocimiento y uso de los metales, de las materias animales y vegetales, y hace contribuir la naturaleza a nuestra subsistencia y regalo; descubre las relaciones de cuanto nos rodea con estos elementos de la humana felicidad y justifica la providencia del criador (*contra las quejas de la ignorante incredulidad*⁹⁶) y esta relación del químico con la naturaleza debe suavizar sus costumbres y perfeccionar su moralidad.

Jamás su estudio le inspirará⁹⁷ ideas ajenas de la dignidad de su ser; su placer será inocente, puro y durable, como su objeto, y crecerá en razón del estudio con que se adquiera. Pertenece por tanto a la buena educación y aun es necesaria para quien no quiera ser forastero en la naturaleza. Ella desterrará el orgullo de la juventud semi-instruida: descubriéndoles su ignorancia excitará su curiosidad y los enseñará a juzgar de las cosas y a multiplicar sus placeres inocentes, a conocer la dignidad de su ser, elevado por el criador a ser, en cierto modo, su cooperador, porque haciéndole columbrar las leyes naturales le colocó entre el autor y la obra y, mientras los demás seres siguen uniformemente la voz de la ciega necesidad, él solo conoce las causas, predice y prepara los efectos, se aplica lo útil, desecha lo dañoso, compone sustancias nuevas y domina sobre la naturaleza.

Chaptal. Disc[urso] prelim[inar] a los elementos de Química⁹⁸.

Se puede, por tanto, decir que la Química, nieta de la Alquimia, hija de la Farmacia y hermana gemela de la Física, fue madre de la Mineralogía y hoy la tutora y maestra de todas las ciencias y, propiamente, alma suya⁹⁹.

94. AHN: Orgánico-vegetativa, *orgánico* tachado.

95. BBM: *maquinaria*, pero en el AHN: *magnif^o*, como en Chaptal.

96. Subrayado en el original.

97. BBM: *inspirara*.

98. Este es el final del discurso preliminar de Chaptal (p. 34). Aquí la cuarta anotación abreviada.

99. No se encuentra tal afirmación en Chaptal.

Se pueden ya dividir las artes en matemáticas y químicas. Las teorías de unas y otras se derivan respectivamente de estas ciencias, y ellas solas pueden perfeccionar sus productos ilustrando las operaciones. En las primeras, la doctrina explica y confirma los hechos, en la segunda, estos la doctrina. Por eso en aquellas se procede seguramente a priori, a posteriori en estas¹⁰⁰.

Dos razones se siguieron en la creación de la ciencia química. Primera, no se sacó inducción alguna hasta que hechos repetidos y multiplicados forzaron a ello. Segunda, se empleó en el examen de los hechos la lógica más rigurosa; se los varió, se consideraron todas sus circunstancias, se investigó con más vigilancia, más cuidado, más tiento, la razón de ellos; se discurrieron, se examinaron, se compararon y apreciaron todas las posibles. Entonces es cuando la inducción saca de un solo hecho una ley general.

Los hechos son el idioma de la naturaleza; son, pues, invariables como ella. Las opiniones, pues, no dicen relación a ellos, sino a las inducciones sacadas de ellos. Por eso la Historia en las ciencias positivas sirve de poco si ya no confirma su doctrina. Por lo mismo es inútil, o no necesario, el estudio de éstas. Aun en aquellos basta elegir los más conocidos y aprobados y desechando los dudosos, y preferir la doctrina confirmada por los primeros.

Los elementos de una ciencia no son otra cosa que la expresión clara (y metódica) de las verdades (fecundas) sobre que está fundada. Cuando los hechos son disputados es preciso repetirlos, examinarlos y apreciarlos o, por lo menos, adoptar el dictamen que han formado de ellos el mayor y mejor número de los que lo hicieron. Aun aquellos sobre que la doctrina se funda, deben ser aplicados a los fenómenos de la naturaleza y las artes para ver cómo obedecen y la confirman (y graban¹⁰¹ en el ánimo).

El método analítico tiene el inconveniente [de] que la naturaleza no presenta sustancias simples y, si se empieza por ellas, se pierde de vista las operaciones empleadas en simplificarlas; pero el sintético tiene el de que si se empieza por los compuestos es muy difícil conocerlos, porque es difícil conocer su acción recíproca y explicar sus fenómenos sin el previo conocimiento de sus principios. Debe, con todo, preferirse el primero, dando a conocer los elementos hasta donde alcanza el análisis y sus propiedades, formando luego con su combinación compuestos simples, y subiendo así a los cuerpos y fenómenos más complicados, yendo siempre de lo conocido a lo desconocido.

Los antiguos filósofos, buscando el alma del mundo, pretendían reducirla a un único elemento. En consecuencia, se dio este honor al sol, a la luz, al fuego, al aire, al agua hasta que Aristóteles y Empédocles fijaron los cuatro: aire, agua,

100. Aquí la penúltima anotación abreviada.

101. AHN y BBM: *gravan*, pero ha de ser *grabar* y no *gravar*.

fuego y tierra, ya por las grandes masas que aparecían¹⁰² de estas sustancias, ya porque veían casi todos los cuerpos reducirse a ellos. El estudio de la Química fue multiplicando estos elementos al paso que el análisis descubría nuevas sustancias y esto mismo ha hecho la moderna química. Pero es menester confesar, dice Chaptal, que se aventura mucho en creer que el término del artista es el del criador, y pensar que hemos llegado a la perfección. El nombre, pues, de *elementos* debería ser borrado de la química, o por lo menos no entender por él sino el último grado de nuestros descubrimientos, y este sentido le da en su admirable obra¹⁰³.

102. BBM: *aparecen*.

103. Se entiende que los *elementos* que han de desaparecer son los de Aristóteles y Empédocles, no los de la nueva química. Se trata de un extracto de la «Sección IV. De las sustancias simples o elementales» de los *Elementos de Química*, vol. I, pp. 74-75. Aquí la última anotación abreviada.