



Aviso Legal

Artículo de divulgación

Título de la obra: La ilustración novohispana en el área farmacéutica, química y metalúrgica

Autor: Aceves Pastrana, Patricia Elena

Forma sugerida de citar: Aceves, P. E. (1993). La ilustración novohispana en el área farmacéutica, química y metalúrgica. *Cuadernos Americanos*, 2(38), 92-120.

Publicado en la revista: *Cuadernos Americanos*

Datos de la revista:

ISSN: 0185-156X

Nueva Época, año VII, núm. 38, (marzo-abril de 1993).

Los derechos patrimoniales del artículo pertenecen a la Universidad Nacional Autónoma de México. Excepto dónde se indique lo contrario, éste artículo en su versión digital está bajo una licencia Creative Commons Atribución-No comercial-Sin derivados 4.0 Internacional (CC BY-NC-ND 4.0 Internacional).
<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/legalcode.es>



D.R. © 2021 Universidad Nacional Autónoma de México. Ciudad Universitaria, Alcaldía Coyoacán, C. P. 04510, México, Ciudad de México.

Centro de Investigación sobre América Latina y el Caribe Piso 8 Torre II de Humanidades, Ciudad Universitaria, C.P. 04510, Ciudad de México. <https://cialc.unam.mx/>
Correo electrónico: betan@unam.mx

Con la licencia:



Usted es libre de:

- ✓ Compartir: copiar y redistribuir el material en cualquier medio o formato.

Bajo los siguientes términos:

- ✓ Atribución: usted debe dar crédito de manera adecuada, brindar un enlace a la licencia, e indicar si se han realizado cambios. Puede hacerlo en cualquier forma razonable, pero no de forma tal que sugiera que usted o su uso tienen el apoyo de la licenciante.
- ✓ No comercial: usted no puede hacer uso del material con propósitos comerciales.
- ✓ Sin derivados: si remezcla, transforma o crea a partir del material con propósitos comerciales.

Esto es un resumen fácilmente legible del texto legal de la licencia completa disponible en:

<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/legalcode.es>

En los casos que sea usada la presente obra, deben respetarse los términos especificados en esta licencia.

LA ILUSTRACIÓN NOVOHISPANA EN EL ÁREA FARMACÉUTICA, QUÍMICA Y METALÚRGICA

Por *Patricia ACEVES*
UNIVERSIDAD AUTÓNOMA METROPOLITANA,
MÉXICO

CON EL PROPÓSITO DE REFLEXIONAR sobre la actividad científica desarrollada en nuestra América durante la época colonial, en este trabajo se analiza la Ilustración novohispana en el área farmacéutica, química y metalúrgica entre 1788 y 1810. Para tal fin tomaremos como factor explicativo las condiciones locales de la dinámica de la actividad científica, dado que en la enseñanza, la investigación y la aplicación de estas áreas temáticas se asimilaron los nuevos conocimientos teórico-técnicos para dar solución a los problemas planteados por la sociedad novohispana.¹

1. Problemas conceptuales de la difusión de la ciencia en la Nueva España

HABLAR de la Ilustración en una determinada área científica implica poner en el primer plano de la discusión el asunto de la difusión de la ciencia. Problemática que requiere en el momento actual de una revisión a fondo de los aspectos filosóficos, históricos y sociológicos vinculados a ella. Aun los términos “difusión”, “introducción” o “transmisión” utilizados en la bibliografía mantienen una carga ideológica importante en la medida de que

¹ En la elaboración de esta investigación reconozco la deuda que contraje con el doctor Juan José Saldaña durante el tiempo que asistí al Seminario de Historia de las Ciencias que imparte en la Facultad de Filosofía y Letras de la UNAM. Asimismo agradezco a la Secretaría de Educación Pública del Gobierno Mexicano y a la UAM-Xochimilco, el apoyo económico brindado para la realización de este trabajo.

presentan el desarrollo de la ciencia moderna en los países que, como el nuestro, estuvieron bajo un régimen colonial, como resultado de un proceso unidireccional de transmisión del conocimiento de Europa hacia América. Desde este punto de vista, el papel desempeñado por las naciones latinoamericanas sería el de receptoras más que de productoras de ciencia.²

En investigaciones recientes (Lafuente y Sala, 1989, Chambers, 1991) se ha señalado que en el estudio de la difusión de la ciencia desde los llamados centros científicos o metrópolis hacia otras áreas geográficas, se han utilizado preferentemente criterios geopolíticos, socioeconómicos y socioprofesionales. Estos autores indican que en la historiografía se acepta acríticamente la existencia de un sujeto metahistórico, omnipoderoso y omnipresente (la metrópoli, el imperio, el centro) y/o una dudosa concepción unívoca de la ciencia. Junto a lo anterior, se introduce una periodización según la cual el desarrollo mundial de la ciencia es visto como un proceso de expansión o generalización de la Revolución Científica Europea, que conlleva una idea de progreso. Así, es una la ciencia que se expande y varias las etapas que deben atravesar todos los países.³

Frente a estas posiciones han surgido otros enfoques que enfatizan la importancia del contexto local. Lafuente y Sala recomiendan asumir el condicionamiento geográfico y cultural como criterio fundamental; Chambers introduce el término "localidades", para enfocar un sitio local de conocimientos y Arboleda, Saldaña y Aceves destacan la importancia de los materiales culturales preexistentes y de formas de organización académico-profesionales locales, así como el carácter dinámico y generador de conflictos de la incorporación del conocimiento y saberes técnicos en las colonias.⁴

² Patricia Aceves, "La difusión de la química de Lavoisier en el Real Jardín Botánico y en el Real Seminario de Minería (1788-1810)", en *Quipu* (México), vol. 7, núm. 1 (1990), pp. 5-35.

³ Antonio Lafuente y José Sala, "Cienciocolonial y roles socioprofesionales en la América Española del siglo XVIII", en *Quipu* (México), vol. 6, núm. 3 (1989), pp. 387-403; Wade D. Chambers, "Locality and Science Myths of Center and Periphery", ponencia presentada en el Congreso Internacional "La Ciencia y el Descubrimiento", Madrid, junio de 1991 (en prensa).

⁴ Antonio Lafuente, art. cit.; Wade D. Chambers, art. cit.; Luis Carlos Arboleda, "Acerca de la difusión científica en la periferia: el caso de la física newtoniana en la Nueva Granada", en *Quipu* (México), vol. 4, núm. 1 (1987), pp.7-30; Juan José Saldaña, "Nacionalismo y Ciencia Ilustrada", en *Ciencia, Técnica y Estado en la España Ilustrada*, Zaragoza, Ministerio de Educación y Ciencia, 1991, pp. 115-131; Patricia Aceves, art. cit.

Para la elaboración de nuestro trabajo partiremos de la base que la difusión de la ciencia moderna no puede ser vista como un trasplante automático de conceptos, instituciones y prácticas de un continente a otro, sino que se trata de un proceso dialéctico en el que no puede ser dejada de lado la interacción entre las partes implicadas. A consecuencia de ello, ocurre un proceso de negociaciones entre las partes para tratar de conciliar intereses, evitar el conflicto y poner en marcha la empresa científica.⁵

Desde esta perspectiva, rechazamos la idea de que la ciencia sea una fábrica exitosamente establecida sólo en ciertos sitios y nos adherimos al planteamiento de Chambers, quien la considera como una red de individuos, instituciones y prácticas localizadas alrededor del mundo y por ende sujeta a influencias diversas. Al mismo tiempo, en cada uno de los sitios de esta red existe una red de comunicaciones basada en el uso de la literatura y se establece el intercambio metropolitano. De este modo, la red del intercambio metropolitano se apoyaría en varios centros y el flujo de información se daría en todos los sentidos.⁶

En nuestra investigación haremos el análisis de los procesos de institucionalización de la actividad científica porque su estudio permite acceder a una realidad concreta donde la generación y el intercambio de las ideas científicas están coordinados a los hombres e instituciones y a los condicionamientos locales de un espacio geográfico e histórico determinados. Historiar la institucionalización de una disciplina, de una profesión o de un establecimiento académico, permite una visión del cambio social, económico e intelectual de la ecología de la ciencia. La historia de una institución científica ofrece amplias perspectivas para entender la forma en que ésta se relaciona no sólo con otras instituciones sino también con los objetivos administrativos, políticos o personales de los gobiernos y de las élites.⁷

Es en la complejidad de este nudo de relaciones donde viven y trabajan los actores del drama; en este marco se adoptan conductas, se establecen funciones socioprofesionales, se dictan políticas

⁵ Bruno Latour, *Science in Action*, Milton Keynes, Open University Press, 1987.

⁶ Wade D. Chambers, art. cit.

⁷ Roy McLeod, "Cambio de perspectiva en la historia social de las ciencias", en Juan José Saldaña, comp., *Introducción a la teoría de la historia de las ciencias sociales*, México, UNAM, 1989, pp. 257-300.

científicas y se elaboran aparatos jurídico-legales que aseguren el buen funcionamiento de las actividades académicas y profesionales tanto en el terreno teórico como en el de sus aplicaciones.

II. *En el marco de las reformas borbónicas*

EN el siglo XVIII la Nueva España formaba parte de la red científica mundial de comunicaciones, como lo evidencian tanto los registros de libros, instrumentos y revistas que han llegado hasta nosotros, como la existencia de escuelas, bibliotecas y laboratorios necesarios para desarrollar la actividad científica. Esta comunicación fue favorecida por el intercambio de individuos y de información epistolar, así como por el establecimiento de corresponsalías de instituciones científicas europeas en diversas partes de América.⁸

En la Ilustración novohispana de finales del siglo XVIII e inicios del siglo XIX, el interés por la ciencia y sus aplicaciones útiles en aras del bienestar público es un rasgo que se mantuvo constante.

A este hecho contribuyó una serie de factores que abarcan los niveles económico, político, social, ideológico, geográfico y cultural. Como parte de ellos, la bonanza económica proveniente en su gran mayoría de la explotación de grandes cantidades de plata colocó a la Nueva España en el primer lugar de la producción argentífera mundial.⁹

En el terreno de la cultura, las élites locales imbuidas del utilitarismo y del culto a la ciencia característicos de la Ilustración promovieron en todo el territorio el fomento de la educación y de las artes útiles. Veían a las ciencias no sólo como el medio necesario para la realización de sus proyectos, sino también como la garantía para asegurar su desenvolvimiento posterior.

Entre las grandes figuras de la Ilustración novohispana se encuentran los criollos José Antonio Alzate y Ramírez, Antonio de León y Gama, José Joaquín Velázquez Cárdenas de León, Joseph Garcés y Eguía, José Mariano Mociño, Luis Montaña y los europeos Juan Lucas de Lassaga, Fausto de Elhuyar, Vicente Cervantes, Andrés Manuel del Río, Luis Lindner. Personajes que veremos aparecer en las páginas siguientes desplegando su actividad

⁸ Elías Trabulse, *Historia de la Ciencia en México*, México, CONACYT-FCE, 1983.

⁹ David Brading, *Mineros y comerciantes en el México borbónico (1763-1810)*, México, FCE, 1975.

en distintas ramas del conocimiento y difundiendo la ciencia y la cultura.¹⁰

Junto a estos factores locales, la monarquía ilustrada española aplicó en sus dominios un conjunto de reformas de orden administrativo, social, económico, político y científico-tecnológico¹¹

El principio fundamental era el de fortalecer al Estado y subordinar la economía a sus intereses, aun a costa de lesionar los de las colonias. En esta tarea se procedió dentro de los cánones de un gobierno ilustrado, es decir, de acuerdo a los dictados de la razón y del mejoramiento nacional y filantrópico.¹²

Como resultado de ello, la Corona dictó medidas tendientes a aumentar la recaudación de impuestos, establecer monopolios, facilitar el libre comercio de la Nueva España con los puertos de la Península, mejorar la minería, aumentar la explotación de los recursos naturales de los tres reinos, superar las lamentables condiciones sanitarias e impulsar la educación en todos los niveles, entre otras.

Con este fin se mandaron expediciones científicas y se fundaron establecimientos de enseñanza superior para difundir y aplicar la "nueva ciencia". La Real Academia de Nobles Artes de San Carlos en 1781, el Real Jardín Botánico en 1788 y el Real Seminario de Minería en 1792.

Estas instituciones fueron independientes de la Real y Pontificia Universidad, pues estaban bajo el control del Rey y sus profesores eran ajenos al clero. Dentro de ellas, se impartió una enseñanza teórico-práctica de acuerdo a las teorías y métodos más modernos, y al mismo tiempo se entrenó a los jóvenes para ser funcionarios y técnicos al servicio de la Corona.

2.1. Las Artes útiles: la farmacia, la química y la metalurgia

En el periodo que nos ocupa, la farmacia, la química y la metalurgia pueden considerarse como artes útiles porque constituían cuerpos

¹⁰ José Miranda, *Humboldt y México*, México, UNAM, 1962; Bernabé Navarro, *Cultura mexicana moderna en el siglo XVIII*, México, UNAM, 1985; Elías Trabulse, *op. cit.*

¹¹ Richard Herr, *España y la revolución del siglo XVIII*, Madrid, Aguilar, 1973.

¹² J. Miranda, *Las ideas y las instituciones políticas mexicanas*, México, UNAM, 1952; Juan José Saldaña, "The Failed Search for Useful Knowledge: Enlightened Scientific and Technological Policies in New Spain", en Juan José Saldaña, ed., *Cross Cultural Diffusion of Science: Latin America*, México, SLHCT, 1988 (*Cuadernos de Quipu*, núm. 2), pp. 33-57.

de conocimiento de naturaleza eminentemente práctica. Con ello no queremos decir que estas ciencias no contasen con un marco teórico que las sustentara, sino que el conjunto de estos conocimientos (ya sea teóricos o prácticos) era aplicado en actividades relacionadas con la minería y con la fabricación de fármacos, alimentos, pólvora, jabón y vidrio, actividades en las que el componente empírico y manual tenía un papel relevante.

Es conveniente señalar que fue en estos años cuando la química llegó a constituirse como una ciencia lo suficientemente madura y moderna. Este retardo con relación a otras ciencias se debió a la dificultad para construir una explicación de la complejidad implicada en los procesos químicos. La misma razón es válida para la farmacia y la metalurgia, por estar ambas disciplinas directamente vinculadas con la química.

La publicación en francés del *Tratado elemental de química* de A. L. Lavoisier hizo accesible a quienes se interesaban en esta ciencia, la lógica de las nuevas teorías, la nomenclatura para expresarlas y la descripción de los instrumentos y experimentos de laboratorio necesarios para practicar la nueva química.¹³

Veamos en las palabras elocuentes de un contemporáneo de Lavoisier cuál era la percepción de los químicos de ese tiempo en torno de los adelantos que estaban ocurriendo en su área:

Cada día se hace más general el estudio de la Química y sus progresos son tan rápidos como maravillosos ... ha mudado de aspecto el estudio de la naturaleza con el descubrimiento de los gases, de la teoría del calórico, de la descomposición del agua, el análisis y la separación de los principios constituyentes del aire atmosférico y conocimiento de sus propiedades... El estudio de las afinidades químicas y sus leyes proporciona cada día nuevos descubrimientos, y la Ciencia de la Naturaleza se halla con una fermentación universal.¹⁴

Lo anterior fue escrito en 1793 por Hyginio Antonio Lorente, médico de los Reales Hospitales y profesor de química de la corte española, en el prólogo de la traducción que hizo de los *Elementos de química* de Jean Antoine Chaptal, obra publicada en francés en 1789.

¹³ Antoine Laurent Lavoisier, *Oeuvres, tomo I. Traité élémentaire de chimie*, Paris, Imprimerie Impériale, 1864.

¹⁴ Jean Chaptal, *Elementos de química*, traducción de Hyginio Antonio Lorente, Madrid, Imprenta de la Viuda e Hijos de Marín, 1793, p. 2.

Los *Elementos de química* fueron uno de los principales vehículos para la difusión de la teoría y de la nomenclatura elaboradas por Lavoisier y sus colaboradores. Para 1832 se habían editado ya 16 mil volúmenes de esta obra. Aproximémonos al pensamiento de Chaptal y tratemos de compartir su entusiasmo ante los avances de la química moderna:

Las Artes y el Comercio son la gloria, adorno y riqueza de todo Pueblo civilizado: nuestro lujo y conexiones causan en nosotros nuevas necesidades. La cultura de las Artes se ha hecho casi tan necesaria, como la de las tierras; y el verdadero medio de asegurar estos dos fundamentos de la gloria y prosperidad de una nación, es fomentar la química que constituye sus principios.¹⁵

3. *Química, botánica y farmacia en el Real Jardín Botánico de México*

EN la Nueva España del siglo XVIII se realizó una gama de trabajos relacionados con la botánica, la zoología, la medicina y la farmacia. Los estudios sobre el reconocimiento, la clasificación y los usos de los productos naturales de los tres reinos fueron el objeto de numerosas investigaciones y disertaciones de todo género. En opinión de Elías Trabulsc

las décadas que van de 1750 a 1810, al heredar el cúmulo de datos científicos de la primera Ilustración y al articularlos con los espectaculares descubrimientos que estaban realizando las ciencias europeas, lograron una recapitulación enciclopédica, amplia y variada, y por ello a menudo superficial de gran parte del saber científico. Por contrapartida, los dos últimos decenios de este período contemplaron una especialización creciente que se puso de manifiesto en las obras entonces publicadas.¹⁶

Para el caso de la farmacia este proceso de creciente especialización se inscribe en el marco del proceso de institucionalización del área sanitaria. En él incide la Real Expedición Botánica de 1787-1803 y el establecimiento del Real Jardín Botánico de la Ciudad de México en 1788.

¹⁵ *Ibid.*, p. 1.

¹⁶ Elías Trabulsc, *op. cit.*, p. 72. En este volumen pueden consultarse las numerosas obras producto de la primera Ilustración, véase pp. 86-101.

3.1. Las bases del conflicto en el área sanitaria

El Jardín Botánico tenía la triple finalidad de conservar para su identificación y clasificación los productos naturales del territorio, abrir una cátedra de botánica y elaborar los dibujos para la obra de Francisco Hernández. Sin embargo, además de los propósitos explícitos de la Ordenanza Real se buscaba implementar la reforma del área sanitaria ya vigente en España desde 1780. Dicha reforma contemplaba la división del Real Tribunal del Protomedicato en tres audiencias autónomas: la de medicina, la de cirugía y la de farmacia.

Por este medio la Corona pensaba tener el control de todo lo relacionado con la sanidad y, al mismo tiempo, contrarrestar el poder de dos instancias netamente criollas: la Real y Pontificia Universidad y el Real Tribunal del Protomedicato.

La realización de esta tarea fue encomendada a un grupo de peninsulares: al mando de la Expedición y del Jardín estaba el médico Martín Sessé; para el puesto de catedrático de botánica se designó al farmacéutico Vicente Cervantes; el resto del equipo lo conformaban el farmacéutico Jaime Senseve, el botánico Juan del Castillo y el naturalista José Longinos.

En la Nueva España, con anterioridad a la apertura del Jardín, los saberes botánicos estuvieron vinculados a los tres principales gremios del área sanitaria: médicos, cirujanos y farmacéuticos. No existía como tal la profesión de botánico o una cátedra de botánica, pero ello no impidió que se produjeran obras —con mayor o menor profundidad científica— ni que se practicara comúnmente la utilización de gran variedad de vegetales con fines farmacoterápicos. Esta práctica, que se remonta a tiempos anteriores a la conquista española, debió fundirse con los conocimientos europeos para dar origen a una tradición que se continúa hasta nuestros días.

A partir de 1788 la enseñanza de la botánica fue obligatoria para los futuros médicos, cirujanos y farmacéuticos, quienes por este conducto podían adquirir el título de botánicos y el tratamiento de "Don".

Cabe mencionar que el gremio más poderoso era el de los médicos; sólo ellos podían obtener el título de doctor en medicina de la Real y Pontificia Universidad y pertenecer al claustro universitario de dicha facultad. Como lo anterior era indispensable para ser miembro del Protomedicato, durante toda la colonia las tres sillas del Protomedicato fueron ocupadas solamente por médicos.

Antes del establecimiento del Jardín Botánico los boticarios no estuvieron obligados a cursar ninguna cátedra. Los únicos requisitos para presentar el examen ante el Protomedicato eran el haber cumplido cuatro años de práctica en la casa-botica de un profesor aprobado de acuerdo a la farmacopea y tener conocimientos del latín.

La cátedra de botánica representó un paso importante en la institucionalización de la farmacia. Por un lado sus lecciones incluyeron el estudio de los vegetales, de acuerdo al sistema de Linneo, y por otro se enseñaron nociones de química moderna tomando como base las nuevas teorías y la nomenclatura de Lavoisier.

Los conocimientos de botánica eran de gran interés para los farmacéuticos, ya que en ese tiempo los fármacos provenían en su mayor parte del reino vegetal. Por lo que toca a las lecciones de química, éstas eran fundamentales para la comprensión de los preparados farmacéuticos y las operaciones de identificación y análisis de productos químicos diversos. Además, la nueva nomenclatura química simplificaba el estudio y la forma de llamar a los cuerpos simples y compuestos. Con estas herramientas los boticarios estaban equipados para practicar su arte de acuerdo a los últimos avances de la ciencia.¹⁷

Sin embargo, no bastaba con modernizar los estudios para avanzar en la institucionalización del área sanitaria, ya que se necesitaba una reestructuración de los vetustos aparatos legislativos, jurídicos y socioprofesionales que sostenían el cuerpo rector de esta área: el Real Tribunal del Protomedicato.

Ya hemos mencionado que en España el Real Tribunal del Protomedicato fue dividido en tres audiencias autónomas. Esta reforma estuvo ligada a la mejora de las condiciones de vida y de la asistencia sanitaria, pero también influyeron las frecuentes pugnas entre los gremios que estaban en competencia y en la búsqueda de su identidad profesional. Este hecho permitió que el gobierno dictara leyes para reforzar el control central de la Corona, debilitara el poder de la corporación gremial, racionalizara los usos asistenciales y modernizara la instrucción técnica y científica.¹⁸

¹⁷ Patricia Aceves, "La farmacia y el Real Jardín Botánico de la Ciudad de México, 1788-1810", en *Ciencia, técnica y Estado en la España Ilustrada*, ed. cit., pp. 249-261.

¹⁸ Francisco Javier Puerto Sarmiento, *La ilusión quebrada: botánica, sanidad y política científica en la España Ilustrada*, Madrid, SERBAL-CSIC, 1988.

En la Nueva España la situación de los gremios era distinta, dado que las pugnas que se suscitaron por el desequilibrio existente entre ellos no provocaron la fragmentación del Protomedicato. Ante el peligro de que la Corona pusiera al frente de las tres audiencias a funcionarios peninsulares, los novohispanos cerraron filas para impedir la pérdida de las posiciones que la tradición de los siglos les había permitido conservar.

Dentro de este contexto, la apertura del Real Jardín Botánico y de su cátedra ocurrió en un clima borrascoso. Los novohispanos protestaron por la designación del director y del catedrático del Jardín Botánico como alcaldes examinadores del Protomedicato y como miembros del claustro universitario, a pesar de que ninguno poseía el grado de doctor en medicina.¹⁹

En ese ambiente de descontento, y poco antes de la apertura del Jardín, el criollo José Antonio Alzate y Ramírez entabló una polémica en los periódicos de la época con el catedrático de botánica. El punto en que se centró el debate era el sistema de Linneo, que se utilizaría para la clasificación de las plantas del Jardín.

Alzate consideraba que los criterios linneanos no eran útiles para el conocimiento de las virtudes curativas de las plantas. Además, aducía que existían plantas en la Nueva España que no podían ser incluidas en las clases vegetales propuestas por el sueco.

Es interesante mencionar que en sus alegatos los contendientes también discutieron acerca de la nueva nomenclatura química. Alzate se resistía a que gran parte de los conocimientos de esta ciencia fuesen cambiados y/o desechados. Para dar apoyo a su punto de vista, arguyó que la aceptación de la nomenclatura propuesta por los químicos franceses estaba aún en el centro de la discusión y que no existía acuerdo en torno a ella entre los principales científicos de la época. Este hecho denota la rapidez con que se conocían y discutían en la Nueva España los adelantos más recientes de la ciencia.

Conviene hacer hincapié en que Alzate no aceptaba los sistemas de clasificación de Linneo y Lavoisier por no ser naturales sino artificiales. Pensaba que la complejidad de la naturaleza no podía caber en el marco rígido y formal de dichos sistemas artificiales; por ello prefirió los sistemas de Tournefort y Buffon en botánica y las teorías de Stahl y Boerhaave en química.

¹⁹ Patricia Aceves, "La cátedra de Botánica y los gremios de la medicina en el Real Jardín Botánico de México", en *Memorias del I Congreso Mexicano de Historia de la Ciencia y la Tecnología*, Juan José Saldaña, México, ed., SLHCT, 1989, pp. 204-211.

Entremezclada con la argumentación científica, el criollo hizo la defensa acalorada de los conocimientos botánicos de los novohispanos y la exaltación de la naturaleza americana. En sus exposiciones hizo gala de una cultura enciclopédica, de un ingenio penetrante y de un nacionalismo manifiesto.²⁰

Vicente Cervantes estuvo al frente de la cátedra por más de treinta años. Sin embargo, la gran influencia que tuvo en otras áreas y el importante lugar que ocupó en la comunidad científica de la colonia y del México independiente no han sido todavía suficientemente resaltados.²¹

La historiografía destaca preferencialmente al Cervantes catedrático, dedicado a la docencia y al cuidado de su pequeño jardín en medio de todo tipo de carencias. Esto es en parte cierto, pero está muy lejos de hacer justicia al dinámico líder científico y menos aún al Cervantes político y feliz propietario de varias boticas.

Nuestro catedrático es una figura relevante en la historia de la Ilustración novohispana químico-farmacéutica. Personaje poseedor de una gran cultura científica, es el autor de los dos primeros trabajos de investigación sobre plantas, en los que se aplicaron los fundamentos y los métodos de la química y de la farmacia modernas.²² Fue el primer catedrático que enseñó la química de Lavoisier y, para facilitar su estudio, realizó la primera traducción al castellano del primer tomo del *Tratado elemental de química* del mismo autor. La traducción de Cervantes fue editada en México en 1797, mientras que la traducción preparada en España por Juan Manuel Muñárriz apareció en 1798.²³

²⁰ Patricia Aceves, "La difusión de la ciencia en la Nueva España: la polémica en torno a las nomenclaturas de Linneo y Lavoisier", en *Quiqui* (México), vol. 4, núm. 3 (1987), pp. 357-385.

²¹ Xavier Lozoya, *Plantas y luces en México*, Barcelona, SERBAL, 1984.

²² Vicente Cervantes, "Oración que pronunció en la apertura del curso de botánica el día primero de junio de 1793 el Dr. D. Manuel María Bernal, profesor de cirugía y discípulo de esta escuela, en el Jardín del Real Palacio destinado interinamente para este efecto compuesta por D. Vicente Cervantes, catedrático del Real Jardín Botánico", en *Gacetas de Literatura*, t. III, Puebla, Rcimpr. en el Hospital de San Pedro, 1831, pp. 158-183; Vicente Cervantes, "Discurso pronunciado en el Real Jardín Botánico el 2 de junio por el catedrático Vicente Cervantes", en *Gacetas de Literatura*, 2 de julio de 1794, ed. cit., pp. 319-354.

²³ Antoine Laurent Lavoisier, *Tratado elemental de química*, traducido al castellano para el uso del Real Seminario de Minería de México, t. 1, México, Imprenta

Cervantes escribió también el *Ensayo a la materia médica vegetal de México*. En esta obra describió gran variedad de plantas de los alrededores de la ciudad de México utilizando la clasificación linneana. El orden de su exposición abarcó el nombre trivial y "mexicano" del vegetal, su hábitat, el modo de cultivarlo, sus usos más comunes y las referencias encontradas en otros autores. Entre estos últimos citó a Alzate.²⁴

Es de tenerse en cuenta que los trabajos de la Real Expedición Botánica se vieron facilitados por la existencia en la Nueva España de una vigorosa tradición en el estudio de las plantas medicinales. Como consecuencia, los expedicionarios se apoyaron en la información de los textos conocidos y en los conocimientos que les proporcionaron tanto los estudiosos novohispanos como los drogueros y los habitantes de las diversas localidades por las que atravesaban.

Uno de los discípulos más destacados de Cervantes fue el médico José Mariano Mociño, quien en 1790 pasó a ser miembro de la Expedición. Mociño recorrió una buena parte del territorio mexicano y en su opinión:

No hay droga alguna medicinal, exceptuando tres o cuatro, de que no estemos surtidos abundantísimamente en nuestro suelo, que produce o las mismas especies puntualmente, u otras equivalentes de igual o tal vez de mayor eficacia y que no resta más que el que quieran los facultativos de ellas con discernimiento, para que pueda México gloriarse de tener su materia médica propia...²⁵

El médico José Luis Montaña, otro de los asistentes a la cátedra de botánica implementó en colaboración con Mociño en las salas del Hospital de San Andrés (cuya botica estaba a cargo de Cervantes), estudios clínicos sobre las propiedades terapéuticas de las plantas. Montaña aplicó el "método científico" y la nueva química en sus investigaciones.²⁶

de Mariano de Zúñiga y Ontiveros, 1797. Reeditado en México por la Universidad Autónoma Metropolitana-Xochimilco en 1990 con un estudio introductorio de Patricia Aceves.

²⁴ Vicente Cervantes, "Ensayo a la materia médica vegetal de México", en *El Estudio*, México, Secretaría de Fomento, 1889, pp. 1-43.

²⁵ Manuel Antonio Valdés, *Gazetas de México*, México, Imprenta de Don Felipe de Zúñiga y Ontiveros, 1801, p. 340.

²⁶ José Joaquín Izquierdo, *Montaña y los orígenes del movimiento social y científico en México*, México, Ciencia, 1955, pp. 122-123.

3.2. El arsenal bibliográfico de los farmacéuticos

Cabe mencionar que los textos empleados por los farmacéuticos de la nueva España en los años próximos al establecimiento del Jardín eran bastante antiguos, como es el caso del *Tirocinio farmacéutico* y de las obras de Dioscórides, Loeches y Fuller. Por lo que concierne a la *Palestra farmacéutica chimico-galénica* de Félix Palacios, al *Curso de química* de Nicolas Lémery y a la *Pharmacopoeia matritensis*, que eran de corte más moderno y comúnmente utilizados en España y nueva España, ya estaban obsoletos en Europa desde décadas atrás.

Tanto la *Palestra* de Palacios como el *Curso de química* traducido por el mismo autor, en su momento significaron un paso importante en el abandono de los medicamentos utilizados por los seguidores de Galeno.²⁷

A cambio de lo anterior Palacios propuso “la explicación de las causas y efectos que se experimentan en la Física natural” y “el uso del análisis químico”.²⁸

Otro de los textos que era imprescindible en la práctica de los farmacéuticos era la *Pharmacopoeia matritensis*, que conoció cuatro ediciones en latín en el siglo XVIII y una quinta en castellano en 1823. Las cinco ediciones carecen de una explicación teórica de los métodos de preparación de los medicamentos y de su naturaleza y modo de acción. Si bien la edición de 1762 aún no utiliza la nomenclatura de Linneo, la de 1823 ya lo hace y además introduce la nueva nomenclatura química.²⁹

Con relación al *Curso elemental de botánica* de Casimiro Gómez Ortega, utilizado como libro de texto en el Jardín Botánico, la reimpresión que se hizo en México en 1788 es semejante a la primera edición española de 1785.³⁰ El propósito de esta obra era el de introducir al estudio de la botánica según el sistema de Linneo. No obstante, en sus páginas todavía se habla de los cuatro elementos

²⁷ Félix Palacios, *Palestra farmacéutica chimico-galénica*, Madrid, Imprenta de la Viuda de Joaquín Ibarra, 1792.

²⁸ *Ibid.*, pp. 1-27.

²⁹ Patricia Aceves, *La difusión de la química moderna en el Real Jardín Botánico de la Ciudad de México*, tesis de maestría en Historia de México, México, UNAM, 1989.

³⁰ Casimiro Gómez Ortega y Antonio Palau y Verdera, *Curso elemental de botánica*, México, reimpreso por la Imprenta de Don Felipe de Zúñiga y Ontiveros, 1788.

aristotélicos —agua, tierra, fuego y aire— y se denomina a los compuestos de acuerdo a la nomenclatura antigua.

En la reimpresión española de 1795 se conserva la estructura anterior y se incluyen los géneros vegetales recién descubiertos. Sin embargo, hay un cambio en la nomenclatura química utilizada en la parte dedicada al análisis químico. En el texto fueron sustituidos los términos antiguos de partículas ácidas, espíritu volátil y vitriolo marcial por sus respectivas denominaciones modernas de ácido volátil, sulfureto y sulfato de hierro.³¹

La evolución de los avances botánicos y químicos a través del siglo XVIII permitió la elaboración de textos en los que se observa claramente un cambio cualitativo en cuanto a los contenidos y a la transición de las viejas a las nuevas teorías. Éste es el caso de la *Nueva Farmacopea del Real Colegio de Médicos de Londres y su Análisis*, traducida al castellano por Gómez Ortega, por ser una de las farmacopeas más sencillas, exacta y arreglada “a los últimos adelantamientos de la Química, de la Botánica y de la Historia Natural”.³²

La obra está dividida en dos partes: la primera abarca los pesos y las medidas, las recetas de las preparaciones más usuales y la clasificación linneana de las especies vegetales y animales pertenecientes a la materia médica. La segunda parte, que se intitula “Análisis”, utiliza simultáneamente los postulados y las nomenclaturas químicas antigua y moderna. Incluye la explicación de la naturaleza de los simples, de los fundamentos de las diferentes combinaciones y de las propiedades, dosis y usos de las preparaciones. Asimismo se hace referencia a autores como Sage, Kirwan, Fourcroy, Murray, Lavoisier, Quer, Cullen, Bergman, Proust, Hipólito Ruiz, entre otros. De este modo la *Nueva Farmacopea* ya no es un formulario casi empírico, como lo era la *Farmacopoeia matritensis*, sino que intenta exponer los fundamentos teórico-prácticos de la farmacia en una forma moderna, clara y precisa.

³¹ Casimiro Gómez Ortega y Antonio Palau y Verdera, *Curso elemental de botánica*, Madrid, 2a. ed., Imprenta de la Viuda e Hijo de Marín, 1795.

³² Roberto White, *Nueva farmacopea del Real Colegio de Médicos y su Análisis o sea la explicación de la naturaleza, principios, virtudes, usos, y dosis de sus preparaciones y composiciones*, traducida por Casimiro Gómez Ortega, Madrid, Imprenta de la Viuda de Joaquín Ibarra, 1797.

3.3. Del arte de la farmacia a la ciencia de la farmacia

La evolución presente en los textos anteriores tuvo su contraparte en la reestructuración de los estudios y de la organización socio-profesional. En 1799 Carlos IV expidió órdenes para unir en una sola las facultades de medicina y cirugía y mantener separada la de farmacia.

Para 1800 se emitió la "Concordia y Reales Ordenanzas para el régimen de gobierno de la Facultad de Farmacia", en la que se declaró la autoridad de la Junta Superior Gubernativa de la Facultad de Farmacia, el método de estudio y los grados y prerrogativas que se concedían a quienes estudiaran esta ciencia.

La Real Ordenanza prescribe que los futuros farmacéuticos "habrán de estudiar dos años en cualquiera de los Reales Colegios de la Facultad Reunida, teniendo previamente el grado de Bachiller en Artes que podrán recibir en los mismos Colegios. Y además harán dos años de práctica con boticario aprobado".³³ En adelante, los farmacéuticos, aparte del título de licenciado podrían obtener los de bachiller y doctor en química, los cuales serían expedidos por la Junta de Farmacia.³⁴

En 1801 se separaron nuevamente las facultades de medicina y cirugía y para 1804 se dictaron nuevas ordenanzas para el régimen y gobierno de la facultad de farmacia. Éstas buscaban fomentar el estudio y el adelantamiento de dicha facultad, "que se hallaba en un estado de abatimiento y degradación por no haberse dado hasta entonces instrucción competente ni metódica a los que se dedicaban a ella".³⁵

Para superar esta situación la Real Junta Gubernativa abriría los Colegios de Enseñanza correspondientes. En estos Colegios habría dos catedráticos y dos sustitutos. Estos se encargarían de la enseñanza, del gobierno económico y literario y de realizar los exámenes correspondientes a los futuros bachilleres, licenciados y doctores en química o farmacia. Uno de los catedráticos enseñaría la historia natural en sus tres reinos y el otro la química y la farma-

³³ *Concordia y Reales Ordenanzas para el régimen y gobierno de la Facultad de Farmacia, más su Real Cédula acompañada*, México, Rolston Bain, 1984, p. 3.

³⁴ La Junta estaba conformada por siete vocales, siendo el presidente el boticario mayor del rey y los seis directores natos eran los seis boticarios de cámara de S.M.

³⁵ *Real Cédula de S. M. por la cual se aprueban y mandan observar las nuevas ordenanzas formadas para el régimen y gobierno de la Facultad de Farmacia*, Madrid, Imprenta Imperial, 1804.

cia, formando cada uno de ellos su curso en estilo claro, correcto y sucinto para ser impreso.

En espera de la publicación de dichos textos el catedrático de historia natural enseñaría de acuerdo al sistema de Linneo, refiriendo principalmente las sustancias con uso en la medicina. Asimismo, proporcionaría a los alumnos una idea de lo que se entiende por métodos botánicos, comprobando su doctrina con ejemplos prácticos de plantas medicinales.

Para realizar las demostraciones cada colegio estaría provisto de un jardín botánico y de un gabinete de historia natural, ambos bajo la dirección del catedrático de historia natural.

El otro catedrático que habría de enseñar química y farmacia comenzaría sus lecciones por la primera, valiéndose de

los Elementos de Lavoisier, haciendo de ellos las aplicaciones en teórica y práctica a las operaciones que tienen relación con el arte de curar y dando a conocer a sus discípulos las sustancias elementales o simples de acuerdo al estado actual de los conocimientos químicos, como son la luz, el calórico, los gases y los resultados de sus mezclas y combinaciones entre sí...³⁶

La explicación de la farmacia se reduciría a la exposición de sus principios utilizando el método teórico práctico. Para demostrarlo el catedrático se serviría de los Elementos de Carbonell y del *Diccionario elemental* de Hernández de Gregorio, y tendría a su cargo la dirección del laboratorio.

Para matricularse en la Reales Escuelas los alumnos deberían presentar su fe de bautismo e información de su limpieza de sangre así como las certificaciones de buena vida y costumbres y de conocimientos suficientes de gramática latina, de lógica y de matemáticas necesarios para la comprensión de la química. Los aspirantes serían interrogados en estas materias y se les otorgaría el título de bachiller en artes.

A continuación estudiarían tres años y serían evaluados para obtener el título de bachiller en farmacia. Después de realizados dos años de práctica en los laboratorios de la escuela o con un boticario se examinarían para licenciarse. Finalmente, mediante la composición de una Oración, y después de pagar los derechos correspondientes, recibirían en una ceremonia pomposa el título de doctor.

³⁶ AGN (Archivo General de la Nación) (México), Protomedicato, vol. 3, exp. 14, fols. 244-273.

Por lo que se refiere a la aplicación de las Ordenanzas en los dominios coloniales, en 1802 las Juntas Superiores Gubernativas de Cirugía y Farmacia solicitaron permiso al rey para establecer sub-delegaciones en Indias. En respuesta el soberano ordenó al virrey que formara una comisión “para que examinándolo todo y oyendo al Protomedicato adopten lo que sea más acomodado a las circunstancias del país”.³⁷

En México, el virrey Iturrigaray envió una copia de la Real Cédula al Protomedicato para que informara lo que mejor le pareciese, y de igual manera procedió con un cirujano y un farmacéutico de la capital. Obviamente la elección recayó en dos peninsulares: el catedrático de botánica Vicente Cervantes y el director catedrático de la Real Escuela de Cirugía Antonio Serrano.

Las partes entregaron sus informes en 1804. Los peninsulares acusaron al Protomedicato de ineficiencia y de fraude. Adjudicaban el abandono en que se encontraban ambos ramos tanto a la mala instrucción de sus agremiados como al hecho de que éstos siempre habían estado bajo el dominio de los médicos. Por lo anterior, aconsejaban la separación de la farmacia y la cirugía del Tribunal del Protomedicato.³⁸

Serrano propuso que la Real Escuela de Cirugía se erigiese en Tribunal de Cirugía, y Cervantes sugirió la creación de un Colegio de Farmacia. Este último podría establecerse sin costo alguno, ya que los alumnos de farmacia podían asistir a la cátedra de botánica del Jardín y a la de química del Real Seminario de Minería. En su opinión, a los profesores y sustitutos se les debía otorgar los diplomas de licenciado en farmacia y doctor en química.

La contestación de los Protomédicos dibujó un panorama completamente contrario. En las cuarenta páginas del documento rechazaron las acusaciones de ineficiencia y de fraude y analizaron los inconvenientes de separar la farmacia y la cirugía de la medicina. Desde su punto de vista, los defectos no eran ocasionados por la falta de instrucción sino por la codicia y negligencia de los cirujanos y farmacéuticos.

El Protomedicato desmintió que las cátedras de farmacia e historia natural pudiesen ser autofinanciables con el producto de las visitas a las boticas y de los exámenes. Como alternativa, recomendó que los farmacéuticos acudieran a la cátedra de química

³⁷ AGN, Protomedicato, vol. 3, Exp. 16, fols. 323-324.

³⁸ AGN, Protomedicato, vol. 3, Exp. 16, fols. 332-336.

del Seminario y que se abriera la materia quirúrgica que tanta falta hacía a los jóvenes.³⁹

Las pugnas con el Protomedicato se extendieron fuera del ámbito de la capital. Cervantes buscó aliados entre los farmacéuticos de Puebla, quienes se unieron a sus propósitos y pidieron su separación del Protomedicato. No obstante todos los esfuerzos desplegados, el Tribunal del Protomedicato no fue reformado.

Sólo nos resta decir que la Constitución de Cádiz, publicada en México en 1813, le quitó al Protomedicato la jurisdicción privativa y el carácter contencioso. Aunque el juzgado del Tribunal fue suprimido, se mantuvo su autoridad en los asuntos de orden económico y gubernativo.

En el México independiente de 1823, algunos facultativos pidieron que el Protomedicato se reformara. Sin embargo, hubo que esperar hasta el 21 de noviembre de 1831 por el decreto que extinguió el Tribunal del Protomedicato y creó en su lugar la Facultad Médica del Distrito Federal, formada por doce miembros, cuatro de cada facultad. El 21 de octubre de 1833 se suprimió la Nacional y Pontificia Universidad y con ella todas las facultades universitarias. Dos días después se creaba al fin la primera cátedra de farmacia en el recién fundado Establecimiento de Ciencias Médicas. Posteriormente, en 1834, se fijaron para la carrera de boticario dos años de estudios en las cátedras de farmacia y botánica del Establecimiento de Medicina y dos años más de práctica en una oficina pública de farmacia.⁴⁰

Se aprecia en lo anterior que el proceso de institucionalización de la farmacia en México fue distinto al de la Península. En ello intervino que la creación del Real Jardín Botánico surgiese de la demanda de los farmacéuticos y que este pequeño establecimiento no lograra configurarse en el centro docente de dicho gremio.

El listado de los asistentes a la cátedra de botánica entre 1788 y 1817 sugiere que fueron los médicos los que más aprovechamiento demostraron. Asimismo revela que en su interior se dieron cita catedráticos del Seminario de Minería y de la Academia de San Car-

³⁹ AGN, Protomedicato, vol. 3, fols. 346-366.

⁴⁰ Manuel Dublán y José María Lozano, *Legislación Mexicana*, México, Imprenta del Comercio, 1876, consúltese: Decreto del 21 de noviembre de 1831, pp. 403-404; Decreto del 21 de octubre de 1833, pp.554-566; Decreto del 26 de octubre de 1833, pp. 571-574; Decreto del 12 de noviembre de 1834, pp.754-762.

los, miembros del clero e importantes abogados, arquitectos y políticos.⁴¹

Todo esto permite suponer que la cátedra de botánica fue uno de los centros de reunión de la comunidad científica y que, además, sirvió de foro para explicar a un auditorio variado los métodos botánicos y químicos más modernos.

4. *La química y la metalurgia*

DURANTE la colonia la química y la metalurgia fueron aplicadas a la minería, actividad primordial de la economía novohispana. La experiencia acumulada en la extracción de los minerales al paso de las centurias quedó manifiesta en la invención de procedimientos y artefactos, en la elaboración de textos especializados sobre los avances logrados en el mundo y en la Nueva España y, particularmente, en los volúmenes de plata que cruzaron de un lado a otro del océano.⁴²

A semejanza del caso de la farmacia, se observa que el desarrollo de la química y de la metalurgia siguió un proceso evolutivo que alcanzó el punto más alto en su trayectoria durante la última década del siglo XVIII.

Este hecho ocurrió en un contexto económico favorable debido al incremento de la producción de las minas, que para finales de la centuria suministraban el 66% de la plata acuñada a nivel mundial.⁴³ En consonancia con el crecimiento económico, el gremio minero planteó una reestructuración a fondo de los aspectos legislativos, jurídicos, organizativos, financieros y científico-técnicos de la industria minera. Se buscaba consolidar este sector y darle el lustre, la nobleza y la academia que correspondían a la importancia de sus actividades.

Con este propósito las élites novohispanas, encabezadas por el criollo José Joaquín Velázquez Cárdenas de León y por el peninsular Lucas de Lassaga, enviaron al rey en 1774 una representación

⁴¹ En una publicación previa hicimos el análisis del listado de alumnos de la cátedra de botánica y de la actuación de Cervantes en la conformación de una nueva comunidad científica, véase nota 1.

⁴² Modesto Bargalló, *La minería y la metalurgia en la América Española durante la época colonial*, México, FCE, 1955; Elías Trabulse, *op. cit.*

⁴³ Enrique Florescano e Isabel Gil, "La época de las Reformas Borbónicas y el crecimiento económico 1750-1808", en *Historia General de México*, México, El Colegio de México, 1976, t. II, pp. 186-301.

para solicitarle la creación de un Tribunal de Minería, un Banco de Avíos y un Colegio donde educar a sus hijos. No fue sino hasta 1783 cuando se aprobaron las nuevas Ordenanzas de Minería. El nuevo código, elaborado por Velázquez de León, contó con el apoyo del ministro José de Gálvez.

El título XVIII de las Ordenanzas sobre la educación y enseñanza de la juventud destinada a las minas y al adelantamiento de la industria en ellas, mandaba que se estableciera el Colegio "para que nunca faltaren sujetos conocidos y educados desde su niñez en buenas costumbres e instruidos en toda la doctrina necesaria para el más acertado laborío de las minas".⁴⁴ En él se enfatizaba el fomento y la promoción de la industria minera, poniendo especial atención en las operaciones y en las máquinas necesarias para lograrlo. Preveía, además, el otorgamiento de premios para los autores de inventos útiles.

Como parte del proyecto, en el Colegio se prepararían los futuros peritos facultativos de minas y los peritos beneficiadores de metales. Sin embargo, transcurrieron varios años antes de que el plantel se materializara, a pesar de que, a nivel local, se contaba con los fondos y con el personal para dirigir las cátedras.

A la muerte de Velázquez de León y de Lassaga, la Corona designó a Fausto de Elhuyar como director del Tribunal. Este último desembarcó en 1787 acompañado por once técnicos alemanes. Traía la encomienda de introducir el método de Born en las minas y de poner en marcha el Colegio.

Nuevamente entró en escena José Antonio Alzate para puntualizar, en tres artículos de su autoría, que los conocimientos de los novohispanos en materia de metalurgia no eran inferiores a los de sus homólogos alemanes. El inconforme argumentó que el método de Born no era diferente al descubierto por Barba en el siglo XVI y que el método "de patio", utilizado en el país, presentaba menos dificultades que el de Born.⁴⁵ Como vemos, los criollos se sentían menospreciados por los peninsulares y a ello contribuyó el que fueran excluidos del grupo de catedráticos del Seminario.

⁴⁴ Roberto Moreno de los Arcos, "Las instituciones de la industria minera novohispana", en Miguel León-Portilla *et al.* *La minería en México*, México, UNAM, 1978.

⁴⁵ José Antonio Alzate y Ramírez, "Observaciones sobre la física, la historia natural y las artes útiles", t. 1, 30 de julio y 30 de octubre de 1787, 12 de febrero de 1788, en *Obras, I Periódicos*, Introducción, notas e índice de Roberto Moreno de los Arcos, México, UNAM, 1980, pp. 224-241.

En respuesta a los ataques incisivos de Alzate apareció publicado en 1791 el *Suplemento al ensayo de metalurgia* de Francisco Javier de Sarría. Esta obra tenía el propósito de dar

noticia del beneficio del azogue establecido en Hungría por el barón Born; una idea sucinta de la nueva teórica del célebre Lavoisier sobre la Química; un breve cotejo entre el método de cocimiento inventado por el licenciado Barba y el del citado Born; y un nuevo método de fundir los minerales de cobre y plomo con ley de plata.⁴⁶

Sarría, quien llegó a la Nueva España en 1767, fue el fundador de la Real Lotería y un buen metalurgista con conocimientos de química y matemáticas. Publicó en 1784 el *Ensayo de Metalurgia*. Su interés por las ciencias le indujo a seguir el curso impartido por Cervantes y participó en los actos públicos de la cátedra de botánica de 1788.⁴⁷

La importancia del *Suplemento* radicó en que puso a disposición de un amplio público los fundamentos y la nomenclatura de la química moderna en fechas cercanas a la de su publicación en Europa. Conviene recordar que el *Método de la nueva nomenclatura química* de Morveau, Fourcroy y Lavoisier (editado en francés en 1787) fue traducido al castellano en Europa en 1788, mientras que la traducción del *Tratado elemental de química* (1789) fue realizada en México sólo en 1797.

Es evidente que Cervantes y Elhuyar estuvieron en comunicación y que ambos utilizaron el *Suplemento* como vehículo no sólo para difundir los nuevos conocimientos sino también para ganar el consenso de la población, frente a la autoridad de un adversario de la talla de Alzate.

4.1. La química y la metalurgia en el Real Seminario de Minería

En 1792 el Real Seminario de Minería abrió sus puertas. Al frente de las cátedras estuvieron profesores de reconocido prestigio como Fausto de Elhuyar y Andrés Manuel del Río, químicos brillantes

⁴⁶ Francisco Javier Sarría, *Suplemento al ensayo de metalurgia*, México, Imprenta de Don Felipe de Zúñiga y Ontiveros, 1791.

⁴⁷ Elías Trabulce, *Francisco Xavier Gamboa; un político criollo en la Ilustración mexicana (1717-1794)*, México, El Colegio de México, 1985.

cuyo nombre se relaciona con la historia del aislamiento e identificación del tungsteno y del vanadio. Andrés José Rodríguez, Antonio Bataller y Luis Lindner completaron la plantilla.⁴⁸

La cátedra de química y docimasia debía darse en el tercer año, después de los estudios de matemáticas y física y previa a los de mineralogía. Sin embargo la falta de profesor, de libros y de laboratorio retardó su inicio hasta 1797. El primer curso lo impartió Fausto de Elhuyar, de acuerdo a los preceptos de la química moderna. En ese, año Vicente de Cervantes hizo la traducción del primer tomo del *Tratado elemental de química* de Lavoisier para el uso de los alumnos del Real Seminario de Minería, ya que los conflictos entre España e Inglaterra dificultaron los envíos de libros y utensilios necesarios para los cursos. De 1798 a 1804, Luis Lindner se ocupó de la cátedra, y cuando enfermó lo sustituyó Manuel Cotero, un egresado del plantel.⁴⁹

El curso de química estaba compuesto de dos partes. En la primera se estudiaban los principios generales y la nomenclatura de la nueva química elaborada por Lavoisier. La segunda parte de las lecciones estaba dedicada a la docimasia y a la metalurgia y ponía énfasis en los aspectos técnicos y aplicativos de la química relacionados específicamente con las actividades mineras locales.

Lo anterior es aparente en la invitación que se imprimió para los actos de fin de curso de 1808. En ella se señalaba que los alumnos

indicarán los principios generales que deben regir en los ensayos de los minerales; expondrán las consideraciones particulares que exigen los de cada metal por su naturaleza y diversidad de combinaciones y mezclas, para modificar sus procedimientos; y harán relación de las operaciones que con los de cada especie convenga hacer, y de las reglas que en ellas deban observarse. Con el propio orden tratarán de la metalurgia, manifestando su diferencia de la anterior y deduciendo de ella la que por precisión debe hacer en sus operaciones, especialmente con respecto a la economía y a la diferencia de masas sobre la que opera, dando igualmente razón individual de los procedimientos que demanda cada metal, y de las máquinas, hornos, utensilios y materiales, que según las circunstancias deben emplearse.⁵⁰

⁴⁸ José Joaquín Izquierdo, *La primera casa de las ciencias en México*, México, Ciencias, 1958.

⁴⁹ Véase la nota 1.

⁵⁰ AHPM, Archivo Histórico del Palacio de Minería de la Ciudad de México, Oficios, informes y consultas relativas al Seminario Nacional de Minería de Nueva España, año 1808, p. 249.

Los textos que se utilizaron en la cátedra de química fueron el *Tratado elemental de química* de A. L. Lavoisier, los *Elementos de química* de J. A. Chaptal y la *Nueva teórica y práctica del beneficio de los metales de plata y oro por fundición y amalgamación* de J. Garcés y Eguía.

Otros libros empleados en la cátedra fueron el *Diccionario universal de historia natural* de Valmont De Bomarc y el *Diccionario de química* de Macquer. Asimismo encontramos registros de las obras de Duhamel, Baumé, Bergman, Duchanoi, Fourcroy y Kirwan.⁵¹

Por lo que se refiere a las obras de Lavoisier y Chaptal, dado que ya nos hemos ocupado de ellas en otros trabajos, señalaremos solamente que fueron los primeros manuales de química moderna y que lograron gran difusión pues fueron traducidos a varios idiomas.

Por lo que respecta a la obra de Joseph Garcés y Eguía, ésta fue publicada en México en 1802. En opinión de sus dictaminadores, los catedráticos Andrés del Río, Luis Lindner y Francisco Bataller, mereció el elogio de ser considerada, después de la obra de Alonso Barba, como el tratado más completo en castellano sobre beneficio del oro y la plata por amalgamación y fundición. Su autor era “abogado de las Reales Audiencias de estos Reynos, alumno del Ilustre y Real Colegio de Abogados de México, Perito Facultativo de Minas y Primario de Beneficios de Minería de Zacatecas, titulado y destinado por el Real Tribunal General del Importante Cuerpo de Minería de Nueva España”.⁵²

El libro, que consta de 168 páginas, es un buen medio para conocer la minería novohispana. En sus descripciones, Garcés y Eguía utiliza los postulados de la nueva química e introduce continuamente recomendaciones emanadas de su gran experiencia adquirida en diferentes reales de minas. Las partes del texto comprenden un discurso preliminar y seis secciones acerca de: el cultivo de los tequesquites, el tratado de docimasia, la teórica de la fundición, el tratado de azoguera y la teórica de azoguera.

Como buen ilustrado, nuestro perito facultativo de minas piensa que en la formación de los minerales la naturaleza “no procede

⁵¹ La lista de los libros existentes en el almacén del Colegio de Minería y de los reactivos utilizados en la cátedra pueden consultarse en el artículo citado en la nota 1.

⁵² Joseph Garcés y Eguía, *Nueva teórica y práctica del beneficio de los metales de oro y plata por fundición y amalgamación*, México, Imprenta de Don Mariano de Zúñiga y Ontiveros, 1802.

ciega y tumultuariamente (como creen los ignorantes) sino con cierto orden y regularidad que rarísimas veces se altera” y que debido a ello “las reglas que sobre él se fundan son tan ciertas y seguras como el mismo orden de la naturaleza”. Los mineros, para utilizar dichas reglas y realizar los cálculos, deberían tener “los conocimientos verdaderos del orden que guarda la naturaleza y del sistema político del Cuerpo de Minería”.⁵³

Para Garcés, el reino mineral es el más sencillo de la naturaleza “porque sus cuerpos no tienen órganos, sensación ni vida” y por ello resulta más fácil establecer en él “las reglas generales para el beneficio de los metales fundados en la acción de las sustancias que se aplican como activas contra la resistencia de las que se tienen por pasivas”.⁵⁴

Como es común entre los textos de esta época, Garcés usa simultáneamente las nomenclaturas químicas moderna y antigua.

El autor describe, en la primera sección de su texto, la localización y los usos del tequesquite, analiza la manera de producirlo a menor costo y señala los beneficios de su cultivo y purificación. La variante del tequesquite al método de fundición propuesta por el novohispano consistía en lo siguiente: el mineral —previamente pulverizado y expuesto al calor para eliminar el exceso de azufre— se mezclaba con el tequesquite, greda (óxido de plomo), plomo granulado y resina. Después se procedía a fundir la mezcla y se obtenía la formación de varias capas. En la parte inferior se depositaban el plomo y la plata unidos en un tejuelo y, posteriormente, se procedía a su afinación: se calentaba el tejuelo y se separaba el óxido de plomo que se iba produciendo.

A lo largo de su libro, Garcés y Eguía trata los principales problemas de la metalurgia novohispana y refiere sus expectativas para resolverlos. En la *Nueva teórica y práctica* describe con entusiasmo las riquezas del subsuelo novohispano y con orgullo los saberes acumulados en las centurias de una práctica escrupulosa. Práctica que no estuvo exenta de interpretaciones teóricas siempre temerarias.

A este respecto cita a Bartolomé de Medina, minero de Pachuca, como el inventor del beneficio por amalgamación. Señala que éste data de 1557 y que para 1562 existían ya 35 haciendas en Zacatecas que obtenían plata por el método del azogue.

Comenta satisfecho que “este admirable parto de la industria ha sido la llave maestra que ha facilitado la extracción de las pro-

⁵³ *Ibid.*, p. 23.

⁵⁴ *Ibid.*, p. 3.

digiosas sumas de plata con que las Américas han asombrado al mundo''. Como especialista del beneficio reconoce el gran esfuerzo que representó el arreglo y la optimización de cada uno de los pasos de este monumental y complejo proceso y concluye que 'la verdadera invención se verificó en este Reyno'.⁵⁵

Garcés hace un recuento de los escritos realizados sobre el tema. Inicia el listado *El Arte de beneficiar metales por azogue y por fuego* de Álvaro Alonso Barba, impreso en Perú en 1639; le siguen las obras de Luis Berrio de Montalvo, alcalde de la Real Audiencia de México (1643); Felipe de la Torre Barrio, minero del Perú (1738); Juan Ordóñez, director de las minas y haciendas de los hijos de Marqués del Valle (1758); Francisco Xavier de Sarría (1784). Luego refiere que en 1784 el Barón de Born explicó el beneficio de cazo, escrito por Barba, de acuerdo a los principios de la verdadera química, y que posteriormente Ruprecht realizó el procedimiento en frío y en cubas o barriles de madera.

En 1805 Federico Sonneschmidt, uno de los técnicos alemanes de la expedición minera enviada por la Corona en 1787, publicó en México el *Tratado de la amalgamación de Nueva España*. Le guiaba el interés de extender en Europa el conocimiento del procedimiento novohispano de patio 'para hacer justicia de este sobresaliente método que la preocupación europea ha tratado con bastante desprecio'. Asimismo, por este medio pensaba contribuir a la ilustración de los mineros y de los alumnos del Real Seminario de Minería, en el estudio y la operación del método de patio de azogue que consideraba el más adecuado para sus fines:

A lo menos no tengo embarazo de declarar que con diez años de trabajo, no he podido lograr el introducir, ni el beneficio de M. de Born, ni otro método preferible al de patio, por arbitrios que he empleado.⁵⁶

Otro texto que es interesante mencionar es un manuscrito de 495 páginas que lleva por título *Tratado de docimasia o arte de ensayos con un resumen de las operaciones sobre el apartado y afinación de los metales*, escrito en México en 1803. Aunque en la portada del texto aparecen solamente las iniciales del autor, pensamos que se trata de Andrés Ibarra Salezán, quien fue alumno del Real Seminario de Minería de 1792 a 1798.

⁵⁵ *Ibid.*, pp. 76-78.

⁵⁶ Federico Sonneschmidt, *Tratado de amalgamación de Nueva España*, México, SEFI. 1983, p. 1X.

Los temas desarrollados en el manuscrito se corresponden con los contenidos de docimasia y metalurgia de la cátedra de química. El libro se compone de un índice, una sección de principios generales y tres partes dedicadas a la preparación de los ensayos, al ensayo de los minerales y a la afinación y purificación de los metales.

A semejanza de los textos anteriormente descritos, el *Tratado* hace énfasis en los aspectos económicos y prácticos relacionados con las operaciones mencionadas. En opinión del autor, los ensayos docimásticos de los minerales precederán siempre al trabajo en grande o beneficio de los mismos, y nunca deberá obviarse el cálculo del costo de las operaciones antes de emprender el trabajo de una mina, de una labor o la construcción de hornos, máquinas y demás utensilios necesarios en la metalurgia.

La obra es un compendio resumido de los autores conocidos en la época e incluye los instrumentos, los agentes y las operaciones más comunes de los ensayos de los minerales. Asimismo se anotan las recomendaciones a seguir en cada una de ellas.

Es notorio que Ibarra se encuentra al día en la información generada en su campo. En este renglón usa la nueva química, discute la obra de Garcés y Eguía editada el año anterior y refiere los últimos descubrimientos de Andrés del Río:

Se conocen otros tres metales últimamente descubiertos que son el telurio, el titáneo y el Pan Cromos, de los dos primeros sólo se saben sus nombres, por no haberse dado a la luz el modo en que deben tratarse; del último se sabe que su descubridor, Dn. Andrés del Río, no lo ha podido reducir, aún al estado metálico; por lo que ignoramos cómo podrán hacerse sus ensayos.⁵⁷

Los textos de Garcés y Eguía, Ibarra Salezán y Sonneschmidt contienen, además de los aspectos técnicos y prácticos una explicación teórica de las reacciones que tienen lugar en el beneficio de patio. Es interesante señalar que sus interpretaciones teóricas difieren en algunos puntos pero coinciden en que utilizan la química moderna.

No menos importantes son los trabajos realizados por Andrés del Río tanto en su cátedra de mineralogía como en el laboratorio y en las minas. Entre sus investigaciones más importantes tenemos los análisis de aguas y minerales novohispanos y, en especial, los

⁵⁷ *Tratado de docimasia o arte de ensayos con un resumen de las operaciones sobre el apartado y afinación de los metales, extractado por A.I.*, México, 1803, p. 1, Fondo Reservado de la Biblioteca Nacional de México, Ms. 1545.

dedicados al plomo pardo de Zimapán, que condujeron al descubrimiento del vanadio en Europa.⁵⁸

Para terminar, queremos mencionar que en los años posteriores a su establecimiento el Seminario de Minería creció en cuanto a sus instalaciones y al número de sus estudiantes. Entre 1806 y 1810 el total de alumnos internos y externos alcanzó —respectivamente— la cifra de 41, 41, 60, 39, 39.

A los alumnos anteriores se sumaban los aficionados que asistían regularmente a las cátedras y los profesionales de otras áreas, como era el caso de los médicos, cirujanos y boticarios.

Si bien el propósito del Seminario fue el de preparar a los futuros funcionarios al servicio de la Corona, esto no impidió que cinco de sus egresados pelearan y murieran por la independencia de su país en 1810 y 1811. Tampoco esto representó un obstáculo para que Cervantes y Del Río prosiguieran sus trabajos en el México independiente y participaran activamente en la elaboración de los planes de instrucción pública del naciente Estado mexicano.

5. Comentario final

EN el periodo analizado, la Ilustración novohispana en el área farmacéutica, química y metalúrgica fue el resultado de un proceso evolutivo con profundas raíces locales. En este proceso, que abarca todo el siglo, se observa una institucionalización creciente en estos sectores en las últimas dos décadas de la centuria. Este hecho se manifiesta en la apertura de cátedras, la edición de libros, el surgimiento de profesiones, la reorganización de la estructura socio-profesional, el fortalecimiento de la comunidad científica y la integración de una nueva cosmovisión de la sociedad de la época.

Lo anterior hizo posible la temprana difusión y asimilación de los avances científicos más modernos y su aplicación en la transformación de ámbitos sociales importantes, como lo eran el de la salud y la minería.

Para estas fechas el auge cultural y económico permitió el desarrollo de la sociedad novohispana y el establecimiento de una compleja organización socioeconómica, jurídica y administrativa. Como consecuencia, las élites locales (con un gran porcentaje criollo) elaboraron y pusieron en marcha una serie de proyectos para

⁵⁸ Carlos Prieto, *et al.*, *Andrés Manuel del Río y su obra científica*, México, Compañía Fundidora de Fierro y Acero Monterrey, 1966.

garantizar y consolidar una cierta autonomía. El establecimiento del Tribunal y del Colegio de Minería formaron parte de estas iniciativas.

Los criollos, ante la imposición de las reformas borbónicas y el menosprecio de los extranjeros, salieron a la defensa de sus logros intelectuales, de su proyecto patriótico y de sus intereses. En la Ilustración del Real Jardín Botánico y del Real Seminario de Minería está presente este carácter conflictivo y cambiante, resultado de las tensiones ocasionadas por los diferentes grupos que estaban obligados a dialogar entre sí. Las acciones de la política metropolitana tuvieron que desarrollarse en un espacio social en el que existía una infraestructura local que comprendía una vigorosa tradición científico-técnica y una organización institucional, académica y profesional. En el caso de la dinámica y millonaria industria minera, además del respaldo financiero se contaba con los edificios, los instrumentos, las máquinas y los insumos necesarios tanto para la producción como para el mantenimiento de los hombres y las bestias que intervenían en el proceso productivo. Por lo que se refiere al área farmacéutica, al constituirse como un sector de menor importancia para la economía, la infraestructura existente era más modesta y sus agremiados no disfrutaban de un gran reconocimiento social.

Fue en este contexto en que tuvo lugar el intercambio o difusión de conocimientos. Los nuevos conocimientos se "domiciliaron", esto es, se asimilaron a la estructura de saberes, prácticas y experiencias locales y dieron lugar a trabajos novedosos que en no pocos casos atendían a demandas diversas generadas en el continuo desarrollo de estos ramos.

En la creación del Real Seminario de Minería confluyeron los intereses de la Corona con los de un sector importante de la élite novohispana, ya que dio respuesta a una demanda planteada por este grupo desde 1774. Así pues, el sector minero novohispano en su complejidad y peculiaridad generó una dinámica propia, responsable de la bonanza económica y del proceso de institucionalización creciente del que formó parte la fundación y el auge posterior del Seminario.

A diferencia de lo sucedido en la minería, el establecimiento del Real Jardín Botánico no se derivó de una necesidad local ni estuvo vinculado a un gremio poderoso y rico. Esto explica el poco apoyo con el que contó el Jardín, el fracaso de los peninsulares para reformar el Protomedicato y la lentitud del proceso de institucionalización de la farmacia.

A pesar de que el Real Jardín Botánico nunca dejó de ser un pequeño Jardín con una sola cátedra, comparte con el Real Seminario de Minería un lugar importante en la Ilustración de amplios sectores del público y en la consolidación de una comunidad científica que en los años posteriores a la Independencia sentó las bases para el desarrollo científico tecnológico de la nueva nación.