

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

FACULTAD DE FILOSOFÍA Y LETRAS

TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO DE MAESTRO EN HISTORIA

ICONOGRAFÍA DE LA COCHINILLA Y OTROS GRABADOS DE JOSÉ

ANTONIO ALZATE

VÍCTOR SALAZAR VELÁZQUEZ

ASESOR: DOCTOR MAURICIO SÁNCHEZ MENCHERO



Universidad Nacional
Autónoma de México



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

A mis amados padres, cuyo infinito amor es un faro de esperanza en el derrotero de mi vida.

A David Velázquez Hernández y a David Velázquez Argueta *in memoriam*

Índice

Agradecimientos.....	I
Introducción.....	IV
I. La <i>Memoria</i> de la grana cochinilla: un acercamiento.....	5
1.1. Antecedentes. Esquema del comercio novohispano.....	7
1.1.1. Las Reformas Borbónicas.....	11
1.2. Producción y aclimatación de la cochinilla.....	16
1.2.1. La grana de Oaxaca.....	20
1.2.2. La cochinilla, “uno de los ramos más útiles de comercio”.....	24
1.2.3. La exportación de la cochinilla en la época de Alzate.....	28
1.3. Descripciones novohispanas sobre la cochinilla.....	34
1.3.1. Las ediciones de la <i>Memoria</i>	38
1.4. Conclusiones.....	48
II. El gabinete de J.A. Alzate, la circulación del conocimiento y algunos grabados de divulgación científica.....	51
2.1. Reconstrucción del gabinete.....	55
2.1.1. Evidencia observacional.....	67
2.1.2. Las colaboraciones científicas.....	69
2.2. Alzate como divulgador de la ciencia.....	74
2.2.1. Los lectores de Alzate.....	77
2.3. La cualidad comunicativa de la imagen.....	81
2.3.1. El naturalismo.....	84
2.3.2. El grabado como apoyo para el conocimiento.....	87
2.3.3. La arquitectura de Xochicalco.....	93
2.3.4. El barreno inglés y el malacate.....	99
2.4. Conclusiones.....	103

III. Iconografía anatómica y técnica sobre la cochinilla.....	105
3.1. Las imágenes de la cochinilla.....	109
3.1.1. Los dibujos de Hernández y Sahagún.....	112
3.2. El dimorfismo de la cochinilla.....	115
3.2.1. La cochinilla, un progallinsecto.....	120
3.2.2. La grana macho.....	126
3.2.3. La grana hembra.....	133
3.3. Iconografía técnica.....	138
3.3.1. La representación del artesano.....	144
3.3.2. Cría del insecto.....	150
3.3.3. Procesamiento de la cochinilla.....	157
3.4. Conclusiones.....	162
Conclusiones.....	165
Anexos	
Fuentes.....	174

Lo más seguro es decir que la falta de imprenta y de grabado, que no conocieron los antiguos, fueron la causa de que se olvidasen tantos conocimientos útiles respecto a la historia natural; no sucedió así respecto a la historia civil: el cuño con que se forman las medallas y el cincel nos conservaron aquéllas, las pirámides, los arcos triunfales...

José Antonio Alzate, *Gacetas de Literatura de México*, t. I,
21 de marzo y 25 de abril de 1789.

Agradecimientos

Desde el momento en que se inicia un trabajo de investigación, se contraen deudas de distinto tipo. Estoy agradecido con la Universidad Nacional por abrirme un espacio y, al mismo tiempo, por otorgarme una beca PAPIIT que duró de enero a diciembre de 2008. Esto no hubiera sido posible sin el apoyo de mi asesor, el doctor Mauricio Sánchez Menchero, quien me incluyó en su proyecto “Las lecturas de novohispanos ilustrados. Circulación y generación de conocimiento científico en libros y gacetas (México siglo XVIII)”, clave IN307208.

También gracias a la UNAM tuve la oportunidad de presentar avances de esta tesis en foros nacionales e internacionales: “Coloquio Nacional de Filosofía e Historia de la Ciencia. Independencia y Revolución Mexicana” (Zacatecas, Zacatecas), “Primeras Jornadas de Estudiantes de Historia y Filosofía de la Ciencia, la Tecnología y la Medicina Mexicanas” (ciudad de México), “XI Congreso Mexicano de Historia de la Ciencia y la Tecnología” (ciudad de México), “Simposio Internacional Ciencia y Cultura entre dos Mundos. Fuentes documentales y sus diversas interpretaciones” (Cholula, Puebla), “Simposio Internacional Nueva España y Canarias como ejemplos de *knowledge in transit*” (La Gomera, Islas Canarias) y “V Congreso Nacional de Historia de la Ciencia y la Tecnología” (La Habana, Cuba).

Durante la escritura de este texto, el doctor Mauricio me hizo valiosas sugerencias para mejorar los planteamientos expuestos. Asimismo, me compartió diversos datos que enriquecieron mi enfoque. Al mismo tiempo, me guió en mi consulta bibliográfica. Por

último, me brindó su amistad, lo que propició un agradable ambiente de trabajo. Cabe decir que a veces no atendí como se debe a sus anotaciones; por lo tanto, me responsabilizo de los gazapos que pudiera haber en el presente trabajo.

A veces no agradecí en persona a los profesores y a los condiscípulos con quienes conviví a lo largo de la maestría; aunque sea en líneas escuetas, lo hago en este momento. Tengo la esperanza de que algún día me leerán y notarán que siempre los tuve presentes.

En primer término, agradezco a la doctora Patricia Aceves. Sus seminarios fueron fundamentales para entender la riqueza de la historia de la ciencia novohispana. Las lecturas y las discusiones efectuadas durante las sesiones me mostraron perspectivas que ignoraba. A la vez, debo a la doctora el haberme orientado en la delimitación y estructura de esta tesis.

Aprendí mucho del doctor Juan José Saldaña. Él me sugirió el estudio de las imágenes de divulgación científica de José Antonio Alzate. Gracias a sus seminarios sobre historiografía e imágenes de la ciencia adquirí valiosas herramientas metodológicas.

Mi agradecimiento es también para la doctora Cristina Gómez, cuyos acertados comentarios alrededor de mi enfoque sobre la divulgación de la ciencia efectuada por Alzate, me permitieron mejorar mi interpretación y, de ese modo, comprender de manera más acertada la Ilustración novohispana.

Los seminarios alrededor de redes sociales e historia socioeconómica del doctor Antonio García de León me ayudaron a visualizar la labor científica de Alzate como una actividad social compleja. Todavía me falta aplicar correctamente este rico enfoque teórico-metodológico; pero el tiempo me permitirá dominar este modelo.

Manifiesto un especial reconocimiento para los doctores José Pardo Tomás (Instituto Milá i Fontanals) y Sergio Toledo (Sociedad Orotava de Historia de la Ciencia), quienes tuvieron la amabilidad de leer el borrador primigenio de esta tesis; les agradezco tanto sus acertados comentarios como las referencias bibliográficas que me proporcionaron.

Gracias a Inés Toste (Sociedad Orotava) por haberme enviado información sobre la producción de la cochinilla en Islas Canarias. Sin su ayuda, esta investigación hubiera adolecido de más lagunas. También cabe recordar a mis compañeros de la maestría, aquellos con quienes comparto el gusto por la historia de la ciencia. Sería muy largo nombrarlos a todos; sin embargo, me dejaron enseñanzas valiosas. Ya el tiempo se encargará de reunirnos en algún congreso y allí les expresaré mi gratitud.

Creo que es una manía de todo tesista —aun de los grandes historiadores— el dedicar un agradecimiento a sus seres queridos. No soy la excepción. En primer lugar, expreso mi admiración por las familias de mi compadre Ángel, persona importante en mi vida, ya que ha estado conmigo en los tiempos adversos y en las épocas tranquilas. ¡Gracias hermano! Mención especial merecen mis padres, quienes a pesar de nunca haber pisado un aula, me levantaron sobre sus hombros para impulsarme a seguir por el camino de la educación.

Tengo una gran deuda con mis hermanos César y Edy. Con mencionarlos aquí, no la saldaré; sin embargo, quiero expresarles que no se me olvida lo que han hecho por mí.

Introducción

Hay escasos estudios sobre las imágenes publicadas por José Antonio Alzate. Algunos autores manifestaron su interés por destacar los planteamientos de arquitectura en los periódicos del presbítero; otros analizaron los grabados con base en los métodos de la historia del arte; sin embargo, no hubo quién expusiera la cualidad comunicativa que el bachiller adjudicaba a la imagen.

Alzate manifestó en varias ocasiones cuán oneroso resultaba pagar un grabado. Por ejemplo, cuando describió la topografía de la ciudad de México, resaltó que tenía la intención de publicar “un mapa mineralógico” de la capital del virreinato; sin embargo, expresó la inviabilidad de su idea debido al alto costo del grabado; por lo tanto, escribió con amargura: “los deseos por lo regular están reñidos con la ejecución”.¹

Hay un considerable número de estudios en torno a la vida y a la obra del presbítero ilustrado; pero sólo en dos textos se abarcaron puntos específicos sobre las imágenes que publicó. Primero, Elías Trabulse en su *Arte y ciencia en la historia de México*² expuso su extenso —y conocido— marco teórico, donde detalló los rasgos del organicismo, hermetismo y mecanicismo. El resto del libro estribó alrededor de la iconografía científica desde el siglo XVI hasta el XIX. Entre la copiosa información, el autor se limitó a denominar a las acuarelas de la cochinilla de 1777 como imágenes de “manuscritos coloreadas”, mientras que los grabados de la *Gaceta de literatura* del mismo tema se reprodujeron a manera de

¹ J. A. Alzate, “Descripción topográfica de México”, en *Gacetas de literatura de México*, t. II, Disco óptico, México, BUAP/SMHCYT, 1999, p. 113. La mayoría de las referencias hacia la obra del padre Alzate provienen de esta versión digital. Cuando la fuente sea diferente, se indicará en su momento.

² E. Trabulse, *Arte y ciencia en la historia de México*, México, Fondo Cultural Banamex, 1995.

decoración. Segundo, Fausto Ramírez en “Observaciones acerca de las artes plásticas en las publicaciones periódicas de José Antonio de Alzate y Ramírez”³ describió únicamente los planteamientos arquitectónicos que el bachiller divulgó en sus papeles.

Debido a estos enfoques, nos preguntamos si las imágenes de divulgación científica se podrían explicar de otra forma. Para acotar el objeto de estudio, decidimos estudiar las láminas de la grana cochinilla; aunque tuvimos que describir otros grabados de la obra del presbítero, pues en ellos nuestro personaje también dejó la huella de su labor científica y manifestó sus propósitos de comunicar ideas y procedimientos técnicos. Sabemos que en los periódicos del presbítero aparecieron grabados de distintos temas: arqueológicos, astronómicos, botánicos, de historia natural, de diseño de prótesis y tecnológicos. En apariencia, se deben analizar por separado, porque abarcan temas disímiles; pero en algunos podemos encontrar puntos comunes. Por ejemplo, las láminas donde se manifiestan los procedimientos para matar a la cochinilla se pueden vincular con algunos grabados tecnológicos, pues allí el presbítero intentaba explicar cómo se construía y cómo funcionaba el artefacto en cuestión. En este sentido, exponían técnicas, *el saber hacer*.

Al establecer como objeto de estudio a las imágenes de la cochinilla, nos propusimos explicar cómo se elaboraron y qué información reflejaban. En otras palabras, consideramos necesario escribir una historia sobre las imágenes de la grana, donde detalláramos la comercialización del insecto, el entorno cultural, el medio científico y las bases cognoscitivas de las acuarelas y de los grabados sobre este insecto.

³ F. Ramírez, “Observaciones acerca de las artes plásticas en las publicaciones periódicas de José Antonio de Alzate y Ramírez”, *Anales del Instituto de Investigaciones Estéticas*, vol. VIII, núm. 50/1, México, UNAM, 1982.

Con antelación, mencionamos cuán relevante era la imagen para Alzate. Encontramos dispersos en sus escritos tres funciones que le confería: sintetizar información, preservar tanto procedimientos técnicos como conocimientos sobre la naturaleza y comunicar. Hubo un vínculo preponderante entre el presbítero y los dibujantes; sin embargo, por las condiciones económicas, esa relación no fue más fructífera. Si Alzate hubiera contado con mayores recursos monetarios, el número de grabados publicados se habría incrementado sensiblemente. La realidad fue distinta. Como ya mencionábamos, a lo largo de sus papeles encontramos comentarios acerca de lo oneroso que resultaba la impresión de imágenes.

Los dibujantes novohispanos carecían de lineamientos para elaborar grabados científicos; aunque tenemos ejemplos de que plasmaron fenómenos celestes, plantas, ciudades antiguas, máquinas, etcétera. Casi es seguro de que en la mayoría de los casos tuvieron que recurrir a algún modelo de representación europeo.

Los grabadores, en este sentido, requerían de la guía del sabio; pero éste contaba nada más con las descripciones escritas o con datos matemáticos que pretendía convertir en imagen. El artesano debía ingeniárselas para elaborar un grabado científico. En concreto, tanto en el caso de las acuarelas como en los grabados de historia natural sobre la cochinilla ni Francisco de Agüera ni Alzate contaban con la experiencia para representar la anatomía del insecto. Obviamente, ambos poseían prolijos datos que obtuvieron por medio del microscopio; mas en esa situación el dibujante se encontraba ante el problema de qué aspectos representar del insecto. Crear un modelo de imagen de historia natural llevaba años de práctica e investigación; por ello, Agüera, junto con Alzate, tuvieron la necesidad

de seguir el modelo de representación anatómica de los grabados de *Histoire des insectes* de Rene Antoine Ferchault de Réaumur.

Las figuras de los insectos —incluida la grana hembra— de la obra del sabio francés eran mostradas en distintas perspectivas. Incluso había representaciones detalladas de segmentos del cuerpo de diferentes insectos como antenas, cabezas, patas... Este modo de plasmar la anatomía de estos seres se utilizaba en Europa desde 1630, cuando Francesco Stelluti vertió en un grabado distintas perspectivas de la abeja. En esa misma imagen el naturalista del Lincei expuso por separado las patas, las antenas y la cabeza de este insecto.⁴

Expuestos los problemas que intentaremos resolver, definamos, ahora, qué entenderemos por “imagen científica”. Al respecto, Lorena Preta señala:

Así pues, las imágenes de la ciencia se presentan como formas compuestas, resultantes de procesos de continua transformación e interacción. Funcionan como organizadoras de la experiencia cognoscitiva y al mismo tiempo se ofrecen a nuestra atención como objetos de observación y como instrumentos a través de los cuales observar. Así es como resulta posible, delineando nuevos objetos, desarrollar nuevos métodos.⁵

En esta breve cita la autora nos presenta categorías aplicables a nuestro trabajo. Sí, consideramos a las imágenes —como lo hizo el mismo Alzate— medios que sintetizan

⁴ P. Findlen, *Possessing Nature. Museums, collecting, and Scientific Culture in early modern Italy*, Berkeley, University of California Press, 1996, pp. 194-198.

⁵ L. Preta, “Pensar imaginando”, en L. Preta (comp.), *Imágenes y metáforas de la ciencia*, Madrid, Alianza Editorial, 1993, p. 23.

datos, cuya finalidad radica en informar. La forma en cómo se les interpretan es otro problema; sin embargo, también lo comentaremos sucintamente. Además, cabe concebir a la imagen científica como el resultado de una interacción social; para nuestro caso, ésta consiste en la relación entre dibujante y sabio. Dicho con otros términos, la imagen manifiesta un conocimiento y, al mismo tiempo, refiere el proceso de generar saber para informar a diversos públicos.

Ahora, afrontábamos un serio problema: ¿cómo estudiar las imágenes publicadas por el presbítero? En primer lugar, debíamos ser conscientes de qué representaban. Como ya dijimos, no ha habido ningún escrito donde se esclareciera el contenido de los grabados alzatianos; por lo tanto, comenzamos por apoyarnos en los estudiosos de la *Enciclopedia* de Diderot y D'Alembert. Uno de ellos, Robert Darnton, aseguraba:

La Encyclopédie ni siquiera favorecía una forma avanzada de capitalismo. A pesar de su énfasis en la tecnología y la fisiocracia, en artículos como INDUSTRIE y MANUFACTURES desalentaba la concentración de hombres y máquinas en las fábricas y presentaba una descripción arcaica de la manufactura en lugar de prever la revolución industrial.⁶

El historiador norteamericano establece que la *Enciclopedia* constituía un mapa de los conocimientos generados hasta el siglo XVIII; por ello, si en los artículos se describían los talleres de los artesanos, entonces en las láminas se mostraban de manera gráfica esos centros de trabajo. El artículo “Las láminas de la Enciclopedia”, de Roland Barthes nos lo

⁶ R. Darnton, *El negocio de la Ilustración historia editorial de la Encyclopédie, 1775-1800*, México, FCE, 2006 [1979], p. 9.

confirmó. El texto del pensador francés señalaba: los grabados de la obra de Diderot y D'Alembert son “una mina de valiosos datos sobre la civilización del siglo XVIII”.⁷ Además propuso un método basado en los géneros literarios para leer estas imágenes. Por ejemplo, relacionó los grabados donde se plasmaba la elaboración de una manufactura con la épica. Según Barthes, la transformación de una materia prima en un producto terminado implicaba el desarrollo de varias etapas, pues debía sortear distintas dificultades para lograr concretarse. Del mismo modo, también hizo comparaciones con la narrativa y la poética. La propuesta del pensador francés nos sirvió de punto de partida; pero no la seguimos, ya que no pretendíamos explicar las imágenes de Alzate con base en la semiótica.

Después, pretendimos buscar algunas herramientas explicativas en la historia del arte; pero los métodos más sofisticados requieren de mucho tiempo de estudio y artefactos especiales.⁸ Al deambular entre las propuestas metodológicas de los estudiosos de la historia del arte, encontramos una propuesta viable para efectuar nuestro análisis. Con base en su experiencia de docente y de investigadora, Monserrat Galí Boadella propuso cinco lineamientos prácticos —no significa que sean fáciles— para el estudio de las imágenes: 1) contextualizar, 2) identificar al autor intelectual, 3) interpretar la imagen con ayuda de otros documentos visuales, 4) determinar en qué medida es representativa de una corriente artística y 5) formar un considerable corpus de imágenes.⁹

Seguimos lo mejor que pudimos los preceptos de la autora; sin embargo, como también pretendíamos resaltar la labor científica de Alzate, tuvimos que complementar

⁷ R. Barthes, *El grado cero de la escritura. Seguido de nuevos ensayos críticos*, 18ª ed., México, Siglo XXI, 2006 [1976], p. 139.

⁸ I. Gaskell, “Historia visual”, en P. Burke (ed.), *Formas de hacer historia*, 2ª ed., Madrid, Alianza Editorial, 2003 [1993], pp. 221-254.

⁹ M. Galí Boadella, “La imagen como fuente para la historia y las ciencias sociales: el caso del grabado popular”, en F. Aguayo y L. Roca (coords.), *Imágenes e investigación social*, México, Instituto Mora, 2005, pp. 75-81.

esta metodología. Comenzamos por seguir los modelos de los libros de dos historiadores: Jacques van Lennep y Alejandro García Avilés. El primero se adentró en diversas corrientes filosóficas y religiosas para interpretar la iconología de los manuscritos alquímicos europeos desde la Baja Edad Media hasta el siglo XVIII.¹⁰ Por su parte, el segundo también efectuó un meticuloso estudio alrededor de la cosmovisión, el cristianismo y los conocimientos astronómicos europeos durante la Alta Edad Media. Con base en estos saberes, García Avilés explicó las fuentes cognoscitivas que presentaban los manuscritos astrológicos, documentos en donde confluían los tiempos cronológico y sagrado con la descripción del movimiento del universo.¹¹

De la misma manera que estos autores, también debíamos aclarar cuáles eran las bases epistémicas de nuestras imágenes. Comenzamos por identificar de dónde Alzate había retomado el concepto de *progallinsecto* con el que definía a la cochinilla. El término fue retomado del cuarto tomo de la *Histoire des insectes* de Réaumur; después intentamos reconstruir el gabinete, el sitio donde Alzate manipuló y observó a la cochinilla; por último, creímos preciso distinguir cuál era el contenido de las láminas.

Líneas arriba señalamos que los problemas por resolver en nuestra investigación consistían en explicar cómo se elaboraron y qué información reflejaban las imágenes sobre la cochinilla de Alzate. La metodología propuesta se estaba configurando para la solución de las preguntas. De acuerdo con estas inquietudes, procedimos a recabar la documentación pertinente para explicar la historia de las acuarelas y los grabados.

¹⁰ J. van Lennep, *Arte y alquimia. Estudio de la iconografía hermética y de sus influencias*, Madrid, Editora Nacional, 1978, pp. 9-43.

¹¹ A. García Avilés, *El tiempo y los astros. Arte, ciencia y religión en la Alta Edad Media*, Murcia, Universidad de Murcia, 2001.

Utilizamos tres tipos de fuentes: visuales, documentales y bibliográficas. Entre las primeras, contamos con un *corpus* principal, las imágenes de la *Memoria* de Alzate: diez acuarelas de 1777, tres grabados a color de 1794, tres grabados monocromos de 1795 y una lámina de 1737, procedente de la *Histoire des insectes* de Réaumur. A la par de este conjunto principal, incluimos los grabados monocromos de la cochinilla reimpresos en 1831; asimismo, los dibujos sobre la cría del insecto de Gonzalo Gómez de Cervantes, una lámina a color sobre la recolección de la cochinilla, fechada el 29 de abril de 1620, una viñeta de la grana hembra del *Códice Florentino* y una viñeta de las *Obras generales* de Francisco Hernández.

Nuestros documentos provienen del Archivo General de la Nación (principalmente ramos de Intestados, Inquisición y Reales Cédulas) y de la Biblioteca Nacional. Entre los principales textos contamos con dos facsímiles de la *Memoria* de 1777 de Alzate, las *Gacetas de literatura de México* (versión en disco compacto), *Memoria sobre la naturaleza, cultivo y beneficio de la grana...* (edición madrileña de 1795), antologías de publicaciones y documentos alzatianos, *Histoire des insectes* de Réaumur, crónicas de religiosos y la compilación documental, *La grana cochinilla*, de Barbro Dahlgren de Jordan. Estos son los principales testimonios en los que se sustenta la presente tesis; la mayoría de nuestras fuentes se conocen bien dentro del ámbito académico; sin embargo, las hemos interrogado de manera que nos ayuden a interpretar las imágenes de historia natural y técnicas de la grana cochinilla.

Estructuramos la tesis en tres capítulos. En el primero, “La *Memoria* de la cochinilla: un acercamiento”, abarcamos los mecanismos mediante los cuales se comerciaba la

cochinilla; mencionamos los rasgos más sobresalientes sobre la producción del insecto y su aclimatación fuera de Nueva España; por último, aludimos a los textos novohispanos que describieron al insecto tintóreo, entre ellos, claro está, la *Memoria* del bachiller. El propósito de este apartado radicaba en describir el entorno histórico en que Alzate llevó a cabo su investigación sobre el insecto tintóreo.

Comenzamos por esbozar un panorama general del comercio novohispano. Vislumbramos cómo Nueva España y la metrópoli misma eran proveedores de materias primas de los países industrializados, sobre todo de Inglaterra. Esta dinámica económica propiciaba la descapitalización de ambos territorios, ya que los productos manufacturados costaban hasta cien veces más que las materias primas. A la vez, los comerciantes también propiciaban la sangría de metálico, puesto que compraban mercancías ilegales a las tres potencias navales del momento: Inglaterra, Francia y Holanda.

Los comerciantes del consulado de México realizaban sus operaciones mercantiles con plata en el ámbito internacional; pero en lo local auspiciaban la práctica del repartimiento. Un mecanismo coactivo en donde el comerciante, vía los alcaldes mayores, otorgaba préstamos de capital o daba diversos bienes de consumo a productores indígenas de cochinilla. Los artesanos en determinado tiempo debían pagar el préstamo con grana procesada. Desde luego, el aviador regulaba los precios, lo que ponía en clara desventaja al productor.

Los Borbones trataron de suprimir el repartimiento en 1786 con la creación de la *Ordenanza de intendentes*. La medida no tuvo éxito; no obstante, las reformas político-administrativas y económicas que pusieron en práctica estos soberanos propiciaron profundas transformaciones que culminaron en la desarticulación del Estado instaurado

por los Habsburgos, al intentar eliminar las concesiones que habían otorgado a la Iglesia y al consulado de México. De esta manera, en esta época tan convulsa, Alzate realizó su estudio en torno a la cochinilla.

Además de restituir al Estado sus facultades y de mejorar su recaudación fiscal, las reformas borbónicas también tenían como propósito el mejorar la explotación de los recursos naturales de sus colonias, en especial se enfocaban a la minería; no obstante, se consideró, al mismo tiempo, contar con información acerca de la propagación y procesamiento de la grana; por lo tanto, en 1773 el virrey Antonio María Bucareli encargó a Alzate que realizara un estudio completo alrededor de la historia natural, el cultivo y las técnicas para procesar al insecto.

En la época en que el virrey solicitó la investigación al sabio, la industria de la grana estaba en apogeo. Sólo en Oaxaca se cultivaba la grana fina. Después, se le intentó aclimatar en Santo Domingo e Islas Canarias. Existía una especie denominada “grana silvestre” que se criaba en Sudamérica; sin embargo, el tinte que secretaba la cochinilla fina era el más demandado en Europa.

Debido al alto costo de la cochinilla de Oaxaca, los franceses intentaron quebrantar el monopolio español. En 1777 Joseph Nicolas Thierry de Menonville llegó a Oaxaca para obtener ejemplares de nopales y de insectos vivos; incluso logró transportarlos a Santo Domingo para propagarlos; pero el proyecto fracasó, puesto que Thierry de Menonville falleció en 1780 y los botánicos franceses no llegaron a ser tan habilidosos para conservar vivas a las cochinillas.

Ya en el siglo XIX se le intentó aclimatar en Islas Canarias. En las Afortunadas sí prosperó la industria de la grana; pero decayó su producción en 1856, debido al surgimiento de las pinturas químicas. Este acontecimiento también impactó a los productores oaxaqueños, quienes comenzaron a experimentar una decadencia de la producción de grana a partir de 1783. Durante el siglo XIX, raras veces obtuvieron ganancias superiores al millón de pesos al año, mientras que en el periodo de apogeo (1773-1783) las ventas llegaron a rondar los cuatro millones de pesos al año.

Alzate realizó su estudio en la época de auge; mas publicó su trabajo cuando la industria de la cochinilla mostraba signos de decadencia (1794). A pesar de que había pasado el esplendor económico del insecto tintóreo, aún en 1794 constituía uno de los principales ramos de comercio; por ello, el presbítero se decidió a imprimirlo y, aparte, en el título de su *Memoria* suprimió la dedicatoria que escribió a Carlos III. En lugar de ello, enfatizó en la preponderancia comercial de esta industria.

Hasta este punto aludimos al entorno socioeconómico en que Alzate efectuó su investigación. Ahora cabe resaltar que en este primer capítulo destacamos que la *Memoria* del bachiller no era un caso aislado, porque el Estado se preocupó por informarse sobre la propagación y procesamiento de la cochinilla, ya que el mismo Francisco Xavier Gamboa envió cuestionarios a religiosos y alcaldes mayores para que aportaran datos alrededor de ambos tópicos.

Al notar esta tendencia, hicimos un recuento de los testimonios novohispanos que describían de cualquier modo al insecto. Así, mencionamos los testimonios del siglo XVI de fray Bernardino de Sahagún, Joseph Acosta y Gonzalo Gómez de Cervantes. Gómez de

Cervantes escribió el testimonio más completo alrededor de las técnicas de cultivo del nopal, propagación y procesamiento de la cochinilla.

Durante el XVII sólo fray Juan de Torquemada y Agustín de Vetancurt relataron noticias del insecto. En los siglos XVIII y XIX hubo una constelación de sabios que escribieron en torno a los sitios productores, la historia natural del insecto y de las técnicas de crianza y obtención del tinte. Entre ellos se encontraban José Antonio de Villaseñor y Sánchez, Francisco Javier Clavijero, Juan Caballero, Joseph Nicolas Thierry de Menonville, Alejandro de Humboldt, José María Murguía y Galardi y José Antonio Alzate.

La *Memoria* sobre la cochinilla del presbítero ilustrado se reimprimió varias veces en el siglo XIX. Abarcamos a grandes rasgos en el último apartado del primer capítulo las características de las ediciones de la *Memoria* que hubo en vida del autor y de las que se imprimieron después de su muerte.

El segundo capítulo, “El gabinete de J. A. Alzate, la circulación del conocimiento y algunos grabados de divulgación científica”, tiene como finalidad explicar la labor científica de Alzate como un fenómeno social; además pretendimos analizar las condiciones en que el eclesiástico y el dibujante observaron a la cochinilla. Nos centraremos en tres aspectos fundamentales: reconstruir su gabinete, señalar los principales aspectos de su papel de divulgador de la ciencia y describir su percepción de la imagen como una herramienta esencial para la comunicación del saber.

Carecíamos de documentación directa para conocer los bienes científicos que el ilustrado poseyó; no obstante, subsanamos esta deficiencia al basarnos en los inventarios del museo de Joseph Longinos y de las bibliotecas de Antonio María Bucareli, Antonio de

León y Gama y Luis Lidner. Es pertinente destacar que el establecimiento de Longinos contenía especímenes donados por Alzate. De este modo, no contamos con un listado preciso de las colecciones del editor de la *Gaceta de literatura*; pero con la relación del museo de Longinos, al menos contábamos con un acercamiento. Asimismo, tampoco hay un registro de su biblioteca, parte esencial de un gabinete; pero, probablemente, tuvo libros de materias similares a los de los ilustrados mencionados.

El gabinete del presbítero fue uno de los lugares donde desarrolló su actividad científica. Alzate realizó extensos estudios de campo. Aquí no ampliaremos al respecto: el tema merece tratarse con detalle en otra parte. Consideramos fundamental dedicar un apartado a cómo pudo haber sido este sitio, ya que era un importante depósito de especímenes, documentos, libros e instrumentos y, al mismo tiempo, constituyó un lugar de observación de la naturaleza. Cabe recordar que en el gabinete el sabio y el dibujante, Francisco de Agüera, obtuvieron los datos para elaborar las imágenes de la grana cochinilla.

El eclesiástico ilustrado, al igual que sus contemporáneos, quizás poseyó libros de ciencias (química, matemáticas, física), de humanidades (historia, literatura), de religión, diccionarios y gramáticas. Aparte de los impresos, con toda seguridad resguardó códices, mapas, manuscritos y hasta imágenes.

Sabemos por sus escritos que Alzate estaba interesado por especímenes útiles para el comercio, la industria, la medicina y la alimentación. De este modo, en su gabinete se podía encontrar desde muestras de árboles frutales hasta maderas tintóreas. Estudiaba también los minerales, los fósiles y los suelos; por ello, entre su colección había trozos de hulla, huesos de animales extintos y muestras de tierras del valle de México.

Los instrumentos de experimentación, medición y observación eran básicos para la investigación en el gabinete y en campo abierto. Por lo regular, Alzate utilizaba termómetros, barómetros, electrómetros y telescopios; todos artefactos de medición y observación. Casi no hallamos citados instrumentos de experimentación en sus escritos. La fabricación de estos objetos era una tarea ardua, ya que no había artesanos especializados que los elaboraran; por lo tanto, el sabio debía dirigir su construcción. Sin duda, pasaba largas horas en realizar pruebas con materiales, en dar al objeto una forma adecuada y en perfeccionar sus funciones, pues contaba sólo con los grabados y descripciones de libros europeos.

Alzate consideraba a la observación como una técnica fundamental para obtener datos, porque establecía que un fenómeno bien observado no causaba controversias. Varios de sus grabados obtenían información de este tipo: el eclipse de Luna, el tránsito de Venus por enfrente del disco del Sol y las figuras de la cochinilla.

La práctica científica de nuestro ilustrado tenía un carácter social. Colaboraba tanto con sus pares, por ejemplo con José Ignacio Bartolache y Joaquín Velázquez, hasta con artesanos e indígenas.¹² Así, mantuvo correspondencia con diversos personajes de puntos distantes de la capital del virreinato. A la vez, consultaba a versados en disciplinas que no dominaba para describir un fenómeno natural o un experimento. Puso de relieve su *red social* de trabajo cuando escribió sobre la aurora boreal, observada en la ciudad de México en 1789, y cuando estudió el ámbar amarillo.

¹² Miruna Achim publicará en breve una antología donde reúne textos de Alzate, allí se destacan los conocimientos indígenas; además, en un apartado de su prólogo refiere cómo éstos colaboraron con el presbítero. Agradezco a la doctora me haya permitido leer su versión inédita, "Prólogo", pp. 14-18.

Existe una extensa bibliografía en torno a la faceta de divulgador de la ciencia de Alzate. Hemos tocado el tema de manera tangencial, pues este aspecto constituye un factor neurálgico para reconstruir su circuito de circulación del conocimiento. Los periódicos del ilustrado se distribuyeron por varios puntos del virreinato como Oaxaca, Puebla, Cuernavaca, Veracruz, Guadalajara y Durango. Aún se le leyó en La Habana, España, París e Italia.

Una suscripción anual a la *Gaceta de Literatura* sólo era accesible para personas de condiciones económicas desahogadas. Al parecer hubo más lectores de este periódico en provincia que en la ciudad de México. El mismo presbítero lo expresó cuando publicó su extenso estudio de la “Topografía de México”. Debido a que el ilustrado no imprimió una lista de sus suscriptores, desconocemos el tiraje de la *Gaceta*. Por consecuencia, sólo conocemos aquellos lectores que fungieron como colaboradores o como opositores de Alzate.

Para mencionar los casos más representativos, desde Durango le solicitaron publicase un remedio para detener la plaga de alacranes; recibió de Guadalajara una propuesta para introducir camellos a la Nueva España; también de Tehuacán, Puebla, se le envió un manuscrito, donde se especificaban propuestas para mejorar el comercio novohispano. Asimismo, cabe destacar a los ilustres opositores del eclesiástico: Antonio de León y Gama, quien en su biblioteca tenía ejemplares de la *Gaceta de Literatura*, Joaquín Velázquez y Vicente Cervantes; todos ellos en diferentes momentos hicieron públicos sus desacuerdos con alguna aseveración de nuestro personaje.

Con sus escritos, también circularon sus imágenes. Hay escasos testimonios sobre cómo fueron recibidos los grabados de Alzate. El presbítero atribuía tres funciones a la imagen: sintetizar información, preservar el conocimiento y comunicar. De los 21 grabados que publicó, sólo tenemos datos acerca de cómo fueron recibidas las láminas de Xochicalco, del barreno inglés y del malacate.

Los grabados de Xochicalco constituyeron la base de las reflexiones de estética del padre Pedro José Márquez. Aparte del estudio del jesuita, otros autores, en épocas diferentes, emitieron su opinión acerca de estas imágenes: Alfredo Chavero las consideraba como producto de la fantasía del presbítero; Roberto Moreno las calificó de “incomprensibles”; y hasta Justino Fernández decía que las láminas publicadas por el padre Márquez no reflejaban lo que era la ciudad prehispánica, lo cual se debía a que no había tenido acceso a “mejores diseños”; es decir, no había visto mejores imágenes, sino sólo a las de Alzate.

Al observar las litografías sobre Xochicalco que se trazaron en el siglo XIX, pensamos que no existió un avance significativo en la representación de la urbe. La litografía elaborada con base en los dibujos de Luciano Castañeda, dibujante que acompañó en su expedición a Dupaix, era similar a la reconstrucción realizada por el presbítero. Asimismo, las láminas de Carl Nebel no aportaban algún dato arqueológico novedoso. Sin duda, las representaciones litográficas eran mejores que las de los grabados, en el aspecto técnico, claro está,¹³ sin embargo, el estudio arqueológico del bachiller aún se sostenía.

¹³ Alois Senefelder inventó la litografía a finales del siglo XVIII. Ésta fue una de las principales innovaciones tecnológicas para la imprenta, pues permitía reproducir imágenes más precisas y de mejor calidad que el grabado. *Cfr.* C. Reyna, “Impresores y librerías extranjeras en la ciudad de México, 1821-1853”, en L.B. Juárez de la Torre (coord.), *Empresa y cultura en tinta y papel*, México, Instituto Mora/UNAM, 2001, pp. 260-262.

Las imágenes de Alzate, desde luego, adolecían de varios defectos; pero no estaban basadas en la fantasía. El presbítero efectuó observaciones astronómicas y mediciones barométricas para establecer la ubicación de las ruinas. A su vez, describió las características de los materiales de construcción y hasta intentó emitir una explicación histórica de la urbe. Como pionero, su interpretación de Xochicalco tenía varios errores; mas su ensayo y los grabados que lo acompañaban estaban sustentados en una masa considerable de información.

En contraste con las láminas de Xochicalco, contamos con escasos datos alrededor de cómo pudieron haber sido leídos los grabados del barreno inglés y del malacate: cuando Joaquín Velázquez los mencionó, no efectuó un comentario amplio de las imágenes de ambas máquinas. En un informe sobre las minas de California que envió al virrey marques de Croix, Velázquez Cárdenas de León señalaba que el barreno inglés era ineficaz, pues sólo se le podía utilizar de manera vertical, como se mostraba en la lámina. Desconocemos si alguna vez se construyó un barreno; aunque Alzate estableció que lo mandó construir para explorar los alrededores de la ciudad de México para buscar yacimientos de carbón mineral. Quizás sí lo concretó; pero queda la incógnita sobre si se utilizó.

Asimismo, a lo largo del debate en torno al malacate, el entonces director del Tribunal de Minería sin duda vio la imagen que Alzate publicó de esta máquina, donde comparaba el malacate normal con el reformado. A pesar de que Joaquín Velázquez no realizó un comentario explícito del grabado, tal vez lo consideró para fundamentar sus críticas acerca de los cambios propuestos por el presbítero.

El último capítulo, "Iconografía anatómica y técnica sobre la cochinilla", se ideó para analizar las imágenes de historia natural y técnicas de la cochinilla. Comenzamos por

referir las figuras de historia natural. Los *tlacuilos* que trazaron las viñetas del *Código Florentino* tuvieron el cuidado de detallar los anillos del cuerpo de la grana hembra. Este rasgo anatómico fue clave para Réaumur. El naturalista francés, para clasificar a la grana, observó varios cadáveres de este insecto y, a la vez, experimentó con ellos.

Los cuerpos de la cochinilla, debido a que eran arrojadas en agua hirviendo, quedaban mutilados. Primero, Réaumur los observó para determinar su forma original. Después infló a las granas con agua o con vinagre. De esta manera, notó que nunca desaparecían sus anillos; aunque se les expandiera mucho. En cambio, otros insectos, a los que denominó *gallinsectos*, que también estaban cubiertos de anillos, sí los perdían al estar demasiado inflados; por lo tanto, determinó que la grana, y otros insectos con sus mismas características, pertenecían a una especie distinta a la de los *gallinsectos*. Así, propuso llamarlos *progallinsectos*: esta clasificación fue retomada por Alzate.

Réaumur no conoció al macho de la grana. El naturalista tuvo noticia, mediante un informe redactado por un alcalde mayor de Antequera, Oaxaca, de que existían unas palomitas que revoloteaban alrededor de los insectos fijos y se les adjudicaba ser los machos de la cochinilla. Réaumur dudó de este testimonio, porque no había sido emitido por un naturalista; además, confesó que él desconocía los machos de los *gallinsectos* y de los *progallinsectos* y repetidas ocasiones vio moscas alrededor de las hembras de estos insectos; mas no los consideraba su contraparte masculina, pues, a pesar de seguirlos con detenimiento, nunca pudo registrar cómo se reproducían. Por esta experiencia, el naturalista intuyó que sucedía algo similar con la cochinilla: únicamente la rondaba una palomita o mosca; pero era improbable de que fuera el macho que la fecundaba.

Los artesanos criadores de la grana sabían más de lo que Réaumur suponía. Conocían varias técnicas para propagar y conservar a la cochinilla. Desde luego, distinguían las funciones de los insectos: reconocían a los fecundadores de los depredadores o de otros que no tenían qué ver con la grana. Hasta llamaban al macho en mixteco *Dahua-Yiti*, cuyo significado es “ya empieza a volar el marido”.

Tal vez por la incertidumbre que existía alrededor del macho de la grana —y de los *progallinsectos* en general— Alzate dedicó gran parte de su estudio de historia natural para analizar a este insecto; por lo tanto, registró su nacimiento, desarrollo, metamorfosis y anatomía. Pese a la utilidad de la grana hembra para la industria textil, el presbítero ocupó mucho más fojas a explicar al macho; también, encontramos que se trazaron más figuras de éste que de aquélla. Es posible que Alzate haya considerado su descripción de la grana macho como su aporte más significativo a la historia natural.

Varios sabios describieron de manera similar a la grana hembra. Francisco Javier Clavijero, fray Juan Caballero y José Antonio Alzate, por mencionar a los más representativos, resaltaron el tamaño de su cuerpo, su hábitat, su alimentación y su nacimiento. El bachiller realizó pocas figuras de la cochinilla adulta, las cuales tienen cierta semejanza con las que representó Réaumur en el cuarto tomo de su *Histoire des insectes* en 1737. Por supuesto, las imágenes de Alzate no eran sólo unas copias; mas por la inexperiencia del dibujante novohispano —y del presbítero mismo— en la elaboración de láminas de historia natural, quizás se basó en el grabado francés para trazar las figuras de la *Memoria*.

La iconografía de la historia natural de la cochinilla representaba la anatomía, el nacimiento, el crecimiento y el hábitat del insecto. En las figuras técnicas se mostraban los métodos para procesar a la grana. Estas imágenes eran una especie de instrucciones gráficas, donde, al mismo tiempo, se rescató el conjunto de saberes de los artesanos que la propagaban y la procesaban.

Alzate mostró los métodos para obtener el tinte; pero no efectuó ninguna sobre su crianza. Por fortuna, en 1599 Gonzalo Gómez de Cervantes escribió un memorial acerca de las actividades económicas de su época, por supuesto refirió la industria de la cochinilla. Su descripción en torno a este tema estaba acompañada de varias láminas, donde se observan las técnicas para plantar y cuidar a los nopales. Asimismo, en su secuencia refirió la propagación de la grana. Por consiguiente, las láminas de Gómez de Cervantes y Alzate se complementan para presentar un cuadro completo de esta ancestral actividad.

Por una parte, las imágenes de historia natural sobre la cochinilla estaban basadas en los grabados de Réaumur y en datos observacionales. Por la otra, las láminas técnicas se habían elaborado con base en información distinta. Alzate nunca visitó una sementera de cochinilla en Oaxaca; por ello, las imágenes técnicas que aparecen en su *Memoria* se realizaron con base en informes escritos. En las acuarelas y los grabados se mostraban las etapas y los instrumentos con que se mataba al insecto; empero, la figura humana se representó de acuerdo a los cánones de los “cuadros de castas”, un estilo de principios del siglo XVIII; se caracterizan porque estereotipaban a los habitantes de la Nueva España, ya fuera en lo físico o en lo social. Desde luego, Alzate no buscaba la exactitud antropológica, sino que le interesaba plasmar las técnicas para obtener el tinte escarlata.

Las técnicas de crianza y procesamiento de la cochinilla constituían un eje neurálgico del comercio intercontinental del insecto. Alzate plasmó en imágenes la pericia de los artesanos. De esta manera, efectuó un original estudio alrededor de la industria de la grana, donde expuso el conjunto de saberes y de habilidades locales que aprovisionaban a la industria textil del Viejo Mundo un valioso material tintóreo.

A grandes rasgos, presentamos una tesis donde explicamos con qué bases se efectuaron las imágenes de historia natural y qué procedimientos describían las láminas técnicas. Esto último lo vinculamos al impacto económico de la cochinilla. Las figuras del insecto las relacionamos con los métodos que el presbítero practicaba para estudiar la naturaleza. Alzate nos dejó una *Memoria* donde unió lo científico con lo técnico. En describirlo enfocamos nuestros esfuerzos.

I. LA MEMORIA DE LA GRANA COCHINILLA: UN ACERCAMIENTO

El excelentísimo señor don Antonio María de Bucareli, virrey que fue de este reino noticioso de que había trabajado muy detalladas observaciones en razón de la *Grana* o *Cochinilla*, y hallándose con real orden para que se escribiese en el particular, se sirvió encargármelo y lo cumplí disponiendo con las prolijas y continuadas durante cuatro años, proporcionándome algunos auxilios el ilustrísimo señor conde de Tepa, una circunstanciada *Memoria* de casi cien páginas y diez estampas peculiares y demostrativas del asunto.

J. A. Alzate, "Méritos, servicios, obras escritas y publicadas...", 1790, *Memorias y ensayos*, p. 145.

José Antonio Alzate elaboró su *Memoria* sobre la grana durante cuatro años (1773-1777). La escribió por solicitud del virrey Antonio María Bucareli; por lo tanto, el documento surgió con carácter de confidencial. El autor lo dedicó a Carlos III con la finalidad de persuadirlo de que impulsara los estudios sobre la naturaleza americana, ya fuera con la fundación de centros de estudio o con el financiamiento de expediciones científicas. Al mismo tiempo, el presbítero trató de utilizar su manuscrito como carta de presentación ante el director del Real Gabinete de Historia Natural de Madrid, Pedro Franco Dávila, con el propósito de entablar con él una relación de trabajo. Con el transcurrir del tiempo, el texto dejó de ser secreto, pues Alzate lo publicó en 1794; en esa edición notamos algunos cambios como la supresión de la dedicatoria al rey.

Entre los principales estudios dedicados a la *Memoria* sobresalen los que se escribieron para acompañar a los dos facsímiles del manuscrito de 1777 (1981 y 2001).¹⁴ Roberto Moreno, autor del primero, relató las condiciones históricas en que Alzate redactó su *Memoria*. A su vez, efectuó una rigurosa enumeración de las ediciones de este texto, donde mencionó un manuscrito primigenio de 1773 —perdido en la actualidad— hasta las reimpresiones del siglo XIX. En el facsímil de 2001 se incluyeron dos estudios relevantes. Carlos Silva llevó a cabo un análisis del comercio y la historia social de la cochinilla; por su parte, Alejandro Ávila Blomberg examinó los conocimientos de historia natural del presbítero; este autor recurrió a la entomología actual para esclarecer varios datos expuestos por Alzate. A nuestro parecer, estos tres investigadores tomaron a la *Memoria* como objeto de estudio. En cambio, otros autores la han considerado como una fuente o simplemente la anexaron como apéndice en sus obras.

A raíz de esta revisión, nos preguntamos ¿en qué contexto histórico escribió Alzate su *Memoria*? Moreno de los Arcos nos aportó valiosa información al respecto; pero creímos conveniente vincular este manuscrito con el comercio de la cochinilla durante el periodo de las reformas borbónicas y las ediciones que se imprimieron del texto. En síntesis, intentamos aludir a los fenómenos económicos y culturales que constituyeron el marco histórico de este documento fundamental para la historia de la ciencia.

Abrimos el capítulo con un apartado enfocado a describir el comercio de la cochinilla en la segunda mitad del siglo XVIII. Notamos dos particularidades en las décadas de 1770 y 1790. Durante los años de 1770 hubo un auge en la venta del tinte. Asimismo, el

¹⁴ FRIIH, R. Moreno, *La Memoria de José Antonio de Alzate sobre la grana cochinilla*, México, Archivo General de la Nación, 1981; J. A. Alzate, *Memoria sobre la naturaleza, cultivo y beneficio de la grana*, México, Archivo General de la Nación, 2001.

periodo se caracterizó por la aparición de informes y manuscritos que trataban el ciclo de vida, la cría y el procesamiento de la grana. Es probable que debido a la bonanza económica del producto se hayan encargado varios informes: la misma *Memoria* de Alzate fue escrita por orden de Bucareli; los informes que leyó el presbítero en la biblioteca de Leandro de Viana se redactaron por solicitud de Francisco Gamboa. Así, observamos que la investigación de Alzate no era un caso aislado, sino una contribución más de un conjunto de estudios.

La producción del tinte disminuyó en la década de 1790. Desde 1783 ya existían indicios de este declive. Tal vez el bachiller tenía conocimiento de las estadísticas comerciales del insecto; sin embargo, no se apoyó en ellas para ampliar sus reflexiones sobre el impacto económico de la grana en su manuscrito (1777) ni en la versión publicada en la *Gaceta de Literatura* (1794); sólo sugería impulsar la comercialización de la grana silvestre y proteger la producción de los sitios que criaban la grana fina, ya que si se extendía la producción, la industria de la grana perdería rentabilidad.

Para finalizar, llevamos a cabo una breve descripción de las ediciones decimonónicas de la *Memoria*. Referimos, en primer lugar, las circunstancias en que se escribió el manuscrito de 1777 y destacamos qué autores citó Alzate. Posteriormente, mencionamos las particularidades de la edición de 1794, texto fundamental en las que se basaron la edición madrileña de 1795 y las reimpressiones decimonónicas. Cabe mencionar que el manuscrito de 1777 fue rescatado hasta el siglo XX; en el XIX no circuló.

1.1. Antecedentes. Esquema del comercio novohispano

En 1557 Luis Ortiz, funcionario de la corona castellana, explicaba el porqué las manufacturas tenían un costo elevado en España:

la causa no sólo de llebarnos el dinero, mas de que en estos reynos balgan las cosas tan caras por bivar por manos ajenas, que es bergüença y grandíssima lástima de ver, y muy peor lo que burlan los estrangeros de nuestra nación que cierto en esto y en otras cosas nos tratan peor que a Yndios, porque a los Yndios para sacarles el oro o plata llevámosles algunas cosas, de mucho o poco provecho, mas a nosotros con las nuestras propias no sólo se enriquecen y aprovechan de lo que les falta en sus naturalezas, mas llévanos el dinero del reyno con su industria, sin trabajar en sacarlo de las minas, como nosotros hazemos [...]¹⁵

El contador castellano describió la función de la economía española en el capitalismo del siglo XVI: por un lado, España suministraba materias primas, provenientes sobre todo de sus territorios americanos; por el otro, era consumidora de productos manufacturados. Desde luego, estos últimos costaban hasta cien veces más que aquéllas.¹⁶ Ortiz percibía lo paradójico de la descapitalización de su nación: los españoles compraban productos elaborados con materiales que ellos mismos habían vendido. Esta política económica afectó tanto a la metrópoli como a sus territorios americanos; sus efectos se reflejaron en profundas depresiones económicas y demográficas. En el mismo año en que

¹⁵ *Apud.* P. Vilar, “Los primitivos españoles del pensamiento económico. ‘Cuantitativismo’ y ‘Bullonismo’”, en *Crecimiento y desarrollo. Economía e historia reflexiones sobre el caso español*, Barcelona, Crítica, 2001 [1964], pp. 127-128.

¹⁶ *Idem.*

Ortiz reflexionaba acerca de la descapitalización, el Estado español hizo oficial su condición de bancarota.¹⁷ A principios del XVII la crisis era aguda.¹⁸ Pierre Vilar describió con elocuencia la situación de decadencia de la metrópoli: “La España pobre y atrasada de hoy oscurece la imagen de aquella vieja España dominadora, cabeza de uno de los imperialismos más poderosos que jamás hayan existido”.¹⁹

La descapitalización de la península afectaba también a los reinos americanos. España constituyó el principal centro de fuga de plata durante los siglos XVI, XVII y XVIII;²⁰ esto impactó en la economía de la Nueva España, principal lugar de origen del metal, cuya sangría económica se ocasionaba además por dos factores más. Primero, el virreinato enviaba plata a territorios del Caribe y a Norteamérica para solventar gastos administrativos, comerciales, militares y navales; por lo tanto, los situados de Cuba, Puerto Rico, Florida y Luisiana funcionaban gracias al metálico novohispano.²¹ Dicho de otro modo, este virreinato funcionaba como una “submetrópoli”.²²

Segundo, la plata era el motor del comercio ilegal. Los comerciantes novohispanos compraban mercancías a contrabandistas holandeses, franceses e ingleses. Las tres potencias navales tenían posesiones estratégicas en el Caribe: Holanda ocupaba Curazao;

¹⁷ F. Braudel, *El Mediterráneo y el mundo mediterráneo en la época de Felipe II*, t. II, México, FCE, 1976, p. 414.

¹⁸ Utilizamos el concepto de “crisis” a sabiendas de que podemos estar equivocados. En especial, Immanuel Wallerstein sostenía la tesis de que en el siglo XVII no hubo crisis, sino un “lento crecimiento”. Aquí no es el lugar propicio para analizar el tema; pero para efectos de nuestra descripción, emplearemos el término en cuestión. Cfr. *Immanuel Wallerstein: Crítica del sistema-mundo capitalista*, Estudio y entrevista de Carlos Antonio Aguirre Rojas, México, Era, p. 49.

¹⁹ “El tiempo del ‘Quijote’”, en *Crecimiento...*, *op. cit.*, pp. 280-291.

²⁰ R. Romano, *Moneda, seudomonedas y circulación monetaria en las economías de México*, México, FCE, 1998, pp. 27-111.

²¹ C. Marichal, *La bancarota del virreinato. Nueva España y las finanzas del Imperio Español, 1780-1810*, FCE/El Colegio de México, 1999, pp. 31-52.

²² H. Pietschmann, “México y la economía Atlántica. Relaciones comerciales, comerciantes y política exterior, ca. 1770-1830”, en S. Kuntz Ficker y H. Pietschmann (coords.), *México y la economía atlántica (siglos XVIII-XX)*, México, El Colegio de México, 2006, pp. 26 y 36.

Francia, parte de Santo Domingo e Inglaterra, Jamaica. Desde el Caribe hasta el Río de la Plata los tres países llevaron a cabo una intensa actividad comercial: “Se creaba así aquel espacio que España había considerado ‘islas inútiles’ y que se convierte en la principal cuña de penetración comercial de las tres potencias europeas de la época”.²³ Así, las mercancías llegadas de Europa se estacionaban en el Caribe para ser introducidas al continente o a islas de posesión española; esos artículos se pagaban con plata procedente de minas novohispanas. Esta dinámica económica provocó una constante fuga de metálico, lo cual causó escasez crónica de moneda en el virreinato novohispano.²⁴

Los grandes empresarios novohispanos controlaban diversos monopolios. Formaban y fortalecían sus emporios mediante alianzas matrimoniales, vínculos de parentesco o relaciones de paisanaje.²⁵ El *modus operandi* de estos negociantes comprendía dos vertientes antagónicas: hacia el exterior, como mencionamos, efectuaban sus transacciones con metálico —agudizaban la fuga de capital del virreinato—; pero en el comercio interno practicaban los mecanismos del repartimiento, un sistema coactivo implementado desde el XVI.²⁶ Este sistema operaba con base en principios usureros: los productores de materias primas —casi siempre indígenas— recibían de los comerciantes,

²³ R. Romano, *Mecanismo y elementos del sistema económico colonial americano*, México, FCE/El Colegio de México, 2004, pp. 35-78.

²⁴ Por su parte, Europa padeció lo mismo; en aquel continente tanto el clero como los comerciantes, por lo general, acumulaban y gastaban el capital. *Cfr.* E. Hobsbawm, *En torno a los orígenes de la Revolución Industrial*, 20ª ed., México, Siglo XXI, 1988 [1971], p. 78.

²⁵ J. E. Kicza, *Empresarios coloniales. Familias y negocios en la ciudad de México durante los borbones*, México, FCE, 1986, pp. 38, 57-58; C. R. Borchart de Moreno, *Los mercaderes y el capitalismo en la ciudad de México: 1759-1778*, México, FCE, 1984, p. 25; M. C. Torales Pacheco, “Tradicionalismo y modernidad en el comercio novohispano en la segunda mitad del siglo XVIII: la compañía de Francisco Ignacio de Yraeta”, en A. Ouwennel y M. C. Torales Pacheco (coords.), *Empresarios, indios y Estado. Perfil de la economía mexicana (siglo XVIII)*, México, UIA, 1992, pp. 97-114; G. del Valle Pavón, “Relaciones de negocios, familiares y de paisanaje de Manuel Rodríguez de Pedroso, Conde de San Bartolomé de Xala, 1720-1770”, en A. Ibarra y G. del Valle Pavón (coords.), *Redes sociales e instituciones comerciales en el imperio español, siglos XVII a XIX*, México, UNAM/Instituto Mora, 2007, pp. 118, 122 y 132.

²⁶ R. Pastor, “El repartimiento de mercancías y los alcaldes mayores novohispanos: un sistema de explotación desde sus orígenes hasta 1810”, en W. Borah (Coord.), *El gobierno provincial en la Nueva España 1570-1787*, 2ª. ed., México, UNAM, 2002, pp. 219-258.

por medio de los alcaldes mayores, artículos o dinero. En cierto tiempo, los productores debían pagar el préstamo, con cantidades establecidas por el alcalde, mediante cochinilla procesada, cacao, mantas de algodón...²⁷

Casi toda la grana registrada en Oaxaca provenía de los repartimientos. Los alcaldes oaxaqueños vinculados con los comerciantes de los consulados, repartían entre los indios de las comunidades oaxaqueñas cantidades de dinero y ganado a ser devueltas en grana procesada; proveyendo a veces la 'semilla' del bicho que secretaba el tinte.²⁸

La mayor parte del tráfico de la cochinilla estaba en manos de los grandes comerciantes del consulado de México, institución fundada a finales del siglo XVI, quienes efectuaban las funciones de aviadores, compradores y exportadores del tinte. Entre las casas comerciales españolas que exportaban y aviaban productores se encontraban la de Sevilla, Galicia, los Cinco Gremios Mayores de Madrid, la Casa Uztáriz y la Casa de Granada.²⁹

Mediante las reformas borbónicas se intentó suprimir el repartimiento en 1786; sin embargo, siguió funcionando hasta la primera década del siglo XIX.³⁰ A continuación daremos un panorama general de dichas reformas. Consideramos relevante hacerlo, porque trastocaron el comercio del insecto tintóreo.

²⁷ *Ibid.*, pp. 219-222.

²⁸ *Ibid.*, p. 221.

²⁹ A. del C. Contreras Sánchez, *Capital comercial y colorantes en la Nueva España. Segunda mitad del siglo XVIII*, México, El Colegio de Michoacán/Universidad Autónoma de Yucatán, 1996, p. 111.

³⁰ D. Brading, *Mineros y comerciantes en el México borbónico (1763-1810)*, México, FCE, 1975 [1971], pp. 96-97; E. Florescano, *Etnia, Estado y Nación. Ensayo sobre las identidades colectivas en México*, México, Taurus, 1996, p. 251; E. Florescano y M. Menegus, "La época de las reformas borbónicas y el crecimiento económico (1750-1808)", en *Historia general de México. Versión 2000*, 4ª reimp., México, El Colegio de México, 2002, p. 366.

1.1.1. Las Reformas borbónicas³¹

Con el panorama económico expuesto, tenemos un acercamiento a la dinámica capitalista del siglo XVIII, y entendemos hasta cierto grado el papel que jugaba Nueva España en aquella época. Para plantear un contexto histórico más completo, describiremos algunos rasgos sobresalientes de las reformas borbónicas, pues se impulsaron profundos cambios en la administración y en la economía; además se propugnaba por el “desarrollo del conocimiento técnico y científico”.³² En el marco de este último eje del Estado regalista, Alzate efectuó sus estudios sobre la historia natural de la cochinilla y su descripción acerca de las técnicas de propagación del insecto y de obtención del tinte.

Además de los fomentos científico y técnico, cabe recordar que las reformas económicas también establecían mejorar la extracción de materias primas de las colonias para satisfacer la demanda de las industrias española y europea.³³ Así, la *Memoria* acerca de la cochinilla, cumplía con dos principios propugnados por el Estado: el impulso científico-técnico y la extracción de materias primas.

³¹ Nos ceñimos sólo a explicar las reformas borbónicas: no intentaremos describir la Ilustración novohispana. Consideramos que se requieren nuevos estudios para dimensionar el impacto de este movimiento. Esto lo sugerimos a raíz de la siguiente propuesta de Robert Darnton: “*Equiparar a la Ilustración con la totalidad del pensamiento occidental en el siglo XVIII es plantear muy mal las cosas*. Verla como una campaña concertada de parte de un consciente grupo de intelectuales, la reduce a sus proporciones adecuadas. Esta perspectiva le hace justicia a su carácter, pues los *philosophes* se concentraron menos en desarrollar una filosofía sistemática que en dominar los medios de comunicación de su tiempo. Destacaron en la conversación ingeniosa, en la escritura de cartas, en los boletines manuscritos, en el periodismo y en todas las formas de la letra impresa, desde los tomos masivos de la *Encyclopédie* hasta en los panfletos ‘patés’ que servía Voltaire”. Por ende, requerimos explicar qué aspectos abarcó la Ilustración en Nueva España y no definir con este concepto las características del gobierno despótico ni a los sabios que realizaron estudios sobre distintos aspectos de la naturaleza novohispana. Cfr. “La dentadura postiza de George Washington”, en *El coloquio de los lectores. Ensayos sobre autores, manuscritos, editores y lectores*, México, FCE, 2003, p.283-293.

³² E. Florescano y M. Menegus, *art. cit.*, pp. 365-366.

³³ *Ibid.*, p. 379.

Las reformas borbónicas comenzaron a implementarse en América a partir de 1760. Los cambios que propugnaban estaban propuestos en *Nuevo sistema de gobierno económico para la América* (1743) de José del Campillo y Cossío. Este autor estaba influenciado por las ideas mercantilistas de Colbert;³⁴ proponía eliminar el monopolio de Cádiz, la desarticulación de las comunidades indígenas para organizarlos en propiedades privadas, fomentar la minería e impulsar la industria española.³⁵ No obstante, los Borbones también decidieron reformar el aparato administrativo del gobierno e implementar diversos mecanismos para mejorar el sistema fiscal. Comencemos por aludir a los cambios más relevantes que se suscitaron en lo administrativo.

El visitador de Nueva España (1765-1771), José de Gálvez, se encargó de llevar a cabo las reformas en América. Entre las de tesitura política-administrativa más profundas, se establecía restar poder al virrey; por ello, se implementó el sistema de intendencias, una división territorial encabezada por un intendente o un gobernador general, “quien ejercería en ellas todos los atributos del poder: justicia, guerra, hacienda, fomento de actividades económicas y obras públicas”.³⁶

La intendencia se originó en Francia; se introdujo en España en 1718; en Cuba, en 1764; y en el resto de Hispanoamérica, entre 1786 a 1790.³⁷ Con su instauración, se suscitaron protestas por parte de los mismos virreyes, desde Bucareli hasta Revillagigedo,

³⁴ D. Brading, *Mineros y comerciantes...*, *op. cit.*, p. 47.

³⁵ E. Florescano y M. Menegus, *art. cit.*, p. 366.

³⁶ *Ibid.*, pp. 371-372.

³⁷ E. Florescano, *Etnia, Estado y Nación...*, *op. cit.*, p. 244.

puesto que quedaban marginados en la elección del intendente, ya que éste sería nombrado en España; por lo tanto, su poder quedaba acotado por la corona.³⁸

Al mismo tiempo, la Real Audiencia y la Real Hacienda también sufrieron modificaciones. En la primera se limitó la participación de los criollos. Cuando llegó el visitador en 1765, la mayoría de los oidores y los alcaldes del crimen eran nacidos en Nueva España; pero una década después la presencia criolla en este tribunal casi había desaparecido.³⁹

La Real Hacienda experimentó una serie de modificaciones en aras de su funcionamiento óptimo. Los Borbones comenzaron por asignar funcionarios profesionales en finanzas para que manejaran las cajas reales del virreinato; pretendían la eficiencia de esta institución al poner en práctica mecanismos para mejorar la recaudación fiscal; asimismo, pretendían su autonomía ante el virrey. Esto último fue motivo de conflictos: mientras vivió Gálvez, se llevaron a cabo medidas que culminaron con la creación de un superintendente que manejaría las finanzas del virreinato; pero, con la muerte del visitador (1787), el virrey nuevamente absorbió este cargo y, por ende, la Real Hacienda perdió su independencia.⁴⁰

Otro sector administrativo modificado por las reformas fue el de los alcaldes mayores. Estos funcionarios debían fungir como autoridades en los pueblos de indios; sin embargo, en realidad eran agentes comerciales del consulado de México. Líneas arriba describimos cómo efectuaban el repartimiento. Los excesos de poder por parte de los

³⁸ E. Florescano y M. Menegus, *art. cit.*, p. 372.

³⁹ *Ibid.*, pp. 372-373.

⁴⁰ *Ibid.*, p. 373.

alcaldes varias veces propiciaron problemas sociales como rebeliones.⁴¹ El Estado intentó sustituir esta figura administrativa por funcionarios, los subdelegados, dependientes del poder central, quienes obtendrían su sueldo de la recaudación del tributo indígena; además tendrían prohibido realizar operaciones comerciales a favor de particulares. Esta iniciativa se concretó en una ley: la *Real Ordenanza de Intendentes* de 1786. Las condiciones socioeconómicas impidieron que los subdelegados cumplieran con sus deberes; aun violaron la *Ordenanza* y, subrepticamente, continuaron practicando el repartimiento.⁴²

Con la supresión del repartimiento y de los alcaldes mayores, a la vez de las modificaciones a la Real Hacienda, el Estado restó poder al consulado de comerciantes de la ciudad de México. Esta corporación gozaba de diversas concesiones que adquirieron en tiempos de los Habsburgo; por ejemplo, ellos se encargaban de cobrar las alcabalas en la capital de Nueva España y en sus alrededores, ya que la Real Hacienda les delegaba ese privilegio mediante un arrendamiento; es decir, se subastaban los derechos a cobrar impuestos durante un lapso de tiempo a particulares.⁴³

De esta manera, los Borbones trataban de restituir sus poderes al Estado. Aparte, el consulado de México fue afectado en sus intereses. Desde el siglo XVI manejó el tráfico de mercancías tanto al interior del virreinato como al exterior; pero en 1770 se comenzó a liberalizar el comercio con la apertura de puertos en ambos lados del Atlántico. A Nueva España se le permitió comerciar con relativa libertad con otros virreinos y puertos peninsulares hasta 1789; además de esta descentralización, sobre todo, las regiones del Bajío, Guadalajara y Veracruz experimentaron un auge económico; se generaron las

⁴¹ *Ibid.*, pp. 373-374.

⁴² *Ibid.*, pp. 374-375.

⁴³ *Ibid.*, pp. 376-377.

condiciones para la creación de los consulados de comerciantes de Guadalajara y Veracruz.⁴⁴

La Iglesia, la corporación más poderosa e influyente en Nueva España, también sufrió el embate de los principios regalistas del Estado Borbón. Cabe recordar que en 1767 Carlos III expulsó a los jesuitas de las posesiones españolas.⁴⁵ Asimismo, hacia 1804 por real cédula se decretó la enajenación de los bienes raíces del clero. Aunado a este acto, se impuso un cobro de capitales de capellanías y obras pías. El Estado trató de minar la base económica de la Iglesia al vender sus propiedades y captar su capital líquido. El clero novohispano tenía en circulación alrededor de 45 millones de pesos: se distribuían “en censos, capellanías y obras pías”.⁴⁶

La descapitalización de la Iglesia constituyó, al mismo tiempo, un revés para el aparato económico de Nueva España, ya que fungía como prestamista de agricultores y mineros, quienes necesitaban del capital del clero para producir.⁴⁷ De esta manera, los Borbones no sólo estaban desarticulando el poder económico de esta institución, sino que estaba afectando al sistema productivo en general del virreinato.

Las reformas borbónicas convulsionaron al sistema imperante. En lo administrativo, los Borbones pretendieron tener a su servicio funcionarios preparados que dependieran del poder central. Con ello, recuperaron concesiones y privilegios que gozaban las corporaciones; por ejemplo, el cobro de alcabalas por parte de los comerciantes. Asimismo, en el ámbito económico también hubo un profundo impacto al liberarse el comercio, al

⁴⁴ *Ibid.*, pp. 380-381.

⁴⁵ *Ibid.*, p. 369.

⁴⁶ *Ibid.*, p. 370.

⁴⁷ *Idem.*

atacar las fuentes crediticias, el capital del clero, y al permitirse la formación de los consulados de Guadalajara y Veracruz.

Veremos más adelante cómo en este periodo también se suscita un auge en la producción de la grana —al mismo tiempo, se inicia su decadencia. Mencionamos al comienzo del presente apartado que los Borbones se preocupaban por la extracción de materias primas. De esta manera, el encargo de Bucareli a Alzate de un estudio acerca de la propagación de la cochinilla y de las técnicas de obtención del tinte estaba justificado en una política de Estado.

1.2. Producción y aclimatación de la cochinilla

Carlos I ordenó la búsqueda de tintes en territorios americanos, debido al auge de la industria textil europea, ámbito en el que se llevaron a cabo varias innovaciones técnicas desde el siglo XII y que fueron desarrollando las condiciones para la revolución industrial del XVIII.⁴⁸ En 1523 Hernán Cortés informó al emperador sobre la cochinilla; tres años después llegaron a la península las primeras muestras de tinte escarlata. La grana fue aceptada por los artesanos europeos, quienes paulatinamente dejaron de utilizar el kermés, un insecto originario de Grecia, el cual producía tinte rojo con el que se teñía el terciopelo.⁴⁹ La introducción de la cochinilla en Europa fue rápida: en 1552 ya se exportaba

⁴⁸ T. K. Derry y T. Williams, *Historia de la tecnología. Desde la antigüedad hasta 1750*, t. I, 13ª ed., México, Siglo XXI, 1991 [1960], pp. 142-143 y 153-154; E. Hobsbawm, *En torno a los orígenes...*, *op. cit.*, pp. 77 y 91.

⁴⁹ C. Silva Sánchez, “Notas para una historia social de la grana cochinilla en Oaxaca”, en J. A. Alzate, *Memoria sobre la naturaleza...*, Facsímil de 2001, *op. cit.*, p. 10.

a Amberes; en 1569, a Inglaterra; y en 1589, a Ámsterdam.⁵⁰ Felipe III la consideraba del mismo valor que a los metales preciosos. Esta idea se generalizó. Hasta el mismo René Antoine Ferchault de Réaumur escribió hacia 1737:

El nuevo mundo nos ha dado esta preciosa droga [la cochinilla], nos ha hecho quizá un presente más útil que enviándonos su plata o su oro. Ella es una importante rama del comercio. Debemos a la cochinilla la facilidad para hacer las más bellas tinturas rojas de todos los matices de escarlata y de púrpura.⁵¹

Por su parte, Voltaire opinaba de manera diferente. Desde su perspectiva, Europa había pagado un alto precio en vidas para obtener las riquezas americanas; además, refería cómo se había encarecido la vida por el flujo de “esos tesoros”; por consiguiente, concluía: “Así que nadie ha ganado realmente. Queda por saber si la cochinilla y la quinina son tan valiosas como para compensar la pérdida de tantos hombres”.⁵² A pesar de la aguda observación del filósofo, la opinión acerca de considerar a la cochinilla como un producto de lujo siguió vigente en el XVIII. Como muestra, se trasladaba al insecto procesado en barcos de guerra junto con el oro y la plata.⁵³

⁵⁰ B. R. Hamnet, “El comercio de la grana y la actividad de los alcaldes mayores”, en Ma. de los A. Romero Frizzi (Comp.), *Lecturas históricas del estado de Oaxaca. Época colonial*, Vol. II, México, INAH/Gobierno del Estado de Oaxaca, 1990 [1986], pp. 347-348; Ma. J. Sarabia Viejo, *La grana y el añil. Técnicas tintóreas en México y América Central*, Sevilla, Escuela de Estudios Hispano-Americanos, 1994, pp. 16 y 27;

⁵¹ BNM, R. A. F. de Réaumur, *Memoires pour servir a l'histoire des insectes*, t. IV, 1737, p. 84. Agradecemos a Elmy Lemus que haya traducido del francés al español el apartado del libro de Réaumur donde se desarrolló el tema de la “cochinilla mexicana”.

⁵² Voltaire, *Sarcasmos y agudezas*, F. Savater (ed.), Barcelona, Edhasa, 1994, p. 39.

⁵³ B. Dahlgren de Jordan, *La grana cochinilla*, México, Porrúa, 1963, p. 9; A. del C. Contreras Sánchez, *Capital comercial y colorantes en la Nueva España*, op. cit., pp. 151 y 180.

En Nueva España se criaban dos tipos de cochinilla: la fina y la silvestre. Sobre todo, la primera era más demandada por la industria textil europea. A lo largo de los siglos XVI, XVII y XVIII se crió la cochinilla fina en diferentes regiones de la Nueva España. Puebla y Tlaxcala constituyeron centros productores neurálgicos durante el XVII. Desde la época de la Segunda Audiencia (1531-1535) su presidente, Sebastián Ramírez de Fuenleal, ordenó poner especial cuidado en las sementeras de cochinilla de Tlaxcala.⁵⁴ Cholula también experimentó un auge de cerca de cien años en la producción del insecto; pero hacia 1660 “los Indios la beneficiaban, y viendo que los apuraba por ella, y se la pagaban a menos precio los Españoles que mandaban, cortaron las nopaleras en muchas partes por quitar el cozijo de buscarla para los Alcaldes mayores [...]” Así, las comunidades indígenas destruyeron sus sementeras a manera de protesta por las imposiciones del repartimiento.⁵⁵ Casi un siglo después, José Antonio de Villaseñor y Sánchez informaba que la cría y procesamiento de la cochinilla estaba extinto en Cholula: los indios se dedicaban a la agricultura; los españoles tenían obrajes, donde fabricaban paños y tejidos de algodón, los cuales vendían en el ámbito regional.⁵⁶

También se criaba al insecto tintóreo en el occidente: Autlán de la grana, poblado de Nueva Galicia,⁵⁷ y Michoacán.⁵⁸ Asimismo se le propagaba en el Altiplano Central; destacaban Cempoala, Chalco y Otumba; no obstante, al concluir el siglo XVI estos lugares

⁵⁴ Fr. J. de Torquemada, *Monarquía Indiana*, libro V, cap. X, Introducción de Miguel León Portilla, México, Porrúa, 1969 [1615], p. 608.

⁵⁵ A. de Vetancurt, *Theatro Mexicano. Descripción breve de los sucesos ejemplares históricos y religiosos del Nuevo Mundo de las Indias*, México, Porrúa, 1982 [1697], pp. 53-54; N. A. Castillo Palma, “Auge y fin de la grana cochinilla en Cholula (1579-1663)”, en Alain Musset et Thomas Calvo, *Des Indes occidentales à l’Amérique Latine*, 2 vols., t. 2, ENS Editions/Centre d’études mexicaines et centraméricaines/Institut des hautes études de l’Amérique Latine, París, 1997, pp. 387-408.

⁵⁶ J. A. de Villaseñor y Sánchez, *Theatro Americano. Descripción general de los reynos y provincias de la Nueva España y sus jurisdicciones*, Ernesto de la Torre Villar (ed.), México, UNAM, 2005 [1755], p. 376.

⁵⁷ F. Villaseñor Ulloa, “La grana cochinilla de Nueva Galicia”, ponencia presentada en el II Encuentro Historia de la Ciencia y la Tecnología del Occidente Mexicano, Guadalajara, Jalisco, del 10 al 15 de septiembre de 2008. 25

⁵⁸ Fr. J. de Torquemada, *Monarquía Indiana*, Libro 3, cap. XLII, *op. cit.*, p. 336.

dejaron de producirla; sólo en Chalco, aún a mediados del XVIII, se criaba una mínima cantidad.⁵⁹

Alejandro de Humboldt llamó harinosa a la cochinilla fina; mientras que a la silvestre, vellosa. El sabio prusiano observó la crianza de esta última en Nueva Granada, Quito y Perú; además, el barón relató que en Río de Janeiro se producía un tipo de grana; mas no sabía si era fina o silvestre. Antonio de Ulloa refirió que en las provincias de Loja, Ecuador, y Tucumán, Argentina, se propagaba la especie silvestre.⁶⁰

La grana silvestre se criaba tanto en Sudamérica como en Nueva España.⁶¹ La cochinilla fina sólo existía en esta última. Hasta finales del siglo XVIII y principios del XIX se le trató de aclimatar en otros lugares. Por caso, los franceses intentaron introducirla en la isla de Santo Domingo: pretendían quebrantar el monopolio español; aunque sus intentos resultaron fallidos.⁶² Este insecto también se intentó introducir en Guatemala e Islas

⁵⁹ J. A. de Villaseñor y Sánchez, *Theatro Americano...*, *op. cit.*, pp. 227-228; C. Gibson, *Los aztecas bajo el dominio español 1519-1810*, 14ª. ed., México, Siglo XXI, 2000 [1967], pp. 363-364.

⁶⁰ A. de Humboldt, *Ensayo político sobre el Reino de la Nueva España*, Estudio preliminar de Juan Antonio Ortega y Medina, México, Porrúa, 1966 [1822], p. 305; J. A. Alzate, "Memoria en que se trata del insecto grana o cochinilla, de su naturaleza y serie de vida, como también del método para propagarla y reducirla al estado en que forma uno de los ramos más útiles de comercio, escrita en 1777 por el autor de esta Gaceta", en *Gacetas...*, t.III, Disco óptico, *op. cit.*, p. 4. Tenemos referencias sobre la intención de introducir al insecto en las provincias del Río de la Plata en el siglo XVII. En un documento fechado el 1 de noviembre de 1619 se refiere que el gobernador y capitán general de esa provincia, Diego de Góngora, pedía nopales para introducirla. *Cfr.* Archivo General de Indias, Audiencia de Buenos Aires, "Real Cédula a don Diego de Góngora, gobernador y capitán general de las provincias del Río de la Plata", 1/11/1619, consultado 15/11/2010 http://pares.mcu.es/ParesBusquedas/servlets/ControlServlet?accion=3&txt_id_desc_ud=4619421&fromagen_da=N.

⁶¹ Aparte de criarse en América, la grana silvestre también era propagada en Andalucía. En 1725 el marqués de Grimaldi expresó su agradecimiento al duque de Bejar, porque le franqueó grana silvestre criada en Dehesas de Gibraleón (Huelva) para teñir "los uniformes de los soldados de infantería, caballería y dragones". Archivo de los Duques de Osuna, 16/04/1725, consultado 15/11/2010, http://pares.mcu.es/ParesBusquedas/servlets/ControlServlet?accion=3&txt_id_desc_ud=4975507&fromagen_da=N.

⁶² En 1794 Alzate en una nota relató el fracaso de esta empresa. Señalaba: el "señor Tierri [*sic*] patrocinado por el gobierno de Francia [...] furtivamente se introdujo en el obispado de Oaxaca, robó (aunque él exprese compró) plantas de nopal y cochinilla viva, transportó el nopal y la grana a la colonia francesa de Santo Domingo, los franceses esperaban muchas ventajas del robo cometido por el señor Tierri, se han desvanecido sus esperanzas; el comercio de la grana subsistirá ínterin la cultiven los indios, gentes flemáticas y astutas en

Canarias. Al contrario del caso de la colonia francesa, en estos lugares prosperó su cría; no obstante, todavía no conocemos cómo se le logró adaptar en Canarias.

En 1820 llegaron los primeros ejemplares vivos de cochinilla a Cádiz por gestiones de la Sociedad Económica de Amigos del País. En 1822 las Cortes españolas ordenaron al religioso José Quintero Estévez realizar varias pruebas para propagarla en Las Afortunadas; sus intentos prosperaron, ya que hacia 1825 Juan de Megliori y Santiago de la Cruz en *Memoria sobre el nopal y cría de la cochinilla de América, para el uso de los labradores canarios*⁶³ informaban sobre el éxito de la propagación del insecto y vaticinaban que su cría constituiría la principal fuente de riqueza de las islas.⁶⁴ Durante tres décadas fue así; pero la producción decayó en Canarias a partir de 1856, cuando surgieron los tintes de origen químico.⁶⁵

Lo único certero consiste en que se aclimataron en Las Afortunadas tanto al insecto como a las técnicas de producción. Los métodos de los canarios para cultivar al nopal, criar al insecto y procesarlo para obtener el tinte eran similares a los de los artesanos indígenas de Oaxaca: sembraban el nopal y cuidaban su crecimiento al erradicar la maleza; protegían a la cochinilla de las inclemencias del tiempo o de los depredadores; por último, mataban al insecto con base en calor, pues la procesaban en hornos de pan.⁶⁶ Había ligeras variaciones

las artes [...]” Cfr. J. A. Alzate, “Memoria en que se trata del insecto...”, en *Gacetas...*, t. III, Disco óptico, *op. cit.*, p. 638, nota 4.

⁶³ Existe un ejemplar de este texto en la Newberry Library: Santiago de la Cruz y González, *Nueva instrucción sobre el cultivo del nopal y cría de la cochinilla de América para uso de todos los labradores canarios*, Laguna, Imprenta de J. Díaz Machado, 1833, 16 pp. Hasta hoy no hemos podido consultar este trabajo y otros que se hallan en el mismo lugar. Esperamos nos sea posible en un futuro cercano.

⁶⁴ M. Ossuna Saviñón, *Apuntaciones sobre el cultivo del nopal y cría de la cochinilla en las Canarias*, Santa Cruz de Tenerife, Imprenta Vicente Bonnet, 1846, pp. 3-4.

⁶⁵ J. Hernández García, “La Unión-Agrícola Comercial de Gran Canaria (1874): una sociedad isleña para la comercialización de la cochinilla”, en F. Morales Padrón (coord.), *Coloquio de historia Canario-Americana (1984)*, t. I, Las Palmas, Ediciones del Cabildo Insular de Gran Canaria/Gobierno de Canarias, 1987, pp.575-586.

⁶⁶ M. Ossuna Saviñón, *Apuntaciones...*, *op. cit.*

en los utensilios de trabajo; sin embargo, no existía diferencia alguna en la ejecución de las técnicas básicas.

En el último capítulo ahondaremos sobre las técnicas de propagación de la cochinilla y de obtención del tinte. Ya hemos referido los sitios donde se aclimató o se cultivó a este insecto; por lo tanto, consideramos pertinente llevar a cabo algunas anotaciones acerca de cómo se comerciaba la grana en Oaxaca, la región productora más importante durante el siglo XVIII.

1.2.1. La grana de Oaxaca

Oaxaca se caracterizó en el siglo XVIII por ser el único productor de grana fina en el mundo. Su organización social se caracterizó porque los asentamientos prehispánicos se conservaron, sufrieron modificaciones únicamente por los incrementos o las disminuciones de la población.⁶⁷ En esta región el sistema de la hacienda no tuvo éxito como en otros lugares; por ello, no hubo grandes latifundios; además, cabe mencionar que las relaciones comerciales de la hacienda se circunscribieron al ámbito regional: Antequera era su principal mercado. Mientras tanto, las comunidades indígenas aparte de ser las principales abastecedoras de esta ciudad, también participaron tanto en el comercio interno como en el intercontinental.⁶⁸

⁶⁷ M. Miño Grijalva, *El mundo novohispano. Población, ciudades y economía. Siglos XVII y XVIII*, México, El Colegio de México/FCE, 2001, p. 166.

⁶⁸ *Ibid.*, pp. 166-167.

La mano de obra indígena en Oaxaca constituyó la principal fuente de riqueza.⁶⁹ Por un lado, las comunidades producían para el mercado interior cera y mantas; por el otro, para el exterior, materias tintóreas, sobre todo la grana.⁷⁰ A pesar de su relevancia económica, los productores no se quedaban con gran parte de las ganancias de estos productos, sino los comerciantes de México y Puebla, pues en estas ciudades se originaban las relaciones económicas en las que participaba Oaxaca.⁷¹ Desde luego, en esas ciudades se establecían los principios del comercio de la cochinilla.

Desde la época prehispánica la Mixteca se caracterizó por la industria del tinte. En la *Matrícula de los Tributos* aparecen como tributarias de la Triple Alianza dos cabeceras principales de la zona mixteco-zapoteca: Coaixtlahuacan y Coyolapan. Cada una de ellas encabezada diez pueblos tributarios. Junto con Coaixtlahuacan se registraron Texopan, Tamaçolapa, Yancuitlan, Tepozcololan, Nocheztlan, Xaltépec, Tamazulla, Mictlan, Cuauacaxomulco y Cuicatlan. Con Coyolapan estaban Etlá, Cuauhxilotitlan, Huaxyácac, Camotlan, Teocuitlatlan, Cuatzontlan, Octlan, Tetícpac, Tlalcuechahuayan y Macuixóchitl.⁷² Estas regiones, durante el periodo colonial, continuarían teniendo relevancia en la producción de cochinilla.

La mixteca alta y la mixteca baja participaron en una dinámica comercial intercontinental.⁷³ Una compleja red lo hacía posible: los alcaldes mayores recababan la grana en diferentes jurisdicciones; después la concentraban en Antequera; luego los comerciantes del consulado de México la transportaban a Puebla o a la ciudad de México;

⁶⁹ *Ibid.*, p. 194.

⁷⁰ *Idem.*

⁷¹ *Ibid.*, p. 164.

⁷² *Arqueología Mexicana. La Matrícula de Tributos*, Edición especial (Serie Códices 14), Bimestral, noviembre de 2003, Raíces/INAH, México, pp. 18-19 y 66-69.

⁷³ R. Romano, *Mecanismo y elementos*, *op. cit.*, p. 273.

por último, éstos la llevaban al puerto de Veracruz para embarcarla hacia Cádiz (lámina 7).⁷⁴

Arriba mencionamos que los alcaldes mayores comerciaban con las comunidades indígenas con base en el repartimiento. Este sistema mercantil estaba prohibido por el Real Consejo de Indias; sin embargo, la Corona no tenía la capacidad para detenerlo. En 1751 se le trató de reformar y en 1786 con la *Ordenanza de Intendentes* se le anuló; pero no dejó de practicarse. En Nueva España, el sector que apoyó su desaparición estaba compuesto por el segundo Conde de Revillagigedo, José Gregorio Ortigoza, Obispo de Oaxaca, y Antonio Mora y Peysal, intendente de Oaxaca. Quienes se oponían a su supresión, eran Antonio María Bucareli, Antonio Flores, Leandro de Viana Conde de Tepa, Merino y Branciforte.⁷⁵

Los alcaldes mayores, como representantes del consulado, pretendían mantener un monopolio. El precio de la grana a la compra fijado por los comerciantes era demasiado bajo; sin embargo, los artículos de su avío, sobre todo ganado y ropa de Querétaro, Cholula y Texcoco, alcanzaban altos costos. Cuando se otorgaban créditos en dinero, los mercaderes también compraban barato. De 1774 a 1777 los intermediarios compraron el tinte a los criadores en 17.5, 16, 17 y 15 reales la libra para venderlo entre 28 y 32 reales.⁷⁶

Un buen ejemplo de comerciante aviador, quien además se vinculó con el gobierno virreinal y varios socios, fue Manuel Rodríguez de Pedroso, quien llegó a ser regidor perpetuo de la ciudad de México, prior y cónsul del Tribunal Mercantil, Caballero de la Orden de Santiago y, debido a sus servicios a la Real Hacienda, Conde de Xala. Rodríguez

⁷⁴ A. del C. Contreras Sánchez, *Capital comercial...*, *op. cit.*, pp. 123-143; M. Miño Grijalva, *El mundo novohispano...*, *op. cit.*, pp. 194-199.

⁷⁵ A. del C. Contreras Sánchez, *Capital comercial...*, *op. cit.*, p. 116, nota 82.

⁷⁶ B. R. Hamnett, "El comercio de la grana...", en Ma. De los Ángeles Romero Frizzi (comp.), *Lecturas históricas...*, *op. cit.*, pp. 361-362.

de Pedroso se dedicó al comercio de objetos de lujo orientales; también fue productor de pulque; además aviaba al alcalde mayor de la jurisdicción de Villa Alta, Oaxaca, José de la Molina y Sandoval. A pesar de ser una jurisdicción alejada de Antequera, el cargo de alcalde mayor de Villa Alta costaba 7000 pesos, el segundo territorio más caro de la Nueva España.⁷⁷ El cargo de alcalde mayor en Jicayán, Oaxaca, era el más caro: costaba 7500. Esto se debía a que en Villa Alta se producían cochinilla y mantas de algodón, artículos de gran demanda.⁷⁸

En términos generales, los comerciantes tuvieron la visión de aprovechar la estructura social de Oaxaca. En lugar de acaparar tierras para formar extensas haciendas, dejaron que las comunidades indígenas permanecieran en el sitio donde fueron fundadas desde la época prehispánica. Se preocuparon por monopolizar los productos manufacturados y sobre todo las materias tintóreas, sobre todo la grana. Para asegurar el monopolio, incurrieron en el repartimiento: los alcaldes mayores fungieron como intermediarios para hacer llegar las mercancías o el capital a los productores de grana y, al mismo tiempo, ellos eran quienes recibían los productos indígenas.

⁷⁷ Sobre estos personajes señala Enrique Florescano: “tenían a su cargo la protección de los indios, para lo cual debían hacer visitas regulares a los pueblos de su distrito, recibir las quejas de los indios y solicitar o ejecutar los remedios necesarios”. Sí, su función radicaba en conocer lo civil y lo criminal de sus respectivos distritos. En cambio, fungían como agentes comerciales del consulado. La corona vendía ese cargo, quienes aspiraban a ocuparlo no tenían con qué sufragar el costo del puesto. De esta manera, recurrían a los grandes comerciantes para obtener un préstamo y así poder comprar el puesto. Los comerciantes financiaban al aspirante; pero éste debía abastecerlos de los productos de la región, lo que propiciaba la monopolización y la práctica del repartimiento. *Cfr.* E. Florescano y M. Menegus, “La época de las reformas borbónicas...”, en *op. cit.*, pp. 373-374.

⁷⁸ G. del Valle Pavón, “Relaciones de negocios...”, en A. Ibarra y G. del Valle Pavón (coords.), *Redes sociales...*, *op. cit.*, pp. 118, 122 y 132; B. R. Hamnet, “El comercio”, en *op. cit.*, pp. 355-356; M. Miño Grijalva, *El mundo novohispano...*, *op. cit.*, p. 167.

1.2.2. La cochinilla, “uno de los ramos más útiles de comercio”

Cuando Alzate publicó en 1794 su texto sobre la grana, lo tituló *Memoria en que se trata del insecto grana o cochinilla, de su naturaleza y serie de su vida, como también del método de propagarla y reducirla al estado en que forma uno de los ramos más útiles de comercio, escrita en 1777 por el autor de esta Gazeta*.⁷⁹ El título tenía diferencias con relación a los de los manuscritos, ya que en la versión impresa el autor omitió la dedicatoria a Carlos III.

En 1773 el fiscal del virreinato, José Antonio de Areche, pidió al presbítero un texto sobre la cochinilla. Alzate tituló al manuscrito *Memoria sobre la naturaleza y cultivo de la grana. Dedicada al señor don José Antonio de Areche, del consejo de S. M., su fiscal más antiguo de esta Real Audiencia de México*, la cual estaba compuesta por 29 fojas y 3 estampas.⁸⁰ El virrey Bucareli supo de este escrito y encargó al bachiller una investigación más amplia: éste cumplió con el encargo cuatro años después. Durante ese tiempo, no emprendió ningún proyecto periodístico, “pero —afirmaba— no cesaron mis tareas de investigaciones en beneficio del público, colectando materiales o comunicando privadamente algunas instrucciones [...]”⁸¹

⁷⁹ El ejemplar publicado en Madrid en 1795 apareció con el título *Memoria en que se trata del insecto grana ó cochinilla, de su naturaleza y serie de su vida, como también del método para propagarla y reducirla al estado en que forma uno de los ramos más útiles de Comercio, Escrita en México en 1777 por D. Josef Antonio de Alzate*. La única diferencia en los títulos de ambas ediciones consistió en que la de 1794 decía “escrita en 1777 por el autor de esta Gazeta” y la de 1795, “Escrita en México en 1777 por D. Josef Antonio de Alzate”. La variante es comprensible, ya que en México la *Memoria* salió a la luz pública en los números de la *Gaceta de Literatura*, mientras que en España se imprimió en formato de libro. BNE, J. A. Alzate, *Memoria en que se trata del insecto...*, Madrid, Imprenta de Sancha, 1795.

⁸⁰ FRIIH, R. Moreno, *La Memoria de José Antonio de Alzate sobre la grana cochinilla*, México, Archivo General de la Nación, 1981; del mismo autor, “Introducción. Un eclesiástico criollo frente al Estado borbón”, en J. A. Alzate, *Memorias y ensayos*, México, UNAM, 1985, p. 11.

⁸¹ J. A. Alzate, “Méritos, servicios, obras escritas y publicadas y comisiones particulares del presbítero don José Antonio de Alzate Ramírez, residente en México 1790”, en *Ibid.*, pp. 144-145.

Uno de los productos de las pesquisas de Alzate fue un manuscrito sobre la cochinilla; Bucareli encargó cinco copias, cuatro de ellas se titularon *Memoria sobre la naturaleza, cultivo y beneficio de la grana. Dedicada al Rey Nuestro Señor/ (que Dios gue.) por mano del Exmo. Sr. Bo. Fr. Dn. Antonio Bucareli y Ursúa, Virrey Gobernador, y Capitán General de esta Nueva España, de cuya orden se escribió; dn. Joseph Antonio de Alzate, y Ramírez Socio Correspondiente de la Real Academia de las Ciencias de París, y de la Sociedad Vascongada, en México 1777*. De estas últimas, el autor se quedó con una copia; la Secretaría del virreinato, con otra; mas no está claro qué sucedió con las restantes.⁸² Según Roberto Moreno, hoy se conservan en la biblioteca de El Escorial un par de manuscritos: el primero es el que se envió al mismo rey, el cual lleva por título *Memoria sobre la naturaleza, cultivo y beneficio de la Grana. Dedicada al REY/ Nuestro Señor Dn. Carlos III (que Dios Gue.) /por mano del Exmo. Sr. Bo. Fr. Dn. Antonio Bucareli y Ursúa, Virrey Govor. Y Capitán Gl. De esta Nueva España, de cuya Ord. Se escribió Dn. Josef Antonio de Alzate, Ramírez Socio Correspondiente de la Rl. Academia de las Ciencias de París, y de la Sociedad Vascongada En México año de 1777;*⁸³ el segundo es una de las cuatro copias de 1777. Moreno de los Arcos afirmó que este último pudo haber pertenecido a Bucareli: cuando el virrey murió, quedó intestado; por lo tanto, se trasladó su biblioteca a España y, por ende, el manuscrito.⁸⁴ Nosotros dudamos que ese ejemplar haya pertenecido a Bucareli, porque no quedó registrado en el enorme inventario de su biblioteca.⁸⁵

Sin embargo, el texto pudo haber llegado a España antes del fallecimiento de Bucareli y de su posterior inventario. Cabría rastrear el dato más adelante. En cambio, nos

⁸² FRIIH, R. Moreno, *La memoria...*, *op. cit.*, s/p.

⁸³ Observamos un cambio en la dedicatoria: en el manuscrito enviado al rey se escribió su nombre, Carlos III; además hubo una variante en el nombre del autor, pues se cambió Joseph por Josef.

⁸⁴ FRIIH, R. Moreno, *La memoria...*, *op. cit.*, s/p.

⁸⁵ AGN, Intestados, Vol. 80, exp. 2, 1779-1781, fs. 62r.-93. Nuestras referencias a los documentos del AGN pertenecen al proyecto PAPIIT, "Las lecturas de novohispanos ilustrados...", clave IN307208.

enfocamos en las variaciones de los títulos de los impresos con relación a los manuscritos. En la década de 1770 sobresalieron las dedicatorias a Areche y a Carlos III; pero en 1794 y 1795 se ponía de relieve la industria y comercio del insecto. ¿Por qué se cambiaron las dedicatorias por un subtítulo que enfatizaba en lo económico y en lo industrial? Inferimos una posibilidad. Al principio la *Memoria* era confidencial, pues Bucareli la solicitó para informar al Estado acerca de cómo se obtenía el tinte; sin embargo, Alzate rebasó ese límite; también efectuó un aporte a la historia natural.

Cuando el ilustrado imprimió su manuscrito, le interesaba informar acerca de la historia natural del insecto y los métodos para procesarlo. Asimismo, manifestó algunos comentarios sobre la necesidad de proteger la producción del tinte para mantener la rentabilidad de la empresa. De esta manera, su disertación exponía dos aspectos que pretendía comunicar al público: el desarrollo de las artes y la práctica de la historia natural. Estos mismos preceptos deberían contener aquellos papeles que publicaría en su *Gaceta de Literatura*, donde pretendía dar a conocer

las memorias y disertaciones acerca del progreso del comercio y de la navegación, ya sea en estrato, copiando o traduciendo lo útil: el *progreso de las artes* no será el objeto menos apreciable a que se dirigen mis ideas: *la historia natural* que tantos portentos presenta en nuestra América, será uno de los objetos de predilección.⁸⁶

De acuerdo a lo estipulado en el plan de su último periódico, se informaría sobre el “progreso del comercio”. Trataría, por ende, sobre la explotación de nuevas materias primas

⁸⁶ J. A. Alzate, “Prólogo del autor”, en *Gacetas...*, t. I, Disco óptico, *op. cit.*, p. 12. Las cursivas son nuestras.

y del incremento del flujo de mercancías. A pesar de manifestar su preocupación por el desarrollo del comercio, el presbítero aconsejó restringir la producción de la grana para mantener estables los precios en el mercado y, de ese modo, mantener la rentabilidad de la empresa:

Se debe procurar el cultivo de la grana. ¿No sería más a propósito restringirla a ciertas jurisdicciones en las que se ha verificado una ganancia más lucrativa? Para satisfacer a esta refleja, es necesario hacerse cargo de que la cochinilla sólo tiene un determinado consumo: siempre que el cultivo de la grana aumente, ha de bajar de precio su valor: llegado a estender el cultivo de granas, sucedería con ellas lo mismo que se ha verificado con los metales preciosos.

Cuando en la América se descubría cualesquiera mina de oro y plata se trabajaba aunque fuesen de corta ley, y esto porque el valor respectivo que lograban estos metales subsanaba los costos y franqueaba alguna ganancia al que emprendía semejantes excavaciones: en el día no se ve otra cosa que minas abandonadas a causa de que su poca ley no permite engolfarse en empresas costosas.

Lo mismo sucedería con la Grana si se generalizase su cultivo, su valor bajaría de precio, y como los costos y fatigas del cultivo no disminuirían en proporción, los poseedores de nopales abandonarían un cultivo que les sería de poca o ninguna utilidad, hasta que la misma escasez de grana, causada por el abandono en su cultivo, empujase a otros a ingerirse en renovarlos si viesan les tenía en cuenta.⁸⁷

Este fragmento muestra un lado atípico de Alzate, quien pregonoó hasta el cansancio el fomento a la explotación de las materias primas. Su pensamiento económico era lógico y sencillo; por ello, le parecía lo más viable incurrir en el proteccionismo para mantener el

⁸⁷ J. A. Alzate, "Memoria...", en *Gacetas...*, t. III, Puebla, Impresas en la oficina del hospital de san Pedro por Manuel Buen Abad, 1831, pp. 301-302. En la edición de 1795 esta reflexión aparece en las páginas 204-206.

equilibrio entre producción y precios. Por ahora, soslayemos el profundizar en el pensamiento económico del ilustrado. Sólo cabe subrayar que los principales aportes de su *Memoria* consistieron en rescatar los saberes artesanales y en estudiar la anatomía, hábitat y ciclo de vida de la cochinilla.

Para tener una idea alrededor de las condiciones del comercio de la grana durante los años en que Alzate redactó su *Memoria*, exponemos a continuación algunos datos relacionados con la producción y los precios del insecto.

1.2.3. La exportación de la cochinilla en la época de Alzate

La publicación de la *Memoria* se suscitó en una época que se caracterizó por la fundación de instituciones seculares, expediciones científicas, crecimiento económico, expansión territorial...; todos estos hechos, aseguran los especialistas del periodo, definieron a la Ilustración novohispana, la cual fue impulsada por el régimen despótico de Carlos III. De este modo, la Real Escuela de Cirugía surgió en 1770; la Academia de Artes de San Carlos, en 1781 y el Colegio de Minería, en 1792.⁸⁸ En la década de 1790 había dos expediciones en curso: la encabezada por Martín Sessé (1787-1803) y la dirigida por Alejandro Malaspina (1789-1794). La primera tenía por objeto herborizar la flora del virreinato: se logró clasificar 4000 especímenes desde California hasta Guatemala.⁸⁹ La segunda seguía la tendencia de exploración emprendida hacia territorios norteros desde la década de 1760. Estas

⁸⁸ A. Saladino García, *Dos científicos de la Ilustración Hispanoamericana: J. A. Alzate y F. J. de Caldas*, México, UNAM/UAEM, 1990, pp. 56-60.

⁸⁹ E. Trubulse, *Historia de la ciencia en México*, t. I, México, CONACYT/FCE, 1983, pp. 100-101.

exploraciones generaron una enorme masa de datos astronómicos, cartográficos y geográficos.⁹⁰

Asimismo, los criollos eran conscientes del aumento poblacional en la Nueva España. En 1790 el censo de Revillagigedo contabilizó poco más de seis millones de habitantes: el seis por ciento vivía en las ciudades; el resto, en ámbitos rurales.⁹¹ Sin duda, la cantidad de habitantes era mayor con relación a otras etapas del siglo; pero ocupaban una pequeña porción de territorio: el norte se encontraba casi despoblado; sólo existían algunas misiones y presidios.

El último tercio del XVIII también se caracterizó por la aplicación de las Reformas borbónicas y un inusitado auge económico; se abrieron nuevos puertos al comercio; se implantó el sistema político-administrativo de intendencias; y mejoró la capacidad de recaudación del fisco. Dicho con otras palabras, se intentó implementar el mercantilismo en Nueva España, una política económica que redefinía la extracción de materias primas (sobre todo de la plata) y su comercialización.⁹² A pesar de los profundos cambios causados por las reformas, la exportación de la cochinilla aún se efectuaba con base en el repartimiento.

⁹⁰ *Ibid.*, pp. 127-139.

⁹¹ M. Miño Grijalva, *El mundo novohispano. Población, ciudades y economía, siglos XVII y XVIII*, México, FCE/El Colegio de México, 2001, pp. 25-27; A. de Humboldt, *Tablas geográfico políticas del Reino de Nueva España*, J. G. Moreno de Alba (ed.), México, UNAM, 1993 [1808], p. 12.

⁹² E. Florescano y M. Menegus, “La época de las reformas borbónicas...”, en *Historia...*, *op. cit.*, pp. 365-430.

Cuadro I⁹³

Años	Cantidades (en quintales)	Precio (pesos)	Monto total (pesos)
1758	6,295.63	206	1,393,347.50
1759	12,981.75	206	1,416,550.60
1760	9,504.50	200	2,135,250.60
1761	11,775.13	170	1,478,671.70
1762	0.00	169	1,534,921.70
1763	19,394.38	176	1,161,773.36
1764	578.63	236	2,191,007.66
1765	7,378.50	226	2,502,753.10
1766	12,377.38	236	2,073,273.36
1767	4,908.00	236	2,070,331.46
1768	13,192.63	266	1,746,562.40
1769	3,018.50	306	3,136,959
1770	9,393.13	310	3,260,747.20
1771	0.00	400	4,200,750
1772	5,182.50	360	3,148,709.50
1773	14,398.63	316	2,494,018.50
1774	355.75	216	3,408,398.36

Fuentes: BNM, Colección Lafragua, Misc. 118, Microfilm, rollo 2019, "Resumen estadístico que manifiesta las libras de grana registrada en el departamento de Oajaca desde el año de 1758 hasta el de 1820, el precio a que se vendieron en el comercio, y el imposte a que ascendieron las ventas", *El siglo XIX*, México. 19 de febrero de 1842; A. del C. Contreras Sánchez, *Capital comercial...*, *op. cit.*, pp. 150, 160, 161, 168 y 172.

⁹³ Cabe señalar que las cantidades de grana expuestas en el "Resumen estadístico" están expresadas en libras; pero las mantuvimos en quintales como aparecen en la obra de Alicia del Carmen Contreras. Asimismo, intuimos que el "Resumen estadístico" ya ha sido analizado por Brian Hamnett en *Política y comercio en el sur de México 1750-1821*; mas por diversas razones no hemos podido consultar el texto; por lo tanto, las apreciaciones vertidas sobre los precios están basadas en M. Miño Grijalva, *El mundo novohispano...*, *op. cit.*, pp. 194-199. Este autor citó la obra referida.

Cuadro 2

Años	Cantidades (en quintales)	Precio (Pesos)	Monto total (pesos)
1775	18,027.50	200	1, 674,000
1776	11,431.38	210	1, 718,168.60
1777	4,622.75	177	2, 334,023.09
1778	16,206.63	200	2, 115,600
1779	0.00	170	1, 579,921.70
1780	11,222.50	210	2, 944,054.50
1781	0.00	210	987,318.10
1782	0.00	210	2, 265,539.60
1783	37,388.88	220	2, 227,500.00
1784	1,986.13	200	1, 171,800
1785	5,404.84	210	1, 142,718.60
1786	7,266.53	206	1, 259,929.50

Fuentes: BNM, "Resumen estadístico...", *op. cit.*; A. del C. Contreras Sánchez, *Capital comercial...*, *op. cit.*, pp. 150, 160, 161, 168 y 172.

Como expresamos arriba, la mixteca-zapoteca constituyó el centro productor más importante del insecto tintóreo. En la *Matrícula de Tributos*,⁹⁴ en las *Relaciones geográficas de Oaxaca*, compuestas en 1580, y en el *Theatro Americano* se enlistaron varios pueblos criadores de la Mixteca Alta y la Mixteca Baja.⁹⁵ De 1750 a 1802 ambas regiones exportaron a puertos

⁹⁴ *Arqueología Mexicana. La Matrícula de Tributos*, *op. cit.*, pp. 18-19 y 66-69.

⁹⁵ J. A. de Villaseñor y Sánchez, *Theatro Americano...*, *op. cit.*, pp. 376, 481-483 y 487.

españoles 369, 799.51 quintales de cochinilla;⁹⁶ no obstante, el periodo de mayor auge de este producto fue de 1758 a 1774 (cuadro 1): la producción ascendió hasta 19, 000 quintales (1763) y generó ingresos de hasta 4, 200, 750 pesos (1771).

En el marco de esta bonanza, Alzate inició sus investigaciones sobre la grana, cuyo primer resultado fue el manuscrito —hoy perdido— que dedicó al fiscal José Antonio de Areche en 1773.⁹⁷ Tres años después de que el presbítero escribiera su texto, el oidor de la Audiencia de México, Francisco Xavier Gamboa, emprendió el proyecto de documentarse sobre los mecanismos de comercialización, la crianza y las técnicas de procesamiento del insecto. Para obtener información al respecto, Gamboa envió a Oaxaca cuestionarios que contestaron autoridades y religiosos; cabe mencionar que el funcionario tuvo contacto directo con algunos criadores: fue el caso del párroco de Santa María Lachixio, Vicente Magán; mientras tanto, Joaquín Vasco, párroco de Santa María Ecatepec, recibió su cuestionario por intermediación del prior provincial fray Pedro Rivas.⁹⁸ Estos manuscritos se resguardaron en la biblioteca de Leandro de Viana, conde de Tepa, quien permitió a Alzate consultarlos.⁹⁹

Hacia 1777, cuando el bachiller concluyó su estudio de la cochinilla, había iniciado un periodo de declive en el comercio de la grana, lo cual se reflejó en la disminución de la producción y de los ingresos (cuadro 2). En general, apreciamos cómo esta tendencia se agudizó después de 1783 (este año fue *sui generis*, pues se vendió una gran cantidad de grana,

⁹⁶ Equivalía a 17,020 toneladas aproximadamente. 1 quintal equivalía a 100 libras; 1 libra, a 0.46024 kilogramos. Cfr. A. del C. Contreras Sánchez, *Capital comercial...*, op. cit., pp. 160-161.

⁹⁷ R. Moreno, “Un eclesiástico criollo...”, en J. A. Alzate, *Memorias y ensayos*, op. cit., p. 11.

⁹⁸ “Informe de Joaquín Vasco”, en B. Dahlgren de Jordan, *La grana cochinilla*, op. cit., pp.45-69; “Informe de Fr. Vicente Magán, cura párroco de Santa María Lachixio”, en *Ibid.*, pp. 73-86.

⁹⁹ R. Moreno, “Un eclesiástico criollo...”, en J. A. Alzate, *Memorias...*, op. cit., p. 11.

la cual se almacenó durante los dos años anteriores cuando no hubo exportaciones). Los productores redujeron la cantidad de producto hasta en un 44 por ciento.

Cuadro 3

Años	Cantidades (en quintales)	(en	Precio (en pesos)	Monto (pesos)	total
1787	882.68		200	902,250	
1788	7,886.36		200	635,324	
1789	4,208.43		176	996,367.16	
1790	6,298.81		200	942,300	
1791	7, 771.99		206	1, 410,340.30	
1792	4, 648.11		170	839,085.76	
1793	3,362.24		156	564,053.10	
1794	3,982.74		126	860,409.30	
1795	3,641.92		140	879,187.40	
1796	6,197.59		216	453,796.70	
1797	0.00		176	956,010.76	
1798	1,577.40		220	1, 152,731.20	
1799	1,610.25		236	1, 103,395.26	
1800	422.69		230	889,200	
1801	199.38		220	913,528.10	
1802	1,449.66		230	1, 029,681.20	

Fuentes: BNM, "Resumen estadístico...", *op. cit.*; A. del C. Contreras Sánchez, *Capital comercial...*, *op. cit.*, pp. 150, 160, 161, 168 y 172.

Entre 1787 y 1802 los ingresos rebasaron rara vez el millón de pesos (cuadro 3): esto pudo ser causado por la supresión de repartimientos, la imposición de alcabalas, el cobro del diezmo de la cochinilla y la mortandad provocada por la hambruna de 1785-1787.¹⁰⁰ Dicho con otras palabras, durante este último periodo del XVIII se avizoraban signos de declive en la industria del tinte.

En 1794, año de la publicación de la *Memoria* de Alzate, se produjeron cerca de 400 mil quintales de grana; se obtuvo una ganancia de 860, 409 pesos (cuadro 3). Nos llamaron la atención estos datos, pues en 1777, cuando Bucareli envió el manuscrito al rey, se exportaron 463 mil quintales; pero los ingresos fueron de más de 2 millones de pesos (cuadro 2): el precio de la libra con relación a 1777 disminuyó 50 pesos.

Sin duda, el sabio estaba enterado de las estadísticas comerciales de la cochinilla; pero no contaba con los elementos para analizar la decadencia de la industria del tinte escarlata. Por falta de un método para interpretar el rumbo económico del tinte, Alzate recurrió a la historia: advertía sobre una posible catástrofe, si surgía una sustancia que sustituyera a la cochinilla, de igual modo a como ésta había desplazado al kermes:

Si llegase tiempo en que se substituyera otro simple a la grana, pobres de tantas gentes que en todo el obispado de Oajaca perderían sus comodidades por falta de un comercio casi único en aquellas provincias.

¹⁰⁰ A. del C. Contreras Sánchez, *Capital comercial...*, *op. cit.*, pp. 172-177.

Un sugeto que descubriese el modo de fabricar el oro y la plata a poco costo, sería el más perjudicial, transformaría el orden de las cosas, y los comercios se reducirían a un caos muy difícil de desembrollarse.¹⁰¹

Durante el primer tercio del siglo XIX, continuó la tendencia hacia la baja iniciada en 1787: hubo pocos años en que los ingresos raras veces llegaron al millón de pesos; con excepción de 1810 y 1811, pues se captaron 1, 979,261.76 y 1, 706,069.40 respectivamente. No obstante, entre 1828 y 1854 en ningún año se alcanzó el millón de pesos de ingresos.¹⁰² Desde luego, Canarias representaba una seria competencia; pero, al igual que en Las Afortunadas, el quiebre del comercio se había suscitado por la causa anunciada por Alzate 77 años antes: el surgimiento de un nuevo material tintóreo, las pinturas químicas.

1.3. Descripciones novohispanas sobre la cochinilla

La investigación alzatiana sobre la cochinilla constaba de dos grandes apartados. Por un lado, llevó a cabo un análisis de historia natural; por el otro, resumió los informes que consultó en la biblioteca del conde de Tepa, donde se especificaban los procesos de crianza del insecto y de obtención del tinte. Alzate también dedicó espacio para describir las especies de nopal propicias para la cría de la grana; y, por último, refirió los mecanismos

¹⁰¹ J. A. Alzate, “Memoria...”, en *Gacetas de Literatura de México*, t. III, Puebla (México), Impresas por Manuel Buen Abad, 1831, p. 301.

¹⁰² El “Resumen estadístico...”, *op. cit.*, “Cuadro estadístico sobre la cochinilla”, en B. Dahlgren de Jordan, *La grana cochinilla*, *op. cit.*, s/p.

jurídicos para comercializarla, información que obtuvo de las ordenanzas de 1575¹⁰³ y 1756. Sin duda, el presbítero escribió una *Memoria* rigurosa. Alzate organizó su exposición con base en el esquema desarrollado por Réamur en el apartado de la “cochinilla mexicana” del cuarto tomo de su *Histoire des insectes*. Allí el filósofo francés describió la anatomía de la cochinilla; citó testimonios de sabios y artesanos que habían estudiado o manipulado al insecto; y, finalmente, describió cinco modos para matar a la cochinilla. Dicho de otra forma, abarcó la historia natural del insecto y refirió los saberes técnicos mediante los cuales se obtenía el tinte escarlata.

En los escritos novohispanos, donde se refirió la industria del insecto, por lo general, sólo se aludieron a los sitios productores o se mencionó brevemente cuán relevante era el comercio del tinte escarlata. Hasta antes del siglo XVIII sólo Gonzalo Gómez de Cervantes escribió alrededor de las técnicas de crianza y de procesamiento de la cochinilla. Revisaremos algunos de estos testimonios para destacar los aportes y, con posteridad, las influencias que encontramos en las reflexiones de historia natural y en la descripción de las técnicas para explotar a la grana sostenidas por nuestro personaje.

Fray Bernardino de Sahagún en su monumental obra, concluida quizás hacia 1582, sólo señalaba que la grana se criaba en los nopales. El tinte obtenido de ella era utilizado por los *tlacuilos*; y se le vendía en los tianguis comprimida en panecillos. El franciscano advirtió sobre cómo se alteraban el peso y la calidad del insecto por parte de los estafadores.¹⁰⁴ También Francisco Hernández dedicó breves notas al hábitat del insecto, las

¹⁰³ Estas ordenanzas se pueden consultar en Archivo Histórico Nacional, Diversos-Colecciones, 25, Núm. 34, en <http://pares.mcu.es/ParesBusquedas/servlets/ImageServlet>., consultado 26/06/2011.

¹⁰⁴ F. B. de Sahagún, *Historia general de las cosas de Nueva España*, libro XI, Á. M. Garibay Kintana (ed.), 10ª ed., México, Porrúa, 1999 [1956], p. 698.

tonalidades del tinte y algunos remedios en los que se le utilizaba.¹⁰⁵ Asimismo, Joseph de Acosta describió a la cochinilla de forma tangencial. Refirió algunas especies de nopales y comentó el elevado valor comercial del insecto.¹⁰⁶ En las *Relaciones geográficas de Oaxaca* de 1580 se enlistaron los pueblos productores. Esta fuente manifestaba rica información etnográfica; pero no presentaba ningún testimonio extenso sobre la comercialización, cría y procesamiento de la cochinilla.

Sin duda, la mejor descripción del siglo XVI en torno al insecto tintóreo fue *Memorial de Gonzalo Gómez de Cervantes para el Oidor Eugenio Salazar, Oidor del Real Consejo de las Indias*. El autor, Gonzalo Gómez de Cervantes, escribió alrededor de diversas actividades económicas y relaciones de trabajo. Dedicó una detallada descripción al proceso de cultivo de nopales y de la crianza de la grana. Asimismo indicó cómo el insecto debía ser colocado en la planta. El factor novedoso del testimonio de Gómez de Cervantes estribó en que fue el primero en mencionar los métodos para procesar al insecto. Refirió, al mismo tiempo, los fraudes efectuados para falsificar el tinte y las maneras de descubrirlos. Este autor contaba con la autoridad suficiente para hablar del tema. Presenció, debido a su condición de gobernador de Tlaxcala, la industria de la cochinilla.¹⁰⁷

A principios del XVII, fray Juan de Torquemada tampoco descolló por su prolijidad en el desarrollo del tema, pues el religioso dedicó breves líneas para mencionar que la

¹⁰⁵ BNM, F. Hernández, *Obras completas*, t. II, libro VI, cap. CXVI, México, UNAM, 1959, pp. 315-316.

¹⁰⁶ J. de Acosta, *Historia natural y moral de las Indias. En que se tratan de las cosas naturales del cielo, elementos, metales, plantas y animales dellas y los ritos y ceremonias leyes y gobierno de los indios*, libro IV, cap. 23, 2ª ed., E. O' Gorman (ed.), México, FCE, 1985, pp. 182-183.

¹⁰⁷ G. Gómez de Cervantes, "Memorial de Gonzalo Gómez de Cervantes para el Oidor Eugenio Salazar, Oidor del Real Consejo de las Indias", en *La vida económica y social de Nueva España al finalizar el siglo XVI*, Prólogo y notas de Alberto María Carreño, México, Antigua Librería de Robredo, 1944, pp. 163-183.

industria del tinte escarlata se llevaba a cabo en Michoacán y Tlaxcala.¹⁰⁸ Por su parte, Agustín de Vetancurt, casi al finalizar la centuria, realizó un apretado resumen alrededor de la cría y procesamiento. Tal vez llevó a cabo sus observaciones de esta industria en Tlaxcala, porque describió un fenómeno llamativo: puso de relieve cómo los indios para protestar contra los abusos de los alcaldes mayores destruyeron sus nopaleras junto con las granas.¹⁰⁹

José Antonio de Villaseñor y Sánchez, ya en pleno siglo XVIII, sólo enlistó los pueblos productores de cochinilla.¹¹⁰ Desde su exilio en Bolonia, Francisco Javier Clavijero escribió una interesante descripción de la grana. El jesuita incluso la observó a través del microscopio. Con los datos obtenidos, refirió varias de las características físicas del insecto. A la vez, informó alrededor de su ciclo de vida. Clavijero se ocupó también del cultivo del nopal, la cría del insecto y de los modos de matarla.¹¹¹ Tal vez el último texto sobre la materia elaborado por un novohispano en el siglo XVIII, se publicó en la *Gazeta de México* en los números 2, 16 y 30 durante junio de 1784. El autor fue fray Juan Caballero, quien poseyó un amplio conocimiento sobre el ciclo natural y el proceso de beneficio de la grana.¹¹²

El Círculo de los Filadelfos, una sociedad de sabios de Santo Domingo, editó en 1787 las notas de Joseph Nicolas Thierry de Menonville, las cuales se publicaron con el título de *Tratado del cultivo del nopal y de la crianza de la cochinilla, precedido de un viaje a Oaxaca*. El viajero francés dedicó un detallado análisis a los dos grandes tópicos del tema de la cochinilla: historia natural e industria del insecto. Hay una particularidad atractiva en el texto de

¹⁰⁸ F. J. de Torquemada, *Monarquía Indiana*, libros 3 y 5, caps. XVI, XLII y X, *op. cit.*, pp. 276, 336 y 608.

¹⁰⁹ A. de Vetancurt, *Theatro Mexicano...*, *op. cit.*, pp. 53-54.

¹¹⁰ J. A. de Villaseñor y Sánchez, *Theatro Americano...*, *op. cit.*, pp. 376, 481-483, 487.

¹¹¹ F. J. Clavijero, *Historia antigua de México*, Edición y prólogo de Mariano Cuevas, México, Porrúa, 1964, pp. 42-43 y 233.

¹¹² BNM, *Gazetas de México, compendio de noticias de Nueva España desde principios del año de 1784*, t. I, México, Don Felipe de Zúñiga y Ontiveros, Calle del Espíritu Santo, pp. 90-92, 97-98 y 105-107.

Thierry de Menonville: fue un proyecto para introducir la grana en aquella isla. Debido a ello, el autor registró tipos de suelos y climas tanto de Puerto Príncipe como de Oaxaca. También escribió, para sustentar la viabilidad económica del cultivo, datos etnográficos. Suponía el viajero que los trabajadores negros de la colonia francesa eran mano de obra más accesible que los indios, porque su alimentación resultaba más barata; por lo tanto, buscó generar un discurso persuasivo para atraer capitales a la isla.

Quizá el autor más ilustre que también hizo anotaciones sobre la grana fue Alejandro de Humboldt. El sabio prusiano aludió a la importancia económica del tinte; aportó noticias de la grana silvestre que se criaba en Sudamérica.¹¹³ Por último, en el año de la consumación de la Independencia, el diputado por Oaxaca ante las Cortes de Madrid, José María Murguía y Galardi, presentó durante las sesiones un “Informe sobre el cultivo de la Grana o Cochinilla”. Este autor, aparte de describir el proceso de producción del tinte, efectuó un análisis de suelos.¹¹⁴

1.3.1. Las ediciones de la *Memoria*

Hubo cuatro ediciones de la *Memoria* en vida del autor: *Memoria sobre la naturaleza y cultivo de la grana* (1773), *Memoria sobre la naturaleza, cultivo y beneficio de la Grana. Dedicada al REY...* (1777), *Memoria en que se trata del insecto grana o cochinilla, de su naturaleza y serie de su vida...* (1794) y el libro impreso en Madrid, cuyo título se asemejaba al de la versión de la *Gaceta de Literatura*

¹¹³ A. de Humboldt, *Ensayo político...*, *op. cit.*

¹¹⁴ J. M. Murguía y Galardi, “Informe sobre el cultivo de la grana o cochinilla. por José Ma. Murguía y Galardi, en 1821” en María Justina Sarabia Viejo, *La grana y el añil. Técnicas tintóreas en México y América Central*, Sevilla, Escuela de Estudios Hispano-Americanos, 1994.

(1795). A lo largo del XIX se reimprimió este texto en distintas partes: *Gacetas de Literatura de México* (1831), *La naturaleza* (1882) y *Gacetas de Literatura de México* (1893-1898).¹¹⁵ En 1981 Roberto Moreno publicó un facsímil de la *Memoria* de 1777; para esta ocasión, Moreno de los Arcos escribió un meticuloso estudio introductorio que relataba la historia de la *Memoria*; la publicación tenía los propósitos de conmemorar el traslado del Archivo General de la Nación (AGN) a Lecumberri y conservar un ejemplar por si el original se perdía en la mudanza. Por fortuna, el manuscrito sobrevivió y en 2001 el AGN auspició la impresión de otro facsímil —no tan bello como el de 1981—, el cual estaba acompañado de dos estudios interesantes: por una parte, Alejandro de Ávila Blomberg analizó los conocimientos de historia natural del presbítero; por la otra, Carlos Silva Sánchez enfatizó en la historia socioeconómica del insecto. Así, sumamos nueve ediciones en poco más de dos siglos.

La primera versión (1773), como hemos dicho, era un manuscrito de veintinueve fojas y tres estampas a color, el cual fue redactado para fines privados. Hoy no se conoce este ejemplar;¹¹⁶ pero se puede deducir que constituyó la base para la redacción final del manuscrito de 1777, ya que Alzate refirió allí datos observacionales sobre el insecto, obtenidos durante los meses de mayo y junio de 1772. Sin duda, los retomó de su composición primigenia. Los primeros manuscritos se escribieron durante los años en que proliferaron los informes sobre la cochinilla. Por ejemplo, un contemporáneo anónimo de Alzate redactó hacia 1775 un opúsculo titulado *Pintura del beneficio de la grana cochinilla en México*,¹¹⁷ también alcaldes mayores y religiosos de Oaxaca relataron sus experiencias y sus

¹¹⁵ FRIIH, R. Moreno, *La memoria...*, *op. cit.*, s/p.

¹¹⁶ *Ibid.*, pp. 6-7.

¹¹⁷ *Pintura del beneficio de la grana cochinilla en México* [c. a. 1775], Special collections, floor 4. Este manuscrito se halla en la Newberry Library.

observaciones de la industria del insecto tintóreo. Aun el presbítero se apoyó en estos testimonios para explicar los métodos de crianza y procesamiento de la cochinilla.

Alzate elaboró la *Memoria* de 1777 por petición del virrey Bucareli. De este modo, quedó compuesta de “casi cien páginas y diez estampas peculiares y demostrativas del asunto”.¹¹⁸ Debido a que esta investigación se realizó por solicitud del Estado, el manuscrito era confidencial. Esta lógica nos permite comprender el porqué el bachiller elaboró un bello elogio al rey:

Será feliz este débil ensayo si logra algún lugar en el Magnífico Real Museo de V. M. que ilustrará al Mundo, con nuevos utilísimos descubrimientos de Historia Natural. Al Grande Alejandro debe esta ciencia sus mejores principios, por la protección que dispensó a la noble empresa de su Mro. Aristóteles: pero la sabiduría de V. M. excediéndose a todos, deja un Monumento de su Grande Alma en el nuevo RI Gabinete para admiración de la posteridad y para confundir la envidia de los Extranjeros con las producciones más raras de los tres Reinos Mineral, Animal, y Vegetal de que abundan los preciosos afortunados Dominios de Vra. Majestad.¹¹⁹

En primer lugar, el autor manifestó el deseo de que su obra fuera consultada por naturalistas. Después, manifestó la intención de persuadir a Carlos III para impulsar los estudios sobre la naturaleza americana. Además de estos dos objetivos evidentes, Alzate tal vez se consideraba apto para ingresar al Real Gabinete, pues sabía que contaba con las credenciales suficientes: en esa época ya era miembro de la Real Academia de Ciencias de París. El director del Gabinete, Pedro Franco Dávila, al parecer también participaba en esa

¹¹⁸ J. A. Alzate, “Méritos, servicios...”, en *Memorias y ensayos*, *op. cit.*, p. 145.

¹¹⁹ FRIIH, J. A. Alzate, *Memoria...*, facsímil de 1981, *op. cit.*, f. 127.

Academia.¹²⁰ El bachiller lo supo y trató de aprovechar esa circunstancia para entablar un vínculo de trabajo con Dávila Franco. Para cristalizar la relación, Alzate utilizó su *Memoria*; el 26 de abril de 1777 —misma fecha en que Bucareli redactó la carta donde pidió al rey se recompensara al presbítero— Alzate envió una carta a Franco Dávila para pedirle leyera su *Memoria* y le remarcara qué errores había cometido:

la ocasión se me presenta para ponerme en su obediencia, y ofrecerle mi firme voluntad; en el presente correo marítimo remite el sr. Virrey una memoria sobre grana compuesta por su orden, que comprende cien fojas en folio, y seis¹²¹ estampas, lo que procuré completar valiéndome de las observaciones microscópicas y de otros arbitrios deseoso de darle la última proyección y desvanecer los graves errores que sobre el particular han escrito, aun los hombres más sabios: pero como aquí no hay quien enseñe las ciencias útiles, y yo solo me he dirigido en virtud de una sola aplicación, y el manejo de pocos libros buenos que por caso llegan a estos países, considero que la referida memoria estará muy defectuosa, por lo que le suplico a Vm. que luego que llegue a sus manos la lea, y que me forme una lista de lo que el particular faltase para ver si soy en estado de finalizarla, mediante la advertencia de Vm...¹²²

¹²⁰ Hay evidencias que nos permiten sospechar de que Pedro Franco Dávila haya pertenecido a la Academia de Ciencias de París. Por su parte, Patrice Bret no lo mencionó en un cuadro donde registró el origen, año de ingreso y año de baja de los miembros de la Academia durante el siglo XVIII. Asimismo, —debo este dato al doctor Mauricio Sánchez— el director del gabinete tampoco aparece en el listado histórico de los miembros de la Academia. Cfr. P. Bret, “Alzate y Ramírez et l’Académie Royale des Sciences de Paris: La réception des travaux d’un savant du Nouveau Monde”, en P. Aceves Pastrana (ed.), *Periodismo científico en el siglo XVIII...*, *op. cit.*, pp. 142-144; <http://www.academie-sciences.fr> Consultado 15/11/2010.

Por el momento mantendremos nuestra postura, la cual está basada en una carta fechada el 26 de abril de 1776, donde el mismo Alzate se dirigió a Franco Dávila en estos términos: “pues lo veo asociado a la Real Academia de las ciencias en que yo disfruto del mismo honor [...]” Cfr. A. González Bueno, “Las relaciones de José Antonio de Alzate y Ramírez con los Reales Gabinetes de la metrópoli”, en P. Aceves Pastrana (ed.), *Periodismo científico...*, *op. cit.*, p. 108, nota 6.

¹²¹ El amanuense o el presbítero incurrió en un error al colocar “seis”, pues debe decir diez.

¹²² “Carta de Alzate a Franco Dávila”, *apud.* A. González Bueno, “Las relaciones de José Antonio de Alzate...”, en P. Aceves Pastrana (ed.), *Periodismo científico...*, *op. cit.*, pp. 108-109.

El autor expuso en sus líneas tres puntos esenciales: 1) describió su *Memoria*; 2) relató su método de trabajo; y 3) pidió un comentario para enriquecer su texto. No hubo respuesta a su petición. A pesar de la autocrítica de Alzate, su *Memoria* estaba nutrida con las mejores obras con que podía disponer. En los cuadros 4 y 5 enlistamos a los autores y obras citados por el polígrafo. Notamos, por una parte, pocos textos de historia natural de autores españoles (cuadro 4); sin embargo, los libros de extranjeros (cuadro 5) se centraban en ese tema. Dentro del estudio de Alzate hay tres textos clave para el análisis de la cochinilla: *Histoire des insectes* de Réaumur, *Diccionario de historia natural* de Valmont de Bomare y el artículo de Ellis publicado en la *Gaceta Literaria de Europa*. Del primero retomó la taxonomía; del segundo, un artículo sobre el nopal; y del tercero, una descripción de la cochinilla. Esto con relación a la historia natural, pero sabemos que la información técnica sobre la crianza y procesamiento del insecto la obtuvo de cuestionarios resueltos por alcaldes mayores y religiosos de Oaxaca.

Cuadro 4

Autores españoles

Autor	Obra
Fray Francisco Ximénez	<i>Quatro libros de la naturaleza y virtudes de las plantas y animales que están receuidos en el uso de la medicina en la Nueva España y la método y corrección y reparación que para administrallas se requiere con lo que el Doctor Francisco Hernández escriuio en lengua latina. Traducido y aumentado muchos simples y compuestos y otros muchos secretos curatiuos por Fr. Francisco Ximénez, hijo</i>

	<i>del Conuento de S. Domingo de México</i> , México, Viuda de Diego López Dávalos, 1615.
Jorge Juan y Santacilia, Charles Marie de la Condamine y Antonio de Ulloa	<i>Description de l'Amerique Méridionale</i> , Tours, Mame, s/f.
Antonio de Herrera y Tordesillas	<i>Historia general de las Indias Occidentales, ó de los hechos de los castellanos en las islas, y tierra firme del mar océano. Escrita por Antonio de Herrera en ocho décadas. Sigue a la última década la descripción de las indias por el mismo autor</i> , 4 vols., Amberes, Juan Bautista Verdusen, 1728.
Fray Juan de Torquemada	<i>Monarquía indiana</i> , 3 vols., Madrid, Nicolás Rodríguez Franco, 1723.
Joseph de Acosta	<i>Historia natural y moral de las Indias. En que se tratan de las cosas naturales del cielo, elementos, metales, plantas y animales dellas y los ritos y ceremonias leyes y gobierno de los indios</i> , Sevilla, Casa de Juan de León, 1590.
Fray Benito Jerónimo Feijoo y Montenegro	<i>Teatro crítico universal, ó, Discursos varios en todo género de materias, para desengaño de errores comunes</i> , 9 vols., Madrid, Joachin Ibarra, 1773.
¿?	<i>Viaje de Sebastián Vizcayno a la California</i> ¿?
José Antonio Alzate	“Observaciones meteorológicas de los últimos nueve meses de el año 1769”, <i>Gacetas de Literatura de México</i> , t. IV, Puebla (México), Manuel Buen Abad, 1831.
Francisco Javier Lazcano	<i>Vida exemplar, y virtudes heroicas del venerable padre Juan Antonio de Oviedo, de la Compañía de Jesús</i> , México, Imprenta Real/Colegio de San Ildefonso, 1760.
Francisco Ibáñez Corvera	“Alcalde mayor de Zimatlán, informe del 21

	de febrero de 1759”
Pantaleón Ruiz de Montoya	“Alcalde mayor de Nejapa, 1770”
Joaquín Vasco	“Informe del P. Joaquín Vasco, párroco de Santa María Ecatepec, 1776”.
Juan Manuel Mariscal	Informe de “1776”
Luis de Velasco	Ordenanzas
	<i>Leyes, decretos, etc., ordenanzas, método, o regla que se ha de observar a efecto de cerrar la puerta a la perpetración de fraudes en la grana cochinilla, México, Imprenta de D. Felipe de Zúñiga y Ontiveros, 1773.</i>

Cuadro 5

Autores extranjeros

Autor	Obra
René Antoine Ferchault de Réaumur	<i>Memoires pour servir a l’histoire des insectes</i> , t. IV (7 tomos), París, L’imprimerie Royale, 1737.
Jacques Christophe Valmont de Bomare	<i>Dictionnaire raisonné universal d’histoire naturelle</i> , 9 vols., 3a. ed., Lyon, Chez Jean-Marie Bruyset Pere, 1776.
Charles Plumier	<i>Description des plantes de L’Amerique avec leurs figures</i> , París, L’imprimerie Royal, 1693.
Carl von Linné	<i>Animalium specierum in clases, ordies, genera, species methodica dispositio, additis characteribus, differentiis atque synonymis, accommodata ad Systema Naturae etc in formam inchyridii redacta</i> , 2 ^a ed., Lugduni Batavorum, Theodorum Haak, 1759.

Aristóteles	<i>Historia animalium</i> , Basilea, s.p.i, 1539.
Plinio	<i>Historia natural</i> , 2 Vols., Madrid, Luis Sánchez, 1624-1629.
Horacio	¿?
Georges Louis Leclerc, conde de Buffon	<i>Histoire naturelle des oiseaux</i> , París, L'imprimerie Royale, 1770-1779.
Anton van Leuwenhoek	¿?
	<i>Enciclopedia de Lucca</i> ¹²³
Joseph Nicolas Thierry de Menonville	<i>Traité de la cultura du nopal, et d' l'éducation de la cochenille dans les colonies françaises d' l'Amérique: précédé d'un voyage a Guaxaca</i>
Charles Marie de La Condamine	<i>A succinct abridgment of voyage made within the inland parts of south-américa: from the coasts of the southsea, to the coasts of Brazil an Guiana, down the river of Amazons</i> , Cambridge Mass, 1747.
¿Hill?	¿?
Margraff	"Memorias de la Academia de Berlín"
Henri Louis Duhamel du Monceau	<i>Du transport de La conservation ET de La force des bois; ou l'on trouvera des moyens d'altendrir les bois de leur Donner diverses courbures, sur tout pour La construction des vaisseaux, ET de former des pieces d'essmblang e pour suppléer au défaut des pieces simples: faisant La conclusion Du trai te complet des bois et des forets</i> , París, Chez L. F. Delatour, 1767.

¹²³ El padre Alzate con toda probabilidad se refería a una de las ediciones de la *Enciclopedia* de Diderot y D'Alembert. La edición de Lucca constaba de 17 volúmenes de texto y 11 de láminas. El ejemplar citado por el presbítero sin duda perteneció a Gabriel María de Moya. Este religioso embarcó los tomos en Cádiz el 15 de marzo de 1776 en dos cajones. Lo pudo hacer gracias a la licencia que le otorgó el comisario Pedro Sánchez Bernal. Cfr. C. Gómez Álvarez y G. Tovar de Teresa, *Censura y revolución. Libros prohibidos por la Inquisición de México (1790-1819)*, Madrid, Trama Editorial/Consejo de la Crónica de la Ciudad de México, 2009, pp. 26-27; R. Darnton, *El negocio de la Ilustración...*, op. cit., p. 35, nota 39.

¿?	<i>L'Art de cultiver lès Muriens Blancs d'élever lès vers á soye, et de tirer La soye dès cocons</i> , París, 1754
Jean Hellot	<i>Arte de la tintura de las lanas y de sus texidos</i> , trad. Benito de Noboa y Lisasqueta, Madrid, Herederos de Francisco del Hierro, 1752.
¿Jean? Hellot	<i>Memorias de la Academia de las Ciencias de París</i>
¿Maquer?	<i>Arte de teñir sedas</i>
¿Ellis?	<i>Gaceta Literaria de la Europa</i> , 10 de abril de 1765, Inglaterra
Pierre Bouger	<i>La figure de la terre</i> , París, Chez Charles-Antoine Jombert, 1749.

El perfeccionamiento del estudio de la cochinilla quedó en proyecto. Con el tiempo, esta investigación perdió su confidencialidad; por lo tanto, en 1794 el presbítero la publicó en la *Gaceta de Literatura*. En el impreso ya no apareció el elogio a Carlos III y, como dijimos, el título cambió. Además, en esta versión agregó un suplemento, donde Alzate reseñó la obra de Francisco Javier Lazcano, *Vida exemplar, y virtudes heroicas...* Sobre todo, el bachiller describió un pasaje alusivo a la creencia de que la cochinilla era un fruto.¹²⁴ Aparte de esta noticia, el bachiller imprimió una respuesta a un lector anónimo que realizó comentarios tendenciosos alrededor de su investigación. Alzate informó a su público:

Este número es uno de los que componen la memoria acerca de la grana o cochinilla; pero tuve la desgracia de que se introdujese a criticar sujeto que no ha visto un libro de historia natural ni aun por el forro; pero me fue indispensable arrinconar mis respuestas a sus reflexiones, hasta que se me

¹²⁴ J. A. Alzate, "Suplemento", en *Gacetas...*, t. III, Puebla, *op. cit.*, p. 418.

proporcionase ocasión de repeler tantos errores, tantos desaciertos: se me presenta muy feliz en el tiempo.¹²⁵

Si Alzate hubiera recibido críticas por parte de personajes sobresalientes, quizá ni hubiera contestado al “sujeto que no ha visto un libro de historia natural”. El editor no publicó el texto completo de este lector, sino sólo unos fragmentos acompañados de sus comentarios.

La edición de 1794 contenía sólo tres grabados a color (láminas 1, 3 y 5).¹²⁶ La cantidad de estampas se había reducido: de diez acuarelas trazadas en 1777 habían quedado poco menos de un tercio de láminas. Estos mismos grabados se incluyeron en la versión madrileña de 1795 (láminas 2, 4 y 6); pero en esta última los grabados se realizaron con líneas monocromas. La edición española carecía del suplemento y de la respuesta al lector; además, el impresor reubicó el grabado donde se detallaban los métodos para matar a la grana (lámina 6): “La lámina tercera, que en la Memoria impresa en la *Gaceta de Literatura de México* viene su explicación al fin del Apéndice primero, la hemos colocado en esta edición antes de los Apéndices por parecernos lugar más oportuno”.¹²⁷

La base para las reimpresiones de la *Memoria* a lo largo del XIX fue la versión de 1794; para que circulara de nuevo el manuscrito de 1777, hubo que llegar el siglo XX. Desde luego, el principal vehículo que difundió la *Memoria* fue la reimpresión de las *Gacetas de*

¹²⁵ J. A. Alzate, “Respuesta a las correcciones que se han hecho a la Gaceta de literatura número 30”, en *Gacetas...*, t. III, Puebla, *op. cit.*, p. 420.

¹²⁶ Agradecemos al doctor Mauricio Sánchez Menchero que nos haya facilitado estas tres imágenes que obtuvo durante su estancia de investigación en la biblioteca Nettie-Lee Benson de la Universidad de Austin, Texas.

¹²⁷ “Advertencia”, en J. A. Alzate, *Memoria...*, Madrid, Imprenta de Sancha, 1795, p. 227.

Literatura de Manuel Buen Abad. Por su parte, Manuel Orozco y Berra en su artículo sobre la cochinilla remitía al lector que quisiera profundizar en la “descripción del insecto, de su propagación y demás circunstancias” a la versión de 1831:

los lectores, quienes, si lo desean, pueden estudiar las diversas obras donde se encuentran, y muy particularmente en la estensa Memoria que acerca de este precioso insecto escribió, en 1777, nuestro compatriota el presbítero D. José Antonio Alzate, y que corre impresa en el tercer tomo de sus curiosas e instructivas *gacetas*.¹²⁸

Asimismo, el proyecto *Colección de documentos para la Historia Natural de México*, impulsado por la Sociedad Mexicana de Historia Natural, cuya finalidad consistía en rescatar escritos históricos,¹²⁹ imprimió en 1882 la *Memoria* de la versión de 1831; sin embargo, la Sociedad actualizó la tipografía; suprimió las imágenes y sus respectivas explicaciones; y no se incluyeron la reseña ni la respuesta al lector.¹³⁰

Tenemos noticia de que entre 1893 a 1898 la Sociedad Agrícola Mexicana sacó a la luz pública una versión de las *Gacetas de Literatura* en cuatro volúmenes. A la fecha no hemos localizado un ejemplar de esta obra; pero deducimos que allí se halla la *Memoria* de 1794 con una tipografía actualizada. Por ello, podemos afirmar que Roberto Moreno fue el primero en rescatar al manuscrito de 1777; además realizó el mejor facsímil de ese texto que hoy

¹²⁸ M. Orozco y Berra, *Apéndice al diccionario universal de Historia y de geografía. Colección de artículos relativos a la República Mexicana*, t. I, México, Imprenta de J. M. Andrade y F. Escalante, 1855, p. 591.

¹²⁹ BNM, J. Sánchez, “Apéndice. Colección de documentos para la Historia Natural de México”, en *La naturaleza: periódico científico de la Sociedad Mexicana de Historia Natural*, México, Imprenta de Ignacio Escalante y Compañía, 1882-1884, vol. 6, p. 3.

¹³⁰ *Ibid.*, pp. 97-98.

existe. También este historiador llevó a cabo el único estudio histórico sobre la investigación del presbítero, ya que la *Memoria*, por lo general, ha sido tratada como una fuente o como un apéndice; mas Moreno de los Arcos la analizó como un objeto histórico al describir las condiciones en que surgió y enlistar sus diversas ediciones. El facsímil de 2001 está precedido de dos estudios de líneas distintas a la de Moreno de los Arcos. En uno se expone la historia económica-social de la cochinilla y en el otro se desarrolla un análisis de la biología de la cochinilla y de los conocimientos de historia natural de Alzate.

1.4. Conclusiones

La *Memoria* sobre la cochinilla de José Antonio Alzate se ha impreso en diversas ocasiones con propósitos diferentes. Las versiones publicadas en el siglo XIX estaban basadas en la edición de la *Gaceta de Literatura* de 1794. El manuscrito de 1777 se rescató hasta 1981; por lo tanto, no figuró durante la centuria decimonónica. Afortunadamente, sobrevivió y hoy podemos apreciar dos facsímiles de este importante documento para la historia del arte, la historia de la ciencia y la historia de la economía.

Esta *Memoria* ha sido estudiada bajo distintas perspectivas. Entre éstas cabe destacar la propuesta de Roberto Moreno, quien explicó las condiciones históricas en que surgió. Nosotros retomamos la línea de Moreno de los Arcos; aunque nuestro enfoque tiene diferencias: intentamos describir el contexto sociohistórico en el que Alzate llevó a cabo su investigación.

Dejamos para el tercer capítulo la explicación acerca de las técnicas para obtener el tinte, pues éstas fueron plasmadas en imágenes. Enfatizamos al respecto, porque la pericia de los artesanos constituía un eje esencial del comercio del insecto. Por ello, este tema resulta relevante para entender el panorama socioeconómico de la producción de la cochinilla; sin embargo, era menester analizarlo aparte, debido a que debíamos profundizar en la explicación de las imágenes.

Nos faltó consultar un ejemplar de las *Gacetas de Literatura* de 1893-1898 para completar nuestra investigación; pero esta carencia es menor, porque con toda probabilidad la *Memoria* allí impresa se retomó de las *Gacetas* de 1831. Otro aspecto faltante consiste en que dejamos en el limbo la idea de efectuar un análisis bibliométrico para saber cuántas veces la *Memoria* ha sido un apéndice o considerada como fuente histórica. Confesamos este *mea culpa* para que alguien más —o nosotros mismos en el futuro— lo retome como problema de investigación.

Nuestro aporte estribó en vincular el surgimiento de la *Memoria* con la comercialización del insecto. Identificamos dos etapas claves. La primera, cuando aparecieron en 1773 y 1777 los primeros manuscritos de Alzate, la grana experimentaba un auge económico. Incluso en ese periodo se escribieron memorias e informes en torno al ciclo de vida del insecto y la obtención del tinte. El otro lapso, 1794, corresponde con la publicación del texto; pero el comercio del insecto mostraba signos de decadencia; sin embargo, no indicaban la desaparición de la industria; únicamente señalaban lo que la podría amenazar: el surgimiento de nuevas sustancias tintóreas que sustituyeran a la grana, hecho consumado hasta la década de 1850.

Nos circunscribimos a resaltar que se imprimió varias veces la versión de 1794, pues en esta edición se basaron los impresos de Madrid de 1795, las *Gacetas* de 1831, *La naturaleza* 1882 y las *Gacetas* de 1893-1898. Las ediciones posteriores a la de 1794 carecían de dos documentos incluidos por Alzate: la reseña del libro de Francisco Javier Lazcano y la respuesta al lector anónimo. Al mismo tiempo, los grabados también fueron diferentes: las láminas originales de la *Gaceta de Literatura* estaban coloreadas; mas las estampas de las versiones madrileña de 1795 y la poblana de 1831 eran monocromas. La *Memoria* impresa en *La naturaleza* carecía de imágenes y de sus respectivas explicaciones.

A pesar de que tuvieron la misma raíz, la *Memoria* a lo largo del XIX sufrió varias modificaciones formales, sobre todo en la tipografía y en las imágenes.

Esclarecido a grandes rasgos las circunstancias históricas, culturales y económicas en que Alzate redactó y publicó su *Memoria*, señalaremos en el siguiente capítulo el entorno científico, la organización del gabinete y algunos rasgos de la circulación del conocimiento para explicar bajo qué circunstancias epistemológicas el polígrafo y el dibujante Francisco de Agüera trazaron las imágenes de historia natural de la cochinilla.

II. EL GABINETE DE J. A. ALZATE, LA CIRCULACIÓN DEL CONOCIMIENTO Y ALGUNOS GRABADOS DE DIVULGACIÓN CIENTÍFICA

Un muy buen pintor holandés hizo un maravilloso cuadro del joven Grocio, a los doce años ya sabio universal, rodeado de manuscritos, mapas y mapamundis, de todos los medios de erudición. ¡Cómo hubiera preferido que ese pintor, o mejor Rembrandt, el todopoderoso mago, nos hubiera mostrado el misterioso gabinete, ese suntuoso caos de los tres reinos, con el joven Swammerdam enfrentando el gran enigma!

Jules Michelet, *El insecto*, p. 75.

Michelet nos relata cuánto le hubiera gustado tener un retrato de Jan van Swammerdam, donde estuviera trabajando en su gabinete. En cambio, la botanista alemana María Sybilla Merinan dejó un interesante autorretrato (lámina 8): la observamos sentada; sobre su mesa hay conchas e insectos disecados, y a su espalda está colocado un mapa de Sudamérica; sobre todo, resalta la Guayana Holandesa, el sitio en donde desempeñó sus labores de botanista y pintora. Dicho de otro modo, la imagen nos muestra a la sabia en el sitio en que describe y observa a la naturaleza: su gabinete.

En 1671 Francesco Redi publicó la segunda edición de su *Experimentos sobre la generación de insectos* (1668), donde incluyó un grabado (lámina 9) que representaba cómo se trasladaban a los insectos al enclave científico. Una vez en este lugar, se procedía a manipularlos para obtener datos. En la parte superior hay un personaje femenino —quizás se trataba de la naturaleza—, la cual contemplaba a dos querubines, quienes estaban

atrapando abejas, mariposas, etcétera. La parte inferior constituía un laboratorio; allí se hallaba trabajando Minerva, símbolo de la *scientia*. La diosa ponía a prueba a la naturaleza mediante el instrumento de observación: el microscopio. Minerva se encargaba de observar y describir; pero también la vemos consultado una obra: contrastaba sus hechos observacionales con las palabras de las autoridades.¹³¹

En resumen, ambas láminas aludían al proceso de obtener conocimiento en un gabinete. Debido a que ésta era una de sus cualidades, intentaremos explicar el funcionamiento y organización del gabinete de José Antonio Alzate. Consideramos pertinente hacerlo, porque este establecimiento fue esencial para la labor científica del polígrafo, *pues allí confluían los conocimientos de artesanos y sabios, y, además, el presbítero traducía la información compilada en periódicos y textos europeos*. Una de las finalidades de este capítulo consistirá en mostrar el gabinete como un lugar dinámico: describiremos la interacción del presbítero con algunos de sus colaboradores, informantes y lectores.

Carecemos de un inventario sobre los objetos científicos (libros, instrumentos y especímenes) que el ilustrado poseyó; aunque en sus textos, por lo regular, citó a los autores, especímenes o instrumentos que consultó para escribir. Así, nos basamos en sus mismos escritos para formarnos una idea sobre sus colecciones. Con la finalidad de *recrear* una descripción acerca de cómo pudo haber sido su gabinete, recurrimos a los inventarios de bibliotecas de sus contemporáneos. Cabe destacar los listados de libros que pertenecieron a Antonio de León y Gama, Luis Lidner y Antonio María Bucareli. De este modo, tuvimos una noción de la estructura de la biblioteca de Alzate. A la vez, consultamos

¹³¹ P. Findlen, *Possessing Nature. Museums, collecting, and Scientific Culture...*, *op. cit.*, pp. 194-198.

el inventario del museo de historia natural de Joseph Longinos para inferir algunos especímenes de la colección del presbítero, ya que éste le donó algunas piezas.

También revisamos las páginas de los periódicos del sabio para detectar los instrumentos científicos que empleó en algunas de sus observaciones. Justificamos este esfuerzo por la siguiente razón: mencionamos que el gabinete era uno de los sitios fundamentales para la obtención de datos, porque allí el presbítero conservaba, organizaba y distribuía un cúmulo de saberes dirigidos a un público letrado.

Otro tema abarcado consiste en relatar algunas colaboraciones científicas entre Alzate y otros sabios o artesanos. Mencionamos cómo el ilustrado consultaba a éstos y a sus pares para sustentar sus propuestas o describir con rigor un fenómeno que requería analizarse con base en conocimientos que no poseía como los cálculos geométricos o conocimientos de relojería.

Una de las facetas más estudiadas de la vida de Alzate ha sido la de divulgador de la ciencia. Aquí nos ocupamos brevemente de ella. De este modo, consideramos pertinente aludir a sus inquietudes que lo inspiraban a mostrar su pensamiento al público.

Además de los motivos para divulgar y del lugar donde se originaban los saberes, complementamos el circuito comunicativo al referir a algunos lectores de los periódicos del polígrafo. A pesar de los obstáculos comunicativos de aquel tiempo, los trabajos de Alzate se leyeron en Durango, Guadalajara, Veracruz, La Habana, España, Bolonia, Roma y París.

Al final de este capítulo abarcamos las apreciaciones de Alzate alrededor de la utilidad de la imagen, la cual servía para sintetizar, comunicar y preservar información o procedimientos técnicos. Para ejemplificar estos planteamientos, describimos cómo

diferentes autores interpretaron los grabados sobre Xochicalco. Asimismo, comentamos qué aseveraciones vertieron los críticos del presbítero hacia algunos de sus prototipos técnicos.

El gabinete de Alzate estaba lejos de ser una isla; él tampoco era un autodidacta solitario. Más bien, lo consideramos *un erudito que estableció una compleja red informativa, por lo que su labor de científico tuvo una orientación social*. En su gabinete, el presbítero leía, traducía y editaba noticias de periódicos europeos que consideraba relevantes para difundirlas en la sociedad novohispana, efectuaba sus observaciones y recibía las colaboraciones de distinto tipo de informantes y lectores. De esta manera, captaba información, la organizaba y la hacía circular como conocimiento.

Los conceptos de ciencia baconiana y de museo enciclopédico de Pamela Smith y de Paula Findlen, respectivamente, nos ayudaron a comprender los métodos de estudio de la naturaleza practicados por Alzate. Por ejemplo, Smith describió el principio baconiano de ciencia como:

Un nuevo modelo de conocimiento científico que emergía, un hombre leía en las ciencias dentro de la biblioteca y en el interior del laboratorio o dentro del campo por nuevos métodos en nuevos lugares. La producción de conocimiento científico incluía la producción de efectos, o conocimiento producido. Las tres áreas de conocimiento, *episteme*, *praxis* y *techné* (técnica), se separaban del sistema Aristotélico, siguió un nuevo camino a comienzos del periodo moderno.¹³²

¹³² P. H. Smith, *The body of the artisan: art and experience in the Scientific Revolution*, Chicago, The University of Chicago Press, 2004, pp. 17-18. La versión en español de las citas de esta obra es nuestra.

Dicho de otro modo, la experiencia de los artesanos para explicar a la naturaleza y representarla fue fundamental para diversos sabios desde el siglo XVII.¹³³ En Alzate identificamos este rasgo baconiano: hay numerosas referencias en sus escritos hacia los conocimientos que le compartían “los prácticos”, como él denominaba a los artesanos.

Desconocemos cómo estaban clasificados los especímenes del gabinete de Alzate. Intuimos que sus herbarios estaban organizados de acuerdo al sistema de José Tournefort. Con relación a la clasificación de los fósiles, quizás siguió a Bertrand; pero no sabemos de qué forma clasificaba a los animales.

Así como vemos a los querubines del grabado de Redi perseguir a sus especímenes y a Minerva analizarlos con el microscopio (lámina 9), Alzate también actuaba de manera similar: recorría los entornos para seleccionar sus muestras; posteriormente, las trasladaba a su gabinete para observarlas, manipularlas y describirlas.

2.1. Reconstrucción del gabinete

“Plinio será apreciado ínterin los hombres habiten en el mundo. Aristóteles, en el día menospreciado a causa de los nuevos descubrimientos que desvanecen muchas de sus aserciones, será memorable por lo que escribió acerca de la Historia Natural”.¹³⁴ Con estas palabras Alzate reconocía a estos dos grandes naturalistas, cuyos principios de historia

¹³³ *Ibid.*, pp. 231-233.

¹³⁴ J. A. Alzate, “Memoria sobre la transmigración de las golondrinas”, en *Gacetas...*, t. I, Disco óptico, *op. cit.*, p. 219.

natural y filosofía natural, respectivamente, constituyeron las bases para clasificar a los especímenes de los museos barrocos del siglo XVII.¹³⁵

Por su parte, Alzate, quizás, organizó sus colecciones con base en los postulados clasificatorios de René Antoine Ferchault de Réaumur, Lazzaro Spallanzani, Louis-Jean-Marie Daubenton, José Tournenfort... El presbítero opinaba sobre Georges Louis Leclerc, conde de Buffon: “¿El conde Buffon tendrá competidores? Sí; pero jamás lo arrojarán del sublime puesto en que lo han colocado sus producciones”.¹³⁶

El presbítero formó un gabinete con especímenes de los tres reinos, sobre todo de materiales útiles para la industria o la medicina.¹³⁷ Asimismo, empleaba instrumentos de medición, de observación y de experimentación, como el pararrayos.

En particular, su gabinete tenía una función similar a la del “corazón”: por una parte, era un impresionante centro de acopio de información, la cual procedía de fuentes diversas: textos científicos europeos, periódicos, cartas y muestras enviadas por novohispanos, averiguaciones del mismo Alzate y los datos aportados por los artesanos. Por

¹³⁵ P. Findlen, *Possessing Nature...*, *op. cit.*, pp. 202, 206-207.

¹³⁶ J. A. Alzate, “Memoria sobre la transmigración...”, en *op. cit.*, pp. 219-220.

¹³⁷ El interés por el conocimiento de los recursos naturales y la formación de gabinetes estuvo presente, a la vez, en Sudamérica. Antonio de Ulloa relató que varios sabios, no dijo quienes ni dónde residían, de los reinos meridionales habían formado sus colecciones. Definió a los gabinetes como “Archivos de la naturaleza”, un concepto acorde, porque eran depósitos de información y lugar de trabajo de los sabios. Ulloa destacó la existencia de especímenes de diversos sectores del globo. Hoy diríamos que de distintos ecosistemas, y de los tres reinos. Los establecimientos referidos por Ulloa tal vez eran muy similares a los *cabinets de curiosités* privados del Río de la Plata: en 1812 se formó un museo público en Buenos Aires con gabinetes particulares. En ellos se encontraban especímenes de los tres reinos, mapas, libros, medallas; instrumentos de medición, observación y experimentación. *Cfr.* A. de Ulloa, *Noticias Americanas: entretenimientos físicos-históricos sobre la América Meridional, y la Septentrional Oriental. Comparación general de los Territorios, climas, y Producciones en las tres especies, Vegetales, Animales, y Minerales. Con relación particular de las petrificaciones de los cuerpos Marinos de los Indios naturales de aquellos países, sus costumbres, y usos. De las antigüedades: Discurso sobre la Lengua, y sobre el modo en que pasaron los primeros Pobladores*, Madrid, Imprenta de Don Francisco Manuel de Mena, calle de las carreteras, 1772 (Edición facsimilar de la Universidad de Granada, Granada, 1992, pp. 6-7). *Cfr.* M. de Asúa, *La ciencia de mayo. La cultura científica en el Río de la Plata, 1800-1820*, Buenos Aires, FCE, 2010, pp. 63-92.

la otra, constituía el lugar donde se *recreaban* los datos científicos para hacerlos llegar al público.

El testamento de este ilustrado, fechado en 1788, once años antes de su muerte, no aporta pistas alrededor de sus pertenencias científicas: libros, instrumentos y colecciones.¹³⁸ Por su parte, Roberto Moreno aseguró que la biblioteca del presbítero se incendió en 1795.¹³⁹ El autor no citó su fuente; además, no existe ninguna noticia sobre este acontecimiento en la *Gaceta de México*; pero la explicación de Moreno de los Arcos es plausible, ya que en el inventario de los bienes del albacea y heredero de Alzate, su primo Egidio Marulanda, no se mencionan libros ni instrumentos ni colecciones que hayan pertenecido al polígrafo.¹⁴⁰

La falta de documentos nos dificultó la reconstrucción; pero, afortunadamente, el presbítero citó en sus publicaciones los libros, periódicos e instrumentos que empleó durante sus investigaciones. Para el caso de su biblioteca, Alberto Saladino realizó una exhaustiva lista de los libros y los periódicos que el presbítero leyó.¹⁴¹

Conscientes de no poder saber con exactitud cómo era la biblioteca de Alzate, sin duda, podríamos decir que ésta se asemejaba a las de sus contemporáneos. En ellas se podían hallar textos de ciencias (astronomía, física, matemáticas, química), de tecnología (ingeniería, mineralogía), de humanidades (historia, literatura), de geografía y de religión.

¹³⁸ M. A. Ros Torres, “El testamento de José Antonio de Alzate y Ramírez”, en P. Aceves Pastrana (ed.), *Periodismo...*, *op. cit.*, pp. 57-61.

¹³⁹ FRIIH, R. Moreno, *La Memoria...*, *op. cit.*, pp. 8-9.

¹⁴⁰ AGN, Inquisición, vol. 1416, 1803, fs. 64-65 y 105.

¹⁴¹ A. Saladino García, *Dos científicos de la Ilustración Hispanoamericana: J. A. Alzate y F. J. de Caldas*, México, UNAM/UAEM, 1990, pp. 77-82. Este autor sólo efectuó el listado de obras tal y como aparecen en los escritos del presbítero; sin embargo, quienes colaboran en el proyecto “Las lecturas de ilustrados novohispanos...”, PAPIIT IN307208, han complementado los datos de las obras citadas. De esta manera, pronto contaremos con una reconstrucción más completa de la biblioteca de nuestro personaje.

Los catálogos de tres grandes bibliotecas privadas que pertenecieron a Antonio María Bucareli, Antonio de León y Gama y Luis Lidner muestran esta composición.¹⁴²

En la biblioteca del museo de Joseph Longinos¹⁴³ había obras de materias similares; existían textos de anatomía, botánica, física, historia natural, matemáticas y mineralogía; además allí se resguardaban códices.¹⁴⁴ Quizás el acervo de Alzate carecía de algunas de estas materias; pero, al mismo tiempo, tenía mapas,¹⁴⁵ manuscritos, documentos indígenas e imágenes.

Entre esta variedad debemos resaltar los diccionarios y gramáticas en otros idiomas, textos indispensables para estudiar los principios de la ciencia moderna europea. Alzate manifestó su preocupación por divulgar lo útil para la sociedad novohispana que encontraba en las *Memorias* de las Academias de París, Berlín y San Petersburgo. Tradujo artículos publicados en Leipzig, Roma, Londres y otras ciudades europeas. Para efectuar su trabajo de traductor, el editor de la *Gaceta de Literatura* poseyó libros de gramática y diccionarios al igual que sus contemporáneos; por ejemplo, Antonio de León y Gama

¹⁴² AGN, Intestados, vol. 80, exp. 2, 1779-1781, fs. 62 r.-93; AGN, Inquisición, vol. 947, exp. 2, 1750 [sic], fs. 6-15; AGN, Intestados, vol. 203, exp. 12, 1805-1806, fs. 76-77.

¹⁴³ Para más detalles alrededor del establecimiento de Longinos, *Cfr.* M. E. Constantino Ortiz, “Los gabinetes novohispanos: espacios de exposición, catalogación, discusión y validación de la historia natural”, inédito. Agradezco a la autora me haya permitido consultar su manuscrito.

¹⁴⁴ BNM, *Gazeta de México*, t. IV, núm. 8, martes 27 de abril de 1790, pp. 70-71.

¹⁴⁵ Al parecer nuestro personaje propuso a las autoridades componer un atlas de Nueva España. Esto significa que contaba con una considerable cantidad de mapas. En un escrito fechado el 17 de junio de 1790 Alzate enlistó sus escritos (inéditos y publicados) y sus servicios al Estado. Según Roberto Moreno, esta relación era “de la mayor importancia para conocer los trabajos del polígrafo y más aún para acercarse a ciertos rasgos de su carácter. El texto es francamente autobiográfico y difiere mucho de las habituales relaciones en que se pedían empleos o condecoraciones al rey”. No obstante, en una Real Cédula fechada en Aranjuez el 22 de mayo de 1791 el marqués de Bajamar notificó al sabio: “Por la representación de Vuestra Excelencia de 26 de junio del año próximo pasado queda enterado el Rey de los servicios y méritos literarios del presbítero don Joseph Antonio de Alzate, e igualmente de su disposición *para escribir la Geografía de América*, cuyo trabajo ofrece premiar Su Majestad después que se vean las muestras de su aplicación y desempeño. Y de su Real orden lo participo a Vuestra Excelencia para su inteligencia y noticia del interesado”. Por consiguiente, apreciamos que la intención de Alzate no consistía en escribir una autobiografía, sino en convencer a Carlos IV sobre su capacidad para llevar a buen término una síntesis geográfica. *Cfr.* J. A. Alzate, “Méritos, servicios...”, en *Memorias y ensayos, op. cit.*, pp. 141-153; AGN, Reales Cédulas, vol. 149, exp. 81, mayo 22 de 1791, f. 195.

contaba en su biblioteca con diccionarios y textos de gramáticas de lenguas clásicas (griego, latín y hebreo), europeas (francés, inglés e italiano) y amerindias (náhuatl, otomí y tepehuano).¹⁴⁶

Luis Lindner, por su parte, poseía diccionarios y gramáticas de español, francés e inglés.¹⁴⁷ Asimismo algunos libros que recibió Fausto de Elhuyar, los cuales procedían de Veracruz, estaban escritos en alemán, español y latín.¹⁴⁸ Los militares también consultaban literatura en lenguas extranjeras: los tenientes Gilberto Manuel, Honorato, Gil de Riaño y César de Canilla adquirieron dos diccionarios de español-latín.¹⁴⁹ Ramón de Garay envió desde Veracruz a Vicente Cervantes trece libros, entre éstos se encontraba un diccionario de latín.¹⁵⁰ Estaba justificado el interés por los idiomas: los textos científicos de frontera, por lo general, se encontraban en lenguas europeas distintas al español.

Los periódicos europeos de mayor difusión se publicaban en francés.¹⁵¹ Alzate sabía que no todos los letrados leían en este idioma, configurado como lengua internacional de la época que sustituyó al latín. Así el eclesiástico ilustrado tenía como finalidad socializar la información en lo posible:

¹⁴⁶ AGN, Inquisición, vol. 947, exp. 2, 1750 [sic.], fs. 6-15. Hay un error en la fecha del documento. Es imposible que haya sido escrito en 1750, pues en esa época Antonio de León y Gama sólo tenía quince años de edad. Entre otras cosas, en el inventario de su biblioteca aparecen *Tardes Americanas* de Joseph Joaquín Granados y Gálvez, publicada en 1778, ejemplares de *Mercurio Volante* (1772-1773) de José Ignacio Bartolache y ejemplares de la *Gaceta de Literatura* (1788-1795) de José Antonio Alzate; por lo tanto, lo más seguro es que este documento sea de 1802, año en que murió León y Gama.

¹⁴⁷ AGN, Intestados, vol. 203, exp. 12, 1805-1806, fs. 76-77.

¹⁴⁸ AGN, Inquisición, vol. 1354, exp. 17, fs. 76-79.

¹⁴⁹ AGN, Inquisición, vol. 1449, exp. 1, 1810, fs. 9-10 y 23.

¹⁵⁰ AGN, Inquisición, vol. 1449, exp. 1, 1810, f. 75.

¹⁵¹ L. Coudart, "El *Diario de México* y la era de la 'actualidad'", en Esther Martínez (coord.), *A doscientos años de la fundación del Diario de México, 1805-2005*, México, IIF/UNAM, pp. 8-11.

Y porque se hallan en los libros, y jornales extranjeros algunos remedios muy especiales, los comunicaré por el bien de vuestra merced, en lo que me parece no invado jurisdicción ajena, cuando limitado únicamente a traducir aquellas recetas, dejo a los señores médicos en su quieta posesión de determinar el porqué, cuándo y cómo se obran semejantes efectos; ciñéndome únicamente a exponer lo que es para el bien público, y aun de los mismos médicos, porque estos descubrimientos se hallan en idiomas extraños.¹⁵²

Alzate además de divulgar las novedades europeas, publicó varios artículos de su autoría: se han contabilizado 507 textos publicados en sus periódicos; se le atribuyen 395;¹⁵³ son casi el 78 por ciento. La literatura científica europea, claro está, fue un pilar esencial en el pensamiento de este sabio, lo cual se reflejó en sus publicaciones; pero, a la vez, debe destacarse su estudio de la naturaleza que le rodeaba.

Con la pérdida de la biblioteca del presbítero, quizás también se dañó buena parte de su gabinete; sin embargo, es probable que haya poseído materiales semejantes a los del gabinete de Joseph Longinos, debido a que Alzate donó, junto con otros sabios y funcionarios, parte de su colección de especímenes de los “tres reinos” a este establecimiento que se instituyó como museo.¹⁵⁴

Por esta razón, tomaremos como punto de partida el inventario de este sitio para llevar a cabo nuestra reconstrucción. Según un testimonio de la época, las piezas del museo de Longinos provocaron la curiosidad de la gente involucrada en distintas actividades económicas:

¹⁵² J. A. Alzate, *Obras I- Periódicos*, R. Moreno (ed.), México, UNAM, 1985, p. 5.

¹⁵³ S. Torres Alamilla, “Alzate y la divulgación científica”, en T. Rojas Rabiela (Coord.), *José Antonio Alzate y la ciencia mexicana*, Morelia, UMSNH/SMHCT/SEP, 2000, pp. 229-231.

¹⁵⁴ BNM, *Gazetas de México*, *op. cit.*, núm. 8, martes 27 de abril de 1790, pp. 68-71; *Gazetas*, *op. cit.*, núm. 16, martes 24 de agosto de 1790, pp. 152-154.

Con exemplos tan vivos se ha estendido este estudio [de historia natural] hasta los mas remotos dominios, y principalmente a estos de Nueva España, en los que todos desean con ansia adquirir luces, unos para dirigir sus minas con acierto, y adelantar en lo posible sus operaciones; a otros los llama la atención las particulares y vistosas maderas; finalmente otros desean conocer las propiedades de muchas y exquisitas gomas y resinas que produce este Reyno.¹⁵⁵

Longinos contaba en su museo con diversos minerales como estaño, mercurio, oro, plata y plomo. Junto con éstos, había “semi-metales”, según la definición de la época: azufre, mármoles y piritas. En un estante cercano se encontraban las sales, las piedras preciosas, cuarzos, jaspeados y guijarros.¹⁵⁶ Quizás el presbítero poseyó una colección similar de minerales y rocas. Únicamente, destacaremos que tuvo una especie de cristales, los cuales se encontraban con facilidad en Valladolid (Morelia); refirió la utilidad de unas rocas para la construcción, halladas en el Real de Minas de Pachuca. Alzate tenía unas conchas que le remitieron desde Sonora: éstas contenían porciones de oro y plata.¹⁵⁷

Podríamos decir incluso que el presbítero conservaba muestras de carbón mineral. Entre 1776 ó 1777 experimentó por primera vez con este material:

Aquí abundan las minas de carbón mineral; los indicios así lo indican; hace más de diez y siete, o diez y ocho años —Alzate escribió estas líneas en 1794—, que los señores Anzas trabajaban las minas de Chontalpa, en las estribaciones de Zacualpan, en el laborío de vetas se les presentaban un material compacto de color negro que les fue desconocido, por lo que ocurrieron a varios sujetos (me numero

¹⁵⁵ BNM, *Gazeta de México*, t. IV, núm. 16, martes 24 de agosto de 1790, p. 154.

¹⁵⁶ BNM, *Gazeta de México*, t. IV, núm. 8, martes 27 de abril de 1790, pp. 70-71.

¹⁵⁷ “Annexe 3. Le second envoi d’Alzate et son examen par l’Académie (1770-1771). A. Lettre d’Alzate á l’Académie Royale des Sciences de Paris”, en P. Bret, “Alzate y Ramírez...”, en P. Aceves Pastrana (ed.), *Periodismo científico...*, *op. cit.*, p. 189.

entre ellos) para saber la naturaleza de este fósil. Unos sencillos experimentos, porque tenía registrada la obra de Monrand sobre carbón mineral, me resolvieron a decirles era carbón de tierra, y en efecto; en varias concurrencias se quemó y se reputó por carbón mineral.¹⁵⁸

Tal vez el presbítero contaba con algunas maderas preciosas; aunque se interesó de gran manera por las tintóreas. Entre ellas, cabe destacar al cascalote y al huisache. Conservó, a su vez, las semillas y las hojas del ahuehuete y del sabino. Asimismo incluyó a los árboles frutales: informó a la Academia de Ciencias de París sobre el zapote blanco.¹⁵⁹

En el museo había resinas, gomas y lacas; por su parte, Alzate también los estudiaba en su gabinete. Cabe destacar sus análisis sobre el karabe amarillo, cuyos fruto, flor y hojas representó en un grabado (lámina 31). Destacaba sus posibles usos como sellador para preservar alimentos; a su vez, lo consideraba un producto con propiedades medicinales.

El establecimiento de Longinos resguardaba “24 estantes, que todos forman una bella perspectiva del orden de mas gusto de la Arquitectura, cada uno repartido en tres cuerpos de gradería y caxones de la división siguiente”. Como ya mencionamos, en una de esas secciones había minerales; en otra, especímenes vegetales; y en la tercera, ejemplares animales: aves disecadas, peces marítimos e insectos.¹⁶⁰

El presbítero quizás también tenía animales disecados; aunque se interesó por observarlos en su entorno. En este sentido, estudió a la golondrina y al colibrí. Con relación

¹⁵⁸ J. A. Alzate, “Memoria en la que se trata del carbón mineral, por lo respectivo a Nueva España, en virtud de lo que se propone dos problemas, a lo que se satisfecerá, con doctrinas y hechos incontestables”, facsímil, en *Descubrimientos del carbón mineral y petróleo en México. Documento inédito*, Nota Preliminar de Ramón Sánchez Flores, México, Sociedad Latinoamericana de la Ciencia y la Tecnología, 1988, pp. 31-32.

¹⁵⁹ “Annexe 3...”, en P. Bret, “Alzate y Ramírez...”, en P. Aceves (ed.), *Periodismo científico...*, pp. 191 y 195-196.

¹⁶⁰ BNM, *Gazeta de México*, t. IV, núm. 8, martes 27 de abril de 1790, pp. 70-71.

a la primera, Alzate comenzó a observarla en 1784: explicó su migración, aun intentó reproducirla en cautiverio; pero su pretensión no resultó. Para tener un registro preciso de su migración, ató unos aros de alambre en las patas de algunas golondrinas; se percató de que cuando se acercaba el invierno estas aves desaparecían; mas volvían durante la primavera. Las observó a lo largo de cuatro años; concluyó que siempre volvían al mismo lugar; no obstante, ignoraba hasta qué sitio geográfico viajaban. Resolvió esta incógnita hasta el 19 de julio de 1788 cuando Alzate recibió una carta proveniente de Panamá: en el documento se le informaba que las aves migratorias aparecían en aquel lugar en diciembre; aunque desaparecían entre abril y mayo.¹⁶¹

Dentro de sus estudios de ornitología, el bachiller contempló también al colibrí. A diferencia de la golondrina, Alzate sí pudo reproducirlo en cautiverio. De esta manera, pudo obtener datos acerca de la minúscula ave como su peso, hábitos alimenticios, reproducción y comportamiento. Aun lo disecó para describir su bilis, su lengua y su pico.¹⁶²

Alzate tal vez no tuvo una amplia colección de ictiología; pero sí se ocupó de describir algunos peces de agua dulce. A pesar de que explicó las propiedades medicinales del ajolote, el bachiller nos refiere sus particularidades taxonómicas, pues era un pez ovíparo y sin escamas: tenía piel. Aparte lo disecó y describió sus pulmones.¹⁶³ Nuestro personaje observó, a la vez, a otro pez, al cual denominó como “Pescados vivíparos con escama”. No sabemos con exactitud a qué especie se refería; sin embargo, lo relevante de su

¹⁶¹ J. A. Alzate, “Memoria sobre la transmigración...”, “Suplemento a la Gaceta de Literatura núm. 14”, en *Gacetas...*, t. I, Disco óptico, *op. cit.*, p. 308.

¹⁶² J. A. Alzate, “Gaceta de 19 de octubre. Memoria acerca del chupa-mirtos o colibrí”, en *Gacetas...*, t. II, Disco óptico, *op. cit.*, pp. 67-100.

¹⁶³ J. A. Alzate, “Ajolotl, es muy eficaz su jarabe para la tisis”, en *Gacetas...*, t. II, Disco óptico, *op. cit.*, pp. 128-131.

testimonio consiste en que describió cómo nacía, las características físicas de las hembras y de los machos y mencionó la circulación de su sangre.¹⁶⁴

Alzate observó a varios insectos: abejas, arañas, avispas, cochinillas, hormigas y mariposas. Sin duda, atrapó a varios especímenes para agregarlos a su colección. El bachiller describió una especie de mariposa que adjetivó como “plateada”. La particularidad de este insecto consistía en que la oruga construía un capullo muy estrecho. Cuando nacía, salía por un orificio y dejaba casi intacta su envoltura.¹⁶⁵ Otro insecto descrito por el polígrafo era una araña de hábitos nocturnos, la cual comparó con la “tarántula de Nápoles” —la cual conoció tal vez mediante un grabado. Comentó que estilaba salir en vísperas de días lluviosos. Por ello, Alzate decía: “es un verdadero Barómetro infalible”.¹⁶⁶

Nuestro personaje, sobre todo, escribió alrededor de las hormigas que moraban en el fruto del árbol del quapinole, pues estos insectos fabricaban el karabe. Llegó a esta conclusión después de observarlas en repetidas ocasiones a través del microscopio; sin embargo, en el grabado sobre las partes de árbol mencionado, la anatomía de la hormiga no se detalló como en el caso de la cochinilla (lámina 31, figura 3). Después de sus observaciones, conservó algunos ejemplares en “espíritu de vino”.¹⁶⁷

En el inventario del museo de Longinos no se aluden mamíferos y reptiles. Sabemos que Alzate le donó un ejemplar de culebra bímata (lámina 10, figura 6). El presbítero se

¹⁶⁴ “Annexe 3...”, en P. Bret, “Alzate y Ramírez...”, en *op. cit.*, p. 189.

¹⁶⁵ *Ibid.*, p. 194.

¹⁶⁶ *Idem.*

¹⁶⁷ J. A. Alzate, “Discurso sobre la goma lacca, sus virtudes medicinales y hormigas que la producen”, en *Gacetas...*, t. II, Disco óptico, *op. cit.*, pp. 784-788.

quedó con un espécimen de este tipo. Al mismo tiempo, cabe destacar que poseyó camaleones; aunque los describió brevemente.¹⁶⁸

Debido a su afición por la botánica, el bachiller con toda seguridad tuvo una impresionante colección de herbarios. En el museo de Longinos se contabilizaron 20 cajones que contenían plantas secas archivadas y clasificadas de acuerdo a las 24 clases del sistema sexual de Linneo. Había otros 22 cajones, los cuales tenían plantas clasificadas de acuerdo al método de Tournefort.¹⁶⁹ Tal vez gran parte de estos últimos hayan procedido del gabinete del presbítero. Con toda probabilidad incluía plantas alimenticias, medicinales y de uso industrial. Por caso, en una carta a la Academia de Ciencias de París Alzate describió al cacahuete, al maguey y al maíz.¹⁷⁰ Entre las medicinales cabe destacar la raíz de Michoacán y la hierba del pollo.

El museo tenía una sección de fósiles. Había petrificaciones; pero no se precisa de qué tipo. Existían esqueletos de “Elefantes”, huesos de mamut. Desconocemos si Alzate conservó osamentas enormes; pero desde 1770 registraba sus características; hasta obsequió a Chappe D’Auteroche un molar de gran tamaño; incluso recibió noticias acerca de la existencia de osarios cercanos a Toluca: “Me dicen que el cura del pueblo de Tecali, ha descubierto al presente huesos de una monstruosa grandeza, y lo que es más, que ha hallado sepulcros correspondientes a ellos”.¹⁷¹ Años después el mismo presbítero descubrió depósitos de fósiles de mamut cerca del cerro del Tepeyac y en Texcoco.¹⁷² Por último, en la

¹⁶⁸ J. A. Alzate, “Utilidad de los camaleones en Nueva España”, en *Gacetas...*, t. II, Disco óptico, *op. cit.*, p. 385.

¹⁶⁹ BNM, *Gazeta de México*, t. IV, núm. 8, martes 27 de abril de 1790, pp. 70-71.

¹⁷⁰ “Annexe 3...”, en P. Bret, “Alzate y Ramírez...”, en *op. cit.*, pp. 193-194 y 196.

¹⁷¹ *Ibid.*, p. 192.

¹⁷² J. A. Alzate, “Descripción topográfica de México”, en *Gacetas de Literatura...*, t. II, *op. cit.*, pp. 114 y 126.

misma sección se hallaban “restos de volcanes”, muestras de suelos y producciones de mar: “testaceos, crustaceos, madreporas, Lythophyotos, Zoophyotos, corales, coralinas, etc.”¹⁷³

Los instrumentos de medición, de observación y de experimentación constituían una parte esencial del gabinete. En Nueva España no había artesanos especializados en construir instrumentos científicos. Alzate estipulaba que los primeros barómetros que llegaron al virreinato eran vendidos por “extrangeros muy rústicos”, puesto que el aparato que vendían estaba mal fabricado. Su inutilidad sólo causaba pérdida de dinero y ningún beneficio para el estudio de la física. Así, los artesanos locales tuvieron que aprender a construir estos artefactos. En particular, el presbítero informaba sobre este proceso: “ya en el día no falta artista que los fabrique con arreglo (gracias a varios aplicados del país que los han ilustrado) y se pueden tener confianza en barómetros y termómetros que espenden, son en lo general regulares”.¹⁷⁴ *Esta relación entre artesano y sabio resultó clave para efectuar la práctica científica.*

No podríamos determinar hasta qué punto los artífices locales eran más diestros con relación a los extranjeros mencionados por Alzate; mas el mismo sabio escribió unas líneas neurálgicas sobre el proceso de aprendizaje en la fabricación de los tubos de los instrumentos de medición:

La fábrica de vidrio en México, no obstante de ser el país más propio para fabricarlo de buena calidad y a poco costo, porque el alkali mineral o tequesquite apenas vale a dos reales la arroba, está en tan mal estado que los tubos que se forman en ella no tardan mucho tiempo en descomponerse.

Inmediatamente que se esponen al ambiente se deshacen, crugen y quedan inutilizados, y con esto

¹⁷³ BNM, *Gazeta de México*, *op. cit.*, pp. 70-71.

¹⁷⁴ J. A. Alzate, “Utilidad del barómetro”, en *Gacetas...*, t. II, *op. cit.*, pp. 465-466.

los que se dedican a llenarlos naturalmente se ecesasperan y los abandonan. A mí por lo menos me fue preciso armarme de mucha paciencia y perder muchos tubos, hasta que la experiencia me enseñó lo que debía practicar. Había observado en el vidrio diáfano los efectos que llevo advertidos: me resolví, pues, a usar vidrio verde, que es muy sólido y no se descompone, y efectivamente con ellos tengo ejecutados muchísimos experimentos[...]¹⁷⁵

Hay pocos relatos de este tipo, *donde se muestre el escabroso camino del ensayo y el error* para lograr fabricar un instrumento científico confiable. ¿Si esto ocurría al pretender hacer un barómetro, qué ocurrió cuando Alzate supervisó la fabricación del microscopio con el cual observó la grana cochinilla o cuando elaboraron su telescopio con el que registró el eclipse de luna de 1769 y los tránsitos de Mercurio y Venus por delante del Sol? Los talleres de los artesanos, cuyas huellas actualmente no sobreviven, se guardaron ese secreto. No obstante, el mismo presbítero nos relata cuán farragoso le resultó dirigir la construcción del telescopio para observar el tránsito de ambos planetas:

En 1769 se me encargó por la Nobilísima Ciudad de México, la observación astronómica del *paso de Venus*, asociado del doctor Bartolache [...]; y así mismo costé por mí la fábrica de instrumentos, con la fastidiosa tarea de dirigir a los artesanos, y aun la conducción material al sitio donde había de observarse [...]¹⁷⁶

Cuando Alzate envió sus observaciones acerca de estos fenómenos astronómicos, solicitaba la indulgencia de los miembros de la Real Academia de Ciencias de París, si sus

¹⁷⁵ *Ibid.*, pp. 467-468.

¹⁷⁶ J. A. Alzate, “Méritos, servicios...”, en *Memorias y ensayos, op. cit.*, pp. 142-143.

resultados eran erróneos. Explicaba como principales causas de los yerros a la falta de maestros que guiaran los estudios y a la falta de artefactos adecuados: “carecemos —decía— de instrumentos necesarios, porque los que manejamos ha sido preciso construirlos con nuestras propias manos”.¹⁷⁷

El museo de Longinos contaba con “varias máquinas de Física y Química, como Microscopios, Óptica, Cámara Oscura, Máquina eléctrica, Piedras de imán, Prismas, Barómetros, Termómetros, Matraces, Recipientes, Retortas etc.” Incluso contaba con modelos anatómicos de cera.¹⁷⁸ El presbítero quizás no tenía algunos de estos instrumentos; pero entre sus aparatos había un telescopio dióptrico de siete pies, un microscopio, relojes de péndulo, un micrómetro, un electrómetro, termómetros, barómetros, tablas astronómicas, pararrayos... Los libros, las colecciones y los instrumentos constituían el “capital científico”, dicho con palabras de Bourdieu,¹⁷⁹ de los sabios de finales del siglo XVIII. El gabinete, un centro de trabajo similar al laboratorio, cumplía las funciones de depósito de información y área de investigación. A pesar de las carencias, ya que un buen número de sabios construían sus propios instrumentos, y del difícil abastecimiento de libros, el gabinete constituía un sitio esencial para desentrañar los arcanos de la naturaleza.

¹⁷⁷ “Annexe 3...” en P. Bret, “Alzate y Ramírez...”, en *op. cit.*, p. 189.

¹⁷⁸ BNM, *Gazeta de México, op. cit.*, pp. 70-71.

¹⁷⁹ P. Bourdieu, *El oficio de científico. Ciencia de la ciencia y flexibilidad. Curso del College de France 2000-2001*, Barcelona, Anagrama, 2003, pp. 103-104.

2.1.1. Evidencia observacional

Cabe destacar que la labor científica llevada a cabo por nuestro personaje se desarrolló en gran medida fuera del gabinete: efectuó mucho trabajo de campo. Aquí soslayaremos el tema, pues merece un estudio aparte. En este apartado abarcaremos cuán importante era la evidencia observacional¹⁸⁰ para Alzate.

La acuarela sobre la grana macho, por ejemplo, (lámina 32) fue producto de la observación. En primer lugar, para el sabio observar era imprescindible para obtener evidencias confiables. Consideraba esencial captar el entorno a través de los órganos sensoriales. Para decirlo con precisión, escribió:

Las ventajas que logra el estudio de la Historia natural respecto a las que no pertenecen, o son el objeto de la revelación, son muy grandes: como se funda en observaciones que no pueden desmentirse, su estudio es seguro; un hecho bien observado no admite duda, ¿es poco no tener que perder tiempo en disputar? Si los naturistas aventuran conjeturas [sic], analogías, etc. lo seguro es desentenderse de ellas, y procurar por medio de la observación segura, aumentar nuestros conocimientos, y desechar todo aquello que no entra por los órganos de nuestros sentidos.¹⁸¹

¹⁸⁰ Para tener una noción sobre cómo se ha considerado la observación como evidencia científica, desde los hechos observados a simple vista por los médicos hipocráticos hasta los estudios del cielo efectuados por Galileo con el telescopio, *cfr.* G. Guillaumin, *El surgimiento de la noción de evidencia. Un estudio de epistemología histórica sobre la idea de evidencia científica*, México, UNAM, 2005.

¹⁸¹ J. A. Alzate, “Memoria sobre la transmigración de las golondrinas”, en *Gacetas...*, t. I, *op. cit.*, pp. 219-220.

El método observacional, para Alzate, requería de instrumentos para obtener datos confiables.¹⁸² Cuando apreciamos la acuarela de la grana macho (lámina 32), también estamos presenciando cuán habilidoso era el presbítero para manejar el microscopio. Sin duda, requirió manejarlo con frecuencia para operarlo con destreza; con el paso del tiempo, acumuló experiencia y, así, logró adquirir una competencia técnica, lo cual le permitió dominar la práctica observacional.¹⁸³

Como en cualquier otra situación, Alzate tuvo dificultades para llevar a cabo sus estudios acerca de la cochinilla. Le tomó tiempo entender cómo funcionaban algunos órganos de la grana; sin embargo, tuvo el ingenio para descubrirlo o, a veces, sólo lo conjeturó. El sabio a lo largo de su labor científica demostró ser un gran observador. No sólo intentaba manipular la naturaleza en su gabinete, sino que también efectuaba extensos estudios de campo. Sus trabajos sobre electricidad constituyen una prueba de esto. Afirmaba: “Mis observaciones de electricidad natural ejecutadas por más de veinte años con el electrómetro, y con el papalote o cometa eléctrico, me han enseñado mucho sobre la electricidad que se verifica en este ciudad al tiempo de las tempestades [...]”¹⁸⁴

Debido a sus experimentos con electricidad, nuestro personaje sufrió accidentes y casi perdió la vida. Sólo la gravedad de los percances lo alejó de este tipo de estudios; pero, a pesar de ello, aún consideraba como fundamento de la práctica científica a la observación.

¹⁸² René Descartes, Thomas Hobbes y Gottfried Wilhelm Leibniz destacaban que las matemáticas debían aplicarse a los conocimientos generados por los sentidos para presentar una demostración geométrica lógica. Mientras tanto, Robert Hooke establecía que los órganos eran débiles. De esta manera, era menester apoyarse en instrumentos y en las matemáticas para practicar la filosofía natural. Cfr. P. Smith, *The body of the artisan...*, *op. cit.*, p. 222. Como sabemos, en la mayoría de los artículos de Alzate están ausentes los cálculos matemáticos; sin embargo, esto no significa que no se haya basado en ellas para efectuar sus observaciones astronómicas; pero en su estudio acerca de la cochinilla sólo aparece esporádicamente el lenguaje matemático. De esta manera, el principal validador de sus observaciones del insecto fue el microscopio.

¹⁸³ P. Bourdieu, *El oficio de científico...*, *op. cit.*, pp. 72-77.

¹⁸⁴ J. A. Alzate, “Utilidad del pararrayos”, en *Gacetas...*, t. I, *op. cit.*, p. 803.

Nos llamó la atención un fragmento de su “Elogio” a Benjamin Franklin, porque lo consideraba un físico que obtenía el conocimiento mediante la *experiencia*:

No era de aquellos físicos que erizan sus obras con cálculos penosos, que alejan a los principiantes del templo de la física; *la experiencia, la observación, los ejemplos* eran las fuentes de las que deducía Francklin [sic] sus descubrimientos, y por esto los asechos de la envidia y de la cavilosidad jamás triunfaron de su mérito.¹⁸⁵

Con esta opinión nos podríamos formar la idea de que Alzate sólo apreciaba los datos empíricos y desdeñaba las demostraciones matemáticas; no obstante, sólo estaba alabando la sencillez con que escribía Franklin para no alejar a los legos de los estudios físicos.

Con lo expresado, nos damos una idea de cuán relevante fue la evidencia observacional para el polígrafo: la mayoría de sus grabados constituyen síntesis de un conjunto de observaciones repetidas. Quedará para otro momento esclarecer qué papel tuvo este método epistemológico en la labor científica del polígrafo, sin soslayar, desde luego, la experimentación y la investigación documental.

¹⁸⁵ J. A. Alzate, “Breve elogio de Benjamin Francklin”, en *Gacetas...*, t. II, *op. cit.*, p. 182. El subrayado es nuestro.

2.1.2. Las colaboraciones científicas

Cuando pensamos en los proyectos científicos que Alzate llevó a cabo junto con algún contemporáneo, por lo general, recordamos la observación efectuada por éste y José Ignacio Bartolache del tránsito de Venus por el disco del Sol en 1769. A la vez, destacó también la observación de Alzate y Joaquín Velázquez de las inmersiones de los satélites de Júpiter, llevada a cabo en 1771. Debido a este trabajo astronómico, se logró corregir en los mapas la ubicación geográfica de la Nueva España.¹⁸⁶

Aparte de estos descollantes ejemplos, hubo otros casos de colaboración entre el ilustrado con otros personajes, incluso algunos de ellos quedaron en el anonimato. El mismo presbítero aportó noticias de un escrito procedente de Tehuacán, Puebla, cuyo autor era anónimo. El objetivo del texto radicaba en proponer mejoras alrededor del comercio novohispano. Debido a su extensión, así como a algunos errores, no se publicó en la *Gaceta de Literatura*.¹⁸⁷ No obstante, los vínculos de trabajo científico entre Alzate y otros letrados no se limitaban al plano escrito. El ilustrado aludió, a su vez, las muestras que le enviaban de algunos productos. Por ejemplo, en 1794 José de Valdovinos remitió desde

¹⁸⁶ J. A. Alzate, “Estado de la geografía de la Nueva España, y modo de perfeccionarla”, en *Obras, op. cit.*, pp. 111-112. Cabe destacar que este aporte a la geografía fue adoptado por la Real Academia de Ciencias de París. Además de este trabajo, Alzate había enviado otros a esta Academia, por lo cual fue nombrado corresponsal en 1767. Entre éstos encontramos al *Mapa Lorenzana* y un mapa de California (elaborado por el explorador Domingo del Castillo en 1545), sus observaciones astronómicas (un eclipse de Luna y los tránsitos de Mercurio y Venus por el disco del Sol) y una serie de dibujos de minerales y vegetales novohispanos, los cuales se hicieron grabar para anexarlos en la obra póstuma de Chape d’Auteroche, *Voyage en California*. Cfr. Patrice Bret, “Alzate y Ramírez...”, en P. Aceves Pastrana (ed.), *Periodismo científico en el siglo XVIII...*, *op. cit.*, pp. 127, 147-170 y 188-189. Cfr. Chappe d’Auteroche, *Voyage en California pour L’Observation du passage de Venus sur le disque du Soleil*, prólogo de Jesús Gaxiola López, Instituto Subcaliforniano de Cultura/El Colegio de Sinaloa/Gobierno de Baja California Sur, México, 2004 [1772].

¹⁸⁷ J. A. Alzate, “Satisfacción a un anónimo”, en *Gacetas...*, *op. cit.*, t. III, pp. 220-221.

Cuernavaca una planta semejante a la seda, la cual al prepararse “en arreglo al método” se obtenía un mejor material que el lino.¹⁸⁸

Martín Sessé comunicó a la *Gaceta de Literatura* sus primeros avances de investigación sobre la sífilis; efectuaba sus pruebas en el hospital del Amor de Dios en 1788.¹⁸⁹ Otro vínculo de trabajo relevante se suscitó durante las pesquisas del sabio sobre una resina, conocida como karabe o ambar amarillo. El ilustrado refiere en una *Memoria* que cuando iba a comprar una porción de este material el boticario le preguntó si quería karabe criollo o importado. Aquél, afirmó el boticario, provenía de Oaxaca. De esta manera, el sabio escribió al dominico fray Juan Caballero, un religioso estudioso de la naturaleza de aquel obispado, para que le informara sobre esta resina. Después de sostener una larga correspondencia —no publicada por el presbítero—, el 26 de septiembre de 1786 fray Juan Caballero envió una carta a su interlocutor, donde le informó:

Amigo y muy señor mío: Habiendo practicado (por complacer a V.) varias diligencias en orden a descubrir, si era cierto que en este obispado se daba el karabe o ambar amarillo, supe de boca de D. Matías Gómez, Boticario de esta ciudad, que hacia el pueblo de Teconantepec se encontraba esta goma o resina, de donde a él le traían considerables porciones, no solo [sic.] para el consumo de su oficina, sino para remitir a España: y con efecto, me manifestó cuatro arrobas que tenía destinadas para este fin. Asegurando yo con esta noticia, escribí a un amigo bastante hábil residente en la villa de Tecoantepec, pidiéndole me informara una exacta relación del origen de esta droga, y de otras

¹⁸⁸ J. A. Alzate, “Planta de Cuernavaca que provee de filamentos más fuertes, y finos que el lino”, en *Gacetas...*, *op. cit.*, t. III, p. 1194.

¹⁸⁹ J. A. Alzate, “Observaciones sobre la cura del gálico”, en *Gacetas...*, *op. cit.*, pp. 102-107. Casi al mismo tiempo se llevaron a cabo una serie de estudios de esta enfermedad en el hospital de San Andrés. Francisco Javier Balmis encabezaba las investigaciones en este establecimiento. *Cfr.* A. D. Morales Cosme, *El hospital general de San Andrés: la modernización de la medicina novohispana (1770-1833)*, México, UAM-Xochimilco/Colegio Nacional de Químicos Farmacéuticos, 2002, pp. 89-103.

circunstancias que me parecieron muy conducentes para aclarar de una vez esta materia, sacarla de la confusión y dudas en que la han envuelto la variedad de opiniones.¹⁹⁰

Así, el informante de Alzate sobre el karabe no fue sólo fray Juan Caballero, sino que entraba en escena también el amigo de éste: Juan de Castillejo. Todavía el dominico envió a la capital el 12 de diciembre de 1786 una muestra de la resina, unida a la raíz del árbol que la producía: el quapinole (lámina 31). A pesar del repentino fallecimiento de Caballero, acaecido el 20 de abril de 1787, el hilo de la investigación no se rompió. Juan de Castillejo continuó con las averiguaciones sobre el tema, cuyo resultado fue una descripción de la resina y del árbol que la producía, la cual terminó de escribir el 24 de enero de 1788.¹⁹¹ Al igual que su antecesor, Castillejo hizo llegar a Alzate “las hojas y porción de goma que tomé del árbol, y cito en la adjunta descripción: encargando lo mismo de la semilla, la raíz y goma en el estado que aquí se vende[...].”¹⁹² El ilustrado empleó estos especímenes para elaborar un grabado y, por supuesto, conservó las muestras en su gabinete (lámina 31).

Otra forma que Alzate intentó para entablar alguna relación científica consistió en proponer problemas, sobre todo, de índoles técnica y tecnológica.¹⁹³ A veces sí recibía respuestas; aunque la mayoría de las ocasiones no tenía eco y sólo publicaba sus soluciones.¹⁹⁴ Varios de los planteamientos expuestos al público, el presbítero ya los tenía

¹⁹⁰ *Apud* J. A. Alzate, “Memoria. Acerca del ambar amarillo, (karabe o succino) y de la Goma Laca (Resina). Trátese de su verdadero origen, y se exponen las utilidades que la Nación Española puede conseguir estableciendo comercio activo de materias tan útiles, y que muy abundantes en Nueva España, están casi abandonadas”, en *Gacetas...*, t. I, *op. cit.*, pp. 179-180.

¹⁹¹ *Ibid.*, p. 183.

¹⁹² *Idem.*

¹⁹³ J. A. Alzate, “Gacetas de 25 de abril y 12 de mayo. Descripción de las pulmonías y dolores de costados con el método de curarlos”, en *Gacetas...*, t. I, *op. cit.*, pp. 405-406.

¹⁹⁴ J. A. Alzate, “Gaceta de 24 de octubre. Resolución de varios problemas”, en *Gacetas...*, t. I, *op. cit.*, pp. 549-550.

resueltos. Casi siempre consultaba a un experto para determinar si sus soluciones eran correctas. Esos asesores, por lo general, quedaron en el anonimato; aunque Alzate siempre les otorgó su respectivo crédito. Por ejemplo, cuando propuso el problema sobre cómo mantener la estabilidad de los relojes en altamar estipuló: “si no se recibe contestación se publicarán ambas resoluciones: se confía en dos sujetos a quienes se les tienen comunicadas ambas ideas, no abusarán de la confianza: son profesores del arte de relojería y las tienen aprobadas”.¹⁹⁵ El presbítero nunca mencionó los nombres de ambos artesanos; sin embargo, éstos eran claves para la fundamentación de sus experimentos con los relojes.

La labor científica de Alzate *se desenvolvía en un complejo marco social*. Sus escritos muestran las relaciones que tejió con artesanos y sabios para llevar a cabo análisis rigurosos. Por caso, el 19 de noviembre de 1789 Antonio de León y Gama publicó un escrito sobre la aurora boreal, fenómeno observado el 14 de noviembre de ese año. El presbítero puso de relieve un error matemático del astrónomo, quien afirmaba que la aurora boreal se había elevado más de 21 grados sobre el horizonte. Alrededor de este dato Alzate apuntó: “¿Con qué probará V. esta su aserción? Lo primero, si fuese necesario publicaré los nombres de dos sujetos inteligentes y prácticos en la geometría, los que me han comunicado sus observaciones sobre la altura de la aurora[...].”¹⁹⁶ Nuevamente, como en otros casos, los nombres de los colaboradores quedaron en el anonimato; mas sobresale su interacción con los expertos para fundamentar sus ideas o críticas. Dejó en claro este complejo método de trabajo, el cual dominaba a la perfección. Cuando enumeró varios errores geográficos del

¹⁹⁵ J. A. Alzate, “Gacetas de 25 de abril...”, en *Ibid.*, p. 406.

¹⁹⁶ J. A. Alzate, “Carta del autor de la Gaceta de literatura al anónimo que imprimió en las de México números 44 y 45 un discurso sobre la Aurora boreal”, en *Gacetas...*, t. I, *op. cit.*, pp. 807 y 810.

mismo ensayo de León y Gama, el eclesiástico ilustrado sostuvo: “Amigo: para escribir es necesario preguntar y más preguntar, porque errores de este calibre son muy groseros”.¹⁹⁷

Dicho de otra forma, la labor científica de Alzate fue un *fenómeno social*: los informantes y los colaboradores constituyeron piedras angulares de sus investigaciones. Al menos en Nueva España logró entablar estas relaciones científicas; no obstante, cuando Alzate trató de vincularse con instituciones peninsulares como el Real Jardín de Madrid, encabezado por Casimiro Gómez Ortega, el Real Gabinete de Historia Natural, dirigido por Pedro Franco Dávila, y la Real Academia de la Historia, no tuvo éxito; aunque haya sido nombrado miembro de la Sociedad Vascongada de Amigos del País.

El ilustrado pretendía viajar a la península para estudiar con Casimiro Gómez Ortega. A la vez, el presbítero quería que Pedro Franco leyera su *Memoria sobre la grana o cochinitilla* para que le emitiera su opinión.¹⁹⁸ Sus intenciones no cristalizaron. Aun envió al director del Jardín Botánico de Madrid una muestra de una planta parecida a la seda; pero el gran botánico no le contestó, sino que un burócrata escribió a Alzate para que se dirigiera a “los profesores de la Expedición Botánica y de Historia Natural de ese Reyno” y que ejecutaran las pruebas pertinentes a la planta y a los tejidos que de ella derivaran.¹⁹⁹

Con esto no pretendemos decir que todos los intentos del presbítero por comunicarse con científicos de renombre en Europa hayan sido fallidos. Cuando Alzate envió el espécimen de la culebra bímata a Buffon (lámina 10, fig. 6), éste le contestó que esa especie era desconocida para los naturalistas; además el sabio francés le compartió su

¹⁹⁷ *Idem.*

¹⁹⁸ A. González Bueno, “Las relaciones de José Antonio de Alzate y Ramírez con los reales gabinetes de la metrópoli”, en P. Aceves Pastrana (ed.), *Periodismo científico...*, *op. cit.*, pp. 107-121.

¹⁹⁹ AGN, Reales Cédulas, vol. 144, exp. 43, agosto 24 de 1789, f. 76.

opinión sobre el porqué de la anomalía: “Como el conde Buffon juzgaba que los seres en la naturaleza forman una cadena continuada, cuyos eslabones se diferencian por mutaciones insensibles, me aseguró que dicha culebra bímana era el intermedio entre la culebra y la lagartija”.²⁰⁰ A pesar del éxito en este caso, el bachiller no continuó una correspondencia con el naturalista.

2.2. Alzate como divulgador de la ciencia

Una de las facetas más estudiadas de este personaje ha sido su actividad de divulgador de la ciencia. Destacaremos algunos aspectos sobre la circulación de sus periódicos y, por ende, de sus lectores.

Mediante la prensa, Alzate intentó influir en la vida cultural de la Nueva España. Desde la óptica del presbítero, el individuo debía estudiar y pensar por sí mismo para superarse, lo cual en un determinado tiempo futuro se traduciría en una transformación social. Sólo mediante la educación —pensaba— se lograría mejorar el entorno cultural y generar un bienestar material para la población. Dicho de otra forma, la educación y la ciencia constituían los medios para alcanzar la “felicidad pública”.²⁰¹ Alzate junto con otros ilustrados maduraron esta idea con base en el estudio de la realidad misma en la que vivían. Cuando el sabio repetía constantemente que pretendía con sus producciones literarias

²⁰⁰ J. A. Alzate, “Extracto de una memoria sobre el mejor uso de los baños, presentada por el conde Milly, a la Real Academia de Ciencias de París” en *Gacetas...*, t. II, *op. cit.*, pp. 60-61.

²⁰¹ J. J. Saldaña, “Ciencia y felicidad pública en la Ilustración americana”, en J. J. Saldaña (coord.) *Historia social de las ciencias en América Latina*, México, UNAM/Porrúa, 1996, p. 174.

contribuir al bienestar público, no estaba usando un estribillo: expresaba su visión del futuro.

Asimismo, Alzate intentó discernir la actividad política de su labor divulgadora. Por ello, escribió en el *Diario Literario de México* la siguiente advertencia:

Por lo que toca a las materias de Estado, desde ahora para siempre protesto un silencio profundo, considerando el que los superiores no pueden ser corregidos por personas particulares. Esta advertencia pongo, porque me hago cargo que muchas personas incautas quisieran hallar en mis diarios una crítica de lo que no me compete.²⁰²

El editor dejaba en claro que no opinaría sobre el régimen; pero sí fue un crítico cáustico de varios proyectos públicos. Por ejemplo, en 1790, con motivo de la publicación del *Estado general de la población de México, capital de esta Nueva España. Número 1, año de 1790. Capitales, ciudades, villas, pueblos, parroquias, misiones, haciendas, ranchos dependientes, independientes, estancias*, Alzate envió una carta al virrey Segundo Conde de Revillagigedo, Juan Vicente de Güemes Pacheco y Padilla. Allí le expuso los errores que encontró en el documento. Las observaciones del polígrafo eran en varios sentidos. Criticó desde el uso incorrecto de conceptos hasta la información cuantitativa y cualitativa referente a conventos, colegios, cárceles y otros establecimientos. A pesar de abarcar varios tópicos, los datos en torno a la población fueron el punto medular de una larga discusión entre el sabio y el virrey. Resulta pertinente referir la opinión de Alzate alrededor del *Estado general de la población*:

²⁰² J. A. Alzate, *Obras...*, *op. cit.*, p. 5.

Si intentase decir todo lo que se me ofrece sobre dicho Estado, me sería preciso ocupar mucho papel, pues apenas hay una columna que no necesite de reforma, y quiero aligerar trabajo tan ímprobo y molesto. Me contentaré pues con hacer esta reflexión. Se sabe que todos los indios habitantes de México son tributarios, pues como expresa: Número de indios 131, 985 y luego otra línea Tributarios 91, 086. ¿Por qué, digo, un desfaldo tan grande? Los jueces a quienes incumbe el cobro del tributo son omisos, o el Estado está mal formado: una de las dos proposiciones es verdadera. Lo que hace más extraño el resultado que se vierte es que muchos mulatos, coyotes, mestizos, etc pagan tributo, así el número de tributarios debe exceder con mucho al cálculo establecido.²⁰³

Se aprecia, por una parte, la antipatía de Alzate por el documento oficial, lo cual no agradó a Revillagigedo. Por la otra, se percibe la intención de esclarecer la cantidad de tributarios. La razón estaba justificada, pues con las reformas fiscales y con la recuperación demográfica la Real Hacienda captó en la década de 1790, aproximadamente, 1,673,208 pesos en tributos,²⁰⁴ cantidad nada despreciable. Ahora, un punto bien identificado por Alzate consistió en que no se efectuó una diferenciación étnica de los tributarios.

Además de los tributarios, Alzate se preocupó por el total de la población. En este sentido, argumentó: “El número de habitantes que se supone existir en México es muy diminuto: si se duplica no se faltará a la realidad: en la *Gaceta de Literatura* tengo expuesto en virtud de prolijos cálculos que la población asciende a 21, 310 almas”.²⁰⁵ Este dato desató una larga discusión entre el sabio y el virrey.²⁰⁶ Como sabemos, el costo de que el presbítero

²⁰³ AGN, Historia, vol. 74, exp. 1, fs. 9r-10v.

²⁰⁴ E. Florescano y M. Menegus, “La época de las Reformas Borbónicas...”, en *Historia general de México...*, *op. cit.*, p. 389.

²⁰⁵ AGN, Historia, vol. 74, exp. 1, f. 10v.

²⁰⁶ Desafortunadamente, no leímos la totalidad del expediente conformado por numerosas fojas para aportar más detalles sobre el asunto. No sabemos qué pasó con el volumen: después de consultarlo un par de veces, el personal del AGN ya no nos lo facilitó más. Esperamos que lo haya estado utilizando un investigador y no esté perdido.

haya estado en desacuerdo con la autoridad fue alto. Entre otras cosas, se suprimió su *Gaceta de Literatura*.²⁰⁷

Tanto en lo público como en lo privado el polígrafo fue muy activo. En este último ámbito nos concentraremos: referiremos cómo Alzate interactuó con algunos de sus lectores.

2.2.1. Los lectores de Alzate

Las publicaciones de Alzate constituyeron su principal medio de relación con sabios y lectores. No se conocen los nombres de la mayoría de sus suscriptores, porque nunca publicó una lista.²⁰⁸ A pesar de esta limitante, nuestro ilustrado dejó algunas huellas para inferir la circulación de sus periódicos. Una suscripción anual a la *Gaceta de Literatura* costaba tres pesos para los habitantes de la ciudad y tres pesos con 28 reales para los fuereños.²⁰⁹ Con seguridad, sólo la adquirirían personas en condiciones económicas desahogadas. El presbítero aseveraba que los suscriptores foráneos excedían a los de la ciudad de México.²¹⁰

No exageraba. Hemos rastreado posibles lectores en Durango, Guadalajara, Querétaro, Oaxaca, Sonora, Veracruz y Zacatecas. Desde Durango el funcionario Manuel

²⁰⁷ R. Moreno, “Un eclesiástico criollo...”, en *Índice de las Gacetas de Literatura de México de José Antonio Alzate y Ramírez*, México, Instituto Mora, 1996, pp. 28-33.

²⁰⁸ A. Saladino García, *El sabio...*, *op. cit.*, p. 72.

²⁰⁹ BNM, *Gazetas de México*, t. III, núm. 21, martes 2 de diciembre de 1788, *op. cit.*, p. 200; *Gazetas de México*, *op. cit.*, martes 6 de enero de 1789, p. 216; *Gazetas de México*, *op. cit.*, martes 25 de agosto de 1789, p. 372; *Gazetas de México*, *op. cit.*, núm. 44, martes 1 de diciembre de 1789, p. 436.

²¹⁰ J. A. Alzate, “Continuación de la descripción topográfica de México”, en *Gacetas...*, Disco óptico, *op. cit.*, Carpeta texto, Archivo Alzate2A, p. 191.

Carega solicitaba al presbítero publicara algún método efectivo para detener la plaga de alacranes, ya que en aquella ciudad causaban una elevada mortandad infantil. Esta consulta para solucionar un problema de salud pública generó en Alzate un sentimiento de satisfacción, porque decía que en Durango se le pretendía colocar una inmerecida corona cívica en sus sienes.²¹¹

De la capital de Nueva Galicia, el editor de la *Gaceta de Literatura* recibió la propuesta de introducir camellos en Nueva España para mejorar las comunicaciones. Asimismo en Querétaro existía una Academia donde se discutían temas relacionados con las bellas letras. Sus miembros se encargaban de leer el periódico del presbítero y, al mismo tiempo, le enviaban sus trabajos: traducciones y poemas.²¹² Otro posible suscriptor moraba en Oaxaca. Se trataba de José María Murguía y Galardi, quien fue diputado por Oaxaca ante las cortes de Madrid en 1821. Este personaje expuso en la Península un proyecto para la cría de la grana cochinilla. Su informe estaba ilustrado con dibujos,²¹³ (láminas 52, 53 y 54) los cuales fueron copiados de los grabados publicados en 1794 en la *Memoria sobre la grana o cochinilla* de Alzate.

Por su parte, el obispo de Sonora, Joseph Joaquín de Granados y Gálvez, dejó un elocuente testimonio sobre su lectura de los periódicos de Alzate y Bartolache:

D. Joseph Alzate posee una extensión tan basta y profunda en todo género de ciencias, que quando los teatros de la Imperial Corte de México no gritaran esta verdad, la publicaría a pesar de la

²¹¹ Manuel Carega, “Carta de D. Manuel Carega ensayador de La cajá de Durango”, en J. A. Alzate, *Gacetas de Literatura...*, *Op. cit.*, t. III, pp. 373-377.

²¹² J. A. Alzate, *Gacetas...*, t.II, *op. cit.*, pp. 496-497.

²¹³ J. M. Murguía y Galardi, “Informe sobre el cultivo de la grana o cochinilla”, en M. J. Sarabia Viejo, *La grana y el añil...*, *op. cit.*, 1994, pp. 177-143.

incredulidad, el elegante, útil, y curioso Diario que su estudio nos franqueó en las prensas, dexandonos paladeando el gusto, como el señor Bartolache con sus Mercurios Volantes.²¹⁴

Los lectores de la *Gaceta de Literatura* de Igualapan, Veracruz, también se pusieron en contacto con el sabio para referirle un fenómeno celeste acaecido en 1791.²¹⁵ También inferimos la presencia de esta publicación en Zacatecas, debido a la discusión sostenida entre el presbítero y el técnico alemán Federico Sonneschmid.²¹⁶

Aun en Cuba leyeron a Alzate. En el *Papel periódico de la Habana* [sic], dirigido por Diego de la Barrera, Tomás Romay y José Agustín Caballero, salió una nota, donde se contravenían las afirmaciones del presbítero sobre la yuca. Éste se enteró de las críticas e invitó a sus detractores a sostener con experimentos sus puntos de vista.²¹⁷ El espectro de la divulgación científica de Alzate rompió las barreras geográficas del continente. El jesuita Juan Luis Maneiro, exiliado en Bolonia, expresaba: “De aquellos adolescentes algunos sobreviven, gloria de su patria, entre los cuales descuella José Antonio Alzate, de cuyos asombrosos trabajos nos llega de vez en cuando algún rumor, a través del océano”.²¹⁸ Por su parte, el

²¹⁴ J. J. de Granados y Gálvez, *Tardes Americanas: gobierno gentil y católico: breve y particular noticia de toda la historia indiana: sucesos, casos notables, y cosas ignoradas, desde la entrada de la gran nación Tulteca a esta tierra de Anáhuac, hasta los presentes tiempos. Trabajadas por un indio y un español*, México, Porrúa, 1987, p. 417.

²¹⁵ Juan Abercromby, “Carta dirigida de Veracruz al autor de esta”, en J. A. Alzate, *Gacetas de Literatura...*, t. II, *op. cit.*, p. 417.

²¹⁶ J. A. Alzate, “Carta del autor de esta Gaceta al de la política”, en *Gacetas...*, t III, *op. cit.*, pp. 18-27.

²¹⁷ A. Saladino García, *El sabio...*, *op. cit.*, pp. 31 y 69.

²¹⁸ J. L. Maneiro, “Prólogo biográfico. Francisco Xavier Clavijero”, en *Francisco Xavier Clavijero. Introdutor de la filosofía moderna en Valladolid de Michoacán, hoy Morelia*, traducción del latín al castellano de la Física Particular por Bernabé Navarro, Morelia, UMSNH, 1995, p. 19. El subrayado es nuestro.

también jesuita Pedro José Márquez, exiliado en Roma, se basó en la *Memoria* sobre Xochicalco del ilustrado para escribir una interpretación propia sobre esta ciudad.²¹⁹

Varios lectores enviaron sus trabajos para su posible publicación en la *Gaceta de literatura*. De esa manera, respondían a la convocatoria para colaborar, abierta por el mismo presbítero. Establecía: “El plano de la *Gaceta de literatura* es un campo de mucha extensión, y que presento a los literatos: árenlo, siémbrenlo [con tal que no sea cizaña] y yo me contentaré con proceder a las prolijas atenciones de la impresión”.²²⁰ Al parecer, recibió muchos más trabajos de los que podía sacar de las prensas. Aparte de solicitar rigor en los textos, también propugnaba por la brevedad. Alzate no publicó algunos escritos por ser extensos.²²¹ Sólo él los conoció. El tiempo no los conservó para la posteridad.

Ahora bien, entre los lectores de la ciudad de México descolló el médico Juan Pablo Cancino. El galeno aseguró haber curado a un paciente con la hierba de la cebadilla, remedio que vio impreso en la *Gaceta de Literatura*.²²² Al mismo tiempo, llaman la atención los textos de Silvestre Becuna. Uno de ellos exhortaba a los médicos a escribir en español

²¹⁹ El padre Pedro José Márquez publicó en 1804 un opúsculo en Roma titulado “Dos monumentos antiguos de arquitectura mexicana”. Describió a El Tajín y Xochicalco. Debido a que nunca estuvo en las ciudades prehispánicas, basó sus comentarios en un artículo de la *Gaceta de México*, donde se disertó sobre El Tajín. Es casi seguro que Márquez conoció el texto de Alzate por un compendio de trabajos, al parecer sobre antigüedades novohispanas, que envió a Italia Benito Díaz de Gamarra en fecha que desconocemos. *Cfr.* La “Advertencia” de J. A. Alzate, “Descripción de las antigüedades de Xochicalco”, en *Gaceta de Literatura de México*, Disco óptico, *op. cit.*, Carpeta texto, Archivo Alzate2B, p. 124; P. J. Márquez, *Sobre lo bello en general y dos monumentos de arquitectura mexicana Tajín y Xochicalco*, Estudio y edición de de Justino Fernández, México, UNAM, 1994.

²²⁰ J. A. Alzate, “Medicina”, en *Gacetas de Literatura...*, t. III, *op. cit.*, p. 224.

²²¹ J. A. Alzate, “Nota”, en *Gacetas de Literatura...*, t. II, *op. cit.*, pp. 375-376.

²²² Juan Pablo Cancino, “Carta de D. Juan Cancino en que se refiere a las curaciones”, en J. A. Alzate, *Gacetas...*, t. III, *op. cit.*, p. 4.

sus recetas en lugar de emplear el latín.²²³ Otro de sus trabajos fue una reseña de un libro: *Nuevo sistema económico para la América por el señor D. José del Campillo y Cosío* [sic].²²⁴

Cabe destacar que el eminente astrónomo Antonio de León y Gama contaba en su biblioteca con varios números de la *Gaceta de Literatura* y el *Mercurio Volante*.²²⁵ León y Gama era un asiduo lector de aquélla: las múltiples controversias que protagonizó con Alzate constituyen una prueba de ello. Otros ilustrados de relieve como Joaquín Velázquez,²²⁶ Esteban Morel y Vicente Cervantes deben contarse entre su público.

Aunque desconocemos el tiraje de la *Gaceta de literatura*, por fortuna, el mismo editor nos aportó pistas para seguir su circulación. Sabemos cuán activos eran sus lectores; gracias a ello tenemos varios testimonios acerca de cómo eran recibidos los textos alzatianos. Quedaron manuscritos inéditos: de haberlos conocido, hubiéramos obtenido valiosos datos sobre el circuito comunicativo de Alzate. A pesar de las limitantes, la circulación de lo escrito era relevante. La publicación de libros, periódicos, el intercambio epistolar y las polémicas dieron forma a la Ilustración novohispana de finales del siglo XVIII.

²²³ Silvestre Becuna, “De la utilidad que resultará al mundo de que los médicos escriban sus obras y recetas en castellano”, en J. A. Alzate, *Gacetas...*, t. III, *op. cit.*

²²⁴ “Carta de D. Silvestre Becuna al autor de esta Gaceta”, en J. A. Alzate, *Gacetas...*, t. III, *op. cit.*

²²⁵ AGN, Inquisición, vol. 947, exp. 2, f. 15 v.

²²⁶ En un informe sobre las minas de California que este sabio mandó al virrey marqués de Croix en 1771, comentó el uso del barreno inglés, máquina difundida por Alzate en su *Diario Literario*. Cfr. R. Moreno, *Joaquín Velázquez de León y sus trabajos científicos sobre el Valle de México 1773-1775*, México, UNAM, 1977, p. 65.

2.3. La cualidad comunicativa de la imagen

La Academia de San Carlos se erigió en 1783; pero Alzate utilizaba la imagen desde 1769. El bachiller generó una prosa didáctica, donde describía cómo construir aparatos útiles para la agricultura, la albañilería y la minería.²²⁷ Por ejemplo, publicó el prototipo de un mecanismo para elevar un cuerpo pesado (lámina 11).²²⁸ Tanto el grabado como el texto que dio a conocer en su *Gaceta de Literatura* fueron agudamente criticados por Antonio de León y Gama, quien en aquella época sostenía un acre debate con nuestro personaje alrededor del significado de las inscripciones esculpidas en la Coatlicue y en la Piedra del Sol (láminas 18 y 19). En estos términos el oponente del polígrafo opinaba:

Pero lo que yo sé es, que la física moderna exige de necesidad unos principios no vulgares de el álgebra, geometría, y trigonometría. Por falta de estos principios se cometen clarísimos errores en la maquinaria sobre que habla en su antecedente párrafo. Lo cierto es, que si hubiera tenido unos conocimientos de la aritmética vulgar, no hubiera incurrido en el grande y despreciable despropósito que produjo en su gaceta de 2 de abril de 1792 número 37, en que pretendiendo reprobear la máquina, con que tan feliz y brevemente subió la gran campana a la torre nueva de la catedral, propuso una idea de que se reduce a querer preponderar el peso de 300 quintales de la campana en planchas de plomo, cobre, fierro, platina, o balas de artillería introducidas en un guacal, para que por medio de una polea, y dos planchas con sus canes, arrebatara este la campana que debía subir con tanta rapidez (a su parecer) que un compañero suyo le ayudara a discurrir otra polea para que un hombre

²²⁷ R. Moreno, “La concepción de la ciencia en Alzate”, en A. Hernández Chávez y M. Miño Grijalva (coords.),

Historia de la ciencia y la tecnología, México, El Colegio de México, 1991, p. 123.

²²⁸ J. A. Alzate, “Gacetas de 2 y 24 de abril...”, en *Gacetas...*, t.II, *op. cit.*, p. 354.

contuviera tan acelerado movimiento. Discurso que dio bastante que reír a las personas inteligentes.²²⁹

El gran astrónomo puntualizó la ausencia de cálculos algebraicos, aritméticos y geométricos en la máquina tipo balanza del presbítero. Desde luego, sin este cúmulo de conocimientos era imposible realizar un mecanismo para elevar un objeto de casi tonelada y media (300 quintales) como lo era la campana de la catedral. Tal vez Alzate tenía conciencia de su omisión. La razón por la cual no profundizó en operaciones matemáticas consistió en que consideraba como su única función aportar la idea; quien la retomara, tenía la obligación de desarrollarla de acuerdo a sus necesidades.

Quizás el bachiller esperaba una lectura distinta sobre este grabado a la que realizó León y Gama; sin embargo, la imagen en el fondo cumplió su propósito: comunicar. Para Alzate el grabado fue una herramienta fundamental para transmitir sus ideas: “reconocía la utilidad de la imagen y cómo, de la ojeada a una lámina, se aprende y comprende más claro y más pronto que con la lectura de la más prolija descripción”.²³⁰

Otra función atribuida por Alzate a la imagen radicaba en que constituía un medio para sintetizar información. Puso de relieve esta idea en su “Memoria acerca del chupamirtos o colibrí”. Allí el presbítero criticó la descripción sobre el colibrí realizada por el médico francés Mr. Mauduyt de la Varenne, quien escribió el apartado de ornitología de

²²⁹ *Apud* A. Soberanis, “Alzate, León y Gama y Guillaume Dupaix. A propósito de las antigüedades mexicanas”, en T. Rojas Rabiela (coord.), *José Antonio Alzate, op. cit.*, pp. 63-64.

²³⁰ F. Ramírez, “Observaciones acerca de las artes plásticas en las publicaciones periódicas de José Antonio de Alzate y Ramírez”, *Anales del Instituto de Investigaciones Estéticas*, vol. XIII, núm. 50/1, UNAM, pp. 130-131 y 150.

la *Encyclopedia Metódica*, la sucesora de la *Encyclopédie* de Diderot y D'Alembert.²³¹ El enciclopedista confesó que se había basado en el método ornitológico de Antoine-François Brisson. Al mismo tiempo, se basaba en las nomenclaturas de Buffon y Montbeillard. También advirtió que, debido al espacio del diccionario, no iba a profundizar en el tema; por lo tanto, sugería a los lectores consultar las obras de Buffon y Brisson.²³² Mauduyt sólo mencionó las características físicas de catorce especies de colibrís: tamaño, color de plumas y ubicación geográfica.²³³ Desde la óptica de Alzate, las páginas dedicadas al chupamirto eran erróneas y reduccionistas. Las razones principales consistían en que Mauduyt dejó de lado la descripción del ave: alimentación, costumbres y reproducción. Establecía que las características físicas se debían plasmar en un grabado para usar la escritura para exponer datos más relevantes.²³⁴

Encontramos dispersos en los papeles de Alzate las funciones que éste imputaba a la imagen: sintetizar datos, preservar información y comunicar. Consideramos que el presbítero logró sus propósitos. Abajo destacamos en qué principios de representación se basaban sus imágenes; luego comentaremos los rasgos más sobresalientes de algunos grabados científicos novohispanos; cerraremos con una descripción acerca de cómo se leyeron los grabados de Xochicalco en distintas épocas. Al mismo tiempo, ponemos de relieve los aspectos relevantes de los grabados del barreno inglés y del malacate.

²³¹ R. Darnton, *El negocio de la Ilustración...*, *op. cit.*, pp. 455-529.

²³² BNM, Mr. Mauduyt, "Ornitología", en *Encyclopedia Metódica. Historia natural de los animales*, traducida del francés al castellano por D. Gregorio Manuel Sanz y Chanas, vol. 1, t. 1, Madrid, Antonio de Sancha, 1788, p. 4.

²³³ *Ibid.*, pp. 332-334.

²³⁴ J. A. Alzate, "Memoria acerca del chupamirtos...", en *Gacetas...*, t. II, *op. cit.*, pp. 67-100.

2.3.1. El naturalismo

Desde 1531 Juan Luis Vives aconsejaba a los eruditos visitar los talleres y las fábricas para conocer de cerca las técnicas de trabajo de los artesanos. Humanistas como Petrus Ramus y Carolus Virulus buscaban datos en esos lugares.²³⁵ Por su parte, los artistas también frecuentaban a los artesanos para perfeccionar sus técnicas de representación.

A partir del siglo XIV los pintores de Italia y Países Bajos crearon técnicas para representar de manera realista al cuerpo humano y a los objetos.²³⁶ En el Renacimiento se desarrolló la perspectiva; asimismo, se generó un nuevo canon artístico: la naturaleza debía representarse como se percibía por medio de la vista.²³⁷ Se aprovechó esta circunstancia para elaborar imágenes con finalidades comunicativas. Cabe referir cuando Leonhart Fuchs publicó su *De historia stirpium comentarii insignes* en 1543 señaló en el prefacio que las imágenes constituían una descripción más precisa que varias palabras.²³⁸ El mismo Aldrovandi realizó alrededor de 2000 ilustraciones de plantas y, por su parte, Gherardo Cibo efectuó numerosas láminas, donde capturó con su pincel lo que Brasavola había escrito con palabras.²³⁹ Dicho de otra forma, los estudiosos de la naturaleza se sirvieron del arte para plasmar, conservar y comunicar el conocimiento.

Desde luego, el beneficio estuvo lejos de ser unilateral: también los artistas aprovecharon los saberes producidos por los sabios para enriquecer sus representaciones.

²³⁵ P. H. Smith, *The body of the artisan...*, *op. cit.*, pp. 66-67.

²³⁶ M. Wundram, "El Prerrenacimiento. La pintura europea del siglo XV", en I. F. Walther *et al.*, *Los maestros de la pintura occidental. Una historia del arte en 900 análisis de obras*, Köln, Taschen, 2002, pp. 81-83.

²³⁷ P. H. Smith, *The Art...*, *op. cit.*, p. 9.

²³⁸ *Ibid.*, p. 150.

²³⁹ P. Findlen, *Possessing nature...*, *op. cit.*, pp. 166-167.

En este sentido, Cigoli pintó entre 1612 y 1613 una Madona en la cúpula de la capilla Paolina; a sus pies colocó una luna en fase creciente. El pintor aprovechó los dibujos de Galileo, quien registró las distintas fases del satélite en 1609 con ayuda del telescopio.²⁴⁰ Nos hallamos ante una compleja relación entre arte y ciencia; sería titánico esclarecerla aquí; por ello, sólo expondremos los puntos básicos para definir al “naturalismo”, pues esto nos ayudará a explicar las representaciones de los grabados en la obra de Alzate.

El naturalismo constituía un principio epistemológico, cuyos propósitos consistían en percibir el “mundo natural” de forma realista y establecer nuevos vínculos de comunicación. Los sabios que crearon imágenes para representar la naturaleza pretendían mediante la observación y el empirismo destacar los principales rasgos de los especímenes de los tres reinos. Desde su perspectiva, una lámina apoyaba tanto en la observación del entorno como en la adquisición de conocimiento.²⁴¹ Para alcanzar un alto grado de fiabilidad, los artistas efectuaron extensos estudios; a la vez, se relacionaron con artesanos y sabios para adquirir mejores preceptos de representación.

El naturalismo fue una nueva forma de comunicación visual que se aprovechó en botánica, geografía, historia natural, minería... Por ejemplo, hacia 1556 Georgius Agricola publicó su *De re metallica* (lámina 12), texto ilustrado con varios grabados de Blasius Weffring. El autor incluyó varias imágenes en su texto; para trazarlas con realismo, el grabador recorrió junto con Agricola los centros mineros; de esta manera, se obtuvieron

²⁴⁰ G. Wolf, “De la Tierra a la Luna”, en P. Krieger (ed.), *Arte y ciencia. XXIV Coloquio Internacional de Historia del Arte*, México, UNAM, 2002, pp. 269-271.

²⁴¹ P. H. Smith, *The body of the artisan...*, *op. cit.*, pp. 150-151.

grabados que detallaban con cierta precisión los objetos, las herramientas y los procesos mineros (lámina 13).²⁴²

Las bases del naturalismo eran la observación minuciosa y la representación exacta, habilidades cultivadas en los talleres artesanales. Esta técnica se propagó en los talleres flamencos desde el siglo XV: allí se copiaba, imitaba y observaba a la naturaleza.²⁴³

En América, el naturalismo se comenzó a practicar hasta el siglo XVI. Como cultura diferente, en Mesoamérica las técnicas prehispánicas de representación de la naturaleza y de la figura humana tendían hacia la estilización de las formas; mas los *tlacuilo*s terminaron por adoptar los cánones renacentistas a mediados del siglo XVI:

No se podría hablar de mutaciones sino más bien de una acumulación de inflexiones de la que surgen algunas grandes tendencias: desarrollo de la fonetización, adopción más o menos avanzada de la tercera dimensión, occidentalización de la figura humana y del rasgo. Estas innovaciones fueron obra de generaciones de indígenas, formadas tras la Conquista, que alcanzaron la edad adulta después de 1550 y que, por consiguiente, eran capaces de desligarse de los cánones tradicionales[...]²⁴⁴

Sin duda, hubo un cambio radical entre las representaciones de los periodos prehispánico y colonial. Por caso, es sabido que los mexicas pintaban al Sol con el símbolo Ollin.²⁴⁵ En cambio, la viñeta del *Códice Durán* (lámina 14), por citar una lámina conocida,

²⁴² *Ibid.*, pp. 149-150.

²⁴³ *Ibid.*, p. 99.

²⁴⁴ S. Gruzinski, *La colonización de lo imaginario. Sociedades indígenas y occidentalización en el México español*, 6ª. reimp., México, FCE, 2007, p. 46.

²⁴⁵ F. Tichy, "Los conceptos astrológicos y conocimientos astronómicos de los pueblos Mesoamericanos", en C. Arellano Hoffmann *et al.* (coords.), *Libros y escritura de tradición indígena. Ensayos sobre los códices*

apreciamos a un cometa con rasgos naturalistas. Así, cuando Galileo observó en la casa de Federico Cesi, el fundador de la Academia de Lincei, los dibujos de “500 plantas indias”, provenientes de los manuscritos de Francisco Hernández, se percató de que desconocía las propiedades y usos de esas plantas.²⁴⁶ El gran astrónomo supo hacer esa distinción, porque las imágenes representaban a las reales; sin embargo, si los *tlacuilos* consultados por Hernández hubieran pintado como aquellos que elaboraron el mural *Tepantitla* de Teotihuacán, Galileo no hubiera hecho un discernimiento tan claro.

Debemos destacar que tanto los *tlacuilos* que colaboraron con Hernández como los que elaboraron el *Libellus de Medicinalibus Indorum Herbis* (el *Códice Cruz-Badiano*) se formaron en el marco de una escuela, donde los franciscanos e indígenas amalgamaron los preceptos de representación renacentistas con los saberes botánicos locales. Para el caso de los grabadores, no hubo algo parecido al Colegio de Santa Cruz Tlatelolco. Estos artesanos aprendieron su oficio de forma empírica; no sabemos con exactitud cuándo se introdujeron las técnicas del grabado en madera y en cobre en Nueva España; pero, en un principio, varias de las representaciones se alejaban del naturalismo, pues se recurría a la alegoría.²⁴⁷ Desde nuestra perspectiva, los ilustrados de finales del siglo XVIII retomaron al naturalismo con las finalidades de sintetizar información, conservar el conocimiento y comunicar.

prehispanicos y coloniales de México, México, El Colegio Mexiquense/Universidad Católica de Eichstätt, 2002, pp. 342-343.

²⁴⁶ J. Pardo Tomás, “Saberes y prácticas médicas en Nueva España. Textos, objetos e imágenes (siglos XVI y XVII). Una propuesta de investigación”, en http://www.gobiernodecanarias.org/educación13/Usrn/fundoro/web_fcohc/005_publicaciones/actas_congresos/Workshop%20encuentro%20dos%20mundos%2022009.html, Consultado 12/01/2010, pp. 1-2.

²⁴⁷ F. Zalamea Traba, “Iconos de la ciencia en el arte neogranadino y en el arte novohispano (1600-1760)”, *Quipu. Revista Latinoamericana de Historia de las Ciencias y la Tecnología*, vol. 12, núm. 1, enero-abril de 1999, México, pp. 90-93.

2.3.2. El grabado como apoyo para el conocimiento

Hemos citado algunos ejemplos sobre cómo Alzate colaboraba con los artesanos para construir algún instrumento o los consultaba para sustentar sus afirmaciones. Notamos que el presbítero trabajaba de manera similar a la de los humanistas del Renacimiento; consultaba a los pescadores, agricultores, mineros, boticarios, indígenas... para compilar diversos saberes; además intentó plasmar esos conocimientos en grabados.

La unión entre imprenta y grabado para Alzate era fundamental para comunicar y preservar el conocimiento técnico. Señalaba sobre la pérdida de los saberes antiguos por la falta de ambas herramientas:

Si los antiguos hubiesen poseído las artes de la imprenta y grabado, nos hubieran verosímelmente comunicado sus artes, sus arbitrios, que aplaudimos al presente sin poderlos poner en ejecución, porque apenas se halla en ellos una u otra insinuación incapaz de ministrar las luces suficientes para venir en conocimiento del manual de sus operaciones.²⁴⁸

Aún más, el ilustrado consideraba la imagen como un elemento didáctico neurálgico. Desde su óptica, si un texto estaba acompañado de una estampa, esclarecía las ideas centrales; por eso, lamentaba que los grabados tuvieran un alto costo y, al mismo tiempo, expresó la importancia de las láminas para el progreso de los conocimientos:

²⁴⁸ J. A. Alzate, nota del “28 de junio de 1791”, en *Gacetas...*, *op. cit.*, p. 150.

Por otra parte, el sumo valor a que ha llegado la impresión de estampas, porque los abridores [aun los subalternos] parece se han conjurado para impedir por su parte el progreso de los conocimientos humanos, procurando se les pague a precios demasiado subidos: todo esto digo, debe retardar los conocimientos; porque impiden lo primero, la publicación de muchas ideas útiles; y lo segundo, porque los lectores carecen de auxilios eficaces, y que ministran una instrucción clara y pronta.²⁴⁹

Los matices de la cita anterior destacan, por un lado, la existencia de un gremio de grabadores, quienes velaban por sus intereses económicos, y los altos costos de las láminas de cobre, pues llegaban a costar 15 pesos con 4 reales.²⁵⁰ Por el otro, se resalta *el papel comunicador* de la imagen. Aquí radica la relevancia de la colaboración entre sabios y dibujantes. A principios del siglo XVIII el grabado, en los territorios españoles, se encontraba atrasado con relación al francés o al alemán. De esta forma, los Borbones trataron de impulsarlo, pues no lo consideraban sólo un oficio artesanal, sino un arte liberal, el cual debía ser enseñado en la Academia de San Fernando.²⁵¹ Hubo, por caso, proyectos en la metrópoli para realizar láminas de floras americanas.²⁵² En España se contaba con una enseñanza sistematizada de este arte; sin embargo, “los grabadores mexicanos ejercieron su arte empíricamente; pocos, si algunos, serían los maestros que

²⁴⁹ J. A. Alzate, “Gaceta de 14 de junio. Academia literaria de Querétaro”, en *Gacetas...*, t. II, *op. cit.*, pp. 496-497.

²⁵⁰ E. Báez Macías, *Jerónimo Antonio Gil y su traducción de Gérard Audran*, México, UNAM, 2001, pp. 17 y 43.

²⁵¹ *Ibid.*, pp. 40-41.

²⁵² R. Rodríguez Nozal y A. González Bueno, “La formación de grabadores para las ‘floras americanas’: un proyecto frustrado”, en A. R. Díaz Torre, T. Mallo y D. Pacheco Fernández (coords.), *De la ciencia ilustrada a la ciencia romántica. Actas de las III Jornadas sobre España y las expediciones científicas*, Madrid, Ateneo de Madrid/Doce Calles, 1995, pp. 325-343.

estuvieron en aptitud de enseñarlos, y menos aún los tratados sobre la materia que pudieran consultarse aquí”.²⁵³

La profesionalización de los grabadores novohispanos se suscitó con la fundación de la Real Academia de San Carlos. Jerónimo Antonio Gil, egresado de la Academia de San Fernando, se encargó de la empresa. Desde el siglo XVI en Nueva España se grababa en cobre y madera. El conocimiento de este arte —casi con seguridad— se transmitía de forma oral. No había Academia; por lo tanto, no existían profesores ni manuales para aprender el arte.²⁵⁴ Gil intentó romper el *modus operandi* de los gremios. Aseguraba que los maestros tenían a su cargo jóvenes talentosos, cuyas capacidades se desperdiciaban, porque no recibían una instrucción adecuada; pero sus críticas no tuvieron eco, ya que atentaba contra los intereses económicos tanto de los maestros como de los aprendices, quienes tenían un empleo y, por ende, un ingreso.²⁵⁵

La mayoría de los grabados del periodo novohispano estribaban alrededor de temas religiosos. También son cuantiosos los ejemplos de escudos de armas; sin embargo, las imágenes de astronomía, de historia natural y mapas fueron una minoría. Entre los grabados astronómicos más famosos tenemos el mapa del cielo trazado en 1681 por Antonio Isarti, donde se representaba el trayecto del cometa Halley (lámina 15) que se observó entre noviembre de 1680 a febrero de 1681.²⁵⁶ La imagen se imprimió junto con la obra del jesuita Eusebio Kino, *Exposición astronómica de el cometa*. El grabado de Isarti fue duramente criticado por Carlos de Sigüenza y Góngora en su *Libra astronómica*. Éste lo llamó una “pseudografía”

²⁵³ M. Romero de Terreros, *Grabados y grabadores en la Nueva España*, México, Ediciones Arte Mexicano, 1948, p. 15.

²⁵⁴ *Ibid.*, p. 13, nota 18.

²⁵⁵ E. Báez Macías, *Jerónimo Antonio Gil...*, *op. cit.*, pp. 29-31.

²⁵⁶ M. Romero de Terreros, *Grabados y grabadores...*, *op. cit.*, p. 476.

del trayecto del cometa, porque reflejaba graves problemas matemáticos en la descripción de su recorrido.²⁵⁷

Algunos autores ilustrados de relieve incluyeron imágenes en sus textos. Antonio de León y Gama en *Descripción Ortográfica* (1778) imprimió una lámina de un eclipse de Sol; en *Descripción de las dos piedras* (1792), había tres grabados sobre la Coatlicue y el Calendario azteca (láminas 18 y 19) hechos por Francisco Agüera Bustamante.²⁵⁸ También Benito Díaz de Gamarra imprimió en su *Elementos de física moderna* seis láminas trazadas por Antonio Onofre Moreno, los cuales presentaban varios experimentos, instrumentos y palancas utilizadas en la física mecánica de la época.²⁵⁹

Quien empleó la imagen con relativa frecuencia fue José Antonio Alzate. El más conocido de sus grabados es el de la recolección de la grana cochinilla. Veintiún grabados aparecieron en sus cuatro periódicos. Los temas abarcados fueron arqueología, astronomía, geografía, historia natural y tecnología. Las primeras láminas de su obra eran de 1769: eclipse de Luna (lámina 16) (elaborado por Serrano); los tránsitos de Mercurio y Venus por el disco del Sol (lámina 17) (trazados por José Mariano Navarro); y un mapa de la ruta de Hernán Cortés (anónimo).²⁶⁰ Los “abridores de láminas” que más colaboraron con Alzate fueron Francisco Agüera Bustamante y José Mariano Navarro. El primero realizó diez acuarelas sobre la historia natural, la cría y el procesamiento de la grana cochinilla en 1777, tres grabados a color alrededor del mismo tema de la grana en 1794, un mapa del lago de

²⁵⁷ C. de Sigüenza y Góngora, *Libra astronómica y filosófica*, presentación de José Gaos, México, UNAM, 1984, p. 127.

²⁵⁸ M. Romero de Terreros, *Grabados y grabadores...*, *op. cit.*, p. 462; F. García Esteban *et al.*, *Dibujantes y grabadores de América. Uruguay, México y Argentina*, Buenos Aires, Centro Editor de América Latina, 1976, p. 37.

²⁵⁹ M. Romero de Terreros, *Grabados*, *op. cit.*, p.509.

²⁶⁰ *Ibid.*, pp. 459, 518 y 531.

Texcoco, elaborado por Carlos de Sigüenza y Góngora, y las ilustraciones de Xochicalco.²⁶¹ Navarro, además de sus imágenes astronómicas, plasmó en cobre un mapa de la Nueva España, “dispuesto por D. José Antonio Alzate y Ramírez” y un mapa manuscrito de California, elaborado en 1541 por el explorador Domingo del Castillo, el cual encontró el presbítero en el archivo del marqués del Valle.²⁶²

El dibujante trabajaba en su taller y en los sitios donde se desarrollaba la ciencia. Algunos sabios, como el dominico fray Juan Caballero, quien realizó varios dibujos para su estudio de dendrología,²⁶³ se encargaban de trazar ellos mismos sus imágenes explicativas. En cambio, otros guardaban estrecha comunicación con los dibujantes para exponer lo que pretendían. Debe resaltarse la labor de estos artistas durante las expediciones botánicas de finales del XVIII y principios del XIX. A la vez, resulta notorio cuando el dibujante Francisco de Agüera Bustamante estuvo observando junto con Alzate la grana cochinilla a través del microscopio.

A veces los artesanos dejaban insatisfecho al presbítero con su trabajo; por ejemplo, cuando José María Montes de Oca elaboró una lámina acerca de un prototipo de campana anular (lámina 28), Alzate expuso un fatal yerro cometido por el artista: “El dibujante y abridor de lámina cometió el defecto de estrechar el ángulo, de forma que el batiente EEDD no puede con libertad golpear los bordes de la campana”.²⁶⁴

²⁶¹ *Ibid.*, p. 462.

²⁶² *Ibid.*, p. 518; P. Bret, “Alzate y Ramirez”, en P. Aceves Pastrana (ed.), *Periodismo...*, *op. cit.*, pp. 154-156.

²⁶³ M. I. Grañén Porrúa, “La *Dendrología Natural*, un manuscrito ilustrado sobre botánica mexicana”, en P. Krieger (ed.), *Arte y ciencia...*, *op. cit.*, pp. 305-310.

²⁶⁴ J. A. Alzate, “Gacetas de 2 y 24 de abril. Resolución del problema propuesto en la gaceta de 20 de mayo de 91 sobre elevar un peso grave por medio de uno o dos individuos a poco costo”, en *Gacetas...*, t. II, *op. cit.*, p. 410.

Aparte de este detalle, el bachiller señaló irónicamente otro gazapo de proporción en la representación de una polea de su prototipo para elevar cuerpos de gran peso (lámina II): “Como el uso de las artes se perfecciona insensiblemente, el dibujante sin saber lo que ejecutaba, porque no entendió lo que le expuse, dispuso la figura 4 de forma que presenta un nuevo arbitrio para que una polea de poco ancho reciba tres cuerdas [...]”²⁶⁵ Este testimonio muestra cómo *el autor intelectual* intentaba explicar qué se representaría en el grabado al *autor material*, quien, a su vez, no resultaba ser pasivo, puesto que interpretaba las instrucciones del sabio y a veces se daba la libertad de dejar una marca personal. La figura 5 de este grabado (lámina II) era una muestra. Alzate aseguraba sobre ella: “no pertenece a esta memoria: se aprovechó el tiempo, el metal y el desembolso para utilizar terreno en el esquivo país de la Gaceta de Literatura”.²⁶⁶

Como indicamos, hay 21 grabados en las publicaciones del bachiller. En realidad son pocos; pero, al mismo tiempo, nos muestran la falta de especialización por parte de los dibujantes. Por caso, Francisco de Agüera podía representar desde lo minúsculo (el cuerpo de la cochinilla) hasta la reconstrucción de una ciudad antigua (Xochicalco). A pesar de las carencias de estos artesanos, entablaron una relación estrecha con el sabio para efectuar la divulgación del conocimiento.

²⁶⁵ *Ibid.*, pp. 361-362.

²⁶⁶ *Ibid.*, p. 410.

2.3.3. La arquitectura de Xochicalco

A lo largo del tiempo, los grabados sobre Xochicalco publicados por Alzate en 1791 se interpretaron de diversas formas. El mismo Roberto Moreno los juzgó como “incomprensibles láminas”. Las opiniones de Alfredo Chavero y Justino Fernández tampoco fueron halagadoras. El último, por ejemplo, refirió en un estudio alrededor de dos opúsculos publicados por el jesuita Pedro José Márquez:

Las cuatro láminas que ilustran el texto del padre Márquez son grabados hechos sobre el que se publica de la pirámide de El Tajín en la *Gaceta de México* de 1785, y los de la descripción de Xochicalco, por Alzate, en la *Gaceta Literaria de México* en 1792 [sic], si bien más claros y simplificados; claro está que si ya las ilustraciones del texto de Alzate eran defectuosas y medio imaginativas, las del opúsculo del padre Márquez no dan sino una remota idea de las pirámides de El Tajín y de Xochicalco; pero, en todo caso, hay que pensar que no podía disponer de mejores diseños.²⁶⁷

¿“Mejores diseños”? ¿Como cuáles? Alzate —no cabe duda— efectuó un estudio defectuoso para las exigencias actuales. ¿Era también deficiente para sus contemporáneos? Se debe tomar en consideración que el presbítero llevó a cabo su exploración de manera individual con instrumentos inadecuados para desarrollar la arqueología, ciencia cuyos métodos aún estaban en ciernes. Incluso en Europa en aquella época era común la publicación de escritos de exploradores y viajeros que describían ciudades egipcias y lugares del Lejano Oriente. Esas memorias estaban infestadas de invenciones y

²⁶⁷ J. Fernández, “Estudio”, en P. J. Márquez, *Sobre lo bello...*, op. cit., pp. 58-59.

exageraciones. Sólo estimulaban la imaginación de los occidentales.²⁶⁸ Al menos, la descripción de Alzate estaba ceñida a una meticulosa compilación de datos de diferente índole, los cuales permitieron formular la reconstrucción y la descripción de los edificios de la ciudad prehispánica por medio de imágenes.

El sabio visitó las ruinas por vez primera en 1777; pero en esa ocasión iba poco prevenido, porque esperaba encontrar una construcción de poca relevancia. No obstante, los grabados arqueológicos que publicó en 1791 estaban elaborados con base en un rico *corpus* de datos empíricos: observaciones astronómicas, mediciones de las ruinas y estudios del terreno. El ilustrado describió con prolijidad el Templo de las serpientes (lámina 20). La representación de este edificio, publicada en la *Gaceta de Literatura*, no era muy diferente de la que realizó el dibujante José Luciano Castañeda (lámina 22).²⁶⁹ Éste acompañó a Dupaix en su expedición entre 1805 y 1807.²⁷⁰ Sus dibujos sobre Xochicalco, los cuales se conservaban aún en el Museo Nacional en la sección de antigüedades en 1831, sirvieron de base para el trazo de una litografía. Esta imagen formaba parte de un *corpus* de 145 láminas que Mr. Baradère publicó en París entre 1832 y 1834 en su *Antiquités mexicaines*. Asimismo Edward King, lord Kinsborough, los reprodujo en su *Mexican antiquities*.²⁷¹

En 1884 Alfredo Chavero en *México a través de los siglos* comentaba sobre los intentos de reconstruir Xochicalco en imágenes:

²⁶⁸ P. Burke, *Historia social del conocimiento. De Gutenberg a Diderot*, Barcelona, Paidós, 2002, pp. 105-106.

²⁶⁹ F. Ramírez, "Observaciones...", *op. cit.*, p. 143.

²⁷⁰ *Ibid.*, p. 143.

²⁷¹ BNM, "Museo Nacional", *Documentos para la historia de México. Colección Lafragua*, núm. 13, 1831. Agradecemos a la doctora Miruna Achim que nos haya corregido —y además esclarecido— lo referente a las láminas publicadas en Francia e Inglaterra sobre las antigüedades mexicanas.

Se han intentado en el papel otras varias restauraciones igualmente desgraciadas [del Templo de las Serpientes Emplumadas de Xochicalco]. Se cree que la más aceptable es la de [Carl] Nebel (lámina 24), aunque no tiene más fundamento que el dicho de antiguos vecinos del lugar, que es muy probable que no hubiesen visto el monumento íntegro, y algunos trozos de piedra que acaso pertenecían al piso superior. No debemos olvidar que en 1867 y durante la Exposición internacional de París, se levantó y se exhibía en el Campo de Marte una pretendida copia del monumento que, según los que lo vieron, en vez de reproducción exacta era una lastimosa caricatura.²⁷²

Carl Nebel dibujó las ruinas tal cual las encontró (lámina 23): midió los bloques de piedra, describió los altorrelieves e indicó la ubicación geográfica de la ciudad xochicalca. Asimismo, efectuó una reconstrucción del edificio principal (lámina 24). Esta litografía no estaba basada únicamente en fuentes orales distorsionadas como afirmaba Chavero: el viajero alemán se documentó; recorrió las ruinas de Tuxpan (lámina 25), El Tajín y La Quemada. Notamos que dedujo que en el segundo cuerpo del basamento piramidal existieron bajorrelieves similares al del primero; por último, coronó la construcción con un templo, muy similar al que observó en Tuxpan (lámina 25).²⁷³

La técnica de la litografía permite obtener imágenes de mejor calidad en comparación con el grabado; por lo tanto, las láminas de Nebel son más claras y detalladas; sin embargo, el viajero no llevó a cabo un plan para recabar nuevos datos. Así, a casi un siglo de haberse impreso la *Memoria* de Alzate sobre Xochicalco, aún no se contaba con “mejores diseños” de imágenes de las ruinas; por lo tanto, en 1804 cuando el padre Márquez publicó en Roma su descripción de El Tajín (lámina 21) y Xochicalco (lámina 26), sobre

²⁷² A. Chavero *et al.*, *México a través de los siglos*, t. I, México, Editorial Cumbre, 1953, p. 257.

²⁷³ Biblioteca Nacional de Francia, C. Nebel, *Voyage pittoresque et archéologique dans la partie la plus intéressante du Mexique*, París, M. Moench y M. Gau, 1836, pp. 42-47. Consultado 30/06/2011 en <http://catalogue.bnf.fr/ark:/12148/cb31007160b>.

todo de este último, el mejor estudio era el de Alzate. De esta manera, resulta prudente preguntarnos cómo el sabio elaboró los grabados de la ciudad antigua.

Chavero opinaba: “Alzate hizo un dibujo [del Templo de las Serpientes Emplumadas], restaurándolo con los únicos datos de su imaginación y fantasía”.²⁷⁴ El presbítero realizó una reconstrucción poco adecuada de las ruinas; pero sus imágenes no eran el resultado de elucubraciones aventuradas. El sabio infirió el proceso de construcción de esta ciudad cuando observó cómo los indios de su época cortaban la cantera y la acarreaban a grandes distancias sin ayuda de animales de tiro. Dedujo que el tipo de cantera de la construcción sólo se hallaba a varios kilómetros de distancia de las ruinas. A la vez, Alzate valoró las gigantescas empresas de aplanar la cima del monte para llevar a cabo la construcción y la de abrir socavones sin la utilización de herramientas de hierro. Posteriormente, midió la altura de los edificios, los lados de las plazas y las cámaras subterráneas. Indagó sobre la procedencia del cinabrio con que estaba pintada de rojo.

Un rasgo distintivo del trabajo de Alzate consistió en su deducción sobre cómo los antiguos constructores corrigieron el trazo urbano de la ciudad. La hipótesis del sabio consistía en que los constructores de Xochicalco se basaron en la astronomía para lograr que la ciudad fuera orientada de acuerdo con los cuatro puntos cardinales. Por su parte, Alfredo Chavero no consideró este dato. Únicamente, indicaba: “Sorprende mucho que un pueblo que no conocía la brújula, hubiese podido calcular los diez grados de declinación dados al edificio hacia los cuatro puntos cardinales”.²⁷⁵ El sabio novohispano, a su vez,

²⁷⁴ *Idem.* Por su parte, Fausto Ramírez es de la misma opinión que Chavero, pues afirmaba: “La Descripción apareció ilustrada con estampas, cuyas figuras enteramente fantásticas evidencian que su ‘abridor’ no tenía la más remota idea del verdadero aspecto del monumento”. *Cfr.* F. Ramírez, “Observaciones...”, *op. cit.*, p. 143.

²⁷⁵ A. Chavero *et al.*, *México a través de los siglos*, t. I, *op. cit.*, p. 257.

también mencionó el desconocimiento por parte de los pueblos indios antiguos de las agujas imantadas; pero explicó:

Por ella, como al principio dije, se verifica que la nación mexicana era instruida; porque los conocimientos de arquitectura abrazan otros dignos de considerar, sabían la escultura, y lo que es más digno de considerar, sabían la astronomía, como hago patente por la siguiente observación. En Cuernavaca observé la declinación de la aguja de diez grados al Nordeste; llegando al castillo observé su posición, la que es constante a los cuatro puntos cardinales, precisamente como si en su construcción hubiesen corregido los diez grados de declinación al Nordeste.²⁷⁶

Con base en estas observaciones, Alzate aprovechó para refutar a Lalande. Este autor sostenía que los indios americanos de la antigüedad desconocían la astronomía.

Las imágenes de la antigua ciudad impresas en el ensayo de Alzate fungieron como fuente de investigación para el jesuita Pedro José Márquez. Este autor llevó a cabo un resumen de la memoria de Alzate. A lo largo de su redacción hay constantes referencias a las imágenes que acompañaban el texto. Incluso reprodujo varias figuras trazadas en la memoria original (lámina 26). La versión de Márquez no se diferencia sustancialmente de la explicación de la posición geográfica, medidas de los edificios y socavones, entre otros aspectos que relató el editor de la *Gaceta de Literatura*; sin embargo, discrepó con él en la interpretación arquitectónica:

²⁷⁶ J. A. Alzate, “Descripción de las antigüedades de Xochicalco”, en *Gacetas...*, t. II, *op. cit.*, pp. 1198-1201.

Se cree que éste fue una fortaleza o castillo, y así viene siendo llamado vulgarmente. El autor de la relación [Alzate] se inclina por tal opinión, y la apoya juzgando obras militares: el foso, EE, figura 2, lámina 2, al pie de monte, y los terraplenes que están por toda la subida; y yo, en virtud de tales antecedentes, sería de la misma opinión, si no se me aparecieran algunos argumentos que me hacen dudarlos.²⁷⁷

Márquez destacó la inexistencia de escalinatas en las representaciones, lo cual era indicio, según el pensamiento de la época, de que en aquel templo no se llevaban a cabo sacrificios humanos. A diferencia de Alzate, quien pensaba que Xochicalco había sido obra de los mexicas, Márquez sostenía que la ciudad del epiclásico había sido una construcción tolteca. Esta idea la concibió mediante la lectura de Fernando de Alva Ixtlixóchitl, autor que destacó la costumbre de los toltecas de esculpir bajorrelieves y altorrelieves en sus templos. Los bajorrelieves de una cara del Templo de las Serpientes (lámina 26) presentan a dos gobernantes con diferentes símbolos. La reconstrucción de una cara del Templo, donde están esculpidas dos grandes serpientes y algunos personajes, permitieron al jesuita concluir que el origen de Xochicalco era tolteca, no mexicana.

Por último, Márquez imputaba la función de observatorio astronómico a Xochicalco. Refirió la creencia prevaleciente en su época sobre la reforma calendárica efectuada por los toltecas. Así, mientras Alzate destacó la arquitectura militar de la ciudad, el jesuita abrigó la posibilidad de que allí se reunieron los sabios para observar los astros.

A pesar de ser menospreciados los grabados de Alzate sobre Xochicalco en diferentes épocas, constituyeron una fuente de primera mano para las reflexiones sobre

²⁷⁷ P. J. Márquez, “Dos monumentos antiguos de arquitectura mexicana”, en P. J. Márquez, *Sobre lo bello en general, op. cit.*, p. 146.

estética del padre Márquez. Para el mismo Alzate, sus láminas arqueológicas podían convertirse en el único testimonio de que existió esta magnífica construcción, pues las haciendas azucareras la estaban destruyendo para emplear las piedras en la construcción de hornos. Hasta tuvo el cuidado de registrar las coordenadas de su ubicación y las registró en un grabado (lámina 27) para que hubiera evidencia sobre donde se había asentado la antigua ciudad; por lo tanto, el presbítero indicaba: “Por si acaso en algún tiempo se verifica la total destrucción de Xochicalco, y que mi memoria permanezca más que la obra material, asignaré las observaciones que ejecuté en Xochicalco”.²⁷⁸

2.3.4. El barreno inglés y el malacate

Nuestro ilustrado se preocupó por difundir ideas tecnológicas que contribuyeran a mejorar la minería. Entre ellas contempló la adopción de nuevas máquinas (el barreno inglés y la bomba de Newcomen) o el mejoramiento de otras (el malacate). Asimismo, justificó la necesidad de comenzar a explorar yacimientos de carbón mineral.²⁷⁹

Como sabemos, durante el último tercio del siglo XVIII la minería novohispana experimentó un gran auge.²⁸⁰ Entre las causas de la bonanza podríamos mencionar el abaratamiento de las materias primas (el azogue y la pólvora) y la instrumentación de tácticas administrativas, cuyo impacto provocó la fundación de instituciones encargadas de

²⁷⁸ J. A. Alzate, “Suplemento” en *Gacetas de Literatura...*, t. II, *op. cit.*, p. 1202.

²⁷⁹ Alzate emprendió el proyecto de registrar indicios sobre la existencia de hulla en Nueva España por mandato del virrey marqués de Branciforte en 1794. *Cfr.* R. Sánchez Flores, “Nota preliminar”, en J. A. Alzate, *Descubrimientos de carbón mineral y petróleo...*, *op. cit.*, p. 7.

²⁸⁰ E. Florescano y M. Menegus, “La época de las Reformas Borbónicas...”, en *Historia general de México...*, *op. cit.*, pp. 406-410.

fomentar y regular esta actividad: el Consulado de Minería, el Tribunal General de Minería y el Real Colegio de Minería. Al mismo tiempo, mineros y comerciantes de la capital de Nueva España tuvieron visión empresarial; se asociaron para rescatar y explorar minas.²⁸¹

Tal vez hubo más factores que coadyuvaron a la espectacular producción minera; pero cabría detenerse en uno de los resortes de su funcionamiento: la tecnología. La historia de las máquinas y los métodos de beneficio de metales es compleja. Desde que unas y otros se introdujeron en Nueva España en el siglo XVI, experimentaron una serie de cambios hasta el XVIII.²⁸² Así, poco a poco, se utilizaron el malacate y la pólvora; también los procesos de beneficio de los metales, amalgamación y método de patio, se adaptaron y perfeccionaron con el tiempo.²⁸³

Las máquinas, las herramientas, instrumentos exosomáticos, y los métodos de obtención de metales para funcionar requerían de grandes cantidades de energía, la cual era provista por la fuerza animal, el músculo humano y el carbón vegetal. El uso de los animales de tiro en diversos ramos productivos significó una verdadera “motorización” que benefició el trabajo.²⁸⁴ Tal vez no exageraba Alfred W. Crosby al afirmar: “La introducción del caballo, del asno y del buey produjo una verdadera revolución en la cantidad de energía de que podía disponerse en el Nuevo Mundo, semejante a la que produjo, en la Europa de finales del siglo dieciocho, la máquina de vapor que Watt inventó”.²⁸⁵

²⁸¹ *Ibid.*, p. 406.

²⁸² J. J. Saldaña, “Ciencia y felicidad pública...”, en J. J. Saldaña (coord.), *Historia social de las ciencias...*, *op. cit.*, p. 191.

²⁸³ G. Mira, “Plata y tecnología en la América española del siglo XVIII. Una aproximación a los cambios productivos bajo la Ilustración”, en A. Lafuente y J. Sala Catalá (eds.), *Ciencia colonial en América*, Madrid, Alianza Editorial, 1992, pp. 260-261; E. Trabulse, *El círculo roto*, *op. cit.*, pp. 169-170.

²⁸⁴ R. Romano, *Mecanismo y elementos...*, *op. cit.*, pp. 35 y 59.

²⁸⁵ Alfred W. Crosby, *El intercambio transoceánico...*, *op. cit.*, p. 122.

En otros términos, las máquinas empleadas en la minería para funcionar con cierta rapidez debían disponer de un motor animal, cuyo “carburante”, la alimentación, consistía en alfalfa, avena, cebada y maíz principalmente.²⁸⁶ Los dueños de los reales de minas debían planear qué cantidad de tierras se destinarían para el forraje. A pesar de sus medidas preventivas, estaban a merced de los cambios climáticos que causaban malas cosechas y, por ende, encarecimiento de los alimentos, sobre todo del maíz. En los momentos de carestía incluso llegaron a suspenderse las labores mineras.²⁸⁷

En materia de fuentes energéticas, Alzate sabía cuán imprescindible era el carbón tanto para el beneficio de los metales como para las necesidades domésticas. Al respecto, escribió unas elocuentes líneas:

La Nueva España —apuntaba el presbítero— es país nuevo, sus pobladores europeos, hallaron una porción de montes poblados de árboles, que les han ministrado el aprovecharse de tanto carbón, de tanta leña para surtir a sus necesidades caseras, los naturales del país han gozado de tan estupendo beneficio; pero como los montes de día en día se aniquilan, y no se verifican nuevas plantaciones de árboles, llegará el día en que los pobladores de este vasto y extenso país suspiren por combustibles, y que los mineros clamen por material para purificar la plata, y extraer o separar los materiales anexos que la tienen aprisionada, entonces se echará mano del carbón mineral, a imitación de lo que han ejecutado los ingleses, y recientemente los franceses y suizos[...]²⁸⁸

²⁸⁶ R. Romano, *Mecanismo y elementos...*, *op. cit.*, p. 54, nota 71.

²⁸⁷ E. Florescano, *Precios del maíz y crisis agrícolas en México 1708-1810*, México, Era, 1986.

²⁸⁸ J. A. Alzate, “Memoria en la que se trata del carbón mineral...”, en *Descubrimientos de carbón mineral y petróleo...*, *op. cit.*, pp. 34-35.

Notamos, por un lado, que el presbítero estaba informado acerca de los beneficios de la hulla. Con base en ella, se habían logrado notables avances tecnológicos; tal era el caso de la fundición del hierro.²⁸⁹ Por consiguiente, concibió utilizarla para beneficiar los metales. Por el otro, Alzate también tuvo conocimiento alrededor de cómo la extracción de carbón mineral fue esencial para el mejoramiento de la tecnología minera.²⁹⁰ En este tenor, propuso se implementara el barreno inglés en las actividades de exploración y extracción de los bienes del subsuelo.

En 1794 el bachiller refería que por su iniciativa se estaba intentando construir un barreno inglés.²⁹¹ En el *Journal de París* el eclesiástico se enteró de la existencia de este taladro utilizado en las minas de carbón de Newcastle. El barreno inglés despertó el entusiasmo del entonces editor del *Diario Literario de México* (1769) y, con base en la descripción de un mecanicista alemán, Alzate elaboró su propia descripción del aparato, la cual ilustró con un grabado (lámina 29). En éste había varias figuras de herramientas. Se presentaban los diferentes tipos de barrenos útiles para determinados tipos de terrenos. Asimismo se representaron las partes que lo componían: sus implementos y cómo se utilizaba.

Alzate proponía adaptar esta máquina para la exploración minera, la agricultura y la excavación de pozos en la Nueva España. Recomendó construirlo con madera de tepehuaje. Asimismo aseveraba que su simplicidad no implicaba grandes gastos —propuso la tesis del

²⁸⁹ J. D. Bernal, *La ciencia en la historia*, 7ª. ed., México, Nueva Imagen/UNAM, 1985 [1954], p. 499.

²⁹⁰ *Ibid.*, p. 501.

²⁹¹ J. A. Alzate, “Memoria en la que se trata del carbón mineral...” en *op. cit.*, p. 45.

bajo costo de la máquina en 1769 y la mantuvo en 1794—,²⁹² porque eran pocas sus piezas hechas de metal.

Desconocemos si el barreno de Alzate se construyó por completo y si éste se utilizó alguna vez; no obstante, era relevante, por una parte, que después de 25 años de haber surgido la propuesta se hiciera lo posible por materializarla. Por la otra, se le intentaba utilizar en un proyecto vital. El mismo presbítero había advertido sobre el agotamiento de los recursos maderables; por lo tanto, si se pretendía la viabilidad de la minería, se debían buscar alternativas energéticas.

La otra máquina implicada —ya de manera más indirecta— con el tema de lo energético era el malacate (lámina 30). El 2 de julio de 1784 Alzate publicó en el suplemento de la *Gaceta de México* una crítica hacia cómo estaban contruidos los malacates. Identificó cuatro problemas centrales alrededor de estas máquinas.²⁹³ Además, el polígrafo recomendaba para aminorar los gastos de extracción el uso de toneles con válvulas para el desagüe y el recubrimiento de las sogas con betún para evitar su pronto desgaste; sin embargo, concluyó que ya era hora de emplear la bomba de Newcomen.

Poco tiempo después apareció en el mismo medio la respuesta de Joaquín Velázquez a las críticas de Alzate. Refutó sus propuestas para mejorar al malacate y puso en tela de juicio la viabilidad de la bomba de Newcomen en las minas novohispanas. En síntesis, Velázquez de León establecía que las iniciativas del presbítero tenían poco sustento práctico con estas palabras: “Crea V. pues sobre este artículo en la teórica al suplemento; pero en la pregunta aténgase V. a la experiencia”. El 5 de agosto de 1784 el

²⁹² *Ibid.*, p. 48.

²⁹³ J. A. Alzate, “Satisfacción del autor sobre lo que dijo del malacate”, en *Gacetas...*, t. IV, *op. cit.*, 744-745.

eclesiástico contestó a su oponente con un texto atiborrado de citas de Nollet y Desaguliers. Con base en estos autores apuntaló los argumentos de sus cuatro críticas. A partir de este escrito comenzó un extenso debate entre los dos sabios.²⁹⁴

Así, los grabados constituían herramientas esenciales para la comunicación. Tenemos pocos datos sobre cómo fueron recibidos. Con los ejemplos que expusimos, nos percatamos de que podían ser interpretados de diversas formas. A pesar de sus carencias técnicas, nos refieren los métodos con que fueron elaborados y, además, establecen qué era relevante para dar a conocer por parte de nuestro sabio.

2.4. Conclusiones

En el gabinete encontrábamos instrumentos científicos, colecciones de los tres reinos y libros. De esta manera, este establecimiento era un depósito de información y un centro de investigación. En el gabinete los datos obtenidos en la naturaleza o en los textos europeos se *recreaban* para comunicarlos al público.

Referimos, a grandes rasgos, el papel de los grabadores para la divulgación de la ciencia, quienes efectuaron una técnica de representación similar al naturalismo que desarrollaron los artistas del Renacimiento y de la cual se sirvieron sabios como Aldrovandi. Por su parte, Alzate llevó a cabo intentos por representar la realidad al igual que los naturalistas del XVII. Por ejemplo, para realizar los grabados reconstructivos de Xochicalco, efectuó mediciones, observaciones astronómicas y cuestionamientos a

²⁹⁴ A. Saladino García, *Ciencia y prensa durante la Ilustración Latinoamericana*, México, UAEM, 1996, p. 137.

lugareños alrededor de las ruinas. Además de apuntar el método del presbítero para construir sus imágenes, también describimos cómo fueron interpretadas.

La escasez de documentación nos impidió reconstruir completamente el circuito entre “emisor” y “receptores” por decirlo de algún modo, ya que algunos lectores de los periódicos alzatianos fueron muy activos. Incluso hubo quienes intercambiaron información con el ilustrado y otros entablaron encendidas discusiones con éste. Dejamos sin explicar el tiraje de las publicaciones y cómo se distribuían geográficamente, debido a que el presbítero nunca imprimió un listado de sus suscriptores. A pesar de ello, encontramos huellas suficientes sobre los lectores en los textos del ilustrado y otros documentos dieciochescos como catálogos de bibliotecas, libros y opúsculos. De esta manera, presentamos una muestra significativa de los receptores de los periódicos.

En síntesis, los temas abarcados en este capítulo tuvieron por finalidad mostrar las condiciones científicas, culturales y técnicas en las cuales surgieron las imágenes de la grana cochinilla: fue observada en un gabinete; un dibujante la plasmó en acuarelas y grabados y algunos lectores hicieron cierto uso tanto del texto como de las láminas.

III. ICONOGRAFÍA ANATÓMICA Y TÉCNICA SOBRE LA COCHINILLA

Mientras más se observa la naturaleza se ve que ésta rompe aquellas prisiones, reglas y axiomas a que los naturalistas quieren sujetarla.

J. A. Alzate, "Historia Natural", *Observaciones sobre la física, historia natural y, artes útiles*, mayo 16 de 1787.

Alzate imputaba a las imágenes una función comunicativa. Sabía acerca de esta cualidad, puesto que sus mismos grabados estaban fundamentados en prolijos datos empíricos. Debido a ello, los consideraba medios eficaces para sintetizar información y aclarar las ideas principales expuestas en un discurso. El ilustrado pensaba:

En lo que ha acertado autor tan extravagante [Monsieur Bergeret] es acompañar las imágenes de las plantas dibujadas con toda perfección, porque es cierto *que una imagen instruye con prontitud y la idea se radica más*. ¿Quién negará que la representación de una máquina instruye completamente y que su descripción, por prolija que se suponga (cuando la máquina es complicada), deja mucho que adivinar al lector? Si registramos una medalla de Tiberio, al punto nos hacemos cargo de las proporciones de su rostro, etcétera. No sucede así cuando tan solamente leemos en Tácito aquella descripción que nos dibuja la fisonomía del tirano.²⁹⁵

²⁹⁵ J. A. Alzate, "Carta al autor de la Gaceta", en R. Moreno, *Linneo en México...*, *op. cit.*, pp. 64-65. El subrayado es nuestro.

Por lo expresado en el fragmento anterior, nuestro personaje concebía a los grabados como herramientas comunicativas esenciales, cuyo mensaje se debía percibir en el presente y conservarse para la posteridad. Ya expusimos en los últimos apartados del capítulo anterior cómo Alzate sintetizó en grabados los datos que obtuvo durante su exploración en Xochicalco; además referimos qué significaron estas imágenes tanto para sus contemporáneos como para algunos lectores posteriores. Así, cumplió con sus propósitos de sintetizar, comunicar y preservar.

La mayoría de los grabados de la obra de Alzate constituyen testimonios acerca de los saberes artesanales, científicos y técnicos de finales del siglo XVIII. Aludimos en páginas anteriores tanto a láminas de contenidos astronómico y botánico como a estampas de procesos técnicos. Aquí describiremos la iconografía de la grana cochinilla. En estas imágenes también observamos esta dicotomía: por una parte, tenemos imágenes de historia natural, donde percibimos la anatomía, el ciclo de vida y el hábitat del insecto tintóreo; por la otra, en las estampas se plasmaron los procedimientos para criar y procesar a la cochinilla.

El tema del grabado se definía por los datos que lo integraban. Por ejemplo, durante el debate sostenido entre Alzate y Vicente Cervantes alrededor del sistema de Linneo, se suscitó un pasaje que nos llamó la atención: una de las réplicas del botánico hacia el bachiller estribaba en que criticó los dieciséis números de la *Gaceta de Literatura*, publicados entonces hasta el 27 de enero de 1789. En particular, cabe destacar el comentario de Cervantes sobre la *Memoria* del karabe amarillo, impresa en la *Gaceta* número 12, pues consideraba deficiente la descripción de las muestras del árbol de quapino (flor y fruto); además, aseguraba que el presbítero no tenía el mérito de haber descubierto que la resina

del karabe era sólo vegetal, ya que todos los químicos europeos lo sabían. Por añadidura, el botánico reprochaba al ilustrado haber omitido enviar las muestras del árbol a los naturalistas de la expedición.²⁹⁶

Alzate respondió a su opositor de manera razonada. Primero, desmintió la afirmación de que todos los químicos europeos sabían que la resina del karabe era vegetal; citó a algunos autores que también la consideraban de origen mineral. Segundo, advertía al botánico que si no le satisfacía su descripción, efectuara su propio estudio de las muestras del quapinole, las cuales hallaría en el museo de Joseph Longinos. Con ello, expresaba cuán injusta había sido la acusación de ocultar a los naturalistas las muestras. Finalmente, el religioso cuestionaba a Cervantes: "¿no se publicó una estampa en que se figuró al natural, el fruto, flor y hoja?" (lámina 31).²⁹⁷ La pregunta, sin duda, era un reclamo para Cervantes por no haber puesto atención en las imágenes de la *Memoria*, porque para Alzate representaban de manera precisa los componentes del árbol; por consiguiente, para él no había diferencia si se analizaba la imagen o las muestras reales. Evidentemente, el botánico no pensaba igual.

También esta simple pregunta nos sugiere reflexionar sobre cómo Alzate obtuvo los datos del grabado del quapinole. Con seguridad, observó y manipuló las muestras. A partir de este proceso pudo definir sus propias representaciones como imágenes "al natural". Sin duda, esa misma denominación merecían sus figuras de historia natural de la cochinilla. Éstas fueron trazadas "al natural". Explicamos en el capítulo anterior en qué consistía la representación naturalista. Hasta mediados del siglo XVI encontramos ejemplos de

²⁹⁶ V. Cervantes, "Carta escrita por un Regnícola recién llegado a esta capital a un paisano suyo residente en Madrid", en R. Moreno, *Linneo...*, *op. cit.*, p. 106.

²⁹⁷ J. A. Alzate, "Respuesta del autor de la Gaceta de Literatura a la carta impresa por un pseudo Regnícola", en R. Moreno, *Linneo...*, *op. cit.*, pp. 121-122.

imágenes con rasgos renacentistas en la Nueva España; sus cánones aún pervivieron en el XVIII: las acuarelas y los grabados sobre la cochinilla de Alzate son muestra de ello.

El editor de la *Gaceta de Literatura* estableció tres objetivos centrales en su *Memoria* sobre la cochinilla: 1) describir la historia natural del insecto; 2) abarcar todo lo concerniente a su crianza; y 3) referir los distintos métodos para obtener el tinte.²⁹⁸ Dicho con otras palabras, abarcaría tanto cuestiones científicas como técnicas. Alzate fue congruente con este plan aun en las imágenes.

A partir de los lineamientos del ilustrado, organizamos la estructura del presente capítulo, donde expondremos las principales características de un progallinsecto, término relacionado con el modelo taxonómico²⁹⁹ de René Antoine Ferchault Réumur. De esta forma, el presbítero retomó el vocablo para explicar la anatomía, los hábitos y el sistema de reproducción del insecto tintóreo. Posteriormente, nos ocupamos de los debates en torno al dimorfismo sexual de la grana, un tema relevante ya que en el siglo XVIII no estaban claros, al menos para los naturalistas europeos, los rasgos oponibles entre las hembras y los machos de esa especie.³⁰⁰

Las imágenes técnicas de Alzate estribaban en torno a los métodos para procesar a la cochinilla; pero en 1599 se habían realizado una serie de dibujos, los cuales expresaban el proceso de crianza (láminas 61 y 63-65). Desde luego, los estilos artísticos de los dibujos del XVI y de las acuarelas y de los grabados del XVIII son muy diferentes; mas trataban el mismo tema y, lo más sorprendente aún, se complementaban entre sí. En concreto, el

²⁹⁸ J. A. Alzate, “Memoria en que se trata del insecto grana o cochinilla...”, en *Gacetas de Literatura de México, op. cit.*, Carpeta texto, archivo Alzate3B, p. 4.

²⁹⁹ “Las taxonomías de las ciencias naturales (flora, fauna, etc.) son puros sistemas de clasificación cuya función consiste en definir las entidades por sus relaciones recíprocas”. Cfr. P. Guiraud, *La semiología*, 29ª ed., México, Siglo XXI, 2006 [1972], p. 73.

³⁰⁰ *Ibid.*, p. 46.

cúmulo de representaciones muestra un proceso técnico perfeccionado a lo largo de un sinnúmero de generaciones.

3.1. Las imágenes de la cochinilla

El diminuto mundo de los insectos fue concebido como una expresión de la divinidad de Dios. Hacia el siglo XIV constituyeron el símbolo de la regeneración para los alquimistas. En el manuscrito de Joris Hoefnagel, *Los cuatro elementos*, se les vinculó con el fuego. Asimismo, este autor los consideraba como una muestra de la sabiduría del creador.³⁰¹ La admiración por los insectos aún se mantuvo vigente en el XVIII: en 1737 Hermann Boerhaave publicó los estudios que realizó Jan van Swammerdam con el título de *Biblia naturae sive historia insectorum*. El médico basó este título en los bíblicos “Proverbios de Salomón” (VI, 6), donde se preconizaba el complejo mundo de estos seres: “Ve a la hormiga, oh perezoso, mira sus caminos, y aprende a ser sabio”. Aparte de Boerhaave, otros autores, como sir Thomas Browne, también pensaban que la sabiduría de Dios se manifestaba en la naturaleza y, sobre todo, en lo pequeño, en los insectos.³⁰²

Alzate también expresó su sensibilidad por la sorprendente anatomía de los insectos en los siguientes términos:

³⁰¹ P. H. Smith, *The body of the artisan...*, *op. cit.*, pp. 117-119.

³⁰² E. R. Curtius, *Literatura Europea y Edad Media Latina*, t. I, México, FCE, 1998 [1955], pp. 453-455

Los hombres por lo general emparedados, o embebecidos con pensamientos dirigidos a dar ensanche a su fortuna, desdeñan aun al mirar un pequeño insecto: Llegados a un lugar, lo primero, o lo único a que se dedican es a registrar los edificios públicos, y a pensar arbitrios con qué establecer, o aumentar los caudales, sin considerar que en el más despreciado viviente se hallan más maravillas en su constitución Orgánica, que en el conjunto de todas las obras antiguas, o modernas fabricadas por la dirección de los mortales. ¿El Templo del Vaticano, el Palacio de Versalles, portentosos efectos de la Arquitectura, podrán compararse a la fábrica del despreciado animalillo de una pulga?³⁰³

Alzate contaba con sólidos principios para haberse formado esta opinión: observó abejas,³⁰⁴ arañas, avispas, hormigas, mariposas, moscas acuáticas y a la grana cochinilla; por lo tanto, sabía el porqué la anatomía de los insectos rayaba en lo divino. El eclesiástico ilustrado intentó capturar los portentos de la naturaleza de la cochinilla en imágenes. El bachiller no viajó a Oaxaca para estudiarla en su hábitat. Leandro de Viana, conde de Tapa, mandó traer de aquel obispado ejemplares vivos del insecto tintóreo. Estaba prohibido transportarlo sin procesar; pero el mismo virrey, Antonio María Bucareli, había encargado al bachiller un estudio en torno a la grana. Así, se llevaron a la ciudad de México granas vivas con pencas de nopal. Aun por orden del secretario del virreinato, Melchor de Peramás, se mandó construir un microscopio para observarla con detalle.³⁰⁵ Las primeras impresiones de Alzate consistieron en que la grana fina era dos veces más grande que la

³⁰³ J. A. Alzate, *Memoria sobre la naturaleza, cultivo y beneficio de la grana*, facsímil de 2001, *op. cit.*, fs. 128-128v.

³⁰⁴ Plinio consideró a las abejas como los insectos más beneficiosos para el hombre, porque cuando se les domesticaba fabricaban la miel. *Cfr.* Plinio, *Historia natural*, vol. II, Francisco Hernández (ed.), México, UNAM, 1976, pp. 102-110. Cabe recordar, a la vez, que la miel durante la antigüedad fue relacionada con la sabiduría. Sin duda, se debe en parte a un versículo de la *Biblia*, Jueces (11, 3): “La abeja es pequeña entre los animales que vuelan, pero lo que produce es más dulce que todo”.

³⁰⁵ R. Moreno “Un eclesiástico criollo...”, en J. A. de Alzate, *Memorias y ensayos*, *op. cit.*, p. 11.

silvestre. Asimismo, aquélla estaba cubierta de un polvo fino y blanco y ésta de una túnica semejante al algodón.³⁰⁶

Las láminas de la cochinilla estaban elaboradas con base en abundantes datos empíricos. Alzate ya observaba especímenes de grana silvestre desde 1772;³⁰⁷ aunque Joaquín Velázquez señalaba en 1773 que el presbítero la observaba desde tiempo atrás.³⁰⁸ No sabemos con exactitud cuánto; sin embargo, esto nos da una idea del alto grado de madurez alcanzada por el presbítero en su investigación. Así, Alzate obtuvo los elementos para describir el *arcana naturae* de la cochinilla con palabras e imágenes. Cuando el ilustrado concluyó su *Memoria*, hubo pocos comentarios sobre su trabajo. Por caso, en 1777 Bucareli expresó:

Esto me estimuló a insinuar a D. José Antonio Alzate mi deseo de adquirir, circunstanciadas, cuantas noticias condujeron a instruir cuál es la naturaleza, cultivo y beneficio del expresado fruto, y todo, en mi concepto, lo desempeña cumplida y exactamente en la Memoria que por mi mano dedica al Rey nuestro señor, adornada de láminas, que en sus figuras y descripciones dan cuanta idea puede desearse para una perfecta instrucción en la materia, al paso que acreditan los esmeros de este eclesiástico en la individuación de tales arcanos.³⁰⁹

El virrey resaltó los dos grandes temas abarcados en el manuscrito: la historia natural del insecto y los procedimientos técnicos para obtener el tinte. Las láminas

³⁰⁶ J. A. Alzate, “Memoria...”, en *Gacetas...*, *op. cit.*, p. 16.

³⁰⁷ *Ibid.*, p. 653.

³⁰⁸ FRIIH, R. Moreno, *La Memoria...*, *op. cit.*, pp. 6-7.

³⁰⁹ *Ibid.*, pp. 8-9; “Carta a José de Gálvez, fechada el 26 de abril de 1777”, *Apud* E. Trabulsee, *Arte y ciencia en la historia de México*, *op. cit.*, p. 95.

representaban los mismos temas; estaban vinculadas con el texto de la *Memoria*, al grado de cumplir una función didáctica esencial, pues coadyuvaban a comprender lo escrito. Un lector lego en historia natural podía entender las láminas sin problema, porque el texto presentaba las claves para interpretarlas.³¹⁰

Las imágenes de historia natural de la cochinilla debían ser leídas de manera distinta a otros iconos. La información que expresaban se había obtenido gracias a un microscopio, por lo que se mostraba a un ser hasta entonces desconocido, pues este instrumento había permitido percibir sus características anatómicas, las cuales eran invisibles a ojo desnudo. De esta manera, las acuarelas y los grabados de Alzate sobre el insecto tintóreo reflejaban información contenida en el “libro de la naturaleza”. Consideramos que tanto las imágenes de historia natural como las técnicas se formaron con argumentos obtenidos mediante la interacción *social de una red*, cuya composición comprendía a sabios, funcionarios públicos y artesanos. Aquí encontramos el eje que permitió al presbítero obtener la información para su estudio. Esta vertiente nos exige reflexionar sobre qué datos contenían y cómo fueron elaboradas las imágenes de la naturaleza de la cochinilla, donde observamos el uso de una taxonomía, la descripción física y el registro de los hábitos de este insecto.

³¹⁰ Los diferentes sectores sociales novohispanos estaban familiarizados con diversos sistemas de iconos. Por su parte, los europeos desde el siglo XIII observaban en las miniaturas pasajes religiosos que les instruían sobre la fe. Ahora, los indígenas, ya fueran nobles o no, acostumbraban ver en la arquitectura y la escultura símbolos de distinta laya: histórica, religiosa y política. Los *tlacuilos* elaboraban códices administrativos, genealógicos, geográficos... con base en elaboradas imágenes que trasmitían mensajes complejos. Cfr. I. Illich, *En el viñedo del texto. Etología de la lectura: un comentario al “Didascalicon” de Hugo de San Víctor*, México, FCE, 2004 [2002], pp. 142-143; S. Gruzinski, *La colonización de lo imaginario...*, *op. cit.*, pp. 29-58; N. Grube y C. Arellano Hoffmann, “Escritura y literalidad en Mesoamérica y en la Región Andina: una comparación”, en C. Arellano Hoffmann *et al.* (coords.), *Libros y escritura de tradición indígena...*, *op. cit.*, pp. 29-63.

3.1.1. Los dibujos de Hernández y Sahagún

Una de las representaciones más antiguas de la cochinilla la encontramos en la *Matrícula de los Tributos* (láminas 33 y 34). En este documento sólo observamos los sacos en que los pueblos tributarios la transportaban a México-Tenochtitlán. Aun en la poesía se dedicaron varios versos al insecto tintóreo. Rafael Landívar describió en *Rusticatio Mexicana* (1781) cómo la cochinilla se alimentaba del jugo del nopal y pasaba toda su vida sobre él. A la vez, el jesuita mencionó rasgos morfológicos de la hembra, la reproducción de la especie y su polvorosa cubierta del “color de las nevadas cumbres”.³¹¹

Aparte de los documentos administrativos-económicos y de la literatura, también los sabios se ocuparon de ella. Francisco Hernández realizó una breve descripción del insecto; sólo habló de su redondez, su color y las características del nopal donde habitaba. Denominó a esta planta *nopalnochechtli*. Hernández puso énfasis en los términos nahuas y latinos que designaban a este insecto: *nocheztli* y *coccum* respectivamente. Sostuvo que la palabra “cochinilla” había sido derivada por los españoles de *coccum*, una especie de insectos cuyas principales características consistían en crecer en las hojas de las plantas y producir tinte “quermesí” (carmesí). Sin suficientes observaciones sobre el *nocheztli*, el médico dedujo por analogía que ésta pertenecía a la especie de los *coccum* como el kermes de Grecia.

³¹¹ *Geórgicas Mexicanas. Traducción en verso castellano del poema latino del R. P. Rafael Landívar S. J.* Rusticatio Mexicana, trad. De Federico Escobedo, 2ª ed., Puebla (México), Editorial José M. Cajica, 1969, pp. 147-149.

Asimismo destacó una diferencia sensible: este último vivía en las hojas de la encina; aquélla, en las de la “tuna”, en el nopal.³¹²

Hernández ilustró su descripción con un dibujo, donde sólo se observaban granas hembras, a manera de puntos negros, en los cladodios de un nopal (lámina 36). El dibujo tenía sólo la función de viñeta, pues Hernández nunca lo mencionó como referencia para el lector en el curso de su explicación sobre el insecto. Por su parte, los *tlacuilos* que ilustraron el *Códice Florentino* llevaron a cabo una representación más detallada del insecto (lámina 35). La imagen pintada en la obra de Sahagún contenía elementos que mostraban una idea más acertada de la cochinilla con relación al dibujo del médico, porque destacaron un aspecto relevante de la morfología del insecto: los anillos de su cuerpo.

La descripción del franciscano sobre el insecto tintóreo resulta atípica. Mientras que en la lámina se aludía a su hábitat, forma física, cría y recolección, Sahagún sólo escribió sucintamente que crecía en los nopales, se exportaba a sitios distantes como China y Turquía; se vendía en los mercados; y se le solía mezclar con otros insectos para alterar su calidad.³¹³ Dicho con otras palabras, había soslayado mencionar sus características físicas, los sitios donde se criaba y cómo se reproducía. En cambio, sí plasmó estos datos cuando habló de otros insectos: las abejas, escarabajos, arácnidos, escarabajos, mariposas, luciérnagas...³¹⁴ En este sentido, el fraile quizás sólo omitió el tema por su amplitud, ya que sus informantes, sin duda, tenían extensos conocimientos al respecto.

La viñeta del *Códice Florentino* (lámina 35) muestra un rasgo morfológico relevante: los anillos de la grana. Réaumur tomó esta característica como un criterio para clasificar a

³¹² BNM, F. Hernández, *Obras completas*, t. II, Libro VI, cap. CXVI, *op. cit.*, p. 315.

³¹³ Fr. B. de Sahagún, *Historia general de las cosas de Nueva España*, libro XI, capítulo XI, *op. cit.*, p. 698.

³¹⁴ *Ibid.*, pp. 655-660.

la cochinilla como un *progallinsecto*, clasificación empleada por Alzate. Desde nuestro punto de vista, la representación de los anillos de este insecto por parte de los informantes constituye la información zoológica más valiosa de la viñeta. La figura inferior, lado izquierdo, muestra a un indio que desprende cochinilla de un nopal, alude, por consecuencia, a una parte del proceso de obtención del tinte, tema que desarrollaremos líneas abajo. En el costado derecho del mismo dibujo observamos a un *tlacuilo*, quien utilizaba el tinte para elaborar un códice.³¹⁵

Estas primeras imágenes y descripciones del insecto eran parte de un inventario general sobre los recursos naturales de Nueva España. Se le concebía como una materia prima que generaría ingresos para la Corona; sin embargo, el Estado regalista del siglo XVIII se preocuparía por conocer las características naturales de la cochinilla y las técnicas de su explotación.

3.2. El dimorfismo de la cochinilla

Ningún sabio, hasta el siglo XVIII, aportó alguna noticia sobre el macho de la grana; no obstante, sí se le conocía. En 1737 Réaumur citó el fragmento de un certificado de un cargamento de cochinilla, el cual estaba firmado por un corregidor de Antequera, Oaxaca. El texto refería al macho del insecto tintóreo: “Su señoría dijo haber escuchado por aquéllos

³¹⁵ *Ibid.*, pp. 698-699. A los escribas en el Altiplano Central también se les denominaba *tlille tlapalle*: “el dueño de la tinta negra y roja”. Parte de este mote provenía de la tinta escarlata producida por el insecto. *Cfr.* C. Arellano Hoffmann, “El escriba Mesoamericano y sus utensilios de trabajo. La posición social del escriba antes y después de la Conquista Española”, en C. Arellano Hoffmann *et al.* (coords.), *Libros y escritura...*, *op. cit.*, p. 245.

que llevan a cabo este oficio [criar la cochinilla] que en el tiempo en que la cochinilla engorda pasa sobre ella una palomita que nace sobre los mismos nopales, por el cual se dice que la cochinilla puede concebir”.³¹⁶ Réaumur dudaba de este testimonio. Aseguraba que en Europa, donde existían más observadores de la naturaleza que en Nueva España, aún no se había descubierto cómo se reproducían los gallinsectos y los progallinsectos; además establecía que esos insectos voladores mencionados en el certificado probablemente eran moscas, ya que él mismo había observado una especie de mariposa revoloteando sobre los gallinsectos hembras; éstas —pensaba Réaumur— no tenían relación con la fecundación; por lo tanto, con base en esta suposición, aseguraba que el insecto mencionado en el certificado no fecundaban a la cochinilla:

Las moscas que son los machos de nuestros gallinsectos pueden ser consideradas como moscas aun en nuestro país, tanto por aquellos que no conocen de historia natural como los indígenas que siembran la cochinilla. Una mosca, con alas coloreadas y menos transparentes de aquellas moscas ordinarias, puede ser llamada aun aquí mariposa. Hay, sin embargo, ciertas pruebas de que las mariposas de que se hablan en el certificado no son más que moscas, que estas moscas, que se pasean o caminan sobre la cochinilla, come otras moscas que caminan sobre los gallinsectos. Caminan con el mismo objetivo, parece entonces que los machos son estas moscas.³¹⁷

A pesar de que sólo estudió cadáveres de cochinillas, Réaumur aventuró una audaz conjetura con relación al macho del insecto tintóreo y, al mismo tiempo, menospreció los conocimientos de los artesanos locales. El sabio francés pensó haber presentado una prueba

³¹⁶ BNM, R. A. F. de Réaumur, *Memoires pour servir a l'histoire des insectes. Histoire des Gallinsectes, des Progallinsectes, et des Mouches á deux ailes*, 7 vols., t. IV, *op. cit.*, pp. 102-103.

³¹⁷ *Ibid.*, p. 103.

concluyente con su analogía; pero en realidad mostró sus prejuicios hacia el planteamiento de los criadores, quienes merecían más crédito, porque estaban manifestando un saber transmitido a lo largo de incontables generaciones. En contraste, otros sabios no soslayaron la experiencia de los indígenas. Quizás Rafael Landívar se documentó con los criadores para escribir estos versos:

Además, precavida
—mostrando gran prudencia—
en ambos sexos deja dividida
toda de su mansión la descendencia.
Sexos a los que, gala
natura haciendo de opulentos dones;
con propios caracteres los señala:
Así de los varones
el dorso tiñe con menuda gota
de purpúreo color; y *el de las hembras*
con nieve pura anota;
y con piel muy ligera
a entrambos cubre por igual manera.³¹⁸

Aunque el poeta guardó silencio sobre la forma del macho, sostuvo la existencia del dimorfismo sexual en la grana. En contraste, el dominico fray Juan Caballero —un informante de Alzate como ya vimos—, quien también se acercó a los criadores indígenas, efectuó una elocuente descripción del macho de la grana: “el pequeño insecto *en forma de palomilla, que fecunda a la Grana*, volando sobre ella, a que llaman los Indios en el idioma

³¹⁸ *Geórgicas Mexicanas...*, *op. cit.*, p. 148. Las cursivas son nuestras.

Mixteco *Dahua-Yiti*, que en nuestro castellano quiere decir, que ya empieza a volar el marido [...]”³¹⁹ Asimismo un autor anónimo consignó en la *Relación de Huazolotlán* el enunciado *Dahua-Yitz*, cuyo sentido corresponde con el de *Dahua-Yiti*.³²⁰ Como es notorio, los indígenas tenían una clara noción de homología: distinguían a los individuos de cada sexo.

Hubo opositores hacia el dimorfismo. Con argumentos distintos a los de Réaumur, Juan Manuel Mariscal apuntaba:

¡Qué admiración, puras hembras!, porque aunque los más expertos facultativos y los operarios ineptos, así como aun los más peritos físicos, le dan el nombre de *agente*, o dicen ser padre de la grana una palomilla que se anima como a los dos meses después de haber nacido ellas, y se engendra de sus despojos o de las túnicas que muda, sin más motivo que porque anda entre las granas y por no encontrarle agente. Es error, porque másculo no tienen, si no es que quieran que así como Dios formó a Ntra. Madre Eva de la costilla de Ntro. Primer Padre Adán (que esta acción fue sólo una vez), en estos animalejos siempre se continuará, y al revés, aguardando el macho a que la hembra se despoje, para al cabo de dos meses formarse y engendrar en ella.³²¹

Desde la óptica de Alejandro de Ávila Blomberg, la citada aseveración de Mariscal tenía un sentido irónico.³²² Disentimos de la mencionada interpretación, porque Mariscal

³¹⁹ BNM, *Gazetas de México, compendio de noticias de Nueva España desde principios de 1784*, tI, México, Don Felipe de Zúñiga y Ontiveros, Calle del Espíritu Santo, p. 97. Las cursivas son nuestras

³²⁰ A. de Ávila Blomberg, “Grana cochinilla, insecto humanizado. Biología y mexicanidad en los textos de Alzate y sus contemporáneos acerca de la grana”, en J. A. de Alzate, *Memoria...*, facsímil de 2001, *op. cit.*, p. 25, nota, 23.

³²¹ “Expediente de Don Juan Manuel Mariscal”, en B. Dahlgren de Jordan, *La grana cochinilla, op. cit.*, p.201.

³²² A. de Ávila Blomberg, “Cochinilla...”, en J. A. de Alzate, *Memoria...*, *op. cit.*, pp. 27-28.

explicaba que surgían insectos dañinos para la cochinilla a partir de los despojos de ésta. Asimismo nunca mencionó cómo nacía el macho ni la metamorfosis que experimentaba. Al contrario, don Juan Manuel expresó una idea válida en su tiempo: la teoría de la generación espontánea. Con base en ella, Mariscal menospreció tanto a los criadores del insecto como a los mismos eruditos. Aun manifestó su adhesión a esta teoría en los siguientes versos:

Qué distinta procreación
vemos en esta semilla,
estímase a maravilla
en cualesquiera nación.
Sin máscara, ¡oh admiración!,
guarda su especie preciosa,
repartiendo como rosa
al orbe muchos carmines.³²³

La teoría de la generación espontánea existía desde la antigüedad y sobrevivió hasta el siglo XIX. El mismo Buffon la aceptaba, ya que tomó partido a favor del jesuita inglés John Needham durante su disputa con Lazzaro Spallanzani, quien realizó varios experimentos para refutarla.³²⁴ En otras palabras, pensar que la materia inerte podía

³²³ “Expediente de Don Juan Manuel Mariscal”, en B. Dahlgren de Jordan, *La grana cochinilla*, *op. cit.*, p. 153.

³²⁴ A. Olea Franco, “Linneo y Buffon entre el fijismo y el transformismo”, en P. Aceves Pastrana (ed.), *Farmacia, historia natural y química intercontinentales*, México, UAM-Xochimilco, 1995, pp. 304-308; “Los maestros de la ciencia: Lázaro Spallanzani”, en *Revista Médica Hondureña*, en <http://www.bvs.hn/RMH75/pdf/A-8-4-1938-6.pdf>. Consultado 5/01/2010. Una descripción amplia acerca de los experimentos de Spallanzani la encontramos en P. de Kruif *Los cazadores de microbios*, 14ª ed., México, Porrúa, 2010 [1993], pp. 23-53.

producir seres vivos era un planteamiento verdadero en aquella época.³²⁵ También vislumbramos en el discurso un poderoso argumento de autoridad: la alusión al bíblico *Génesis*. Sin duda, el autor pretendía apegarse a la ortodoxia peripatética; pero las evidencias observacionales obtenidas por Alzate en su gabinete contradecían las creencias de Mariscal. El eclesiástico, quizás influido por los experimentos de Spallanzani, resaltaba:

en la producción del macho de la grana se verifica una operación inversa respecto de lo sucedido en la creación del hombre; pues entonces la hembra fue formada por la costilla de nuestro primer padre, y en la grana se forman de los despojos de las hembras: Horacio a la lectura de semejante expresión hubiera dicho: *risum teneatis amici*. No sólo D. Juan Manuel Mariscal es de esta opinión, un eclesiástico muy intuitivo y que ha vivido muchos años teniendo a su vista la cría de la grana, se inclina a creer que las palomas o machos de grana son producidos por putrefacción: estos pensamientos son efectos de la filosofía que reinó en algún tiempo.³²⁶

Hay profundas diferencias entre ambos argumentos; sin embargo, Alzate basó su comentario en la observación de especímenes e información documental. Este conjunto de datos constituyó, a la vez, la base de las imágenes incluidas en su *Memoria*. En cambio, la opinión de Juan Mariscal —aunque válida para su tiempo— estaba sustentada en la teoría de la generación espontánea. Desde luego, no podía validar su postura con la observación como lo hacía Alzate al estudiar al insecto con base en los métodos de la historia natural.

³²⁵ J. M. Rianza Morales, *La Iglesia en la historia de la ciencia*, op. cit., pp. 262-263. Por su parte, Aristóteles combatió esta teoría. Presenta varios argumentos para refutar la generación espontánea en su *Física*. Cfr. *Física*, I, 4, 187b-188^a, 20-35 vv.

³²⁶ J. A. Alzate, “Memoria...”, en *Gacetas...*, t. III, op. cit.

3.2.1. La cochinilla, un progallinsecto

El estudio de los insectos para Alzate constituía una especialización: le llamó “insectología”.³²⁷ También intuía que su investigación representaba un aporte para la historia natural; por ello, esperaba que su manuscrito sobre la cochinilla fuera conservado en la biblioteca del Real Gabinete de Historia Natural de Madrid, dirigido en aquella época por Francisco Dávila.³²⁸

El presbítero describió, por un lado, los rasgos físicos del insecto; por el otro, retomó la clasificación de Réaumur para definirlo como un *progallinsecto*. En las dos primeras ediciones de su *Memoria* (1777 y 1794 respectivamente) Alzate no ahondó en esclarecer el porqué prefería apearse al sistema del filósofo francés en lugar de adoptar los conceptos clasificatorios de Carlos Linneo. Sólo se limitó a comentar: “Rolander envió al Jardín de Upsal[a] algunas granas vivas en 1755. ¿Cómo aquel sabio Carlos Linneo no ha entendido los conocimientos físicos en esta parte? Si acaso hubiera publicado algo interesante la Enciclopedia o el Diccionario de Historia Natural nos lo hubieran referido”.³²⁹ Evidentemente, con este comentario menospreciaba los aportes del naturalista sueco con relación a la cochinilla.

³²⁷ FRIIH, J. A. Alzate, *Memoria sobre la naturaleza, cultivo y beneficio de la grana...*, facsímil de 1981, *op. cit.*, f. 127.

³²⁸ *Idem*. El eclesiástico tenía razón: los insectos se estudiaron en el marco de la Entomología. Encontramos el término de “entomólogo” hasta la primera década del siglo XIX cuando Humboldt denominó de ese modo a Pedro Andrés Latreille. El barón aludió a este científico para hablar sobre la clasificación de la cochinilla. Latreille había retomado el sistema de Linneo, donde se colocaba a la cochinilla en la familia de los *hemípteros*. El entomólogo, a su vez, la dividió en dos especies: heterópteros y homópteros. El seguidor del naturalista sueco colocó a la grana en esta última. *Cfr.* A. de Humboldt, *Ensayo político sobre el Reino de la Nueva España*, *op. cit.*, p. 306.

³²⁹ J. A. Alzate, *Memoria...*, facsímil de 2001, *op. cit.*, fs. 136-136v.

Por lo expresado, es relevante que el presbítero no haya criticado la descripción sobre la cochinilla escrita por Joseph Thierry de Menonville.³³⁰ El médico francés y su colaborador, Joubert de la Motte, la describieron con base en la nomenclatura de Linneo. Afirmaban que el insecto tintóreo provenía del grupo de los *coccus*, como habían sostenido el naturalista sueco y Hernández; además por sus características físicas, por ejemplo la falta de estructuras para proteger las alas, la definieron como un hemíptero. Thierry de Menonville apuntaba: “El abdomen termina en pequeños pelos y la hembra está desprovista de alas, mientras que el macho sólo tiene dos elevadas”.³³¹

Alzate leyó el *Tratado del cultivo del nopal*. Cuando publicó su *Memoria* sobre la grana en 1794, el bachiller refirió que se había impreso en el Cabo Francés en dos tomos en octavo; además aseguraba que, a pesar de ser una obra reciente, no contenía ningún dato novedoso en torno al insecto.³³² Los comentarios de Alzate en torno al *Tratado del nopal* estribaban sobre los errores cometidos por su autor al describir a esta planta; mas nunca reflexionó alrededor de la nomenclatura empleada por el médico. Nos resulta extraña esta omisión, debido a que el bachiller fue uno de los principales opositores al sistema de Linneo en Nueva España.³³³

³³⁰ La obra se titulaba *Tratado del cultivo del nopal y de la crianza de la cochinilla, precedido de un viaje a Oaxaca*.

³³¹ N. J. Thiery de Menonville, *Tratado del cultivo del nopal...*, *op. cit.*, pp. 45 y 341-342.

³³² J. A. Alzate, “Memoria...”, en *Gacetas...*, t. III, Puebla, Manuel Buen Abad, 1831, p. 638, nota 4.

³³³ Patricia Aceves realizó un exhaustivo análisis alrededor del debate entre José Antonio Alzate y Vicente Cervantes sobre las nomenclaturas de Carlos Linneo y Antonio Lavoisier. La autora destacó los argumentos científicos, ideológicos y retóricos empleados por ambos sabios. Lo llamativo de la discusión consiste en que, después de un año de polémica, Cervantes cambió su postura ortodoxa, pues estudiaba a las plantas novohispanas con base en la nomenclatura del naturalista sueco y, al mismo tiempo, consideraba los conocimientos locales. Por su parte, Alzate puso a disposición del catedrático su *Gaceta de Literatura* para que divulgara los resultados de sus investigaciones. *Cfr. Química, botánica y farmacia en la Nueva España a fines del siglo XVIII*, México, UAM-Xochimilco (Biblioteca Memoria Mexicana), 1993, pp. 55-74.

Desconocemos las razones por las que soslayó el tema; pero podríamos decir que lo rechazaba por considerarlo extravagante. El presbítero pensaba: “El sistema animal de Linneo ha sido combatido y aun burlado por el conde Buffon con sobrada razón. ¿No es la cosa más burlesca ver al hombre colocado en la misma clase que el murciélago?”³³⁴ A la autoridad de Buffon, Alzate sumó los argumentos de Lazzaro Spallanzani y Louis-Jean-Marie Daubenton. Según, el primero realizó una serie de experimentos con un animal denominado “peje entorpecedor”. Spallanzani concluyó que Linneo se había equivocado al afirmar que el peje entorpecedor era un anfibio venenoso, cuyos pulmones se hallaban a la altura de los oídos. El naturalista italiano señalaba que no existían tales pulmones y, por lo tanto, ese animal era un pez inofensivo.³³⁵ Desde el punto de vista de Alzate, el abate había revelado un grave gazapo de Linneo; no obstante, por un estudio de caso no se podía desechar un sistema completo, como varias veces le hizo notar Vicente Cervantes. El presbítero ilustrado tenía definida su línea de pensamiento. Escribió una reflexión que precisaba su posición:

¿En obra de tanto mérito se critica así al infalible Linneo? ¿Qué dirán, qué responderán los discípulos? El maestro lo dice; pero en las ciencias naturales no hay maestría ni magisterio; por esto vemos tan sólidamente atacado y echado a pique el sistema animal de Linneo en la *Enciclopedia Metódica* impresa en Madrid en el presente año y protegida por nuestro sabio monarca; véase la introducción a la *Historia natural* por Monsieur Daubenton.³³⁶

³³⁴ J. A. Alzate, “Carta satisfactoria dirigida a un literato por don José de Alzate, autor de la Gaceta Literaria, sobre lo contenido en el suplemento a la de México de 16 de mayo de 1788”, en R. Moreno, *Linneo..., op. cit.*, p. 23, nota 7.

³³⁵ J. A. Alzate, “Aceptación al desafío de un anónimo”, en R. Moreno, *Linneo..., op. cit.*, pp. 54 y 56-57.

³³⁶ *Ibid.*, p. 57. El ejemplar de la *Enciclopedia Metódica* citado por Alzate sin duda perteneció a Alonso Núñez de Haro o al secretario de éste, Manuel Flores, quienes aparecían en el listado de suscriptores que pretendían adquirir la obra completa, la cual consistía en “LIII Tomos de materia, y VII de láminas, que se

Cuando llegaron los primeros ejemplares de la *Enciclopedia Metódica* a Nueva España en 1788,³³⁷ sólo estaba lista la parte de historia natural de Louis-Jean-Marie Daubenton; aunque Jean-Baptiste Lamarck, Antoine François Fourcroy y André Thouin se encontraban trabajando en sus respectivas partes de esta monumental obra.³³⁸ Así, el ilustrado ya no conoció las posturas de estos últimos naturalistas. Si lo hubiera hecho, quizás habría formulado una crítica más completa en contra del sistema de Linneo.

De todas las descripciones sobre la cochinilla que conocemos, sólo Alzate se basó en Réaumur. En varios informes del virreinato sólo hay datos empíricos; no se alude a una nomenclatura de historia natural. Únicamente, en 1851 apareció un opúsculo titulado *Descripción de la cochinilla mixteca*. El autor del texto es anónimo; pero describió a la cochinilla con base en los términos de Linneo. Desde luego, no lo leyó en sus fuentes originales, sino que le conoció por medio del *Ensayo político* de Humboldt.³³⁹ En concreto, Alzate, aún después de las discusiones, siguió considerando correcta la propuesta de Réaumur para estudiar a los insectos; por ello, en 1794 cuando publicó su *Memoria* el bachiller no cambió la denominación taxonómica de la cochinilla empleada en el manuscrito original: *progallinsecto*.

Réaumur clasificó a la grana como un *progallinsecto*. Establecía que estos insectos se parecían mucho los *gallinsectos*, otra categoría taxonómica acuñada por el mismo autor; pero refirió la siguiente aclaración:

ofrecen en el Prospecto”. Cfr. BNM, *Enciclopedia Metódica. Historia Natural de los animales*, t. I, *op. cit.*, s/p.

³³⁷ Los ejemplares de la *Enciclopedia Metódica* llegaron en noviembre de 1788. Para el 18 de ese mismo mes ya se anunciaba a los suscriptores que podían pasar por sus libros, quienes debían pagar dos pesos y cuatro reales por conceptos de traslado y encuadernación. Cfr. BNM, *Gazetas de México*, t. III, núm. 20, martes 18 de noviembre de 1788, *op. cit.*, p. 192.

³³⁸ R. Darnton, *El negocio de la Ilustración...*, *op. cit.*, p. 493.

³³⁹ BNM, “Descripción de la cochinilla mixteca y de su cría y beneficio”, en *Documentos para la historia de México. Colección Lafragua*, núm. 13, 1851, doc. 43, p. 64.

Daremos a continuación el nombre de proescarabajo a un insecto que tiene una fuerte similitud con los escarabajos, aunque no sea de su clase; nosotros creemos también en deber llamar progallinsecto a los pequeños animales que tienen muchas características de los gallinsectos, pero que también tienen características particulares. Nosotros pudimos también llamarlos falsos gallinsectos; pero de los dos nombres hemos escogido el más corto, el menos difícil de pronunciar. Los progallinsectos pasan una gran parte de su vida unidos a la corteza de los árboles sin cambiar de lugar y sin hacer movimientos sensibles. Algunos gallinsectos cubren incluso después de su muerte a sus pequeños con su propio cuerpo; pero los progallinsectos son diferentes a éstos, se les reconoce todo el tiempo como animales, si se les ve con lupa; *se distinguen sus anillos que componen su cuerpo y en lugar de que sus anillos desaparezcan, pues crecen, incluso cubren sus ojos y patas en la etapa de adultos.*³⁴⁰

El autor francés destacó dos aspectos relevantes de los progallinsectos: su morfología y su hábitat. Con relación a lo primero, aludió a los anillos que cubrían el cuerpo de esta especie. Desde luego, la rugosidad era únicamente uno de los rasgos morfológicos de estos insectos; sin embargo, Réaumur lo consideró el principal criterio para identificar un progallinsecto de un gallinsecto. Remarcamos líneas atrás que el principal dato zoológico expuesto en la viñeta del *Códice Florentino* fueron los anillos de la cochinilla (lámina 35). Réaumur —como sabemos, no conoció la obra de Sahagún— representó a la cochinilla cubierta de anillos desde la cabeza hasta el ano (lámina 39, fig. 11). Para trazar las imágenes de la grana, este sabio colocó varios ejemplares de este insecto en agua para inflarlas. Observó que siempre conservaron sus anillos; por lo tanto, dedujo:

Pero si recordamos lo que sabemos de sus formas de vida [de la cochinilla], que pasa una parte de su vida fija e inmóvil sobre las plantas; si recordamos el sitio donde su trompa está situada, la

³⁴⁰ BNM, R. A. F de Réaumur, *Memoires...*, *op. cit.*, p. 81. El subrayado es nuestro.

tomaremos por un gallinsecto o progallinsecto: y es en la clase de los progallinsectos donde la clasificaremos, cuando hayamos puesto atención que tiene anillos desde la cabeza hasta el ano. No importando qué tan hinchada esté, sus anillos son sensibles sobre la parte superior de su cuerpo en contraste con los gallinsectos, cuyos anillos en cierto momento dejan de ser visibles. Su parte superior se hace lisa como si fuera un crustáceo. Tal es la lectura de los gallinsectos: los más secos y más viejos como el kermes nos lo permiten observar. Sin embargo, la parte superior de las cochinillas secas está arrugada, y esta parte superior incluso cuando está hinchada conserva el vestigio de sus arrugas y tiene una capa membranosa y carnuda.³⁴¹

Dicho de otra forma, para Réaumur los anillos no constituían un simple rasgo morfológico, sino *un rasgo taxonómico*. Tanto los gallinsectos como los progallinsectos, pasaban su vida inmóviles sobre la corteza de las plantas, sobre todo en los olmos (lámina 40 y lámina 41, figs. 1, 2 y 9). Según Réaumur, se fijaban a ellas mediante un pico para extraer su “jugo”.³⁴² Aparte afirmaba que estos insectos creaban en su hábitat un nido algodonoso que los cubría casi por completo. La función de la “borla de algodón” era proteger a las crías.³⁴³ Asimismo, el naturalista estableció que los progallinsectos *nacían vivos*: “La forma del contorno de su cuerpo es muy parecido a la de los gallinsectos recién nacidos. Su parte posterior es cónica. Ellos caminan rápido sobre sus seis patas, *son vivíparos, no ponen huevos*. Presencié cómo daban a luz a sus crías; mas nunca los he visto en el acto”.³⁴⁴ Con base en estos principios de Historia Natural aportados por Réaumur, Alzate contó con las herramientas para explicar las etapas de la vida, la morfología y el hábitat de la cochinilla. A pesar de conocer la nomenclatura de Linneo, el bachiller nunca efectuó un

³⁴¹ *Ibid.*, p. 102. El subrayado es nuestro.

³⁴² *Ibid.*, p. 101.

³⁴³ *Ibid.*, p. 83.

³⁴⁴ *Idem.*

balance entre ambas taxonomías para esclarecer el porqué prefería al naturalista francés y no al sueco.

3.2.2. La grana macho

Mencionamos que Réaumur no consideró como el macho de la cochinilla a las palomillas descritas en el certificado por el corregidor de Oaxaca. Por su parte, Alzate retomó, para describir al macho de la grana, los estudios de Réaumur vertidos en los dos primeros tomos de su *Histoire des insectes*, donde describió la metamorfosis de ciertos insectos que nacían como *chenille*; luego se transformaban en crisálidas y, por último, terminaban como mariposas. Este autor dedicó una “Memoire” a las mariposas falenas, insectos de hábitos nocturnos,³⁴⁵ género al cual, según Alzate, pertenecían los machos de la cochinilla.³⁴⁶

En la obra de Thierry de Menonville se pretendían representar “varias especies de cacto y a la cochinilla en diferentes épocas de su existencia”. En realidad, sólo encontramos una imagen del macho en su etapa de adulto (lámina 43).³⁴⁷ El abate de la Haye fue el autor material de esta imagen, también de la lámina de la cochinilla hembra (lámina 42) y, por añadidura, de los nopales (láminas 44 y 45). Por su parte, el naturalista Dubourg aportó los datos empíricos para la elaboración de ambas estampas: observó a la grana silvestre en el Jardín Botánico del Rey en Santo Domingo. En contraste con Alzate, los estudiosos de la

³⁴⁵ BNM, R. A. F. de Réaumur, *Memoires...*, t. 2, *op. cit.*

³⁴⁶ J. A. Alzate, “Memoria...”, en *Gacetas...*, t. III, Puebla, *op. cit.*, pp. 656-657.

³⁴⁷ “Suscripción”, en J. N. Thiéry de Menonville, *Tratado...*, *op. cit.*, pp. 21 y 30.

colonia francesa sólo consignaron por escrito la morfología y la metamorfosis de la grana macho; además, no la representaron en diferentes perspectivas.

El editor de la *Gaceta de Literatura*, primero en acuarelas (láminas 32 y 46 [1777]) y después en un grabado (lámina 49[1794]),³⁴⁸ representó con prolijidad los órganos y las etapas de vida de la grana macho. El grabado a color, publicado por Alzate, se trazó con base en las acuarelas: sintetizó información que había en tres acuarelas, pues allí se abarcaron la mayoría de las figuras trazadas originalmente en las láminas 32, 46 y 47. Conviene resaltar el porqué el insecto se representó en diferentes perspectivas. Ya hemos destacado la inexperiencia de los grabadores novohispanos en la elaboración de estampas de historia natural; por consiguiente, requerían copiar un modelo establecido en las obras europeas.

El editor de la *Gaceta de Literatura* y el dibujante Francisco de Agüera se inspiraron en los grabados de Réaumur para realizar sus propias representaciones de la cochinilla. Por ejemplo, las figuras 7 y 8, de una acuarela (lámina 46), así como la 5, trazada en el grabado de 1794 (lámina 50), exhiben una imagen de la grana hembra casi similar a las del grabado francés de 1737 (lámina 39, figs. 11 y 15). Tanto en las imágenes novohispanas como en el grabado francés, se representaron las perspectivas inferior y superior de la grana hembra. En otras palabras, se reflejaba la anatomía del insecto.

Probablemente, Réaumur representó las perspectivas de los insectos de su obra con base en los lineamientos establecidos por Francesco Stelluti. En 1630 Stelluti expuso en el famoso grabado de *Las abejas de Lincei* (lámina 37) la manera de mostrar la anatomía de un

³⁴⁸ La imagen citada se halla en la edición de las *Gacetas de Literatura* de 1831. Debido a que no tiene diferencias trascendentes con relación al grabado a color de 1794, el cual citamos en el primer capítulo, decidimos apoyarnos en esta versión en líneas monocromas para no remitir al lector a las páginas anteriores.

insecto al representar distintas perspectivas de su cuerpo y al detallar segmentos como la cabeza, las patas y las antenas.³⁴⁹ Este modelo fue reproducido por varios estudiosos, entre ellos Swammerdam (lámina 38). Alzate y Francisco de Agüera al seguir el modelo de representación de los grabados de Réaumur estaban retomando también los principios de anatomización de Stelluti.

El presbítero llevó a cabo sus observaciones de la cochinilla en su gabinete; encerró en frascos de vidrio a los ejemplares para propiciar su reproducción y registrar su comportamiento. Después de constantes registros, Alzate detalló la mayoría de los órganos externos de la grana macho: las alas, las antenas, los filamentos, los ojos y las patas; además representó su cuerpo en tres planos: inferior, superior (lámina 32, figs. 1 y 2) y lateral (lámina 46). En el grabado (lámina 49) apareció el insecto representado en las mismas posiciones (figs. 1, 2 y 3).

Cuando se veía al macho por la parte inferior, sobresalían sus seis patas, sus apéndices (los dos largos “cabellos” que le nacían a la altura de los ojos) y sus antenas (láminas 32); la perspectiva superior destacaba las alas; la tercera posición, la de perfil, mostraba tres de los seis ojos que, según Alzate, poseía este insecto (lámina 46). El bachiller describió las dos antenas articuladas de la grana: cada una tenía once partes, las cuales eran cóncavas y convexas que se conectaban entre sí. Luego habló de los dos grandes cabellos. Comparó el tamaño de la palomita con el de una liendre; pero refirió que su figura ovalada se “hacia el ano con un cono en que termina el cuerpo [...]” También el bachiller puso cuidado al detallar la composición de las patas del insecto: mencionó sus articulaciones y sus cerdas. El editor de la *Gaceta de Literatura* tampoco omitió detalles sobre

³⁴⁹ P. Findlen, *Possessing Nature...*, *op. cit.*, pp. 194-198.

el funcionamiento y la largura de las alas. Éstas “permanecen horizontales siempre que la palomilla no vuela, y también colocadas una sobre la otra, que parecen formar una sola pieza [...]”³⁵⁰

El testimonio del párroco Joaquín Vasco sobre la figura de la cochinilla macho correspondía con lo expuesto por Alzate. A diferencia del ilustrado, Vasco la observó en libertad, a simple vista. Otros personajes, entre ellos Francisco Javier Clavijero, Thierry de Menonville y fray Juan Caballero, confluyeron en la descripción de los rasgos morfológicos; sin embargo, discrepaban en cuántos machos había por una hembra. Clavijero, por su parte, señalaba que el macho era más escaso: 300 hembras por un macho. Un autor inglés, Mr. Ellis, hablaba de cifras similares, 200 por cada uno; no obstante, Alzate sostenía que el número de palomitas excedía al de los insectos fijos. Plasmó incluso su hipótesis (lámina 48, fig. 1). En la penca de nopal representó una gran cantidad de “capullos” y pocas hembras. El mismo Thierry de Menonville compartía la idea del ilustrado. No mencionó una cifra; pero aseguraba: “¿A cuántas hembras puede satisfacer el macho? Lo ignoramos, pero más bien habría que preguntarse ¿cuántos machos necesita una hembra? Se la ve reemplazar a los muertos con los vivos no todos los días, sino varias veces entre la salida y la puesta del sol”. El botánico francés pensaba que la grana macho adulta sólo vivía unas horas, lo cual era exagerado; Joaquín Vasco mencionó que vivían dos días por lo mucho. De todos los autores, sólo Alzate planteaba las causas por las que existían más machos que hembras, pues decía que éstas permanecían quietas y, por lo tanto, no corrían tantos riesgos, mientras que aquéllos, por el hecho de estar en constante movimiento, estaban

³⁵⁰ J. A. Alzate, “Memoria...”, en *Gacetas...*, t. III, Puebla, *op. cit.*, pp. 646-650.

expuestos a mayores peligros. La explicación del sabio rayaba en el sentido común. Los entomólogos actuales indican que sí hay más hembras; mas su proporción es de 7 a 1.³⁵¹

El bachiller al analizar la cabeza del insecto identificó unos órganos que pensó eran los ojos. Después de varias observaciones, estableció que la cochinilla macho poseía tres pares de ojos: dos inferiores A, dos superiores B y dos laterales C (láminas 46 y 49). Hoy sabemos que la mayoría de los puntos oscuros observados por el presbítero no son ojos, sino ocelos.³⁵² Alzate también registró diversos datos de otro insecto similar: lo denominó “grana de macetas”. El macho de la grana de macetas era muy parecido, físicamente, al de la cochinilla; pero el ilustrado destacó dos diferencias. Por un lado, el de las macetas tenía un color aplomado, la cochinilla era roja, casi púrpura; y, por el otro, la cabeza de la grana de macetas estaba rodeada de ojos como “cuentas de rosario” (lámina 47, fig. 2). En contraste, las hembras de ambas especies no se asemejaban (lámina 48, fig. 2). La importancia de la grana de macetas, quizás un áptero como varios insectos que crecían en las hojas de árboles y plantas, estribó en que sirvió para que Alzate pudiera formularse una idea acerca de cómo se procreaba la grana.

El ilustrado confesó no haber observado cómo se apareaba la grana cochinilla; pero sí verificó este fenómeno en la grana de macetas. Nos resultó jocoso cuando Alzate afirmaba: el macho no se separaba todo el día de la hembra, lo cual era “prueba evidente de su inmoderada lascivia”. Dedujo que la grana cochinilla tenía un comportamiento sexual semejante, debido a que nacían varias crías. Con relación a la reproducción del insecto, el padre Joaquín Vasco relataba: “luego que empieza a volar [la grana macho] se pega una a

³⁵¹ A. de Ávila Bloomberg, “La grana”, en J. A. Alzate, *Memoria, op. cit.*, p. 40; J. N. Thiéry de Menonville, *Tratado, op. cit.*, pp. 347-349; J. Vasco, “Informe”, en B. Dahlgren de Jordan, *La grana, op. cit.*, p. 68; F. Javier Clavijero, *Historia..., op. cit.*, f. 48 v.

³⁵² J. A. Alzate, “Memoria...”, en *Gacetas..., op. cit.*, p. 6; A. de Ávila Bloomberg, “La grana...”, en J. A. Alzate, *Memoria..., facsímil de 2001, op. cit.*, p. 39.

cada grano de grana para la proliferación y se puede estar un día o dos en el acto, y si el aire la lleva, continúa otro su ejercicio. Luego que acaban su proliferación se mueren y caen al suelo o se quedan unidas con el tlazole [sic] y polvo”.³⁵³ Por su parte, Thierry de Menonville comentaba que mientras los machos morían en el placer, durante el coito, la hembra fallecía en el dolor, pues después de dar vida a innumerables crías su cuerpo se secaba. Alzate conoció ambos testimonios, los cuales no pudo constatar en su gabinete. Asimismo, tenía presente la siguiente opinión de Réaumur:

A partir de que hemos ignorado desde hace mucho tiempo en Europa cómo se fecundan los gallinsectos, también ignoramos cómo lo hacen las cochinillas mexicanas. Además los observadores allá no son tan comunes como aquí. Sin embargo, si lo publicado por Mr. Ruusscher pudieran darnos una historia completa de la cochinilla, encontraríamos algunas luces sobre la fecundización de la cochinilla aunque lo que él explica no es más que una opinión, pero es una opinión de cierto peso, ya que ahora los machos de los gallinsectos no son conocidos.³⁵⁴

Al considerar las inconsistencias de los testimonios, el presbítero resolvió el problema de la reproducción mediante la analogía: observó a un insecto que guardaba cierta semejanza con sus especímenes y, por ello, lo consideraba de su misma especie. Tal vez se equivocó; pero el sabio requería explicar este fenómeno, ya que si no lo hacía su investigación iba a quedar sesgada.

Analizado el cuerpo de la grana macho, Alzate prosiguió con la explicación de la metamorfosis de las cochinillas machos. El padre Joaquín Vasco apuntaba al respecto: “A

³⁵³ *Ibid.*, p. 68.

³⁵⁴ BNM, R. A. F. de Réaumur, *Memoires...*, *op. cit.*, p. 102.

los tres meses y días, cerca de cuatro, [la grana hembra] se despoja otra vez de su túnica y ésta produce otro nuevo viviente, que es el macho o padre de la grana, el cual se está envuelto dentro de aquella túnica y ésta descubre un pequeño agujerito para que salga”.³⁵⁵ El párroco de los chontales, como le decía el bachiller, mostró su adscripción a la teoría de la generación espontánea; aunque también aludió a la etapa más representada en las acuarelas y los grabados de la *Memoria*: el momento en que la cochinilla macho abandonaba el cilindro, el momento en el cual se convertía en adulto (lámina 46, fig. 6). Debido a los especímenes de grana encerrados en un frasco de vidrio, Alzate constató cómo los machos sufrían una transformación *sui generis*, pues del estado de ninfa la grana pasaba directamente al de “mariposa”. No experimentaba la etapa de crisálida. En el momento en que el macho abandonaba su estado larvario, el presbítero relataba:

En mis apuntes de observaciones hallé la siguiente nota refiriéndose a lo que llevo dicho en la observación anterior; pero el 25 ya se le columbraban fuera del capullo parte de los apéndices; ¿aquella maraña de seda sería tal, o acaso el pellejo que mudó la palomita? No me atrevo a decidirlo, por lo que expongo las observaciones fielmente copiadas de lo que apunté al tiempo de la observación no dudo que muchos juzgarán esto bagatelas; pero no hay otro modo con qué poder verificar el tiempo de vida que logran los insectos, y el que emplean en sus transformaciones etc.³⁵⁶

Los “apéndices” eran dos largas cerdas laterales. Sobre todo en la figura 4 del grabado (lámina 49) se distinguían, debido a que la cabeza del insecto estaba metida en la parte cerrada del cilindro. Poco después de nacer las cochinillas machos (lámina 48, fig. 5)

³⁵⁵ J. Vasco, “Informe”, en B. Dahlgren de Jordan, *La grana*, *op. cit.*, p. 51.

³⁵⁶ J. A. Alzate, “Memoria”, en *Gacetas*, *op. cit.*, p. 8.

se adherían a la penca del nopal con su filamento, órgano por el cual se alimentaban tanto las hembras como los machos (lámina 48, fig. 4), y en poco tiempo formaban sus cilindros donde permanecían casi 30 días, durante este tiempo ocurría la metamorfosis del insecto.³⁵⁷

A pesar de que sólo las hembras eran útiles para la industria del tinte, Alzate dedicó más fojas en el estudio del macho. Asimismo, encontramos más imágenes de éste que de aquélla. No sabemos con exactitud el porqué su estudio presentaba estas características; mas podemos aventurar que se debía a que la cochinilla macho se conocía mucho menos que la hembra, al grado de que se le consideraba un producto de la putrefacción o una mosca que planeaba sobre los insectos fijos, como suponía Réaumur. De esta manera, el ilustrado consideró que en el estudio de este insecto radicaba su aporte a la historia natural.

3.2.3. La grana hembra

El ilustrado novohispano mencionó brevemente la discusión suscitada en Europa sobre si la grana era un animal o un fruto. Se enteró de esta polémica por medio de la *Histoire des insectes*. Réaumur refirió algunos comentarios que se emitieron sobre un manuscrito fechado en 1692, cuya principal tesis establecía que la cochinilla era un animal. El autor del texto, publicado en 1694 en la *Historia general de las drogas* de Pedro Pommet, fue el padre Carlos Plumier. Tanto Pommet como uno de sus informantes de Santo Domingo estaban en desacuerdo con el punto de vista de Plumier —aun ridiculizaron su postura—: para ellos la

³⁵⁷ J. N. Thiery de Menonville, *Tratado...*, *op. cit.*, p. 348.

grana era un fruto.³⁵⁸ El naturalista francés retomó estos antecedentes para desmentir algunas apreciaciones equivocadas sobre el insecto tintóreo:

Algunos autores que reconocieron a la cochinilla como un animal se apresuraron a clasificarla antes de ver su forma. Algunos querían como Hernández que ella fuera una especie de gusano; otros la colocaron entre las arañas. La mayoría le hicieron una especie de escarabajo. Petiver es uno de estos últimos y él creyó, inclusive, que la cochinilla tenía figura de un gusano con 6 patas; después pasaba a ninfa o palomilla y, finalmente, se convertía en escarabajo; sin embargo, él tenía información proveniente de México, donde se informaba que no sufría ninguna metamorfosis.³⁵⁹

Aparte de haber confusión con relación a la especie de insecto que era la cochinilla, también se especulaba sobre su tamaño. El naturalista holandés Anton van Leeuwenhoek pensaba que la grana por el proceso de beneficio ya llegaba fragmentada a Europa. Debido a ello, se consideraba a cada grano como una parte de un insecto más grande. Para refutar esta tesis, Réaumur sometió a un examen a varios especímenes muertos. De este modo, formuló una sólida conclusión:

Muchos de estos autores creyeron junto con Leevenwock [sic] que cada grano sólo era la porción de un cuerpo. Por ello, acordaron cuáles eran las partes que faltaban para completar al insecto que pensaban debía ser. Pero cualquiera que conozca bien las características de los insectos observará que éste no pertenece a ninguna de las clases asignadas por los autores. Desde que se observan con cuidado, se reconoce que no tienen más cuerpo: no perdió ni sus patas ni sus antenas. En las

³⁵⁸ BNM, R. F. de Réaumur, *Memoires...*, *op. cit.* pp. 83-84.

³⁵⁹ *Ibid.*, p. 100.

cochinillas infladas con vinagre se observa la cabeza y en cada lado hay un resto de tubérculo (resto de antena u ojo). El primer par de patas está cerca de la cabeza del insecto. Así están colocadas en los gallinsectos y progallinsectos. En estos insectos se distingue un pequeño cuerpo como la trompa de los gallinsectos y que debe ser la trompa de la cochinilla. Es quizá esta parte la que algunos testimonios como el de Ruucher llama un pico. La parte donde está el ano es difícil reconocer. En fin, desde que el insecto tiene su cabeza ya no se le puede considerar escarabajo, ya que no es posible suponer que los forros escamados de las alas membranosas y estas mismas alas han sido separadas, porque los insectos alados que tienen estos forros tienen un esqueleto escamado o crustáceo colocado entre la cabeza y el cuerpo: la cochinilla no tiene este esqueleto. Es fácil ver, ya sea por su cabeza o número de patas, que no pertenece a los arácnidos.³⁶⁰

Con el fin de concluir las especulaciones en torno a la forma de la cochinilla, Réaumur mandó trazar seis figuras, donde se representaron las partes superior e inferior, los órganos exteriores y hasta el tamaño normal de la grana hembra (lámina 39, figs. 11-16). Sospechamos que así como Alzate retomó los términos de Réaumur en su análisis de la cochinilla, también pudo haber copiado algunos aspectos de las imágenes: hemos anotado cuánto se asemejan las figuras 11 y 15 de la lámina 39 con las representaciones plasmadas en las acuarelas y los grabados alzatianos (láminas 46 y 50). Cabe también comparar las imágenes de la parte inferior de la cochinilla del grabado francés (lámina 39, figs. 14 y 16) y la acuarela novohispana (lámina 46, fig. 8). Entrambas estampas representaban las seis patas, el succionador y las antenas de la grana hembra.

El presbítero fue menos minucioso en la representación de la grana recién nacida; por su parte, Réaumur detalló hasta los anillos del embrión del insecto (lámina 39, fig. 17). Alzate sólo plasmó una serie de círculos, semejantes a las cuentas de un rosario (lámina 48,

³⁶⁰ *Ibid.*, pp. 101-102.

fig. 5). A diferencia del autor de *Histoire des insectes*, nuestro personaje no pretendía efectuar una descripción exacta de las crías recién nacidas: únicamente, le interesó saber a cuánta prole podía dar vida una hembra. A pesar de las dificultades para analizar cadáveres de cochinilla, Réaumur describió su aspecto físico de las ninfas de este insecto:

Si entre los granos de cochinilla que se han remojado en agua, escogemos a los más hinchados y los apretamos en cierto punto, se obliga a salir lo que tiene bajo las capas exteriores por el ano o cualquier abertura que se hace cerca del ano o en cualquiera de sus lados. Cuando examinamos con la lupa lo que se ha sacado, se encontrará que se ha sacado un racimo de pequeños granos rojizos y otros negros que tienen cada uno la figura de un huevo. Yo podría haber pensado que estos cuerpos eran los huevos de los cuerpos, si no supiera que la cochinilla es vivípara. Cuando este último hecho es seguro, se sabe que cada pequeño grano debe ser un feto. Utilicé una lupa de un foco corto para intentar descubrir las partes del feto. Vi casi todos los anillos, pero vi algo más. Uno de sus lados, donde debe estar el vientre del feto, me pareció muy similar de la misma parte de las ninfas o crisálidas. Creo que vi pequeños filamentos blancos que pudieran haber sido pequeñas patas, las cuales estaban distribuidas como en las ninfas.³⁶¹

El autor añadía que para lograr esta observación se debía esperar el momento indicado. Cuando el grano estaba recién mojado, se encontraba muy hinchado. En esas condiciones no se apreciaba ningún órgano; pero si estaba demasiado seco, entonces se arrugaba bastante, lo cual también impedía ver el cuerpo completo.³⁶² Hay tres figuras del grabado francés (lámina 39, figs. 17, 18 y 19), donde se muestran dos detalles anatómicos: los anillos del insecto y sus patas.

³⁶¹ *Ibid.*, p. 103.

³⁶² *Ibid.*, p. 104.

En contraste, si en Europa hubo discrepancias entre los naturalistas alrededor de la forma y la clasificación de la cochinilla, los estudiosos novohispanos como Alzate, fray Juan Caballero y Francisco Javier Clavijero confluyeron en sus descripciones del insecto. Establecían que su cuerpo era del tamaño de una chinche o de un grano de trigo. Describieron su figura como ovalada, cuyas antenas y ojos se le perdían entre las arrugas cuando llegaba a la etapa adulta (lámina 46, fig. 7). Sus diminutas patas se distinguían sólo con microscopio (lámina 46, fig. 8).³⁶³ En el grabado de 1794 (lámina 50, fig. 5) no se representó la parte inferior de la grana hembra.

Réaumur sabía cómo nacían los progallinsectos. Afirmaba: “Son vivíparos, no ponen huevos. Presencí cómo daban a luz a sus crías; mas nunca los he visto en el acto”.³⁶⁴ No hallamos ninguna imagen donde se haya plasmado este momento en la obra del naturalista. En cambio, Alzate sí mostró en figuras qué características tenía la cochinilla antes del parto y durante éste (lámina 50, figs. 4 y 5). Cuando estaba a punto de parir, la cochinilla expelía una gota. Vicente Magán, párroco de Santa María Lachixio, comentaba que la grana antes de alumbrar expulsaba agua “como una mujer”.³⁶⁵ El color de esa sustancia era amarillento.³⁶⁶ Por su parte, Joaquín Vasco narró elocuentemente el momento en que la cría era arrojada del cuerpo de su madre: “Al nacer este insecto sale como un hilito negro, y se mantiene así hasta que le da el sol y el aire que se mueve y va subiendo por el nopal arriba a

³⁶³ BNM, *Gazetas de México*, t. I, Miércoles 2 de junio de 1784, *op. cit.*, p. 91; J. A. Alzate, “Memoria”, en *Gacetas*, *op. cit.*, pp. 662-663; F. J. Clavijero, *Historia...*, *op. cit.*, f. 48v.; J. Nicolas Thiéry de Menonville, *Tratado*, *op. cit.*, p. 345.

³⁶⁴ BNM, R. A. F. de Réaumur, *Memoires...*, *op. cit.*, p. 84.

³⁶⁵ V. Magán, “Informe de Fr. Vicente Magán, cura párroco de Santa María Lachixio”, en B. Dahlgren, *La grana*, *op. cit.*, p. 77.

³⁶⁶ BNM, *Gazetas*, Miércoles 16 de junio de 1784, *op. cit.*, p. 98.

buscar el sustento de sus hojas”.³⁶⁷ Tanto en una acuarela (lámina 48, fig. 5) como en el grabado (lámina 50, fig. 4) notamos al “hilito negro” aludido por el religioso.

El testimonio de Vasco coincidía con los de fray Juan Caballero y Thierry de Menonville, quienes relataron que, por lo regular, el parto de la cochinilla se prolongaba hasta 15 días. A lo largo de ese tiempo, el ano del insecto no dejaba de expeler bolitas negras. Coincidían también con Vasco en el hecho de que las crías en el momento de nacer permanecían inmóviles; pero en unos días buscaban un sitio en el nopal para desarrollarse.³⁶⁸ Aparte de los momentos relacionados con el nacimiento de la cochinilla, los autores mencionaron, a la vez, el desplazamiento del insecto para crecer. Sabemos que la cochinilla hembra se caracterizaba por permanecer quieta en un solo sitio; por ello, además de conservar sus anillos a pesar de someterla al agua para hincharla, Réaumur la incluyó dentro de la familia de los progallinsectos por permanecer inmóvil; sin embargo, adquiriría estas cualidades cuando se convertía en adulta: durante su juventud gozaba de movilidad como el macho; además en esa etapa eran muy parecidos; por lo tanto, las imágenes de Alzate (lámina 49, figs. 6 y 7) muestran tanto a la hembra como al macho durante su juventud.

El presbítero ilustrado trazó todas las perspectivas posibles del cuerpo de la cochinilla. Aunque no visitó su hábitat en Oaxaca, llevó a cabo el intento de presentarla en la planta donde vivía: el nopal. Así, en una acuarela (lámina 47, fig. 1) apreciamos un nopal cubierto de blanco, debido a la sustancia polvosa que cubría a las hembras. Al mismo tiempo, notamos en otra acuarela (lámina 48, fig. 1) un fragmento de penca que contiene

³⁶⁷ J. Vasco, “Informe”, en B. Dahlgren, *Ibid.*, pp. 50-51.

³⁶⁸ BNM, *Gazetas*, Miércoles 2 de junio de 1784, *op. cit.*, pp. 91-92; J. N. Thiéry de Menonville, *Tratado*, *op. cit.*, pp. 346-349.

capullos de granas machos. Pensamos que el bachiller, además de ilustrar el hábitat del insecto, se preocupó por mostrar visualmente la clasificación de Réaumur: la cochinilla como un perfecto progallinsecto, cuya vida transcurría sobre una planta.

Las imágenes de historia natural de la cochinilla nos aluden al arduo trabajo de observación realizado por Alzate en su gabinete. También constituían evidencias que validaban la clasificación de Réaumur; por último, exponían al público letrado de Nueva España la anatomía de un insecto, cuya percepción a ojo desnudo era imposible. A pesar de la intensa investigación de historia natural, no tenemos noticia de que alguno de sus contemporáneos haya tomado el estudio del presbítero como referencia. En cambio, la descripción de las técnicas para obtener el tinte sí tuvo otro recibimiento. En el apartado de abajo nos ocuparemos en explicarlo.

3.3. Iconografía técnica

La imagen del indio que desprende la cochinilla del nopal (lámina 51) es la estampa más conocida de la obra de Alzate. Nos presenta a una de las etapas para procesar al insecto tintóreo. Para realizar este trabajo, se requería destreza. Si quienes se encargaban de retirar a la grana del nopal lo hacían con brusquedad, la cochinilla podía reventarse y, así, se provocaban mermas en la producción. De principio a fin, la cría de este parásito era una labor delicada, pues los criadores invertían mucho tiempo: debían cuidar el crecimiento de los nopales, criar a la grana, defenderla de los depredadores o de las inclemencias del tiempo y colectarla para procesarla. En resumen, la acuarela citada, junto con las que

estudiaremos en el presente apartado, exponían una serie de conocimientos técnicos desarrollados a lo largo de incontables generaciones.

Consideramos relevante subrayar el contenido técnico tanto de las láminas de Alzate como las de Gonzalo Gómez de Cervantes. Hay tres razones preponderantes por las cuales queremos describirlas: 1) los artesanos contribuían con sus conocimientos a la ciencia; 2) las técnicas, como sabía el mismo Alzate, constituían una de las bases de la riqueza económica; y 3) tenían finalidades didácticas.

Con antelación mencionamos un certificado donde se describía como macho de la cochinilla a una palomilla. También referimos que Réaumur no lo consideraba un testimonio fidedigno, puesto que el dato no había sido aportado por un naturalista; sin embargo, los criadores de grana sabían más de lo que el filósofo francés suponía: sus constantes observaciones les habían permitido distinguir el dimorfismo sexual del insecto; también conocían métodos eficaces para propagarlo. Los informes consultados por Alzate, a su vez, contenían información similar; pero, a diferencia de Réaumur, el presbítero sí incluyó en su *Memoria* esos datos. Con razón T. S. Kuhn escribió: “las artesanías son una fuente accesible de hechos que fortuitamente no podrían descubrirse [...]”³⁶⁹ Sabemos que los artesanos manipulaban la naturaleza antes de saber cómo funcionaba con exactitud. Así, mientras el filósofo francés especulaba acerca de la existencia de los machos de los *progallinsectos*, los indígenas de la Mixteca —como ya se ha mencionado— tenían un vocablo específico para referirse al macho de la grana: *dahua-yiti*.

Aparte de sus aportes cognoscitivos, Alzate puso de relieve la relevancia del artesano para la economía novohispana. Apuntó el 28 de diciembre de 1772: “Mi propensión

³⁶⁹ T. S. Kuhn, *La estructura de las revoluciones científicas*, México, FCE, 1986, p. 41.

en procurar dar algunas luces a nuestros artistas, a quienes debemos participar todos los auxilios [sic], por cuanto son (si se vale espresarse de ese modo) el péndulo que mueve todo aquel comercio, sin el cual la sociedad no pudiera subsistir [...]"³⁷⁰

Sí, el presbítero expresaba su interés por divulgar procedimientos que ayudaran a mejorar las técnicas de los artesanos, pues sus destrezas constituían una de las fuentes de la riqueza del virreinato. Cabe recordar, por ejemplo, que la cochinilla era el segundo producto de exportación más importante para la Nueva España.³⁷¹ Desde luego, representaba un ingreso considerable para la Corona y para los comerciantes. Debido a sus relevancias económica e industrial, el Estado francés, por medio del médico-botánico Thierry de Menonville, intentaron obtener ejemplares vivos del insecto y las técnicas para procesarlo.

Los coterráneos de Thierry de Menonville consideraban la crianza y beneficio de la cochinilla como labores sencillas; pensaban que si gente limitada e indolente como los indígenas de Oaxaca podían realizar con éxito la industria del tinte escarlata, no habría problema para que se aclimatara la grana y se produjera con éxito en Santo Domingo.³⁷² Este exceso de confianza les causó pérdidas: poco después de que murió Thierry de Menonville, los ejemplares de grana que llevó a la isla perecieron.³⁷³

³⁷⁰ J. A. Alzate, "Sobre el modo de dar tinte a las sedas", en *Gacetas...*, t. IV, Disco óptico, *op. cit.*, pp. 375-376.

³⁷¹ C. Silva Sánchez, "Notas para una historia social de la grana cochinilla en Oaxaca", en J. A. Alzate, *Memoria sobre la naturaleza...*, facsímil de 2001, *op. cit.*, p. 10.

³⁷² "Extracto de los *Affiches Américaines* del 24 de septiembre de 1785", en J. N. Thiéry de Menonville, *Tratado...*, *op. cit.*, p. 44.

³⁷³ "Historia compendiada de la cochinilla de Saint Domingue y de su cultivo, por el señor Joubert de la Motte, médico naturalista del rey y de la Sociedad Real de Medicina de la Academia de Dijon, etcétera", en *Ibid.*, p. 54.

Hacia 1794 Alzate comentaba este fracaso; explicaba que la inhabilidad de los franceses había truncado el proyecto de propagación del insecto en Santo Domingo; además, agregaba de manera radical que sólo los indígenas eran capaces de llevar a cabo la industria del tinte escarlata: “el comercio de la grana subsistirá ínterin la cultiven los indios, gentes flemáticas y astutas en las artes [...]”³⁷⁴

Como sabemos, el viajero francés escribió una larga descripción sobre los nopales propicios para el crecimiento de la cochinilla. Asimismo, relato los pasos para cultivarlos, cuidarlos y propagarlos. También disertó con prolijidad acerca de la crianza y los modos para procesar a la grana.³⁷⁵ Por consiguiente, Thierry de Menonville tuvo el cuidado de registrar las técnicas básicas, las cuales hacían viable la industria del tinte. Era un observador agudo; notó que tanto la cochinilla como el nopal habían sido domesticados y manipulados genéticamente —como diríamos hoy— para mejorar los resultados en la obtención del tinte; afirmaba, además, que aunado a esta transformación de la naturaleza, los indígenas mostraban la antigüedad de su cultura al practicar sus técnicas. Por lo elocuente del relato, citamos al botánico *in extenso*:

Un arte cualquiera es por lo tanto siempre una prueba de la antigüedad del pueblo que lo posee. Si el nopal es una variedad obtenida por una cultura, el esfuerzo mismo de esa cultura es prueba de la antigüedad del nopal en el que se le ha encontrado. Se ve claramente que el mexicano, habiendo encontrado por todos lados cochinilla silvestre sobre el nopal silvestre, haya inicialmente descubierto la belleza del tinte que producía, y que haya deseado cosecharla y conservarla. Pero si el verdadero nopal es una variedad y no una especie primitiva hay que conceder un tiempo infinito y

³⁷⁴ J. A. Alzate, “Memoria en que se trata del insecto...”, en *Gacetas...*, t. III, Disco óptico, *op. cit.*, p. 638, nota 4.

³⁷⁵ J. N. Thiéry de Menonville, *Tratado del cultivo del nopal...*, *op. cit.*, pp. 295-339.

atribuir una gran cantidad de conocimiento a los mexicanos que lo han arrancado al misterio de la naturaleza. Ello nos hace pensar que este pueblo no es tan moderno como podríamos creer al negarle ese largo tiempo [...] los conocimientos que tiene sobre las propiedades de los nopales y sobre la crianza de la cochinilla, son una conquista hecha sobre alguna otra nación o el resto de una herencia de sus antepasados que fue salvada del naufragio de los siglos, lo que haría retroceder aún más lejos el origen del cultivo del nopal y de la crianza de la cochinilla.³⁷⁶

Con este testimonio, por un lado, entendemos que las imágenes de Gómez de Cervantes y Alzate representaban técnicas ancestrales. Por el otro, las acuarelas y los dibujos muestran el entorno de los criadores de la cochinilla de manera idílica; los problemas sociales, la pobreza y lo extenuante del trabajo están ausentes. El propósito de los autores consistía en rescatar las técnicas de crianza y procesamiento de la grana en imágenes; por lo tanto, se comprende el porqué se parecen a un manual de instrucciones; sin embargo, entrambos autores expusieron por escrito el contexto de sus láminas.

El texto de Gómez de Cervantes quedó manuscrito. A principios del siglo XIX el bibliófilo José Mariano Beristáin refirió el testimonio de su compatriota Nicolás Antonio, quien vio este escrito en Madrid en poder de Cristóbal Zambrana de Villalobos.³⁷⁷ Fue hasta el siglo XX cuando Silvio Zavala lo imprimió como apéndice en su obra *Francisco del Paso y Troncoso. Su misión en Europa 1892-1916*.³⁷⁸ De esta manera, el *Memorial de Gonzalo Gómez de Cervantes para el Oidor Eugenio Salazar, Oidor del Real Consejo de Indias* salió de la prensa como

³⁷⁶ *Ibid.*, pp. 317-318.

³⁷⁷ J. M. Beristáin de Souza, *Biblioteca Hispanoamericana septentrional o catálogo y noticia de los literatos, que o nacidos, o educados, o florecientes en la América septentrional española, han dado a luz algún escrito, o lo han dexado preparado para la prensa*, facsímil, t. I, México, UNAM/Claustro de Sor Juana/Instituto de Estudios y Documentos Históricos, 1980 [1816], p. 332.

³⁷⁸ A. M. Carreño, "Prólogo", en G. Gómez de Cervantes, *La vida económica y social de Nueva España al finalizar el siglo XVI*, op. cit., p. 20.

una joya bibliográfica. Sólo tuvo esta última función y constituyó un informe oficial; por lo tanto, no se escribió para su circulación entre un público más amplio.

A pesar de ello, las imágenes acerca de la crianza de la cochinilla insertadas por el autor (láminas 61, 63-65) presentan paso a paso cómo se debían cultivar y cuidar los nopales; a la vez, muestran de manera gráfica de qué manera se debían colocar los insectos sobre los cladodios de la planta y de qué manera se debía recolectar. Si no supiéramos que el autor tenía un propósito oficial, podríamos suponer que Gómez de Cervantes pretendía comunicar sus instrucciones a otros criadores de cochinilla.

Señalamos capítulos atrás que la *Memoria* de Alzate se compuso para satisfacer un encargo oficial; pero con el tiempo su manuscrito dejó de ser confidencial y se atrevió a publicarlo en 1794 en su *Gaceta de Literatura*. Debido a esta circunstancia, la *Memoria* del presbítero circuló al menos entre los letrados novohispanos. Carecemos de testimonios para saber si algún artesano se sirvió de su grabado (láminas 71) para aprender a procesar la cochinilla; sin embargo, las imágenes del presbítero fungieron como referencias visuales para otros manuales técnicos; tenemos el caso del escrito de José María Murguía y Galardi, quien presentó en 1821 ante las Cortes de Madrid su *Informe sobre el cultivo de la grana o cochinilla*. El diputado de Oaxaca describió los tipos de suelos donde podía crecer el nopal, los métodos de crianza del insecto y cómo procesarlo para obtener el tinte. Murguía y Galardi ilustró su manuscrito con tres dibujos (láminas 52-54), los cuales fueron copiados de la *Memoria* de Alzate.³⁷⁹

³⁷⁹ J. M. Murguía y Galardi, “Informe sobre el cultivo de la grana o cochinilla...”, en M. J. Sarabia Viejo, *La grana y el añil...*, op. cit., pp. 117-126.

Los propósitos de las imágenes técnicas eran didácticos. Mediante ellas se pretendía conservar para la posteridad los métodos de trabajo y comunicar instrucciones. A pesar de lo incierto de su circulación, hoy sabemos que cumplieron con su cometido. Para comprenderlas mejor, a continuación intentaremos profundizar en su contexto y en los elementos que las componían.

3.3.1. La representación del artesano

La acuarela de la “cosecha de la grana cochinilla” (lámina 51) ha sido impresa como portada de libros o anexo. En esta figura observamos una etapa del proceso artesanal para obtener el tinte escarlata; pero, al mismo tiempo, nos hallamos ante el criador de cochinilla más famoso. El personaje se encuentra de frente y sus rasgos fisonómicos distan de ser indígenas. En efecto, se representó un estereotipo de los criadores de cochinilla: no reflejan las condiciones reales de trabajo de estos artesanos. La tendencia a idealizar no fue exclusiva de los artistas novohispanos, pues hasta en las láminas de la *Enciclopedia* encontramos la misma característica.

La representación de las técnicas de trabajo preocupó tanto a los humanistas del Renacimiento, por ejemplo Georg Agricola era acompañado por un grabador durante sus expediciones por las minas (lámina 57), como a los enciclopedistas del Siglo de las Luces. En los grabados de la monumental obra de Diderot y D’Alembert observamos talleres artesanales, donde los problemas económicos, las condiciones extenuantes de trabajo y las

contradicciones sociales no se reflejan. Diría Roland Barthes, presentaban la “leyenda dorada del artesano”.³⁸⁰

A pesar de esto, las láminas de la *Enciclopedia* constituyen un atlas del conocimiento artesanal de la Francia preindustrial: representan las herramientas y las técnicas de trabajo.³⁸¹ Hasta cierto punto, la mayoría de los grabados mostraban procesos realistas; mas algunos tenían características alegóricas. Diderot consideraba a la sociedad rural como “inocente”. Debido a esta noción ideológica, las estampas donde se representaban temas del campo no describían, sino que idealizaban.³⁸² En este sentido, podríamos definir como tal al grabado de la fabricación del carbón (lámina 59): los tres personajes de la lámina no se presentan sucios y tampoco sofocados por el intenso calor que implicaba soportar el ejercicio de su oficio.

Durante el XVIII, en Nueva España, Alzate fue uno de los pocos sabios que tuvo la posibilidad de imprimir imágenes; sin embargo, a diferencia de los franceses, la mayoría de sus grabados no representaban los conocimientos artesanales existentes; sólo eran prototipos como la máquina para despepitar algodón (lámina 60). En cambio, durante el siglo XVI los religiosos sobresalieron por intentar rescatar distintos aspectos de las culturas prehispánicas. Impregnados de un espíritu humanista, no se limitaron a buscar información concerniente a las elites; al mismo tiempo, se interesaron por los artesanos. Así, fray Bernardino de Sahagún relató cómo trabajaban los orfebres, los herreros, los

³⁸⁰ R. Barthes, *El grado cero de la escritura...*, *op. cit.*, p. 127.

³⁸¹ *Ibid.*, pp. 16 y 139; R. Darnton, “Los filósofos podan el árbol del conocimiento...”, en *La gran matanza de gatos...*, *op. cit.*, p. 192.

³⁸² *Diderot l'encyclopédie. Planches sélectionnées et présentées par Clara Smidt*, Paris, Bookking International, 1996, p. 113.

tejedores, los agricultores (lámina 58), los albañiles, los oficiales del arte plumario...³⁸³

Además, no se limitaron a escribir alrededor de estos personajes; los captaron en imágenes:

Las clases inferiores y lo cotidiano tienen una aparición destacada: el campesino con su bastón (la coa) y su cesto (el huacal), el artesano, el carpintero, el cantero. Hasta los descarriados de toda laya: el ladrón, el vagabundo, el jugador inveterado. Como si de pronto surgieran a la existencia pictórica estratos de la población y tipos por los que, al parecer, poco se habían preocupado los *tlacuilo* de antaño, más proclives a captar la imagen grandiosa de los poderosos y de los dioses que la silueta de los humildes.³⁸⁴

Sin duda, se había suscitado una profunda revolución pictórica, ya que aquello considerado como banal o común para ser pintado, por parte de los *tlacuilos* prehispánicos, en aquellos momentos era fundamental registrarlo en imágenes como los grandes acontecimientos o los pasajes religiosos.³⁸⁵ La representación de los oficios no constituía el único cambio radical: el trazo de la figura humana también se transformó sensiblemente. Entre 1540 a 1560 los pintores dejaron de lado la estilización de los personajes: redujeron el tamaño de los cráneos, espigaron los cuerpos y afinaron los rasgos faciales. En este sentido, también hubo una asimilación de conceptos renacentistas.³⁸⁶ La aculturación pictográfica era evidente.

³⁸³ F. B. de Sahagún, *Historia general...*, *op. cit.*, libros IX y X, pp. 515-533 y 554-555.

³⁸⁴ S. Gruzinski, *La colonización...*, *op. cit.*, p. 40.

³⁸⁵ *Idem.*

³⁸⁶ Gruzinski identificó la influencia del *Quattrocento* italiano en las pictografías de la segunda mitad del siglo XVI. El principal postulado de esta corriente consistía en representar la naturaleza, lo que significaba trazar paisajes y seres vivos apegados a la realidad; por ello, identificamos cuánto difieren las proporciones de los cuerpos entre las imágenes de la segunda mitad del XVI con las representaciones estilizadas del periodo

A pesar de la distancia geográfica y de las diferentes tradiciones escriturales entre Nueva España y Perú, donde se utilizaba el quipú, no la imagen, la anatomía y la fisonomía de los personajes plasmados en las láminas sobre la cría de la cochinilla tienen mayor parecido con los dibujos de Guaman Poma (lámina 56) que con las figuras estilizadas de códices prehispánicos (lámina 55).³⁸⁷

Los dibujos sobre la crianza de la cochinilla de Gómez de Cervantes presentaban rasgos renacentistas. Con el transcurrir del tiempo, en Nueva España surgieron otros géneros artísticos; por lo tanto, las figuras humanas representadas en las acuarelas y grabados de Alzate pertenecen al “género pictórico” denominado “cuadros de castas”:

Esta pintura nació bajo las condiciones de un mercado europeo de coleccionismo, cuya curiosidad y afán ‘científico’ demandaba escenas exóticas y clasificadas en los términos esquemáticos del movimiento ilustrado [...] pero sin duda en ellos también quedaron plasmados muchos aspectos de la realidad social que sus autores contemplaban diariamente.³⁸⁸

Sin duda, los personajes plasmados en las acuarelas de la “cosecha de la cochinilla” (lámina 51) y cómo se beneficia la grana con agua caliente (lámina 67) nos muestran una idealización de la figura humana que diluía la distinción étnica.³⁸⁹ Dicho de otro modo, ambas representaciones constituían un estereotipo criollo, la cultura dominante de la

prehispánico y de la primera parte de ese siglo. Cfr. M. Wundram, “El Prerrenacimiento. La pintura europea del siglo XV”, en R. Suckale *et al.*, *Los maestros de la pintura occidental...*, *op. cit.*, pp. 81-83.

³⁸⁷ T. B. F. Cummins, “Los *Quilcakamayoq...*”, en C. Arellano Hoffmann *et al.* (coords.), *Libros y escritura...*, *op. cit.*, p. 208. Véase también en esta misma obra el artículo de N. Grube y C. Arellano Hoffmann, “Escritura y literalidad en Mesoamérica y la Región Andina: una comparación”, pp. 27-72.

³⁸⁸ A. Rubial García, “Nueva España: imágenes de una identidad unificada”, en E. Florescano (coord.), *Espejo Mexicano*, México, CONACULTA/Fundación Miguel Alemán/FCE, 2002, p. 106.

³⁸⁹ *Ibid.*, p. 74.

época.³⁹⁰ La precisión antropológica no era el objetivo del bachiller. Le interesaba dejar un registro alrededor de las técnicas de obtención del tinte, una de las industrias más lucrativas durante la época colonial.

Las diferencias formales, artísticas y estéticas entre las imágenes de los siglos XVI y XVIII son abismales; mas su punto de concordancia es más sólido que las discrepancias: nos referimos, por supuesto, a su descripción de la cría y proceso de obtención del tinte de la grana cochinilla. Otra característica común de ambas series de imágenes consistía en que especificaban instrucciones gráficas.³⁹¹ El personaje que recolectaba la cochinilla (lámina 51) sólo nos muestra cómo trabajaba; sin embargo, no refiere la explotación propiciada por el sistema del repartimiento. Tanto las condiciones económicas como las sociales, las conocemos por medio de testimonios escritos. En este sentido, Thierry de Menonville afirmaba:

El indio libre y acomodado se beneficia al cultivar la cochinilla. El gobernador de la provincia, el gobernador de la ciudad, el alcalde mayor, su teniente, el indio o el negro y el alcalde ordinario también se benefician al comprarla, al monopolizarla de los cultivadores, dándoles adelantos usureros y pérfidos y por compras prematuras para venderla enseguida a los negociantes que las cargan en sus naves de registro. Éste es quien hace aumentar el precio de esta mercancía.³⁹²

³⁹⁰ C. Medina, “Representación”, en C. Medina (ed.) *La imagen política. XXV Coloquio Internacional de Historia del Arte*, México, UNAM, México, 2006, p. 25.

³⁹¹ Ernst Gombrich escribió un artículo brillante titulado “La instrucción gráfica”. El autor consideró en su estudio a los manuscritos iluminados de la Edad Media, a los dibujos científicos de Leonardo Da Vinci, los grabados de la *Enciclopedia* e instructivos actuales como los folletos de seguridad de las aerolíneas. Cada imagen tenía la finalidad de orientar al lector para que pudiera hacer las cosas, desde aprender el Evangelio hasta saber colocarse una mascarilla de oxígeno. *Cfr. Los usos de las imágenes. Estudios sobre la función social del arte y la comunicación social*, México, FCE, 2003[1999], pp. 226-239.

³⁹² J. N. Thiery de Menonville, *Tratado del cultivo del nopal*, *op. cit.*, p. 401.

El viajero francés consideraba al repartimiento nocivo, pues propiciaba el encarecimiento desmedido del tinte escarlata. Desde luego, hubo quienes defendieron este sistema:

Que los indios tengan necesidad de dicho repartimiento no hay que dudar, porque siendo como en realidad son los más y casi todos de ningunas facultades, es forzoso que se hallen toda la vida ligados a la administración de tercera persona para conseguir lo preciso y necesario a la manutención de sus personas y familias, porque aunque pudiera hacerse el juicio prudente de que aviándolos una vez harían con eso su mediano principal para en lo futuro no haber menester nuevo avío, es incompatible con lo que en ellos se experimenta, pues su personal trabajo no se extiende a más que a sembrar sus nopaleras y semillas necesarias para su manutención, y así siempre les es preciso valerse del caudal ajeno para la compra de sus semillas y menesteres conducentes al cultivo de sus plantas y sementeras.³⁹³

Esta defensa del repartimiento tiene tintes ideológicos. A todas luces intentaba defender los intereses de las grandes casas comerciales de la ciudad de México. Con esta breve contextualización, vemos que las técnicas de producción se practicaban en un entorno político, económico y social complicado. Hasta ahora nada más hemos relatado rasgos generales sobre los vínculos entre artesanos con sabios o el registro de sus técnicas en palabras y en imágenes. Hablar acerca de sus organizaciones (cofradías y gremios) o sobre la fabricación de productos ilegales implicaría escribir un trabajo diferente.³⁹⁴ Nos

³⁹³ “Instrucción declaratoria acerca del repartimiento de grana que se hace en el Obispado de Oaxaca; de la necesidad que los indios tienen de dicho repartimiento; de los tiempos en que se hacen sus semilladuras y cosechas; de las limpiezas que las nopaleras y grana tienen, y de la necesidad que muchas veces tienen los alcaldes mayores de repartirlas para que con alguna probabilidad no corran detrimento sus caudales”, en B. Dahlgren de Jordan, *La grana cochinilla*, op. cit., pp. 97-100.

³⁹⁴ C. Gibson, *Los aztecas bajo el dominio español*, op. cit., pp. 409-412.

limitaremos a decir que hubo gremios con suficiente poder para lograr revocar una decisión del Estado. En 1775 Alzate consiguió una concesión del virrey y del Protomedicato para fabricar jabón con aceite de coco. Desde luego, este producto afectaba los intereses de los tocineros; entonces éstos se movilizaron y lograron que se cancelase la licencia al presbítero.³⁹⁵

Esclarecidos los propósitos didácticos de las imágenes técnicas, nos dedicaremos en los últimos apartados de este capítulo a describir las figuras de las láminas de Alzate y de Gómez de Cervantes.

3.3.2. Cría del insecto

José Antonio Alzate registró en imágenes cómo se mataba la cochinilla; pero no dedicó ninguna estampa para mostrar la crianza del insecto. Los dibujos de Gonzalo Gómez de Cervantes sí refieren dicha etapa. Roberto Moreno afirmaba que los textos de este autor y Alzate constituyeron los mejores trabajos sobre el insecto tintóreo durante el periodo colonial. Desde nuestra óptica, son análisis complementarios, porque Gómez de Cervantes no se ocupó de la historia natural de la cochinilla; pero tampoco registró en imágenes las maneras de matarla.

No obstante, las láminas del gobernador de Tlaxcala aludían a los arduos trabajos para criar a la cochinilla: preparar la tierra para plantar nopales, su cultivo, el cuidado de las plantas, la colocación del insecto sobre las pencas, la conservación del insecto y su

³⁹⁵ AGN, “General de Parte”, vol. 53, exp. 245, 1775, fs. 165v.-169.

recolección. Gómez de Cervantes conocía con profundidad el proceso de proliferación; también era experto en distintos métodos para obtener el tinte, los cuales se limitó a describir por escrito. Alzate, por su parte, hizo lo contrario: explicó por escrito cómo se cultivaba el nopal y criaba la cochinilla y plasmó en acuarelas y grabados las distintas formas de procesarla. ¿Por qué el autor del siglo XVI decidió enfatizar en sus imágenes la crianza del insecto y el ilustrado en las formas de matarlo? Cabe subrayar que Alzate no conoció el texto de Gómez de Cervantes.³⁹⁶ Así, queda descartada la posibilidad de que intentara complementar la secuencia de imágenes. Sabemos, al mismo tiempo, que los dos autores carecían de recursos materiales (papel y tinta) y económicos, fundamentales para pagar a los amanuenses y a los dibujantes; por lo tanto, nada más les era posible costear un limitado número de estampas. Por supuesto, trazarían lo más relevante para ellos. Quizás se debió a que los dos personajes pensaban llegar a públicos diferentes: Gómez de Cervantes tenía en mente sólo informar al oidor Eugenio Salazar; Alzate pretendía dirigirse a comerciantes, empresarios y, sobre todo, tintoreros.

El presbítero ilustrado pensó en un principio soslayar el tema de la crianza de la cochinilla; sin embargo, destacó que gracias a los documentos que le permitió consultar Leandro de Viana, conde de Tepa, pudo describir este proceso:

En mi ensayo sobre la grana había abandonado el tratar de su cultivo, como distante de Oaxaca carecía de la instrucción necesaria: al presente proveído por el sr. conde de Tepa [...] de dos instrucciones jurídicas, y de otra que se puede reputar como tal, remitidas por personas instruidas y

³⁹⁶ Debido al carácter oficial del documento, tal vez se envió a España poco tiempo después de haberse concluido; por ello, Beristáin nos notifica que lo vieron en Madrid a principios del XIX. *Biblioteca Hispanoamericana...*, *op. cit.*, p. 332.

que han observado sobre los mismos lugares, podré dar una idea completa extractando lo principal de los informes [...] ³⁹⁷

Los manuscritos mencionados por Alzate fueron la base de la segunda parte de su *Memoria*; también, de sus imágenes técnicas sobre la obtención del tinte. Las “instrucciones jurídicas” eran las ordenanzas de 1575 y de 1756. Asimismo, los informes aludidos por el bachiller eran en realidad cuestionarios sobre la producción de la grana que contestaron autoridades y religiosos como fray Joaquín Vasco, Francisco Ibáñez de Corbera, alcalde mayor de Simatlán y otros. ³⁹⁸ Los manuscritos tenían carácter oficial, los cuales se resguardaban en la biblioteca de Leandro de Viana. Cuando éste fue nombrado funcionario del Real Consejo de Indias, no trasladó para España los manuscritos. En los primeros años del XIX, el mismo Humboldt los consultó. ³⁹⁹ Todavía en 1851 el autor de *Descripción de la cochinilla mixteca* se basó en parte de estos testimonios para describir la cría de la cochinilla. ⁴⁰⁰ Esto nos da una idea sobre qué valiosa era esta información para autores de épocas distintas. De este modo, no nos extraña que Alzate no se haya limitado a resumir, como él mismo anunció que haría, sino que hasta tradujo las palabras en imágenes.

Además, para la crianza de la cochinilla, se requería considerar las clases de nopales. Humboldt elogió la labor botánica de Thierry de Menonville en Santo Domingo; pero puso en tela de juicio sus observaciones sobre las nopaleras novohispanas. ⁴⁰¹ Tal vez el barón observó los dibujos de dicha planta incluidos en la obra del botánico (láminas 44 y 45).

³⁹⁷ J. A. Alzate, “Memoria”, en *Gacetas*, *op. cit.*, p. 19

³⁹⁸ *Idem.*

³⁹⁹ A. de Humboldt, *Ensayo*, *op. cit.*, p. 304.

⁴⁰⁰ BNM, *Documentos para la historia de México...*, *op. cit.*, p. 68.

⁴⁰¹ A. de Humboldt, *Ensayo...*, *op. cit.*, p. 304.

Thierry de Menonville clasificó al nopal como un cacto; mencionó cuáles suelos propiciaban su siembra y los climas favorables para su crecimiento. El botánico efectuó mediciones pluviales y de temperatura tanto en Oaxaca como en Puerto Príncipe, para determinar si era viable introducir el “nopal de castilla”, la especie más propicia para la cría de la grana, en la isla.⁴⁰²

José María Murguía y Galardi relacionó las coloraciones del nopal con el clima y la calidad de la tierra. Afirmaba que en los valles la planta adquiriría una tonalidad de verde oscuro; pero en las montañas tendía a lo amarilloso.⁴⁰³ Lo llamativo del estudio del diputado consistió en haber analizado el suelo. Por su parte, Alzate sostenía que el nopal más adecuado para la cría del insecto era el denominado por los indios *tlahnopatl* (nopal de tinte). Sus características consistían en ser de un “verde denegrido, y su pellejo no es del todo liso, sino un poco áspero: estos nopales, propios para la grana, no dan fruto, cuando más producen una u otra tuna poco agradable al gusto”. Según el ilustrado, esta especie de nopal fue el resultado de un sinnúmero de cruces: sabía cómo el hombre afectaba, en términos actuales, la genética de los animales y las plantas; mencionó ciertos rasgos físicos que diferenciaban a los animales domésticos de los salvajes: el color del pelambre y el tamaño de las orejas. Asimismo, Alzate señalaba como los frutos silvestres en ocasiones eran desagradables para el paladar, mientras que los domésticos estaban “sazonados”.⁴⁰⁴

Aparte de los aspectos botánicos, se describió con prolijidad el cultivo y el cuidado del nopal. La mayoría de los estudiosos novohispanos relataron este procedimiento por

⁴⁰² N. J. Thiéry de Menonville, *Tratado*, *op. cit.*, pp. 79- 310.

⁴⁰³ J. M. Murguía y Galardi, “Informe sobre el cultivo de la grana o cochinilla...”, en M. J. Sarabia Viejo, *La grana y el añil...*, *op. cit.*, pp. 117-120.

⁴⁰⁴ J. A. Alzate, “Memoria”, en *Gacetas*, t. III, *op. cit.*, pp. 18 y 37.

escrito. La excepción —ya lo hemos mencionado— fue Gonzalo Gómez de Cervantes, quien insertó en su descripción dibujos que aclaraban cada etapa de éste y otros procesos. Los autores confluían en las técnicas de siembra de la planta. Para cultivarlo, se cortaban algunas pencas de nopales, las cuales se dejaban a la intemperie durante 20 días (lámina 61). Cuando quedaban marchitas las pencas, entonces estaban listas para sembrarse. Si se cultivaban los cladodios frescos, era contraproducente, porque no lograban retoñar.⁴⁰⁵

Las nuevas plantas se sembraban en los meses de mayo y junio o después de la temporada de lluvias, entre noviembre y diciembre. Los testimonios disertan sobre el cultivo del nopal en distintos tipos de suelo y altitudes. Por ejemplo, en tierras de valle se podía escardar con azadón o yunta (lámina 63); pero en terrenos pedregosos era imposible trabajar con yunta; por ello, sólo realizaban un agujero para sembrar la penca. Los surcos debían separarse a una distancia de “una brazada” y las matas se colocaban a una “cuarta” una de la otra. La distribución espacial era fundamental para permitir cuidar a los nopales y criar la cochinilla. Por último, Gómez de Cervantes recomendaba cercar los plantíos (lámina 64).

Los nopales se dejaban madurar durante tres años para poderles colocar grana. A lo largo de ese lapso, constantemente los criadores de cochinilla quitaban las hierbas dañinas con una coa, cuya punta estaba hecha de fierro. Se debían limpiar con cuidado, pues si herían la raíz de la planta, se les secaba.⁴⁰⁶ Si las nopaleras carecían de cuidados, Gómez de Cervantes mostró cómo la maleza destruía los plantíos (láminas 64 y 65). Los criadores

⁴⁰⁵ G. Gómez de Cervantes, “Memorial de Gonzalo Gómez de Cervantes...”, en G. Gómez de Cervantes, *La vida económica y social...*, *op. cit.*, p. 165.

⁴⁰⁶ J. Vasco, “Informe”, en Barbro Dahlgren de Jordan, *La grana*, *op. cit.*, p. 49; J. A. Alzate, “Memoria”, en *Gacetas...*, *op. cit.*, p. 19; G. Gómez de Cervantes, “Memorial”, en *La vida económica*, *op. cit.*, p.166; J. N. Thiéry de Menonville, *Tratado...*, *op. cit.*, pp. 326-327; J. M. Murguía y Galardi, “Informe”, en M. J. Sarabia Viejo, *La grana y el añil...*, *op. cit.*, p. 118.

también consideraban como una precaución cortar las tunas: pensaban que los frutos aminoraban los nutrientes del nopal, útiles para la crianza de los insectos. Desde luego, actuaban con base en el sentido común. Réaumur narró una anécdota ejemplar al respecto:

Estas plantas [los nopales] dan un fruto que tiene cierta semejanza con nuestros higos y los llamamos higos de Indias; se come aunque no tiene el sabor de nuestros higos. Quiénes los han comido por primera vez, se asustan cuando ven correr su orina, si no han sido advertidos del color que estos higos le hacen tomar a su orina: su orina es pintada de rojo al punto de parecer sangre clara. Este hecho nos enseña súbitamente de dónde toma la cochinilla su bello color.⁴⁰⁷

Debido a esta creencia, las tunas se cercenaban, chapodaban, (lámina 64). Clavijero no concordaba con esta hipótesis, incluso criticaba la afirmación de que la grana adquiriría su color por el jugo de la tuna: “se engaña, porque la cochinilla no se alimenta del jugo de la fruta roxa, sino del de la hoja verde”.⁴⁰⁸ Alzate sí pensó en que tal vez con el jugo de las tunas las granas proveerían un mejor tinte. Realizó experimentos, los cuales no comprobaron su planteamiento: las cochinillas aun alimentadas con jugo de tunas no producían un mejor tinte.⁴⁰⁹

Cuando los nopales se encontraban preparados, entonces se procedía a colocar la grana sobre los cladodios (lámina 63). El procedimiento era conocido como “asemillamiento”, el cual consistía en colgar en las pencas nidos elaborados, por lo regular, con un material blando que crecía en los encinos (lámina 62): Alzate le denominaba

⁴⁰⁷ BNM, R. A. F. de Réaumur, *Memoires...*, t. IV, *op. cit.*, pp. 91-92.

⁴⁰⁸ F. J. Clavijero, *Historia*, facsímil, *op. cit.*, f. 49, nota **.

⁴⁰⁹ J. A. Alzate, “Memoria...”, en *Gacetas...*, t. III, *op. cit.*, p. 704, nota 1.

“pastle”. En el interior de los nidos las hembras parían; expelían a su prole sobre el mismo nopal. El asemeamiento se llevaba a cabo dos veces al año en las regiones frías; y en las cálidas, tres. Generalmente, los productores adquirían mediante el repartimiento alrededor de una libra de grana hembra; la conservaban en los nidos de pastle, los cuales colocaban en pencas de nopal cortadas y los resguardaban en cuevas o en sus casas.

Desde la perspectiva de Juan Manuel Mariscal, los nidos de pastle no eran suficientemente resistentes para proteger a la cochinilla de la intemperie o de los roedores. Para solucionar ambos problemas, propuso guardar al insecto en canutos de carrizo.⁴¹⁰ El párroco Vicente Magán criticó la propuesta de Mariscal:

El cómo traigan probado los nuevos nidos de cañaveral de la invención de don Manuel Mariscal, juzgo que pocos lo usarán, así por la molestia que causa su formación, como porque siendo la caña por su naturaleza fría no abrigaría a la grana, y presumo que la taparía con el frío, estorbando la continuación del parto, por lo que así ésta como las demás invenciones sólo las practicaré quien las inventó.⁴¹¹

Al igual que el religioso, sin duda la mayoría de los productores no pusieron en práctica el invento de Mariscal; pero sí hubo quienes construyeron con caña los nidos; aunque estamos refiriendo el caso de otra época y otra latitud geográfica. Hacia 1846 Manuel Ossuna Saviñón, residente de Tenerife, escribía:

⁴¹⁰ J. M. Mariscal, “Expediente de don Juan Manuel Mariscal”, en B. Dahlgren de Jordan, *La grana...*, *op. cit.*, pp. 105-113.

⁴¹¹ V. Magán, “Informe de Fr. Vicente Magán, cura párroco de Santa María Lachixio”, en *Ibid.*, p. 85.

Un laborioso cultivador de la Cochinilla [el coronel Rafael del Campo] nos ha comunicado un nuevo método para propagarla. Consiste este en formar los nidos de pequeños canutos de caña, de dos pulgadas de largo, horadados por la parte que ha de quedar en contacto con la penca: se ponen dentro las madres tapando el canuto con un corcho, y se fija por su parte superior *que* al efecto se le deja una pequeña saliente con un pequeño agujero por donde se introduce un pico para asegurarle.

En los ensayos practicados por este método hemos observado que los hijuelos tardan muchos días en colocarse en las pencas, a causa de no quedar en contacto la faz de la caña con la paleta, por las sinuosidades que ésta tiene. Además de esto es constante que la operación de la construcción de los canutos es detenida y costosa, si se compara con la de los nidos de papel o rengue. Sin embargo, en los parajes donde abunde la caña se puede adoptar este método; porque lleva la ventaja al de los otros nidos, de aprovecharse todas las madres después del desove.⁴¹²

Al parecer, los nidos de caña tenían más inconvenientes que ventajas. Estaba justificado el hecho de que los criadores de cochinilla buscaran diversas formas para cuidarla. Conservar la grana era arduo y propagarla, aún más: existían varias contingencias que la dañaban. Por caso, las lloviznas le causaban “chamusco”: cuando la tierra estaba caliente y de repente lloviznaba, provocaba vapor que quemaba a los insectos. Las lluvias torrenciales tiraban a los insectos de las pencas, incluso las reventaban; los arroyos formados se teñían de rojo; este fenómeno era denominado por los productores como “chorreo”. Además de las contingencias climáticas, los criadores tenían que batallar con distintos depredadores (lámina 65), entre los cuales se encontraban insectos, como el arador, la jicarita y la aguja,⁴¹³ las aves silvestres y de corral, lagartijas y ratones.⁴¹⁴

⁴¹² M. Ossuna Saviñón, *Apuntaciones...*, *op. cit.*, p. 9.

⁴¹³ Estos insectos depredadores de la cochinilla pertenecen a cuatro órdenes: *Coleoptera* (escarabajos), *Diptera*, *Lepidoptera* (mariposas y palomillas), y *Neuroptera* (crisopas). Cfr. A. de Ávila Blomberg, “Grana cochinilla, un insecto humanizado...”, en J. A. Alzate, *Memoria...*, facsímil de 2001, *op. cit.*, p. 29.

Durante el desarrollo de la cochinilla en los nopales, se procedía a limpiar constantemente el suelo de toda clase de yerbas para evitar el surgimiento de plagas. También se sahumaban los nopales en las madrugadas con chile para matar insectos dañinos; los criadores de la sierra acostumbraban colocar tejados sobre los nopales para proteger a la grana de la lluvia y otros fenómenos meteorológicos. Cuando nacían muchos insectos en un solo nopal, se le reforzaba con puntales para evitar se resquebrajara, de ese modo el riesgo a sufrir alguna pérdida de producto disminuía (lámina 64).

Los criadores procuraban también mantener limpios los cladodios. Las cochinillas mudaban de piel después de nacer y poco antes de parir. Los criadores retiraban todo tipo de despojos, puesto que constituían posibles refugios de plagas que dañaban al insecto. La limpieza se realizaba con una cola de conejo: debía hacerse con cuidado, ya que se corría el riesgo de desprender a los insectos del nopal.⁴¹⁵

3.3.3. Procesamiento de la cochinilla

La “cosecha” de la grana (lámina 51) quizá sea la etapa más representada del proceso para obtener el tinte. Hemos visto figuras de esta labor en acuarelas, dibujos y grabados de distinta época al respecto. Atrás dedicamos algunos comentarios acerca de la acuarela de Alzate; mas ahora remitimos al lector a un dibujo de 1620 (lámina 66). Hay dos personajes: un español y un indio. Ambos desprenden la cochinilla y la colectan en escudillas (xicaras

⁴¹⁴ J. A. Alzate, “Memoria”, en *Gacetas*, *op. cit.*, p. 19; J. Vasco, “Informe”, en *Ibid.*, pp. 53-54; V. Magán, “Informe de Fr. Vicente Magán”, en *Ibid.*, pp. 80-82.

⁴¹⁵ F. J. Clavijero, *Historia...*, *op. cit.*, f. 238.

como las nombró el autor de la descripción que acompaña al dibujo).⁴¹⁶ Esta labor se llevaba a cabo tres meses después del asemlamiento. Las herramientas empleadas, tanto en el siglo XVI como en el XVIII, son las mismas: un pincel y un recipiente, cuyo mango a veces variaba.

Concluida la recolección, varias pencas de los nopales quedaban sin sustancia, amarillentas, (lámina 64); entonces los criadores procedían a retirarlas (lámina 63). Con la cosecha, finalizaba el periodo de cría de la grana; pero constituía el inicio para procesarla. Las ordenanzas de 1575⁴¹⁷ permitían a los productores matar a la cochinilla con cualquier método;⁴¹⁸ no obstante, las ordenanzas de 1756 señalaban:

La [ordenanza] nona: Que en consecuencia de esto, habiendo de hacerse separado registro de la Granilla con Sello definitivo de su especie, con lo que se ocurre a que como inferior se venda en su legitimo precio; y en caso de su mezcla con la Grana Cochinilla, para este fin separarse, no se haga novedad en cuanto al modo de matar, y beneficiar ésta, pues aunque el motivo que para ello se expresó, es el debilitarle la sustancia de la Grana Cochinilla, matándose con agua, y contraer humedad, que aumenta su peso, y con el tiempo ocasiona merma en perjuicio de los Comerciantes. Esto debió proporcionarlo el Juez Comisionado en la junta, en la que de ello no se trata, y por la citada Ordenanza Tercera, de las que mandó observar el exelentísimo señor D. Luis de Velasco el año de mil quinientos noventa y dos [...] se dejó al arbitrio de los cosecheros de la Grana fina Cochinilla, darle la muerte que les pareciese,

⁴¹⁶ Archivo General de Indias, Mapas y planos, MP-Estampas, 70, “Dibujo de la obtención de la grana o cochinilla”, 29 de abril de 1620, <http://pares.mcu.es/ParesBusquedas/servlets/ImageServlet>. Consultado 15/11/2010.

⁴¹⁷ Estas ordenanzas se pueden consultar en <http://pares.mcu.es/ParesBusquedas/servlets/ImageServlet>. Consultado 21/06/2011.

⁴¹⁸ “Voto Consultivo del Real Acuerdo”, en B. Dahlgren, *La grana*, *op. cit.*, pp. 89-93.

como fuera con limpieza, sin mezclarla con Tizar, y demás ingredientes relacionados, y resultar esta novedad en perjuicio de los naturales, que usan del agua [...]⁴¹⁹

A pesar de haberse prohibido oficialmente, los productores de tinte siguieron matando a la cochinilla con agua caliente. Sin duda, los argumentos sobre la disminución de la calidad del tinte y la facilidad de mezclar objetos que alteraban el peso eran exagerados. Los comerciantes, los principales aviadores de los productores de tinte, buscaban que se matara al insecto sólo con vapor de agua, pues, de ese modo, quedaba la cochinilla blanca. De esa manera alcanzaba mayor valor en el mercado. Según Alzate, las noticias de la época desmentían que los productores llevaban a cabo la alteración de la calidad y el peso de la cochinilla. El ilustrado informaba que esos fraudes se efectuaban en los mismos puertos. No especificó si las alteraciones se realizaban en Veracruz o Cádiz. Las quejas por la calidad y el peso del producto procedían de los consumidores finales de Europa. En cambio, no se recibían reclamaciones de la grana exportada a Asia.⁴²⁰

El procedimiento para matar a la cochinilla con agua caliente consistía en echarla en un recipiente que contuviera agua en estado de ebullición (lámina 67). Ni el bachiller ni otros autores mencionaron cuánto tiempo se debía dejar al insecto en el agua hirviendo. Creemos que sólo permanecía pocos segundos, pues el exceso de calor la reventaba y causaba pérdida de tinte. Después procedían a secarla en un petate al sol: “este modo de

⁴¹⁹ *Ordenanzas, método, o regla que se ha de observar a efecto de cerrar la puerta a la perpetración de fraudes en la grana cochinilla, que en universal daño del Comercio de este Reino, y el de Europa se han experimentado, especialmente al presente con la mezcla de la semilla de cebolla semejante a dicho precioso fruto: A que figuren lo que la Diputación de Comercio de esta Ciudad ha tenido por conveniente se agregue a ellas para regla en el registro de granas de esta ciudad, y se notan así*, Impresas en México por D. Felipe de Zúñiga y Ontiveros, Calle de la Palma, año de 1773, en B. Dahlgren, *La grana*, op. cit., p. 5. Las cursivas son nuestras.

⁴²⁰ J. A. Alzate, “Memoria...”, en *Gacetas...*, t. III, op. cit., p. 787.

matarla se usa por secarse en día y medio de sol [...]”⁴²¹ Por último, se le depuraba de materiales extraños en harneros (láminas 68, fig. 5). Los informantes de Oaxaca (fray Joaquín Vasco, el párroco Vicente Magán, don Juan Manuel Mariscal y alcaldes mayores), Alzate y Clavijero describieron otras alternativas para procesar a la grana: algunas ocasiones, los productores colocaban un cesto lleno de grana sobre el orificio de una olla que contenía agua hirviendo; la finalidad era que el vapor la sofocara (lámina 72, fig. 3). Procesarla con este método tenía un serio problema: tardaba varios días en secarse, alrededor de cinco. Por su parte, los productores de Chalco y Amilpas “acostumbran matarla en comales puestos a la lumbre”, una técnica no recomendable, porque propiciaba la pérdida de tinte (lámina 72, fig. 4).

Con seguridad, pocos criadores mataban a la grana con el calor del sol: “como no se le da una pronta muerte, se ha de enflaquecer, y de aquí resulta disminución de peso” (lámina 68, fig. 1).⁴²² La siguiente alternativa practicada radicaba en colocar la cochinilla en una olla pequeña, la cual se metía en una olla más grande que se llenaba hasta la mitad de agua. Ambos recipientes eran puestos al fuego. El calor sofocaba al insecto: el agua evitaba que la grana quedara quemada (lámina 68, fig. 2).

La grana también se beneficiaba en el interior de los temascales. Mediante el vapor obtenido al rociar agua sobre piedras calientes, se le sofocaba. Según Alzate, el temascal llegaba a tener una temperatura de 53 grados en el termómetro de Réaumur.⁴²³ Cuando se mataba en el baño, la cochinilla quedaba blanca; pero tardaba en secarse casi cinco días.⁴²⁴ Las principales partes del baño eran la puerta principal, el techo en forma de bóveda, el

⁴²¹ *Ibid.*, p. 29.

⁴²² *Idem.*

⁴²³ J. A. Alzate, “Memoria...”, en *Gacetas...*, t. III, *op. cit.*, p. 41. Eran 66.25 grados centígrados. Para convertir grados Réaumur en centígrados, se deben dividir aquéllos entre 0.8.

⁴²⁴ *Ibid.*, p. 29.

“chiquís”, sitio donde se colocaban las piedras calientes, y la pileta. En ésta se hallaba el agua fría (lámina 69).

Alzate no mencionó cuáles eran los materiales con que se construían los temascales. Clavijero sí lo hizo. Asimismo, la arquitectura de los baños, representada por el presbítero y el jesuita, difería radicalmente. Humboldt conoció la *Memoria* de Alzate publicada en la *Gaceta de Literatura* y la *Historia antigua* de Clavijero; por lo tanto, también vio los grabados de los dos temascales (láminas 70 y 71, fig. 5); pero fue escueto al comentar las figuras. El barón consideraba un buen diseño la imagen del texto del bachiller (lámina 71, fig. 5). Con respecto al grabado del jesuita (lámina 70), escribió: “Los *temazcallis* que todavía se conservan en México y que están representados *con exactitud* en una estampa en la obra del abate Clavijero, son unos verdaderos baños de vapor [...]”⁴²⁵ Los adjetivos con los que describió Humboldt ambas imágenes (“buen” y “exacta”) son generales; por ello, nos resulta imposible profundizar en cómo leyó ambas estampas.

A nuestro juicio, existen diferencias arquitectónicas entre los baños. Sin duda, la representación de Francisco Agüera era más exacta que la de *Historia antigua de México*, pues el grabador italiano encargado de trazar las estampas de esta última nunca había visto un temascal. Clavijero decía que éstos se construían generalmente con adobe; comparaba su forma con la de los hornos de pan. Indicaba, a la vez, que su piso tenía forma convexa. Asimismo, destacó su diámetro y su altura: tres y dos varas castellanas respectivamente. Después, el jesuita mencionó la hornilla, denominada por Alzate como chiquís, la cual estaba colocada en la parte posterior. Allí se introducía el fuego. Al final de la descripción,

⁴²⁵ A. de Humboldt, *Ensayo...*, *op. cit.*, p. 310. El subrayado es nuestro.

Clavijero puso de relieve el material que se utilizaba para unir la hornilla con la bóveda del baño: se refería al tezontle, aunque se podía usar cualquier piedra porosa.⁴²⁶

Alzate también escribió alrededor de algunas técnicas de construcción de temascales; aseguraba que los techos se formaban con madera y tierra o en forma de bóveda; el chiquis, la hornilla, contenía piedras calentadas con fuego, las cuales se rociaban con agua fría guardada en una pileta, ubicada en el interior del baño, así producían el vapor. Clavijero omitió explicar cómo se obtenía el vapor y tampoco refirió el sitio donde se contenía el agua.

Ya procesada la grana, los alcaldes mayores la llevaban a la capital del obispado, Antequera. Allí se le certificaba y se le embasaba en sacos, llamados zurrone (lámina 71, fig. 8), para posteriormente transportar la cochinilla a Veracruz.

3.4. Conclusiones

Tiempo ha que Elías Trabulse clasificó como imágenes de “manuscritos coloreados” a las acuarelas de la *Memoria* de J. A. Alzate. Decidimos no manejar este término, sino que pensamos conveniente en denominarlas imágenes de historia natural e imágenes técnicas. Dicho de otra manera, sólo nos basamos en los apartados planeados por el autor, quien desde el título estipuló que disertaría sobre la “naturaleza”, “cría y beneficio” de la cochinilla: la historia natural del insecto, su crianza y el proceso industrial para obtener el tinte. Así, consideramos nuestra propuesta como correcta.

⁴²⁶ F. J. Clavijero, *Historia...*, *op. cit.*, fs. 270-270v.

Antes de mencionar los aspectos logrados en la presente investigación, referiremos la principal carencia de este capítulo: nos faltó profundizar en las imágenes y la clasificación del nopal. Aludimos a los estudios dieciochescos sobre dicha planta; mas si nos hubiéramos propuesto ahondar en ambos temas y, aparte, analizar las denominaciones latina, náhuatl y francesa del nopal, el capítulo habría alcanzado proporciones desmesuradas.

Consideramos fundamental referir la nomenclatura de Réaumur. Sin la obra del naturalista francés es imposible comprender los planteamientos de historia natural del bachiller. Alzate retomó de Réaumur conceptos, datos anatómicos y hasta los principios para trazar sus imágenes para describir a la grana. Tanto el presbítero como Francisco de Agüera carecían de experiencia —no existía en Nueva España una escuela para grabadores de obras de historia natural— en la elaboración de imágenes de historia natural; por lo tanto, les fue preciso seguir el modelo del francés.

Las fuentes nos impidieron esclarecer el porqué el bachiller optó por utilizar la nomenclatura de Réaumur y no la de Linneo. A lo largo de su discusión con Vicente Cervantes, sólo emitió breves comentarios alrededor del sistema animal del sueco: los fragmentos únicamente nos reflejan la animadversión de Alzate por la clasificación linneana; pero nunca puso de relieve cuáles serían sus fallas al determinar las especies de los insectos. Pudo hacerlo cuando tuvo en sus manos el *Tratado* de Thierry de Menonville, quien analizó a la cochinilla de acuerdo con los términos del naturalista sueco. El ilustrado dirigió sus críticas hacia la descripción del nopal por parte de este botánico; mas sobre la clasificación de la cochinilla empleada no realizó comentario alguno.

Cabe remarcar un punto fino del estudio de Alzate: en su época predominaba la teoría de la generación espontánea. Por ejemplo, Juan Manuel Mariscal aseguraba que la cochinilla macho surgía de los pellejos mudados por las hembras. Hoy causaría risa tal aseveración; no obstante, a pesar de los experimentos de Lazzaro Spallanzani no existían los elementos suficientes para desechar la teoría. El mismo Buffon aceptaba la generación espontánea. Debido a este entorno de discusión y a los resultados obtenidos por Réaumur, quien aseguraba desconocer a los machos de los gallinsectos y progallinsectos, pensamos que motivaron a Alzate a extenderse más en el estudio de la grana macho que en la hembra, porque intuía que al describirlo con detalle y plasmarlo en imágenes iba a esclarecer su principal aporte a la historia natural.

Debemos reconocer que no somos los primeros en compendiar en un solo espacio los dibujos de Gómez de Cervantes y Alzate; pero sí en destacar sus diferencias. Los del gobernador de Tlaxcala describían el proceso de la cría del insecto; los del ilustrado, los métodos industriales para obtener el tinte. Quedamos desconcertados al percibir que ambos autores consideraron como prioritario trazar en imágenes una de estas dos grandes labores.

Así nos hallamos ante dos grandes series de imágenes técnicas, cuyas diferencias más significativas sólo radicaban en las bases artísticas; mas ambas aludían a un mismo tema. Tuvimos a nuestro alcance abundante información, tanto de primera mano como de segunda para estudiarlas. Debido a esta circunstancia, se podría pensar que todo estaba dicho; sin embargo, todavía quedaba por mencionar qué comunicaban estas imágenes. Eso hicimos y, aparte, esclarecimos qué cánones artísticos guiaron a los dibujantes: las láminas del siglo XVI expresan características del *Quattrocento* italiano y las del XVIII, rasgos de los

“cuadros de castas”. A pesar de ser una representación, si se quiere decir de ese modo, idealizada de la realidad, estas imágenes aportaban también algunas pistas sobre el entorno social en el cual funcionaba esta industria.

Conclusiones

Hay pocos estudios sobre las imágenes de divulgación científica de José Antonio Alzate; por ello, consideramos necesario realizar un aporte al respecto. Tuvimos algunos problemas para concluir satisfactoriamente nuestra investigación. Estuvo en nuestras manos resolverlos en parte. Debido a varias circunstancias, no pudimos consultar manuscritos y libros resguardados en la Newberry Library. Sin duda, estas fuentes hubieran sido de ayuda para describir de mejor manera las técnicas de crianza y procesamiento de la cochinilla. Asimismo, hubiéramos esclarecido cómo se aclimató al insecto en las Canarias. En otros términos, quedamos privados de testimonios esenciales del saber artesanal.

Aparte, el tiempo ocultó —tal vez destruyó— otros documentos relevantes: los inventarios de la biblioteca y del gabinete de Alzate, correspondencia de éste con sus lectores, manuscritos de colaboradores de la *Gaceta*... La principal fuente de este estudio fueron los periódicos del presbítero, los cuales nos mostraron huellas valiosas acerca de cómo circularon tanto en la capital del virreinato como en puntos lejanos como Durango y Sonora.

Contextualizamos las acuarelas y los grabados que el presbítero mandó trazar para su *Memoria* de la cochinilla. Para entender el surgimiento de las imágenes sobre el insecto, consideramos esencial escribir la historia de la *Memoria* misma y reconstruir el gabinete donde trabajaron el sabio y el dibujante. Asimismo, consideramos esencial destacar otras imágenes de la obra del sabio. Varias de ellas sólo eran proyecciones de artefactos; sin embargo, nos ayudan a completar la idea que Alzate tenía acerca de las técnicas artesanales.

El virrey Antonio María Bucareli encargó el estudio de la grana en 1773; entonces la industria del tinte escarlata estaba en apogeo: se exportaban enormes cantidades de grana procesada, lo cual generaba millones de pesos al año. Desde luego, los más beneficiados de este comercio eran los grandes mercaderes de España y México. A pesar de la abundancia de datos estadísticos, no hubo en el siglo XVIII quién reflexionara sobre la decadencia que experimentó este producto a partir de 1787. Abundaron las descripciones en torno a las técnicas de crianza del insecto y de procesamiento; pero sólo Alzate mencionó en pocas líneas cuán pernicioso sería para los productores del tinte que la propagación de la cochinilla se extendiera fuera de los sitios consolidados para ese fin. Thierry de Menonville, únicamente, refirió que la cochinilla se encarecía por consecuencia del repartimiento. En líneas generales, los autores de la época tenían conciencia de la importancia económica de la industria de la grana; sin embargo, no hubo alguien que profundizara en el tema.

En la *Memoria sobre la cochinilla* encontramos algunas claves que nos refieren el método de trabajo de nuestro personaje. Para explicar la historia natural del insecto tintóreo, el bachiller retomó la clasificación de Rene Antoine Ferchault de Réaumur. Asimismo, para trazar las láminas siguió el patrón de representación anatómica de los grabados del autor francés.

En primer lugar, Alzate nos describe qué especímenes encontraba en los alrededores de la ciudad de México. Debido a la diversidad que hallaba ante sí, decía en tono de reclamo, pero al mismo tiempo de orgullo: “Al paso que la divinidad dotó a la América de maravillas en este particular; su historia por la mayor parte yace olvidada o desconocida. Notorio es que en la América se hallan las mayores producciones de los tres reinos [...]” Sabía de la existencia de recursos naturales básicos para la economía, la industria y la salud,

los cuales permanecían desaprovechados por falta de proyectos de exploración; por eso, señalaba que después de Francisco Hernández hubo “un invierno perpetuo que destruyó a todas las plantas”. A pesar del cariz agreste —pero justo— de su reflexión, Alzate mencionó cuán provechosas habían sido la quina y la raíz de Michoacán en Europa.⁴²⁷ Con toda probabilidad, el eclesiástico se enteró de los trabajos de Nicolás Monardes, quien describió con prolijidad a la raíz de Michoacán y a la zarzaparrilla.⁴²⁸

El presbítero también destacó su método de observación. En líneas elocuentes, Alzate señalaba que la cochinilla “presenta a la observación portentos maravillosos de la Omnipotencia”.⁴²⁹ Contrastó sus apreciaciones del insecto con lo escrito por las autoridades; consultó una considerable cantidad de obras que trataban sobre este insecto. Determinó que los estudios eran insuficientes. Decía: “No sé qué desgracia ha acompañado a la grana, para que su verdadera historia natural permanezca abandonada, no obstante de ser un insecto tan útil, como conocido en todos los reinos políticos del orbe”.⁴³⁰ Con esta lapidaria afirmación, nuestro autor ponía de relieve que existían serias lagunas en explicar al insecto en sí y trató de llenarlas al efectuar una descripción amplia del macho de la grana. Además, señalaba:

Entre nuestros autores los que más se aproximan a la realidad de la descripción de la grana son Herrera, Torquemada, Acosta y el célebre D. Antonio de Ulloa; pero es digno de notar que los unos tratan superficialmente el asunto y los otros han mezclado algunas cosas muy falsas en *lo que merecen disculpa*,

⁴²⁷ J. A. Alzate, “Memoria...”, en *Gacetas...*, t. III, *op. cit.*, p. 244.

⁴²⁸ C. Viezca, “Nicolás Monardes y las plantas medicinales mexicanas”, en P. Aceves Pastrana (ed.), *Farmacia, historia natural y química intercontinentales. Estudios de historia social de las ciencias químicas y biológicas*, México, UAM-Xochimilco, 1995, pp. 35-43.

⁴²⁹ J. A. Alzate, “Memoria...”, en *Gacetas...*, t. III, *op. cit.*, pp. 249-251.

⁴³⁰ *Ibid.*, p. 249.

pues se conoce han escrito en virtud de informes siniestros, o porque escribieron en los siglos en que no se cultivaba la historia natural. *Los extranjeros que han escrito sobre grana no merecen aprecio, son unos mutuos copistas [...]*⁴³¹

Alzate justificaba las fallas de sus compatriotas; pero atacaba a los autores extranjeros. Su comentario rayaba en lo ideológico. Los errores de los escritos españoles en torno a la cochinilla se debían —según el presbítero— a las fuentes y, además, señaló que la historia natural no se practicaba cuando los antiguos cronistas narraron su testimonio. Cabe señalar que los autores citados por el presbítero escribieron obras donde se abarcaban aspectos generales sobre la geografía, la historia y la naturaleza de América; por lo tanto, es comprensible que abarcaran de manera tangencial la industria del insecto, ya que no constituía el tema medular de sus estudios.

Sus comentarios hacia los aportes de autores extranjeros llegaban al grado de ser viscerales; por ejemplo, calificaba a la descripción de la cochinilla de Linneo como poco valiosa, ya que Valmont de Bomare no los había mencionado en su *Diccionario de historia natural*;⁴³² también comentó con sarcasmo el error de Anton van Leeuwenhoek, quien pensaba que la grana era un fruto.

Otro aspecto por destacar del método de trabajo del bachiller, era su formación autodidacta. En 1791, Alzate relató algunos rasgos de su formación académica; casi soslayó su educación recibida en las aulas de la Universidad; mas puso de relieve su autoformación: “Estudiada la geometría, filosofía y teología, me dediqué por genial inclinación a las ciencias

⁴³¹ *Ibid.*, p. 247. Las cursivas son nuestras.

⁴³² *Idem.*

naturales, *auxiliado sólo de mi aplicación* y manejo de los libros, careciendo absolutamente de la instrucción o ayuda de maestros”.⁴³³

Al escribir la biografía de José Ignacio Bartolache, destacó tanto la facultad autodidacta del médico como la sinrazón de los críticos europeos que denigraban a los intelectos americanos, ya que en Nueva España no existían academias ni instrumentos sofisticados para el cultivo de las ciencias:

No tuvo maestro que le dirigiese así en el estudio de las ciencias naturales, como en el de las ciencias exactas. *Su vasto genio era el único que le franqueaba la posesión de las ciencias más difíciles* y abstractas. Esto debían reflejar ciertos detractores de los ingenios americanos para contentarse en los justos límites de la moderación. Si en otros países florecen más las ciencias, y se hacen más descubrimientos portentosos, también se logran en ellos ventajas incomparablemente mayores que en la Nueva España. Tanta multitud de academias de todo género de ciencias y artes; la facilidad de proveerse de buenos instrumentos, de excelentes máquinas, y de todos los demás ausilios que casi les hacen entrar por los sentidos las ciencias, ¿no deberán tenerse presentes antes de decidir tan arrojadamente de los talentos de los americanos? ¿Es lo mismo tener que asistir a una academia a oír la explicación de las proposiciones más difíciles, *a tener que hacer los oficios de maestro y discípulo a un mismo tiempo*, sin conversar más que con los muertos (que a ratos ni esto es posible por la escasez de buenas obras) y sin más instrumentos y máquinas que las que presentan las estampas?⁴³⁴

El presbítero explicaba desde una perspectiva sociohistórica cuán complicado era para un criollo estudiar por su cuenta. Éste constituiría uno de sus propósitos fundamentales

⁴³³ J. A. Alzate, “Méritos, servicios...”, en *Memorias y ensayos, op. cit.*, p. 141. El subrayado es nuestro.

⁴³⁴ J. A. Alzate, “Elogio histórico del Dr. D. José Ignacio Bartolache”, en *Gacetas...*, t. I, Disco óptico, *op. cit.*, pp. 1087-1088. Las cursivas son nuestras.

para dar a conocer la labor de los personajes de su obra ficticia *De infelicitate literatorum*. Como parte de ese diccionario de literatos, incluyó a Agustín Rotea y a Francisco Javier Gamboa. Con relación a Rotea, Alzate atestiguó su empeño en el estudio de la geometría. Rotea llegó a componer un manuscrito innovador de esta ciencia, ya que trataba sobre geometría no euclidiana; pero la obra no se publicó y se extravió. El biografiado vivió en la penuria; tenía que estudiar en libros prestados y para subsistir debía impartir clases, actividad definida como farragosa por el editor de la *Gaceta*.⁴³⁵

El otro gran autodidacta era Francisco Javier Gamboa, autor de *Las ordenanzas de minería*. Gamboa compuso su obra —señalaba Alzate— por cuenta propia. Se dedicó con tesón al estudio de temas alejados de su profesión de abogado: logró dilucidar documentos sobre la práctica de la minería; describió el funcionamiento de las minas; y esclareció los términos legales en los que se debía llevar a cabo esa actividad.⁴³⁶

Hemos mencionado que Alzate para escribir su *Memoria* tuvo que ser autodidacta, observar y leer. Algunas de estas actividades las efectuó en su gabinete. Éste era un nodo: confluían el quehacer de los sabios y el conocimiento de los artesanos; a la vez, este sitio fungió como almacén de información; también constituía uno de los puntos de partida de la labor divulgadora del presbítero. Desconocemos cómo fue exactamente; sin embargo, intentamos inferir la estructura general de su biblioteca, enumerar las colecciones que resguardaba y enlistar los aparatos científicos. Describimos esta suposición con base en los inventarios de las bibliotecas de Antonio María Bucareli, Antonio de León y Gama y Luis Lidner. Al mismo tiempo, recurrimos a la descripción del museo de Joseph Longinos. La

⁴³⁵ J. A. Alzate, “Elogio histórico de D. Agustín Rotea”, en *Gacetas...*, t. I, Disco óptico, *op. cit.*, pp. 122-126.

⁴³⁶ J. A. Alzate, “Elogio histórico del Sr. D. Francisco Javier Gamboa regente que fue de esta real audiencia de México”, en *Gacetas...*, t. III, Disco óptico, *op. cit.*, pp. 979-1004.

información utilizada nos permitió enriquecer los datos que hallamos en los periódicos del polígrafo. Mediante sus escritos pudimos notar la intensa actividad científica que Alzate llevó a cabo en su gabinete; otro aspecto llamativo de sus investigaciones fueron sus extensos estudios de campo. Aludimos muy poco al respecto, porque rebasaba nuestro plan; no obstante, cabe mencionarlo para retomarlo después.

Estuvimos preocupados por describir lo mejor posible al gabinete del presbítero, porque en ese sitio se trazaron las imágenes de historia natural de la cochinilla. Tanto el sabio como el dibujante, Francisco de Agüera, observaron al insecto a través del microscopio. Los datos observacionales quedaron plasmados en acuarelas y grabados que explicaban la anatomía de las granas hembra y macho. La función de estas láminas fue comunicar al lector, lo que en palabras era difícil decir, pues Alzate fue uno de los primeros novohispanos en observar a través del microscopio a tan diminuto ser. Debido a su tamaño, sus características corporales eran imperceptibles a simple vista. De esta manera, las imágenes de historia natural, además de aclarar lo estipulado en el relato, constituían el descubrimiento de un arcano de la naturaleza.

A nuestro entender, la relevancia de estas imágenes no se circunscribió sólo a lo científico, pues constituyen un *producto técnico* donde confluyeron el conocimiento del ilustrado y la habilidad del dibujante. Por consiguiente, también nos refieren al complejo enlace entre artesano y sabio. Nos limitamos a mencionar a los grabadores que se relacionaron con el presbítero para ilustrar algunos de sus artículos. No aludimos a la función que cumplieron los impresores en general por carecer de documentos. La complejidad de este relación merece un extenso análisis.

Para entender la trascendencia comunicativa de las imágenes de los periódicos del presbítero, dedicamos dos apartados para hablar sobre las estampas de Xochicalco, el barreno inglés y el malacate. Durante mucho tiempo los grabados de la ciudad antigua fueron definidos como “imaginativos”. Desde luego, la reconstrucción propuesta por Alzate no era de lo más óptimo; pero estaba lejos de ser producto de aventuradas elucubraciones, ya que el presbítero compiló una gran masa de datos astronómicos, topográficos, geográficos e históricos para trazar los grabados. De esta manera, es preciso subrayar que el lector más acertado de las láminas de Xochicalco fue un contemporáneo del bachiller: el jesuita Pedro José Márquez.

Nuestra interpretación sobre las imágenes de la *Memoria* de la grana cochinilla difiere de la percepción de otros autores. Por ejemplo, Elías Trabulse, en su estudio alrededor de las imágenes de la ciencia, describió a las acuarelas sin distinción de su contenido. Por el contrario, aquí las dividimos por su tema: historia natural y técnicas. En las primeras observamos que se representó el ciclo de vida, la reproducción y la anatomía de los insectos, sobre todo del macho. Ya mencionamos que estas láminas siguieron el patrón anatómico de Réaumur, un modelo utilizado desde 1630 por Francesco Stelluti en el *Apiarium*.

Las ilustraciones técnicas fueron elaboradas con información muy distinta a la de las de historia natural. Para la composición de éstas, se realizaron experimentos, observaciones y se consultó la obra de Réaumur; en aquéllas se representaron los testimonios de las autoridades locales y los religiosos de Oaxaca que conocían el procedimiento artesanal para matar a la cochinilla. Sí, en las imágenes técnicas se rescató un método perfeccionado desde tiempos inmemoriales. Con este conjunto de datos, Alzate

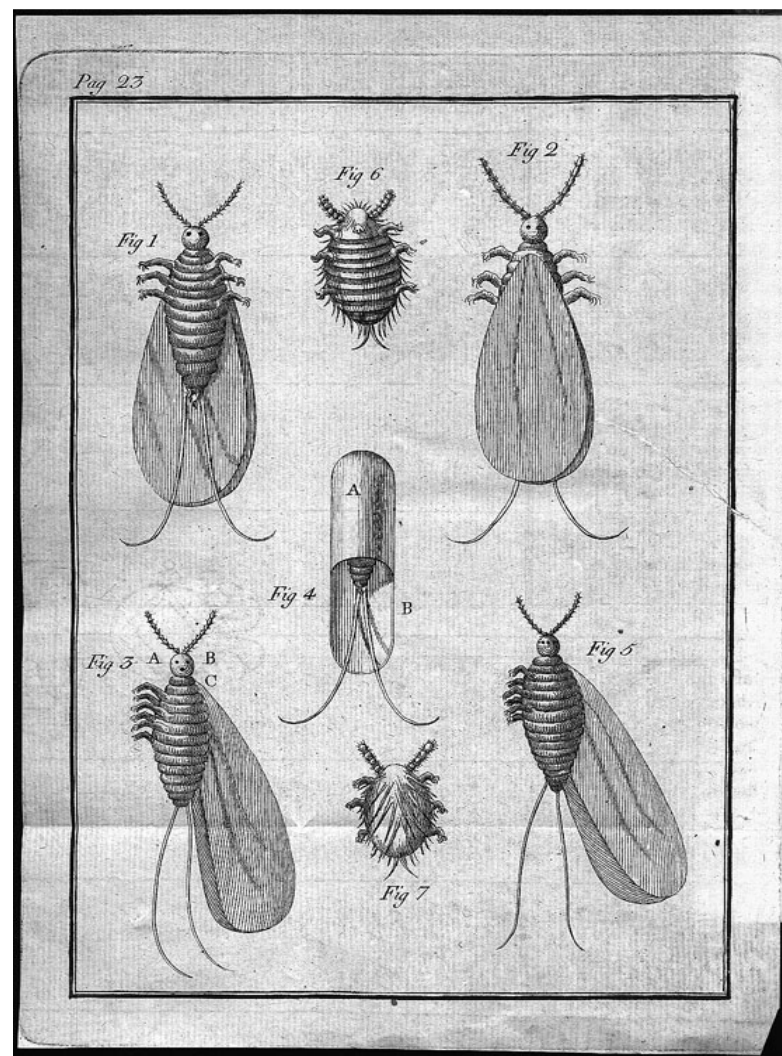
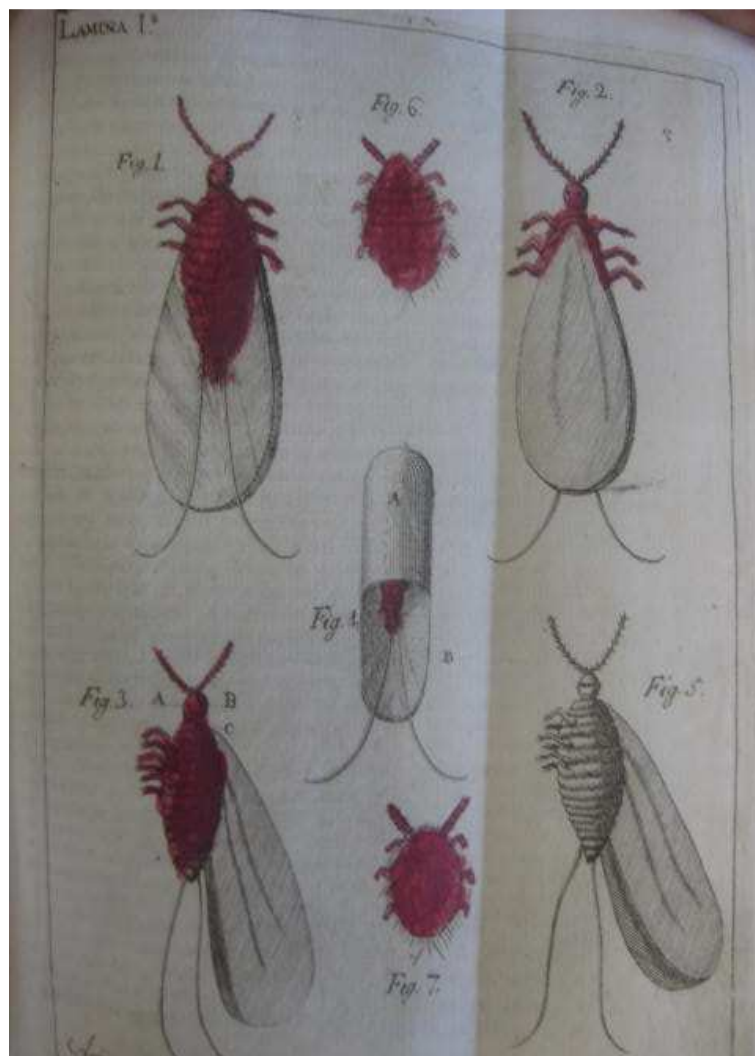
hubiera podido escribir un manual sobre el procesamiento de la grana. Las imágenes que incluyó en su *Memoria* no abarcan las labores para la crianza del insecto; aunque lo relata de manera clara.

Quién sí plasmó en viñetas cómo se debería criar la cochinilla, fue el gobernador de Tlaxcala, Gonzalo Gómez de Cervantes; mas él omitió representar el procedimiento de obtención del tinte. El presbítero no conoció la obra de Gómez de Cervantes; sin embargo, por una feliz coincidencia histórica Alzate completó la secuencia de imágenes técnicas del funcionario de la Corona. Son evidentes las diferencias artísticas entre las láminas del XVI y las del XVIII; pero queda en segundo término esta discrepancia, porque en el fondo están representando las etapas de obtención del tinte escarlata.

Logramos el propósito general de esta investigación: dilucidar las funciones de las imágenes de la cochinilla, cómo fueron trazadas y en qué contexto surgieron. Asimismo, comprendimos que las figuras de historia natural deben vincularse con la labor científica de Alzate en su gabinete, su relación con Francisco de Agüera y con la *Histoire des insectes*. De lo contrario, quedaría sesgada una posible interpretación de las representaciones del insecto tintóreo. A la vez, también consideramos esencial discernir las láminas que contienen información técnica, las cuales deben vincularse con otras imágenes de contenido técnico, con lo económico y con lo social.

En nuestro relato tratamos de vincular las láminas de la cochinilla con la información correcta. Consideramos, de ese modo, haberlas contextualizado. Por el hecho de abarcar documentos que hemos visto en todas partes, teníamos el reto de explicarlos de modo distinto a como lo han hecho hasta el momento algunos historiadores. Consultamos

documentos conocidos y otros que no lo eran tanto. La clave de nuestra interpretación radicó en cómo leímos esos testimonios con base en los intereses que perseguíamos.



Láminas 1 y 2: La grana macho, grabado a color publicado en la *Gaceta de Literatura* en 1794 (BNLB, Austin, Texas). La grana macho, grabado monocromo, publicado en la *Memoria...* por Antonio de Sancha en Madrid en 1795 (BNE).

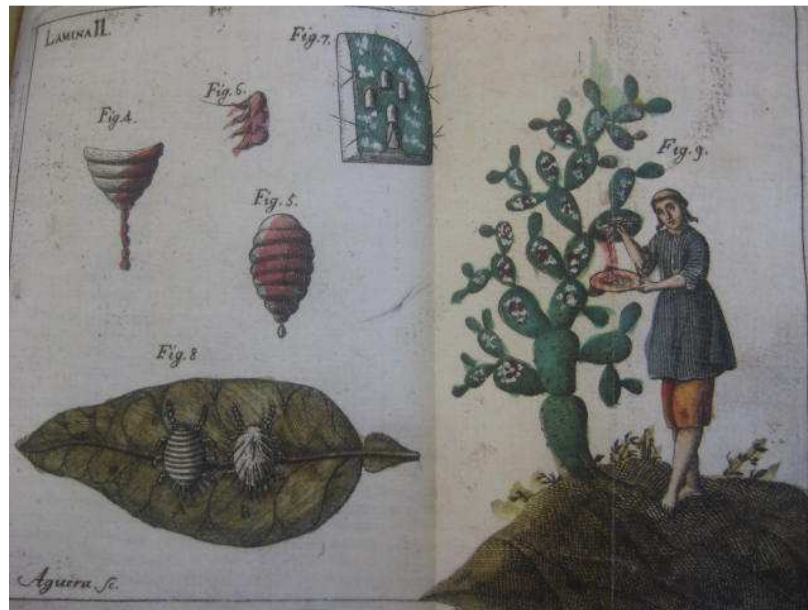


Lámina 3: Figuras de la grana hembra y recolección de la cochinilla, grabado a color, en *Gaceta de Literatura*, 1794 (BNLB).

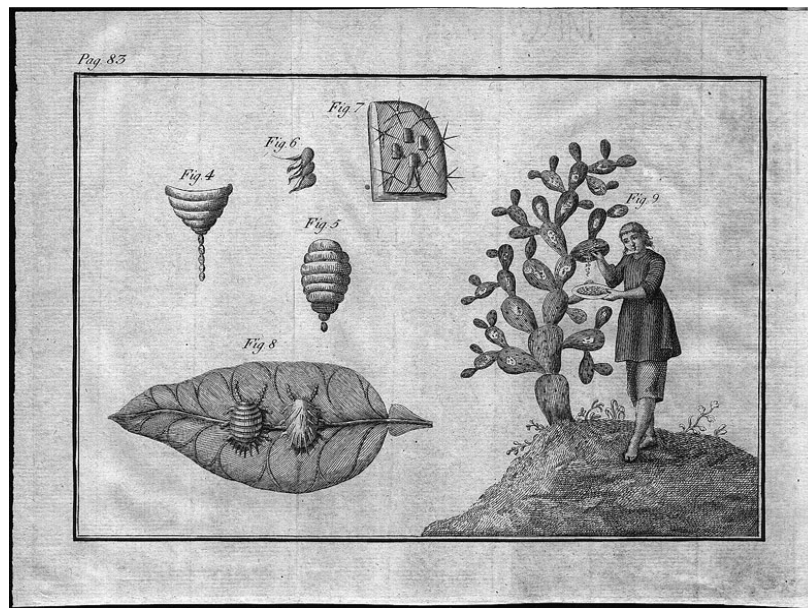


Lámina 4: Figuras de la grana hembra y recolección de la cochinilla, grabado monocromo, en *Memoria...*, Madrid, 1795 (BNE).



Lámina 5: Técnicas para procesar a la cochinilla, grabado a color, en *Gaceta de Literatura*, 1794, (BNLB).

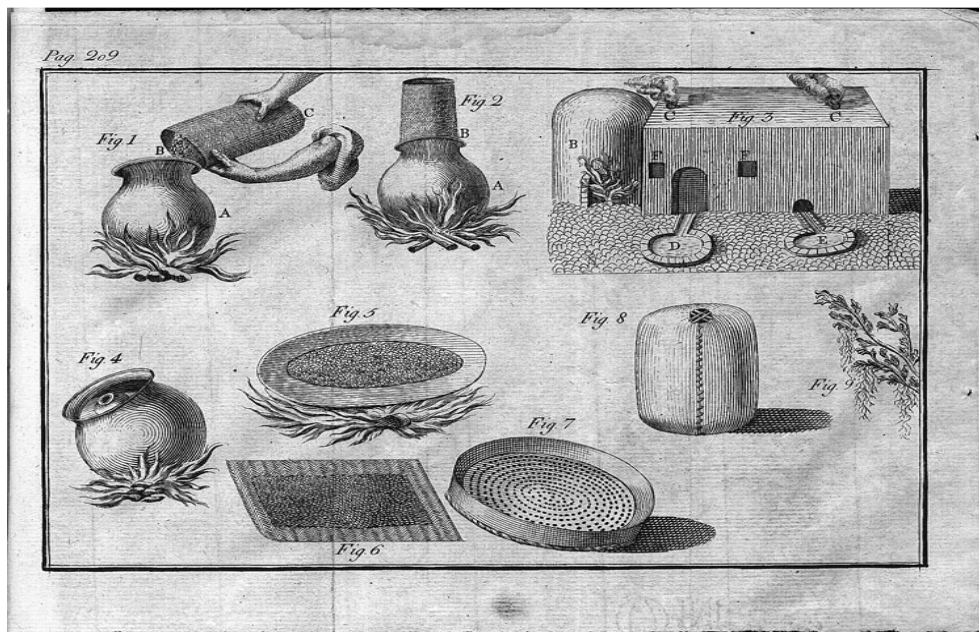


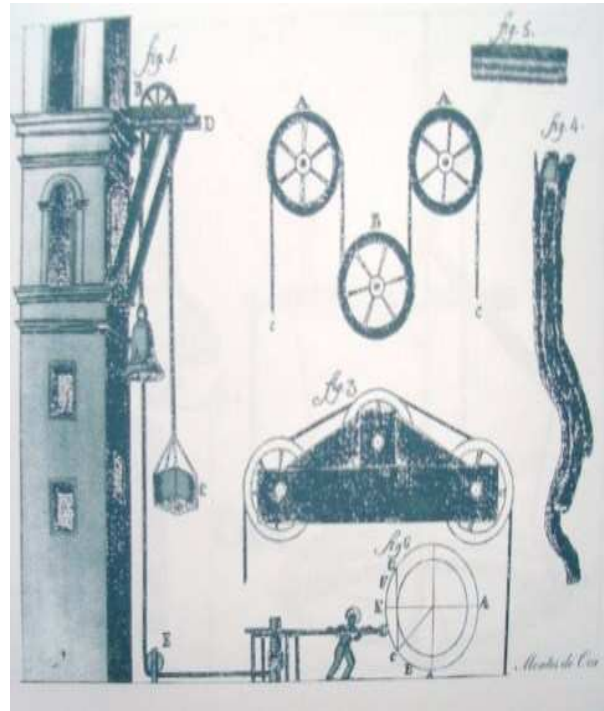
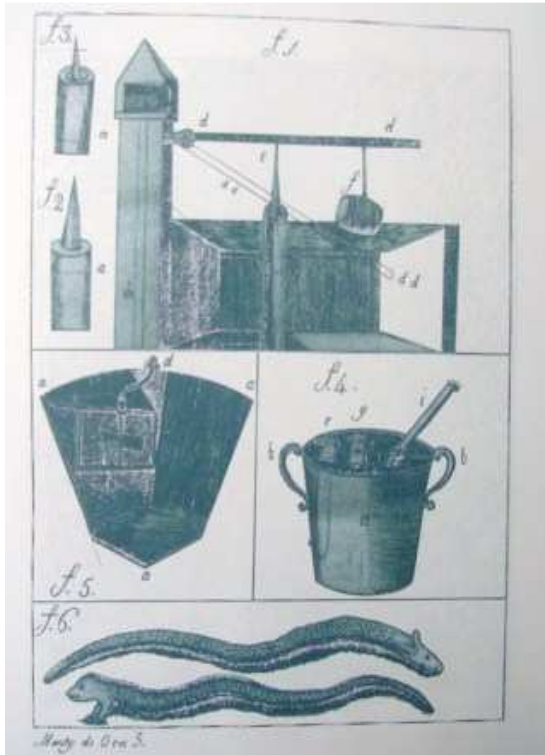
Lámina 6: Técnicas para procesar a la cochinilla, grabado monocromo, en *Memoria...*, 1795, (BNE).



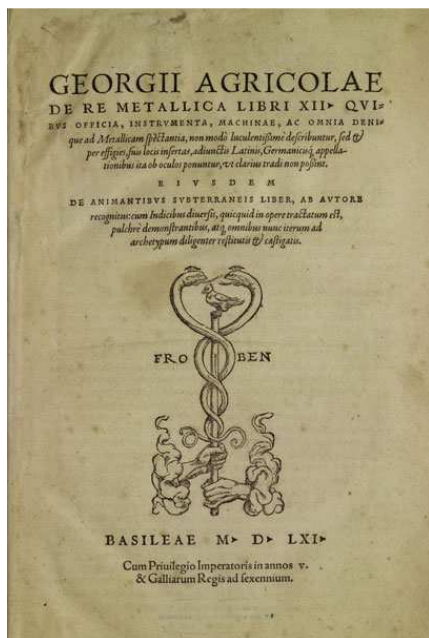
Lámina 7: Rutas de comercialización de la grana. En Manuel Miño Grijalva, *El mundo novohispano...*, op. cit., p. 196.



Láminas 8 y 9: Autorretrato de Maria Sybilla Merinan. Alegoría publicada en *Experimentos sobre la generación de los insectos* (1668) de Francesco Redi, en Paula Findlen, *Possessing Nature...*, *op. cit.*



Láminas 10 y 11: Figuras técnicas (abastecimiento de agua [1, 2 y 3], accesorios de baño [4 y 5]); además, Alzate representó a una culebra bímana (6) que remitió a Buffon. El grabado de la derecha es un prototipo. *Gacetas de Literatura...*, t. II, *op. cit.*



Láminas 12 y 13: Portada del libro de Georg Agricola, *De re Metallica*, y grabado de una mina del siglo XVI de esta misma obra.



Lámina 14: Viñeta de un cometa, *Códice Durán*. En http://2.bp.blogspot.com/_sj8rjfPpSqU/TILhvbz6GI/AAAAAAAAOuo/oflu03i0uds/s1600/florentino_1.jpg, consultado el 04/07/2011.

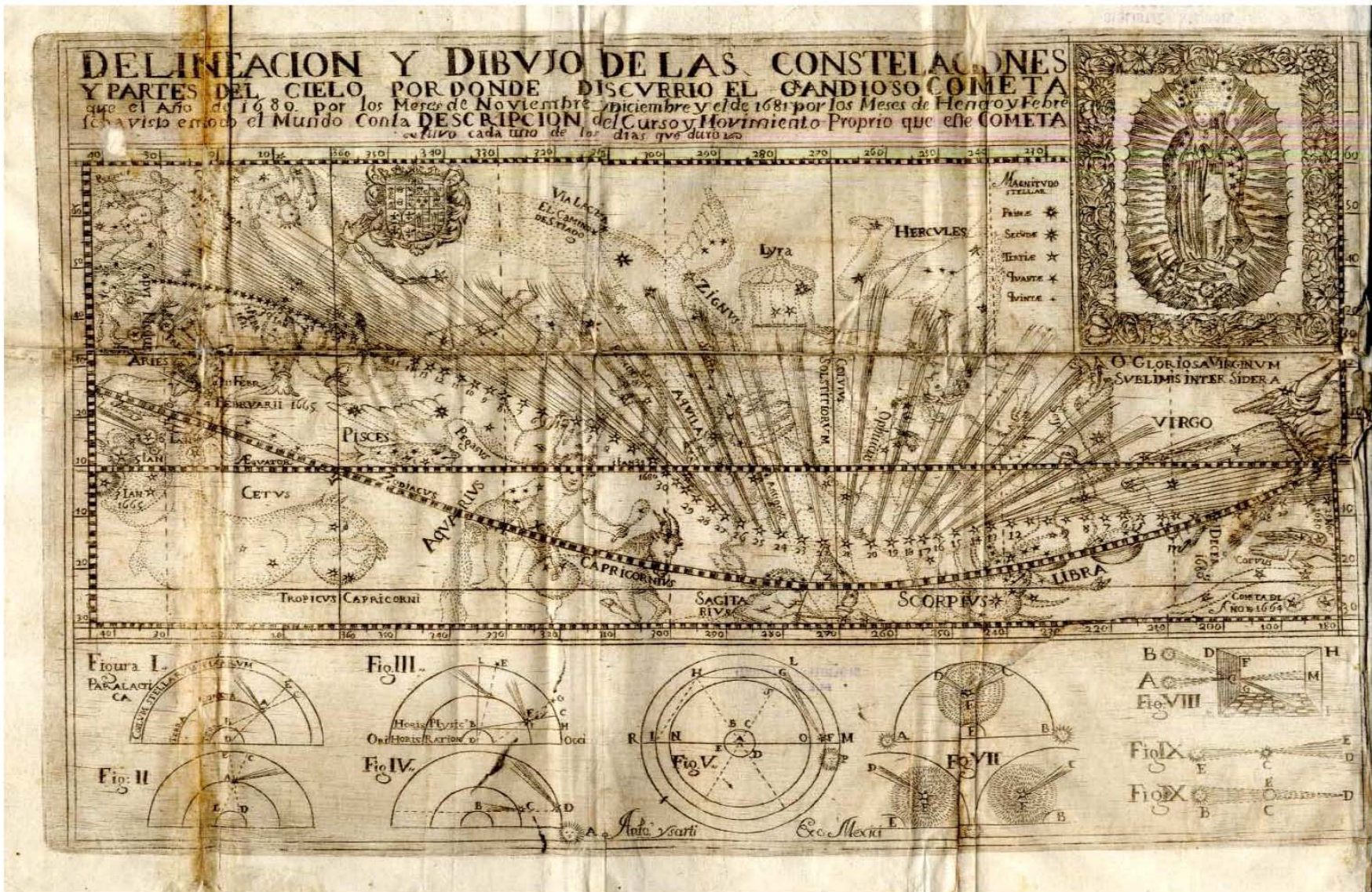
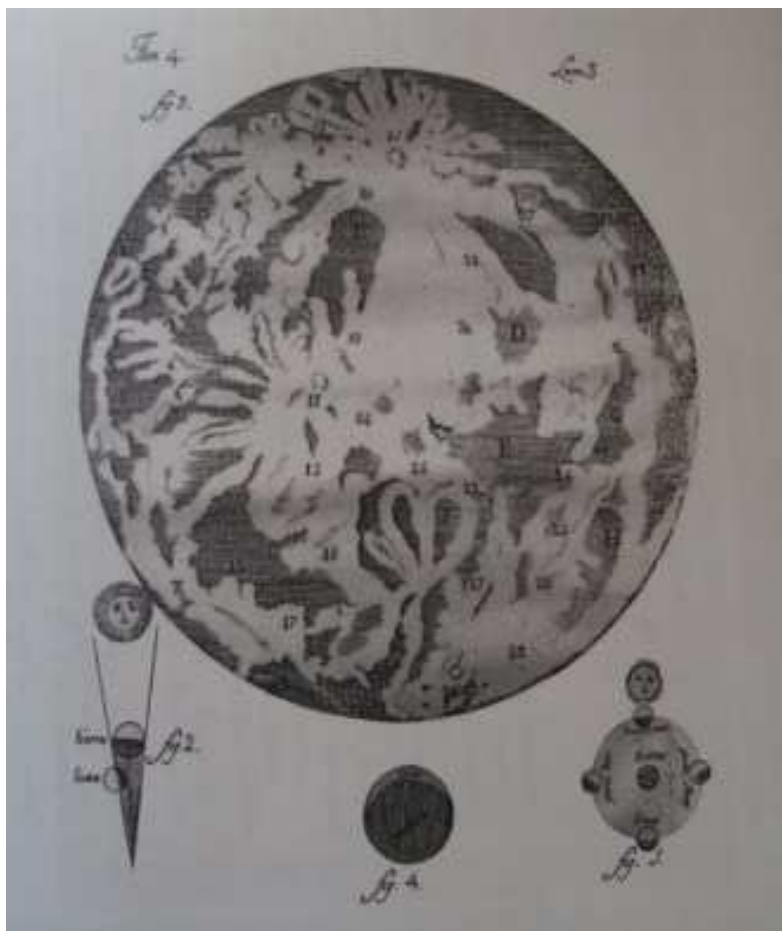


Lámina 15: Mapa celeste donde se registró el trayecto del cometa Halley entre 1680 y 1681. En BNM Eusebio Kino, *Exposición astronómica de el cometa...*, México, Francisco Rodríguez Lupercio, 1681.



Láminas 16 y 17: Eclipse de Luna (1769) y Tránsito de Venus por el disco del Sol (1769). *Gacetas de Literatura*, t. IV. *Op. cit.*



Láminas 18 y 19: grabados de la piedra de El Sol y la Coatlicue, esculturas descubiertas en 1790. En Antonio de León y Gama, *Descripción histórica y cronológica...*, op. cit.



Lámina 20: Reconstrucción del edificio central, el hoy conocido Templo de las Serpientes, de Xochicalco, publicado en 1791. El autor del grabado es Francisco Agüera Bustamante. En *Gacetas de Literatura*, t. III, *op. cit.*

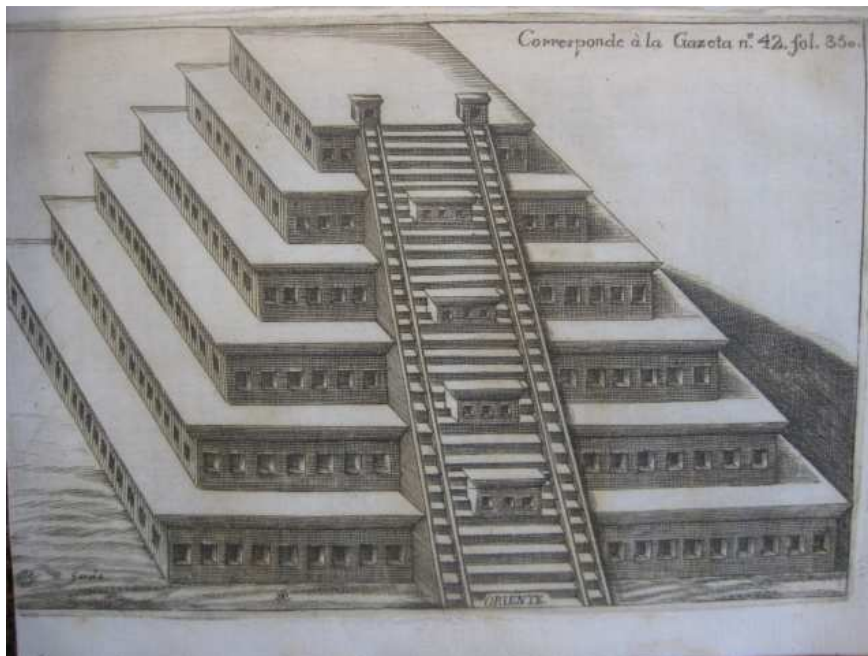


Lámina 21: La pirámide de Los Nichos de El Tajín, grabado publicado en 1785. En *La Gazeta de México*, t. II, *op. cit.*

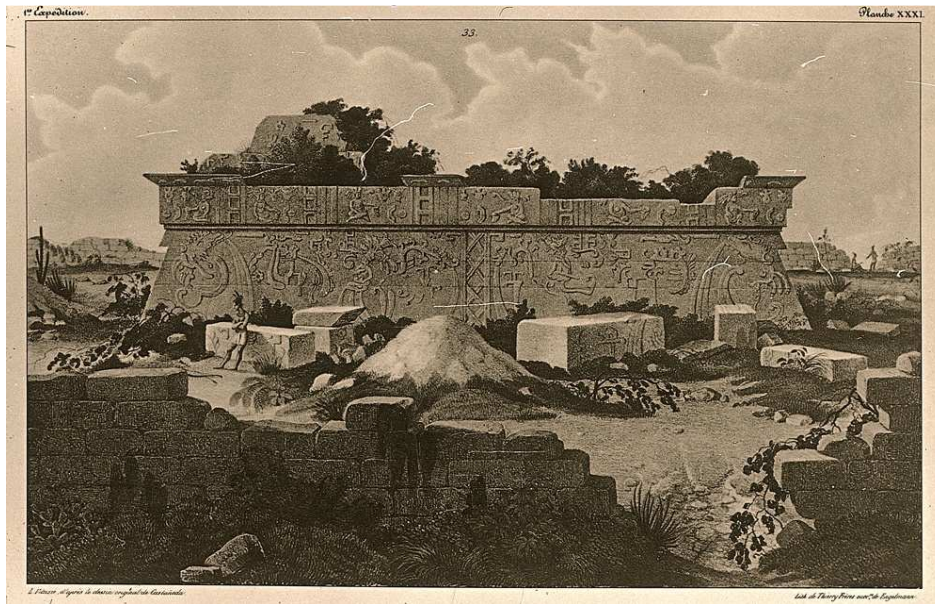


Lámina 22: Esta litografía fue publicada a principios de la década de 1830. Está basada en los dibujos de José Luciano Castañeda, AFIIE.



Lámina 23: Litografía sobre Xochicalco de Carl Nebel en *Voyage pittoresque et archéologique dans la partie la plus intéressante du Mexique*, 1836.

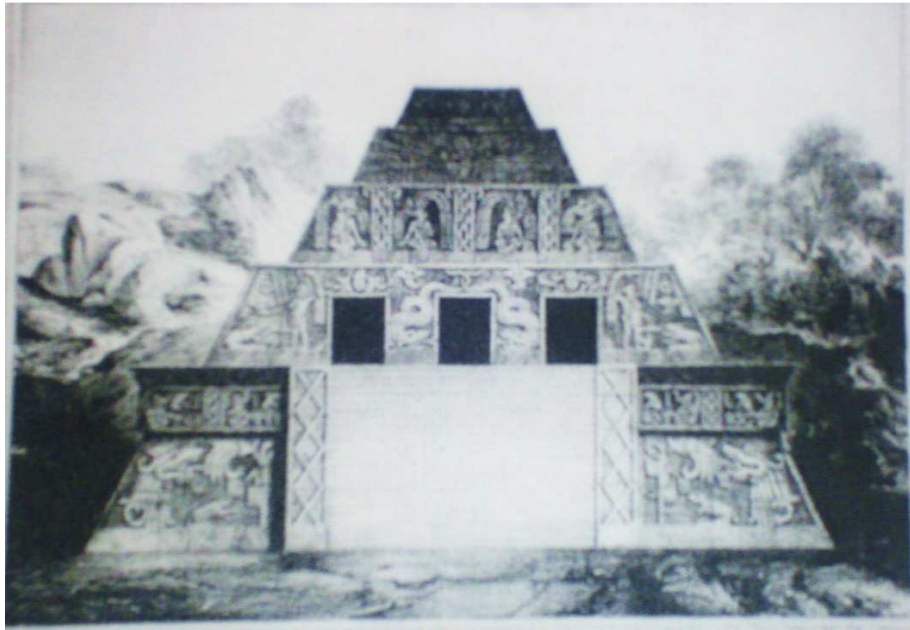


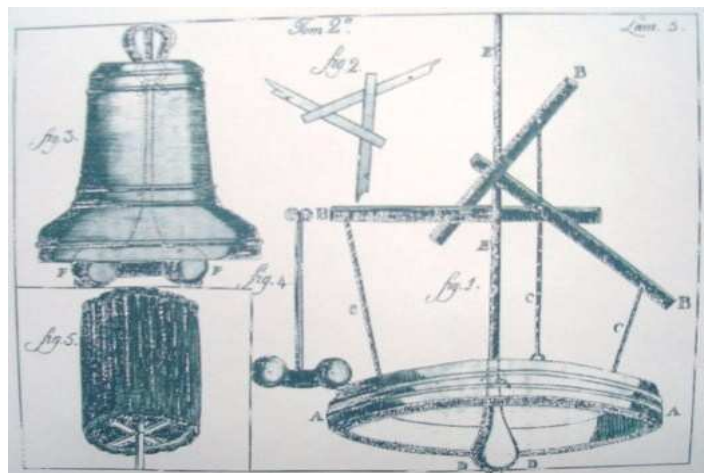
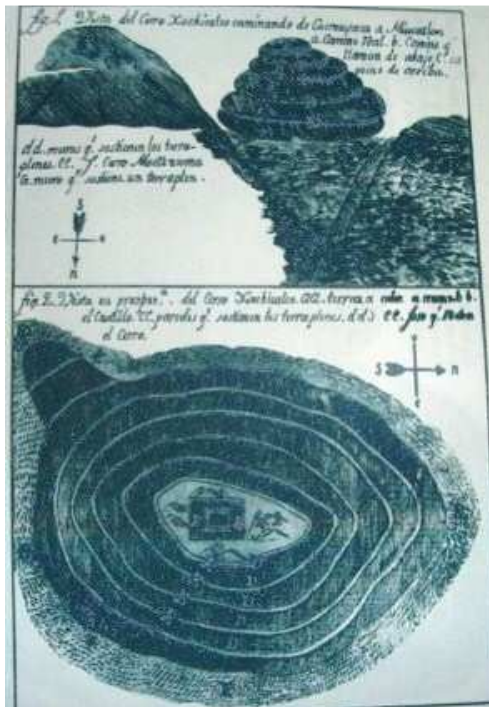
Lámina 24: Reconstrucción de Xochicalco, según Nebel, en *Voyage pittoresque...*, *op. cit.*



Lámina 25: Ruinas de Tuxpan en Carl Nebel, *op. cit.*



Lámina 26: Grabado publicado en 1804 en Roma por el jesuita Pedro José Márquez. Este religioso se basó en la Memoria de Alzate sobre Xochicalco para escribir un opúsculo y, además, reprodujo las imágenes del presbítero. Quizá Márquez no leyó la *Gaceta de Literatura*, sino el compendio sobre “antigüedades mexicanas” que envió para Italia Benito Díaz de Gamarra en fecha que desconocemos. En Pedro José Márquez, *Sobre lo bello en general...*, op. cit.



Láminas 27 y 28: Croquis de la ubicación de Xochicalco. El grabado de la derecha es un prototipo de campana anular. *Gacetas de Literatura*, t. III, op. cit.

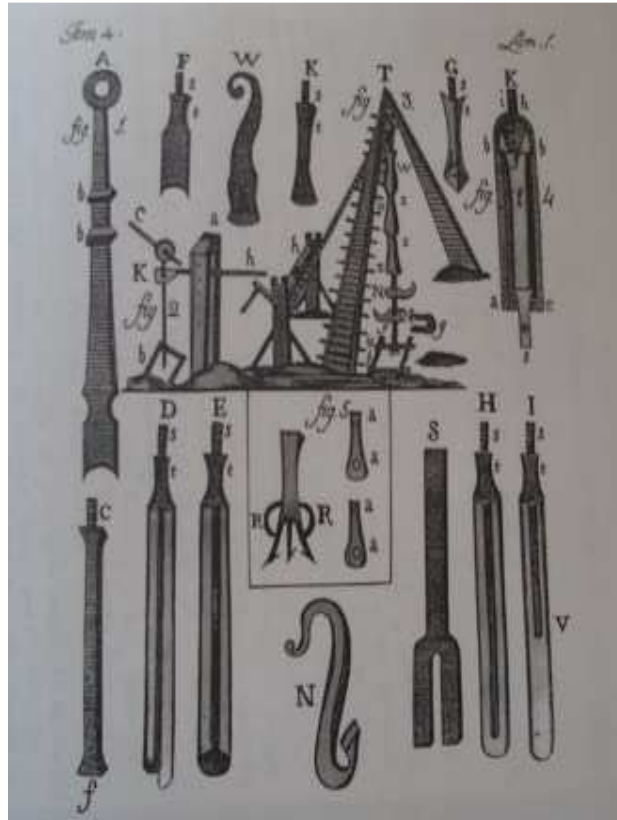


Lámina 29: El barreno inglés. En *Gacetas de Literatura*, t. IV, op. cit.

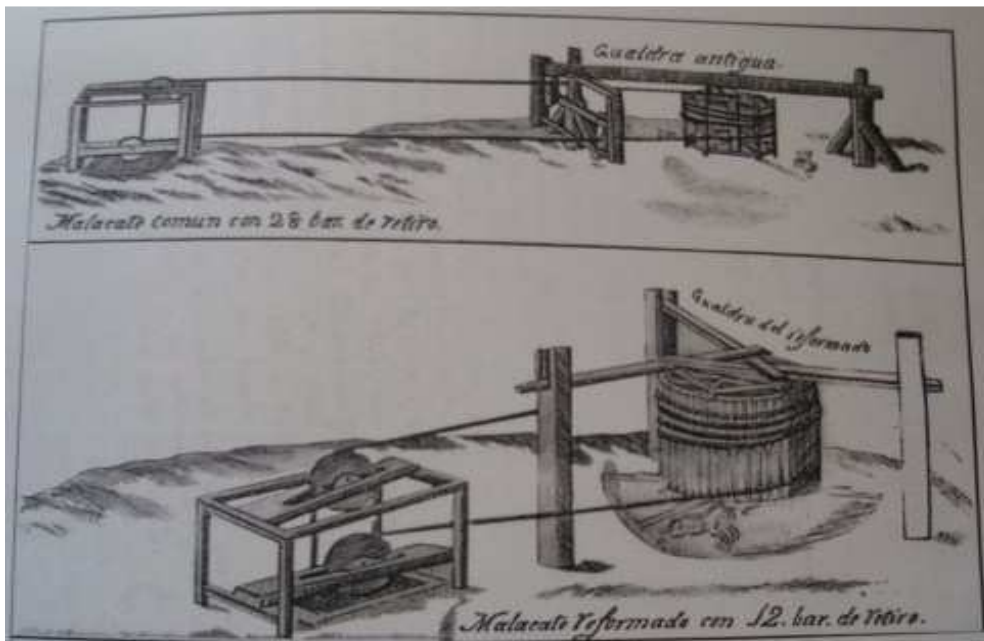


Lámina 30: El malacate. En *Gacetas de Literatura*, t. IV, op. cit.

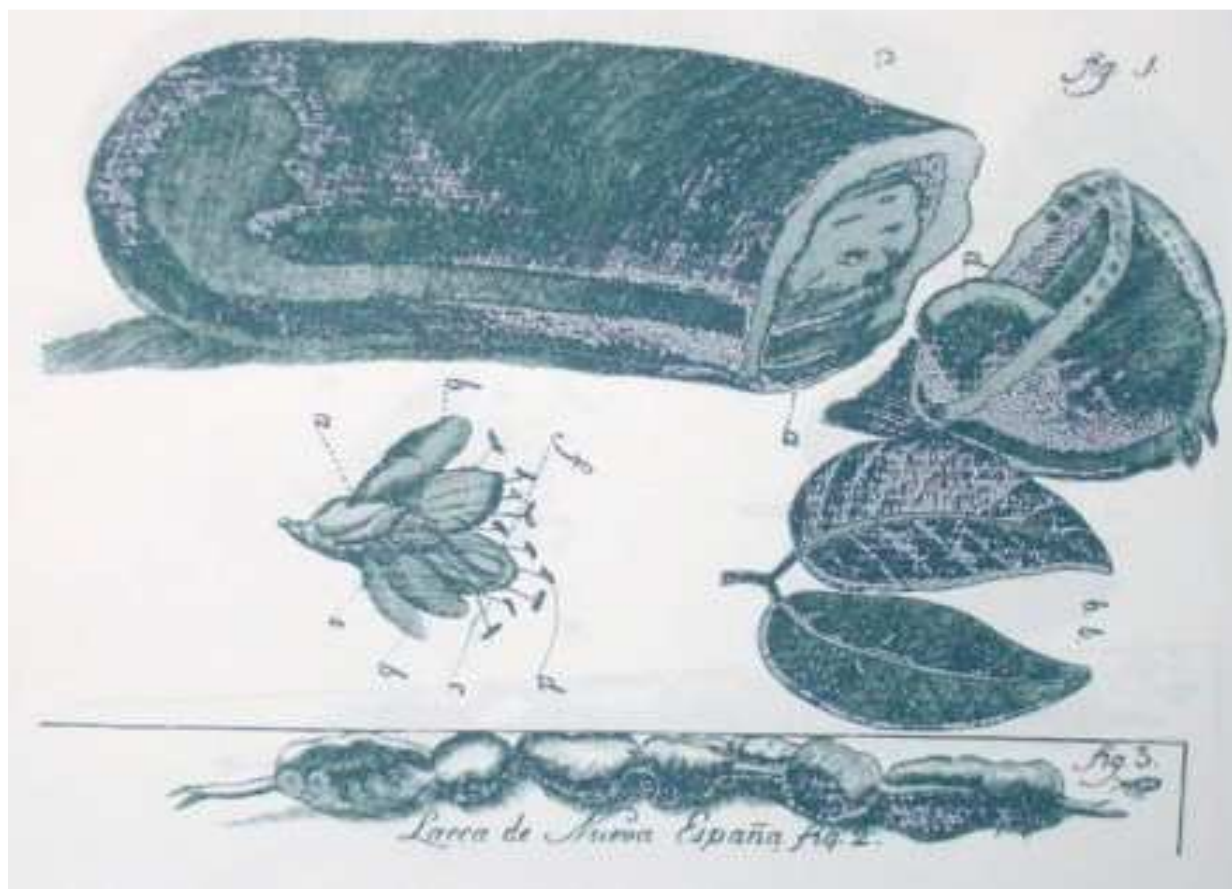


Lámina 31: En la figura 1 se representan el fruto, la flor y la hoja del árbol del quapinole; en la 2, el fruto del quapinole; y en la 3, la hormiga que produce la lacca. *Gacetas de Literatura*, t. I, *op. cit.*

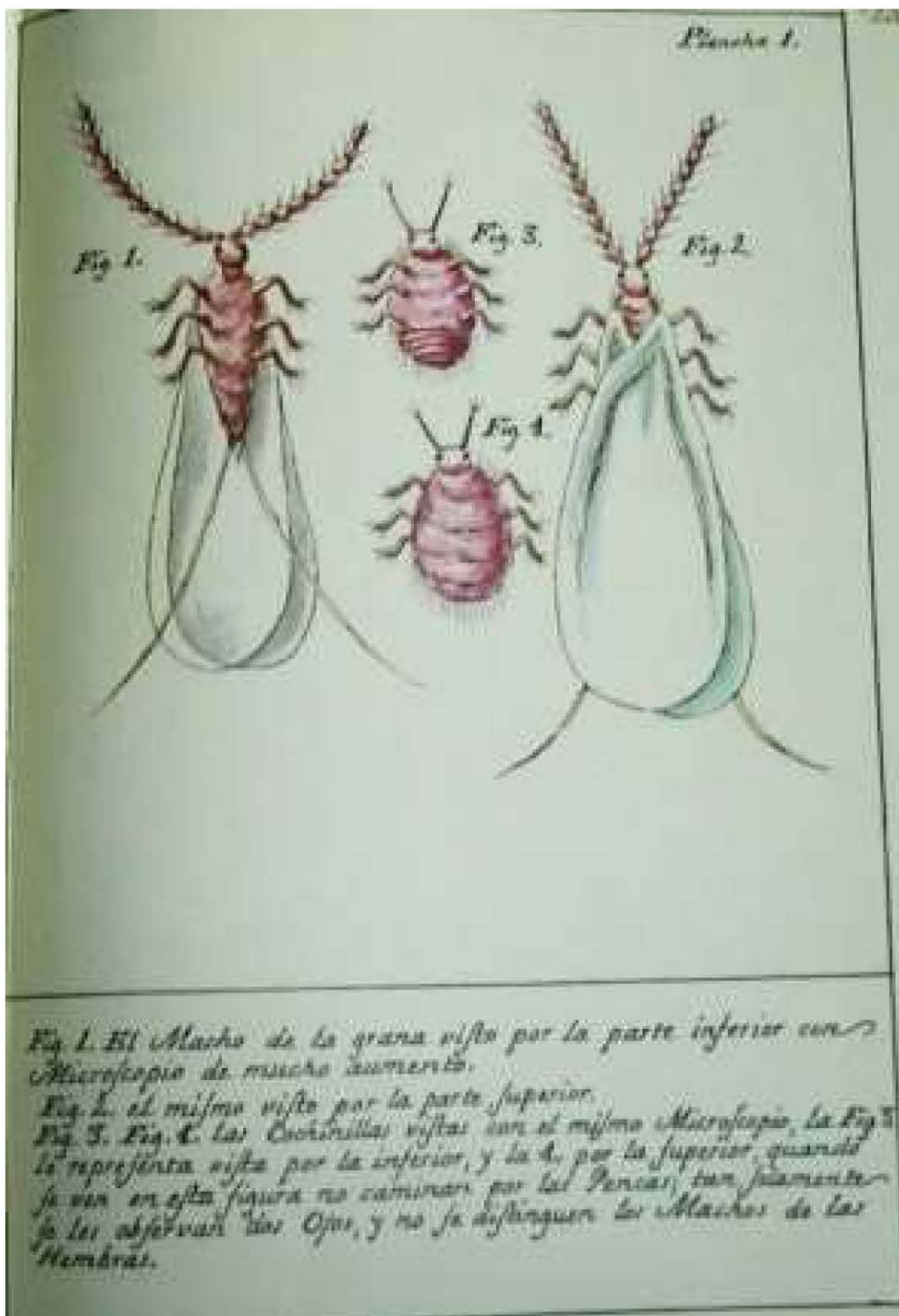
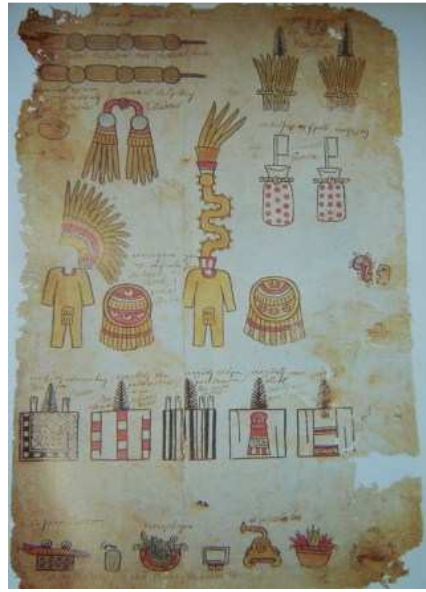


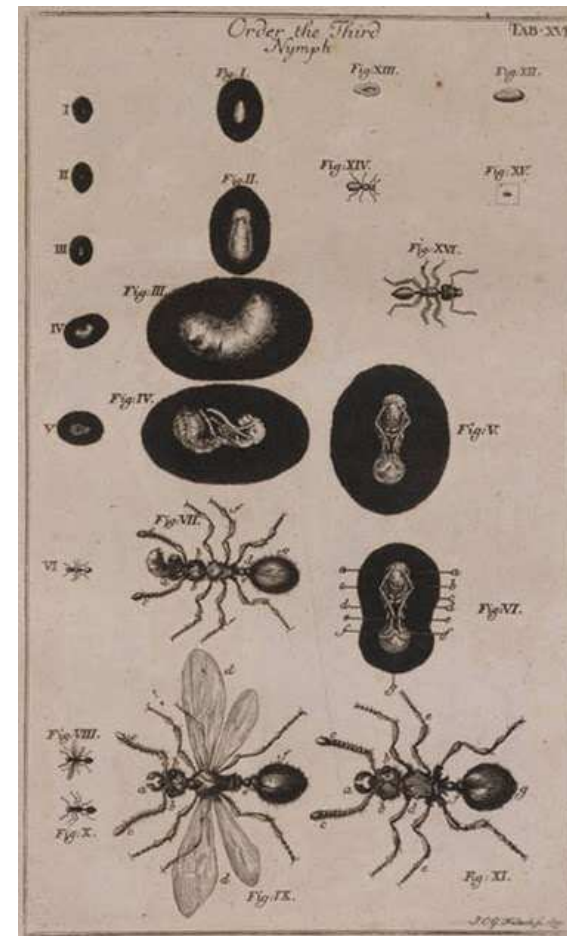
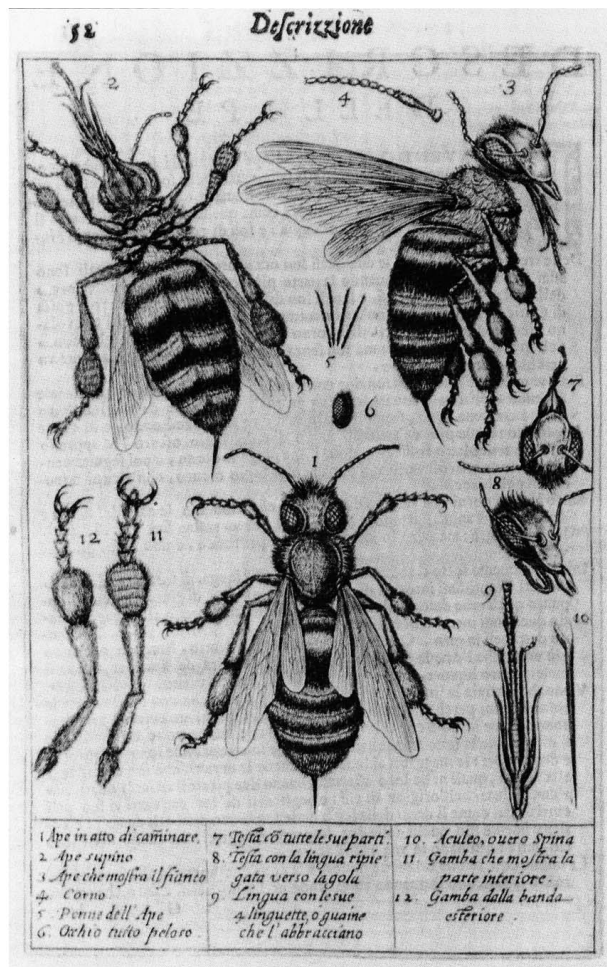
Lámina 32: En la acuarela se hallan las figuras 1 que presenta la parte inferior del macho adulto; la 2, la superior; la 3, la inferior de la cría de la grana; y la 4, la superior de la cría. FRIIH José Antonio Alzate, *Memoria...*, facsímil de 1777, México, AGN, 1981.



Láminas 33 y 34: *Códice Mendocino* o *Matrícula de Tributos*. En ambas láminas se consignó los diferentes artículos que tributaban los pueblos de Oaxaca a la Triple Alianza. En la 1 se contabilizaron 40 sacos de cochinilla; en la 2, 20.



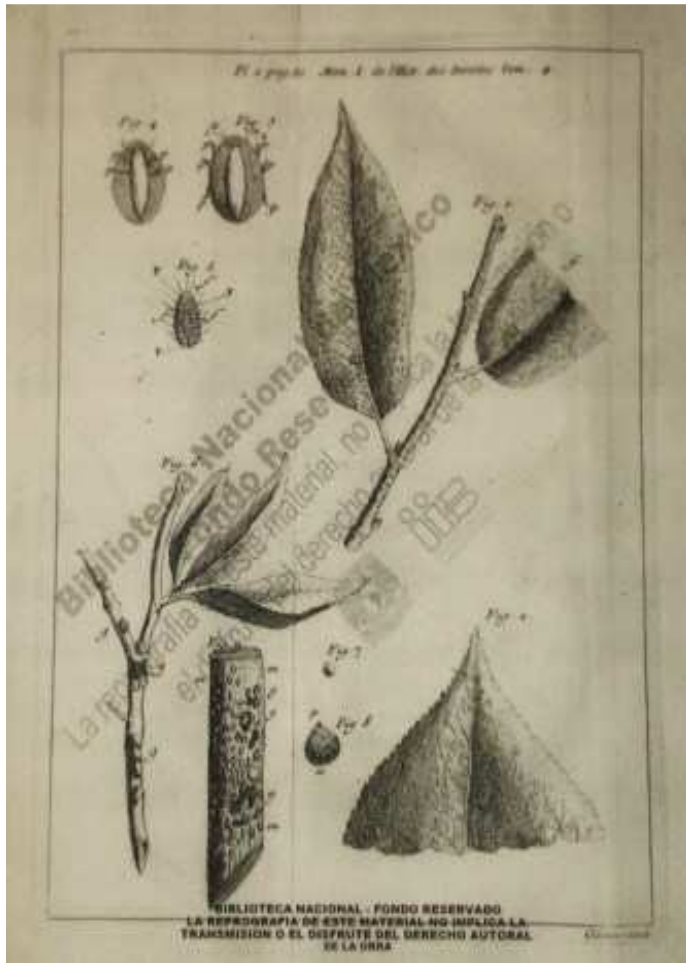
Láminas 35 y 36: A la derecha se encuentra un dibujo de Francisco Hernández, donde se observa un nopal con cochinitas hembras (BNM, Francisco Hernández, *Obras completas, op. cit.*). Del lado izquierdo está un dibujo del *Códice Florentino*. La imagen superior muestra cochinitas hembras en un nopal, cuyos cuerpos presentan anillos, rasgo característico de la especie; la inferior, a un indio recolector y a un tlacuilo (AFIIE).



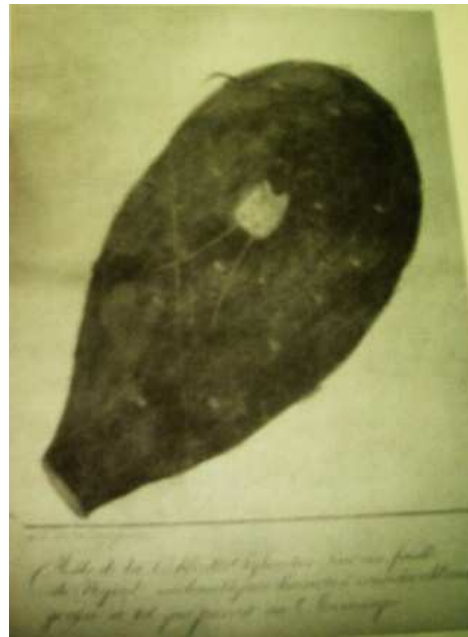
Láminas 37 y 38: Las abejas de Francesco Stelluti (1630) y las hormigas de la *Historia de los insectos* de Jan van Swammerdam. En Paula Smith, *Possessing...*, op. cit.



Lámina 39: Representación de varios progallinsectos. A partir de la figura 11 el sabio francés plasmó a la cochinilla en diversas vistas. La figura 11 muestra a la cochinilla por su parte superior; la 12, el tamaño natural de ésta; la 13, fragmento de una cochinilla, vista por el vientre; la 14, vientre de una cochinilla seca; la 15, una cochinilla hinchada con agua, vista por el lado de su espalda; la 16, las patas de este insecto, los ojos y la trompa o succionador; la 17, un embrión; las 18 y 19 representan al mismo embrión, donde se destacan sus anillos y patas. BNM, Réaumur, *Histoire des insectes...*, t. IV, *op. cit.*



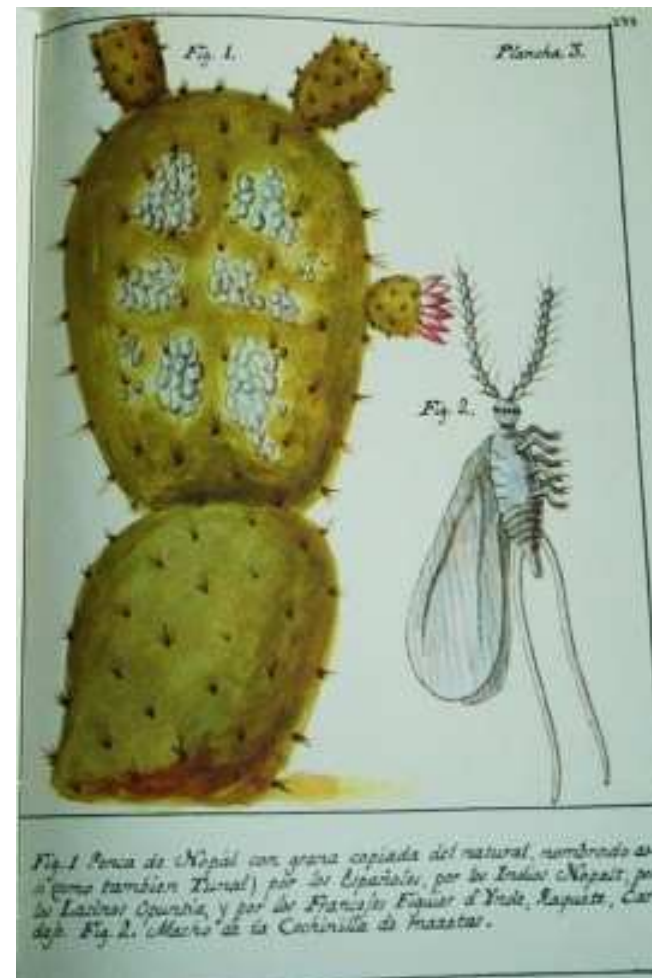
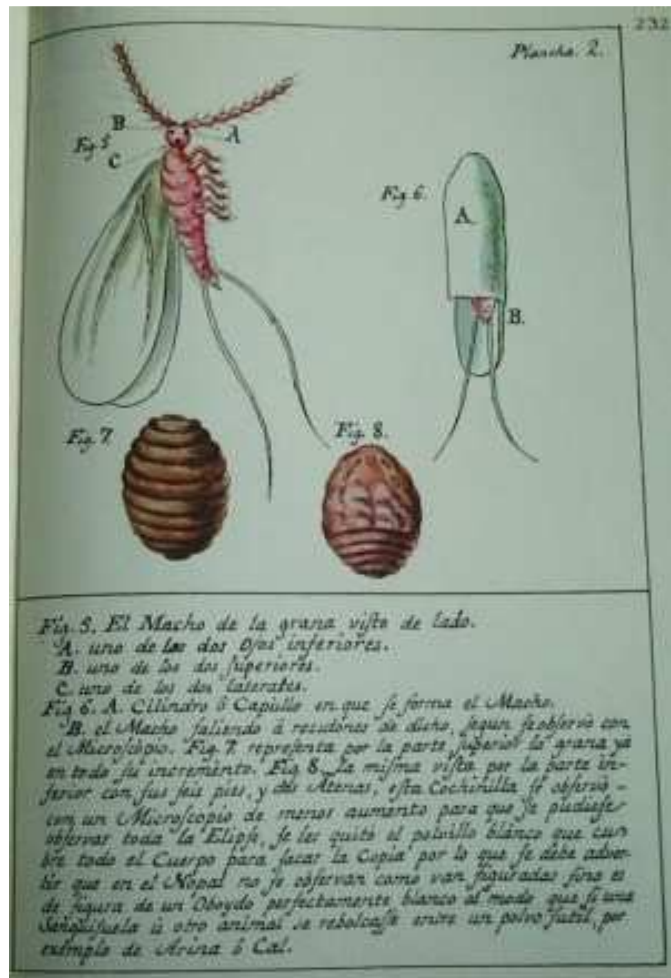
Láminas 40 y 41: Los gallinsectos, insectos que viven casi toda su vida adheridos a la corteza de los árboles y las plantas. Réaumur realizó varias pruebas físicas y químicas para establecer las diferencias entre gallinsectos y progallinsectos. BNM, Réaumur, *Histoire des insectes...*, t. IV, *op. cit.*



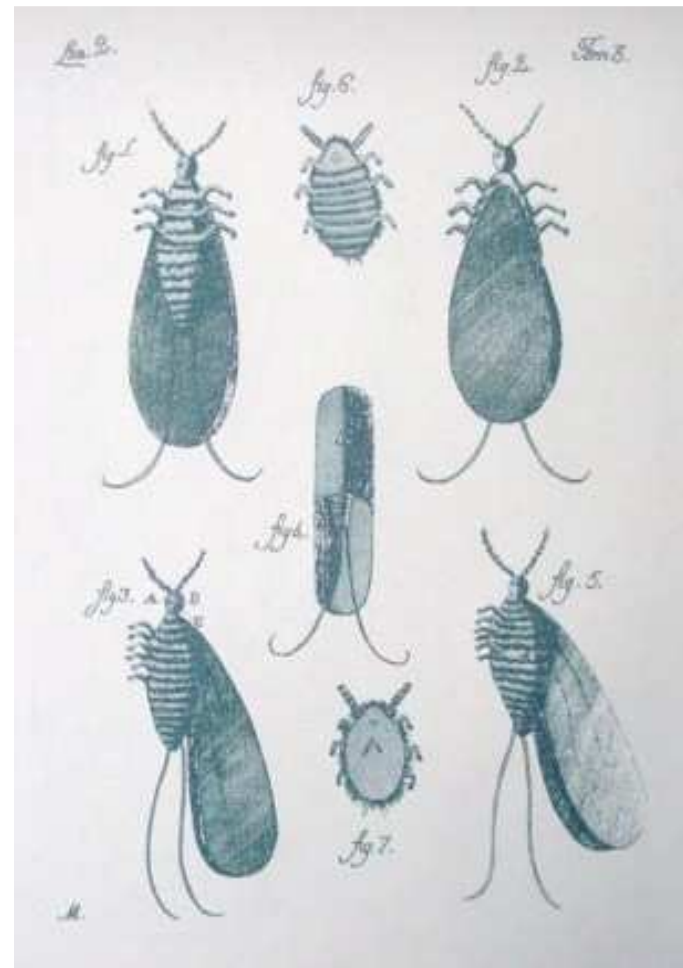
Láminas 42 y 43: Dibujos de la grana silvestre del abate de la Haye publicados en 1787 en la obra de Thiéry de Menonville. En la izquierda se hallan descritas las partes superior e inferior de la hembra. La imagen de la derecha presenta al macho sobre un nopal. En *Tratado del cultivo del nopal...*, *op. cit.*



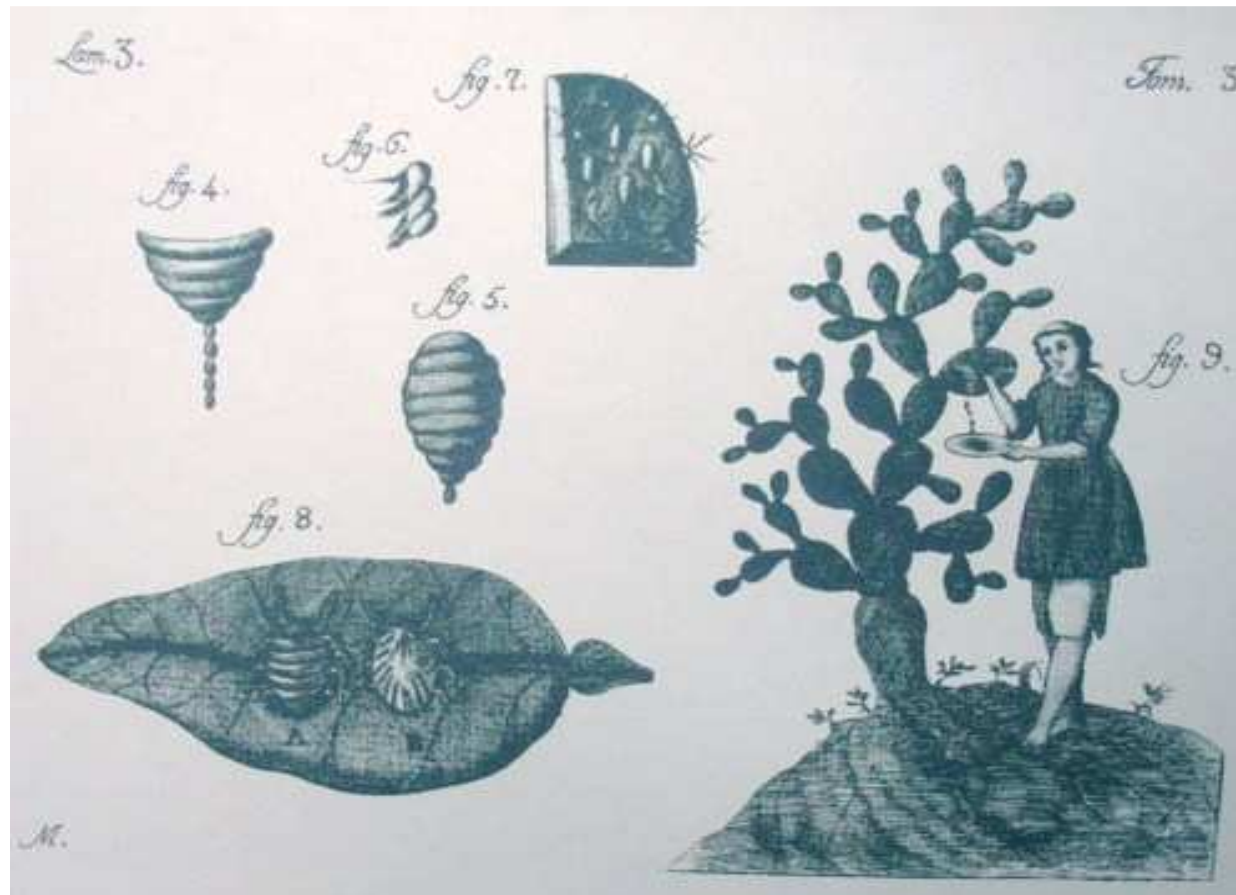
Láminas 44 y 45: Especies de nopales criadas en el Jardín Botánico del Círculo de los Filadelfos en Santo Domingo. En *Tratado del cultivo del nopal...*, *op. cit.*



Láminas 46 y 47: Por su parte, la acuarela de la izquierda está en la figura 5 el macho de grana en vista de perfil, donde las letras A, B y C indican la posición de los ojos inferior, superior y lateral respectivamente. La figura 6 A es el capullo donde el macho concluye su transformación y B indica que la palomilla está abandonando el capullo. La figura 7 se ve a la grana hembra por la parte superior; la 8, la vista de la parte inferior de la hembra (FRIIH).



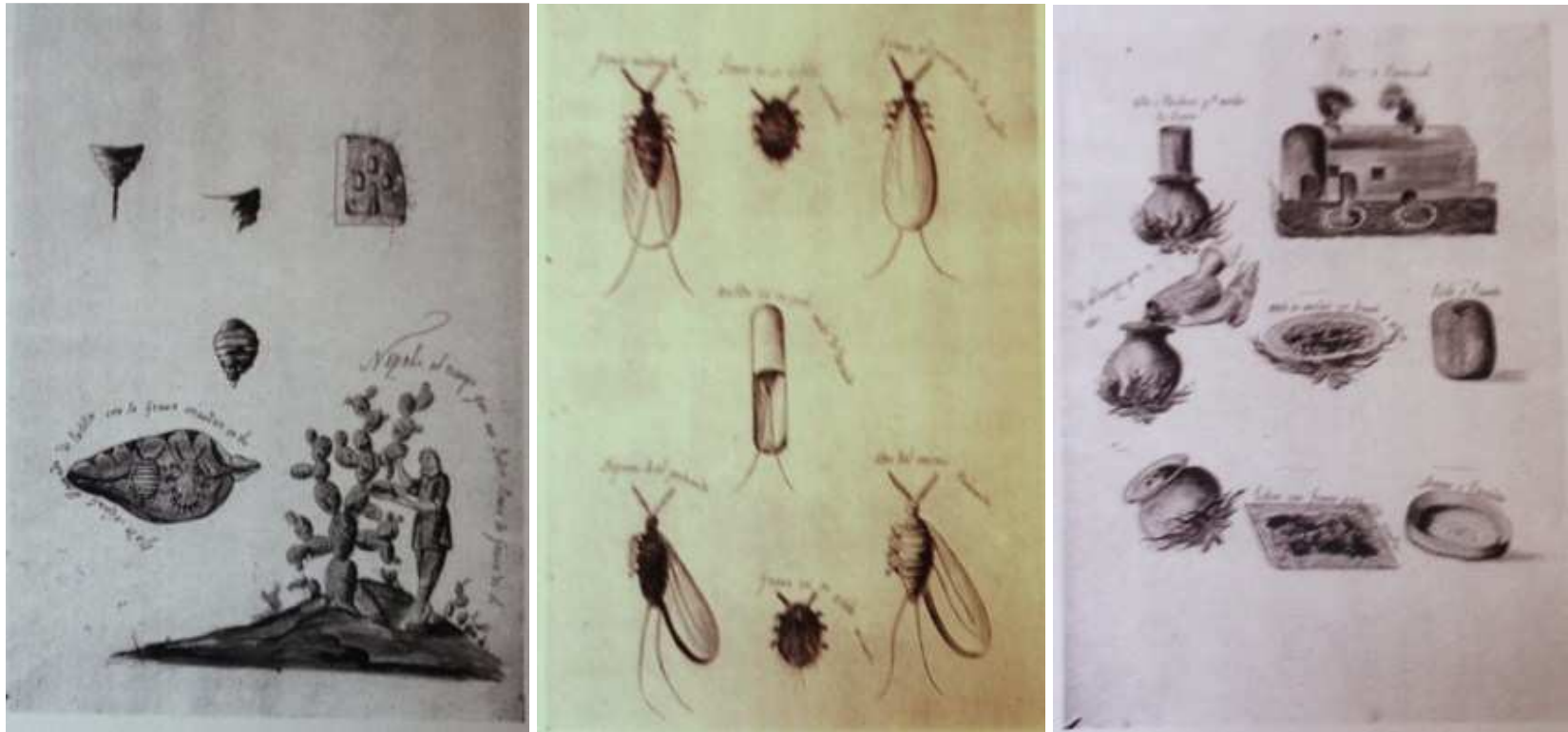
Láminas 48 y 49: En la lámina de la izquierda, figura 1, hay un nopal con grana y, figura 2, el macho de la grana de macetas (FRIIH). El grabado de la derecha muestra las etapas de metamorfosis de la grana macho. En *Gacetas de Literatura*, T. III, *op. cit.*



Láminas 50: A la izquierda la acuarela presenta una penca nopal que conjunta 3 figuras: “capullos” de granas machos (1), una cría de grana al mudar de pellejo (3) y nidos de grana (AA). La figura 2 representa la hembra de la grana de macetas (A, inferior, y B, superior); la 4, filamentos; y 5, la hembra cuando pare. El grabado de la derecha en su figura 4 representa a la grana hembra al comienzo de su parto; la 5, cuando pare; la 6, filamento; la 7, trozo de penca de nopal con hembras y machos; la 8, la hembra de grana de macetas (A, inferior, B, superior); y la 9, el desprendimiento de los insectos del nopal. En *Gacetas de Literatura*, t. III, *op. cit.*



Lámina 51: La cosecha de la grana (FRIIH).



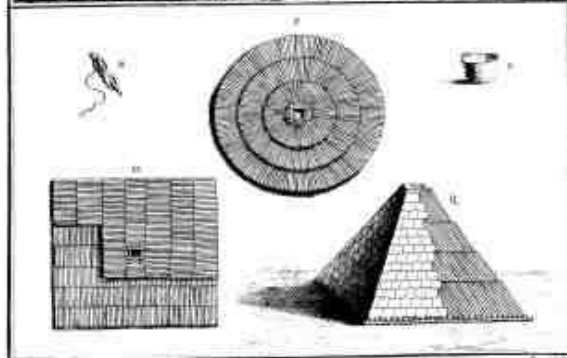
Láminas 52, 53 y 54: Dibujos de José María Murgía y Galardi. Están basados en los grabados de a color de 1794. A pesar de que el diputado de Oaxaca reprodujo las imágenes de historia natural, su manuscrito que presentó ante las Cortes de Madrid sólo estribaba sobre las técnicas para criar y procesar a la cochinilla. en María Justina Sarabia Viejo, *La grana y el añil...*, op. cit.



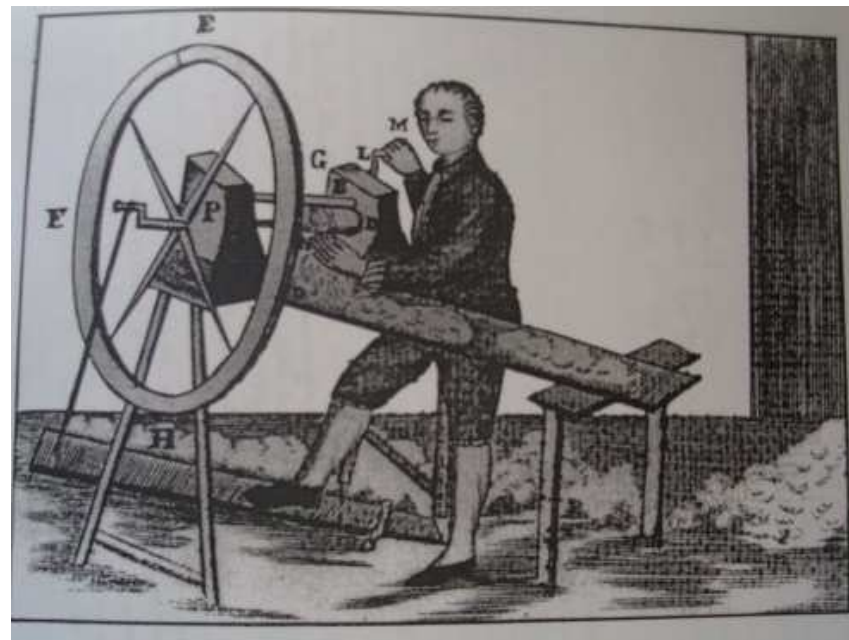
Láminas 55 y 56: La estampa de la izquierda pertenece al *Códice Borgia*, uno de los pocos códices de origen prehispánico. Sobresalen dos personajes nobles, cuyas proporciones corporales son exageradas en comparación con las figuras de la viñeta del *Códice Florentino* y de los dibujos de Gómez de Cervantes. A la derecha está un dibujo de Guaman Poma: la figura humana representada tiene un cráneo pequeño, cuerpo espigado y rasgos faciales finos como las mencionadas imágenes novohispanas.



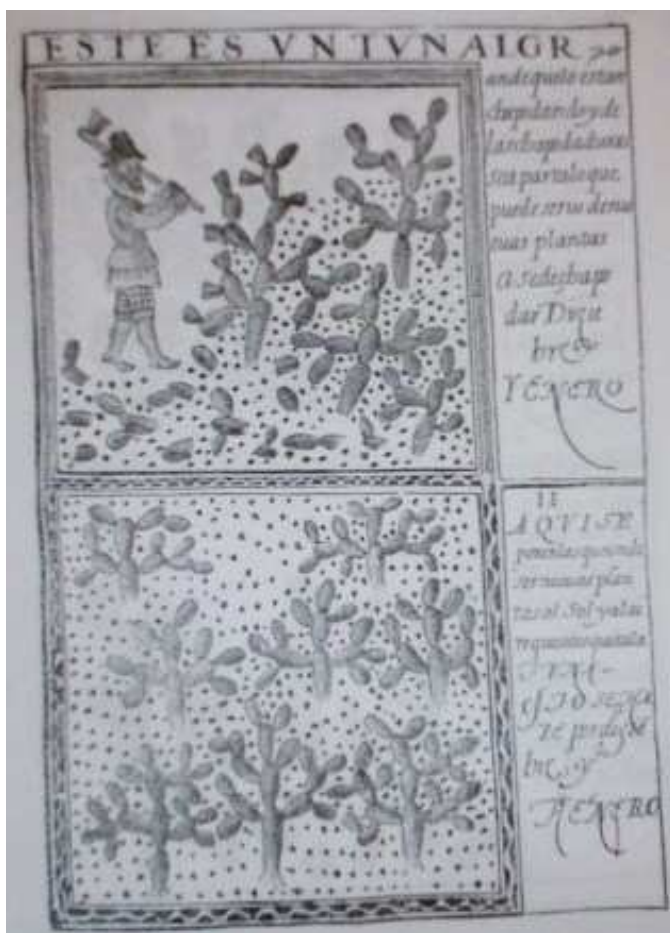
Láminas 57 y 58: A la izquierda está la portada de un libro de Agricola. En la derecha tenemos una viñeta del *Códice Florentino*.



OEconomie Rustique, Charbon de Bois



Láminas 59 y 60: La lámina de la izquierda muestra el proceso de fabricación de carbón (*La enciclopedia*, versión electrónica). El grabado de la derecha es un prototipo de una máquina para despepitar algodón. En *Gacetas de Literatura*, T. IV, *op. cit.*



Láminas 61 y 62: En la figura superior se observa a un personaje español que se encuentra cortando las pencas amarillentas de los nopales (Barbro Dahlgren, *La grana cochinilla, op. cit.*). En la inferior se puede observar un plantío de nopales protegido por una valla. La acuarela del lado derecho muestra al árbol de donde se extraía el material para elaborar los nidos de la “semilla” de la grana, el encino (FRIIH).



Lámina 63: La figura superior izquierda se aprecia a un indígena que siembra un nopal con una coa; la inferior izquierda, a dos españoles y un indio que colocan la cochinilla sobre los nopales; la superior derecha, dos españoles y dos indios recolectan la grana; inferior derecha, un indio que “chapoda” los nopales después de la “cosecha”. Es decir, corta al nopal las tunas y las pencas inservibles (*La grana cochinilla, op. cit.*).

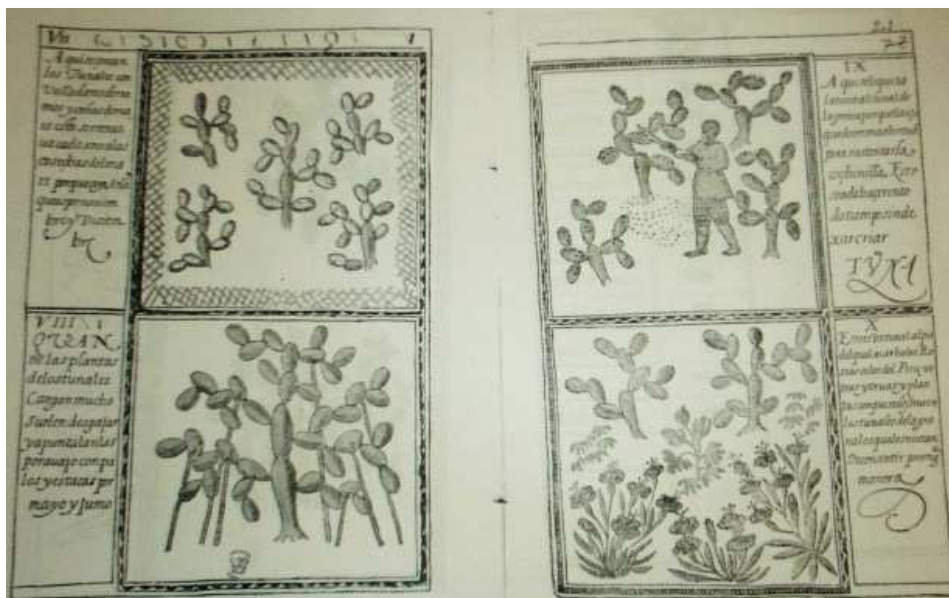


Lámina 64: La figura superior izquierda representa una sementera de cochinilla protegida de una valla; la inferior izquierda, a un nopal apuntalado; la superior derecha, un indio que está cortando las tunas de un nopal; la inferior izquierda, un plantío de nopales rodeado de yerbas que podrán dañar a la planta (*La grana cochinilla, op. cit.*).

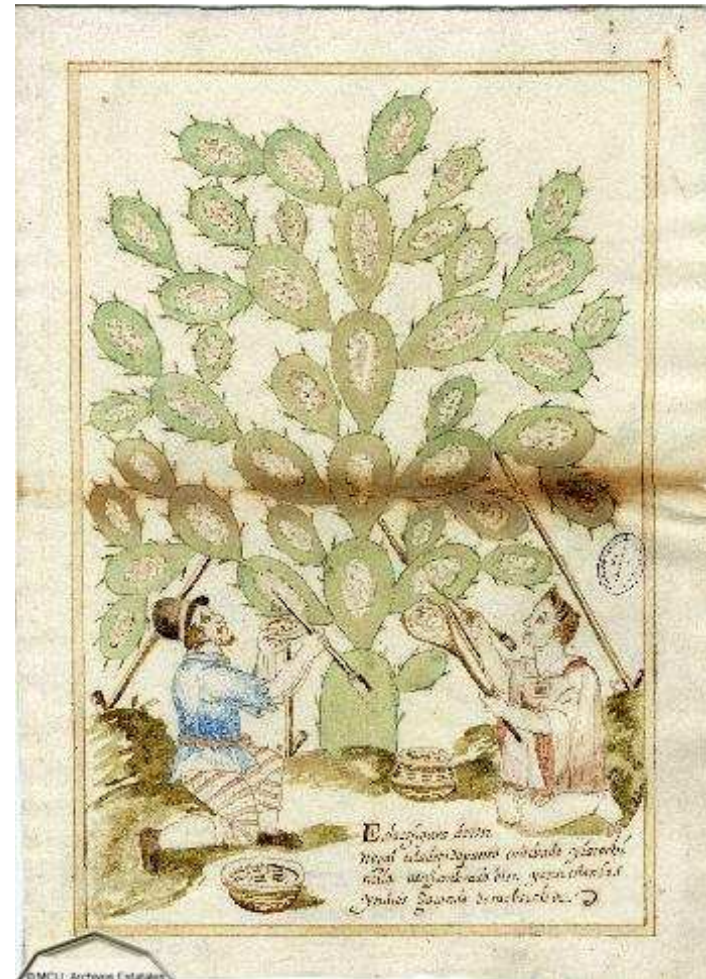
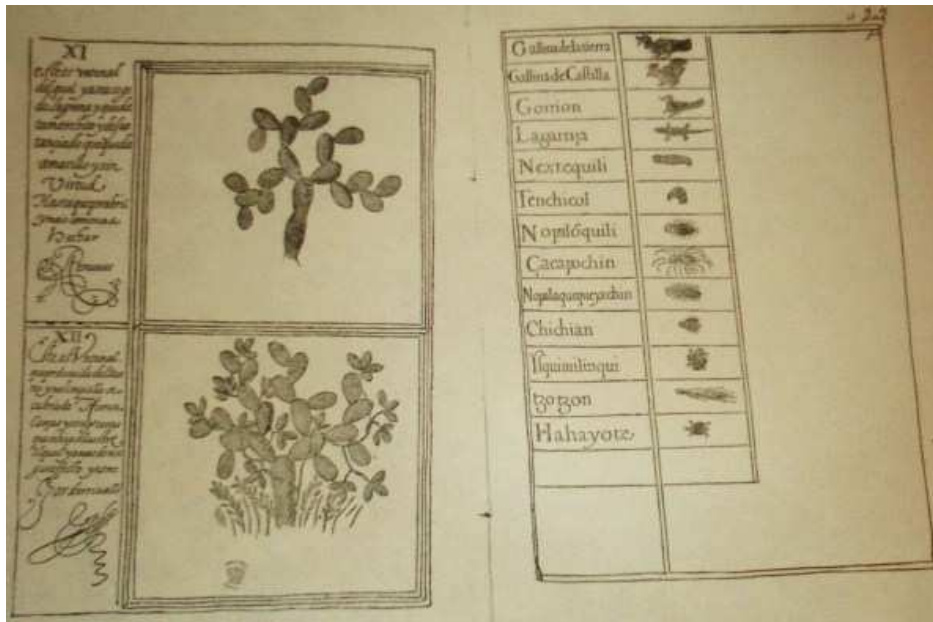


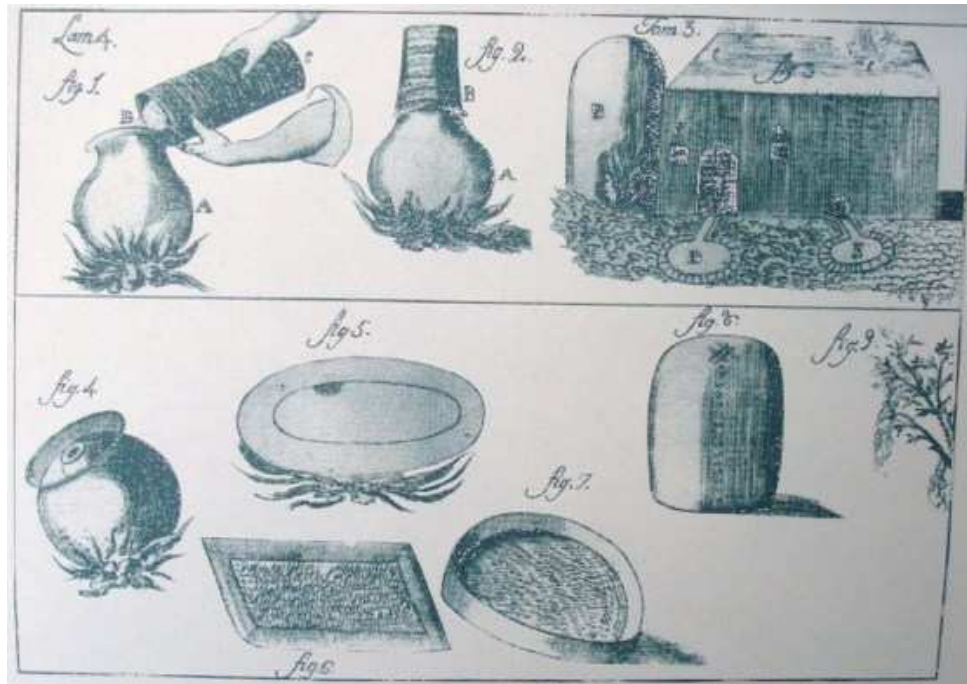
Lámina 65 y 66: La figura superior izquierda muestra a un nopal desustanciado por la cría de la grana; la inferior izquierda, una planta de nopal invadida por yerbas. Sucedió por descuido de los operadores (*La grana cochinilla, op. cit.*). La figura derecha indica un listado de los principales depredadores de la cochinilla en Tlaxcala: aves de corral y silvestres, pequeños reptiles e insectos. En el dibujo de la derecha se hallan un español y un indio desprendiendo la cochinilla de un nopal. Ambos personajes la quitan del nopal con la punta de un pincel, no con las cerdas; además el español lleva en su mano izquierda un recipiente plano; el indio, también en la siniestra, lleva un recipiente con un mango largo, útil, sin duda, para recolectar los insectos de las partes más altas o escondidas del nopal.



Láminas 67 y 68: Diversos métodos para matar la grana (FRIIH).



Láminas 69 y 70: Representación de dos tipos de temascales (FRIIH).



Láminas 71 y 72: En ambas láminas se representan las formas de matar la cochinilla y los instrumentos con los que se efectuaba. FRIIH y *Gacetas de Literatura*, t. III, op. cit.

Fuentes

Archivos y bibliotecas

Archivo General de la Nación (AGN)

Archivo Fotográfico del Instituto de Investigaciones Estéticas de la UNAM (AFIIE)

Biblioteca Nettie-Lee Benson de la Universidad de Austin, Texas (BNLB)

Biblioteca Nacional de México (BNM)

Biblioteca del Fondo Reservado del Instituto de Investigaciones Históricas de la UNAM
(FRIIH)

Biblioteca Nacional de España (BNE)

Páginas Web

Archivo General de Indias, Audiencia de Buenos Aires, “Real Cédula a don Diego de Góngora, gobernador y Capitán General de las Provincias del Río de la Plata, 1/11/1619”, en http://pares.mcu.es/ParesBusquedas/servlets/Control_servlet?accion=3&txt_id_desc_ud=4619421&fromagenda=N, consultado el 15 de noviembre de 2010.

Archivo General de Indias, Mapas y planos, “Dibujo de la obtención de la cochinilla”, 29 de abril de 1620, <http://pares.mcu.es/ParesBusquedas/servlets/ImageServlet>, consultado el 15 de noviembre de 2010.

Archivo de los Duques de Osuna, 16/04/1725, en http://pares.mcu.es/ParesBusquedas/servlets/Control_servlet?accion=3&txt_id_desc_ud=4975507&fromagenda=N, consultado el 15 de noviembre de 2010.

Archivo Nacional, Colección de Documentos de América, “Ordenanzas de don Luis de Velasco”, 1575, en http://pares.mcu.es/ParesBusquedas/servlets/Control_servlet?accion=3&txt_id_desc_ud=1339451&fromagenda=N, consultado el 15 de noviembre de 2010.

Alzate, Josef Antonio, *Memoria en que se trata del insecto grana ó cochinilla, de su naturaleza y serie de su vida, como también del método de propagarla y reducirila al estado en que forma uno de los ramos más útiles de Comercio, Escrita en México en 1777 por D. Josef Antonio de Alzate*, Madrid, Imprenta de Sancha, 1795, en <http://books.google.com.mx/books?id=EdEEAAAAYAAJ&pg=PA250&dq=grana+cochinilla&lr=&cd=46#v=onepage&q=grana%20cochinilla&f=false>, consultado el 11 de febrero de 2010.

León y Gama, Antonio de, *Descripción histórica y cronológica de las dos piedras, que con ocasión del nuevo empedrado que se está formando en la plaza principal de México, se hallaron en ella el año de 1790*, 2ª. ed., Ed. de Carlos María Bustamante, México, Imprenta de Alejandro Valdés, 1832, en <http://books.google.com.mx/books?id=KlMTAAAAYAAJ&printsec=frontcover&dq=anto>

[nio+de+leon+y+gama&cd=1#v=onepage&q=antonio%20de%20leon%20y%20gama&f=false](#), consultado el 10 de febrero de 2010.

Nebel, Carl, *Voyage pittoresque et archéologique dans la partie la plus intéressante du Mexique*, Paris, M. Moench y M. Gau, 1836, en <http://catalogue.bnf.fr/ark:/12148/1cb31007160b>, consultado el 30 de junio de 2011.

http://www.gobiernodecanarias.org/educacion/3/Usrn/fundoro/web_fcohc/005_publicaciones/actas_congresos/Workshop%20encuentro%20dos%20mundos%202009.html, consultado el 12 de enero de 2010.

http://www.cedicyt.ipn.mx/ponencias_x.htm, consultado el 12 de enero de 2010.

Bibliografía básica

Alzate, José Antonio, *Gacetas de Literatura de México*, Disco óptico, México, BUAP/SMHCT, 1999.

_____, *Memoria sobre la naturaleza, cultivo y beneficio de la grana*, México, Archivo General de la Nación, 2001.

_____, *Memorias y ensayos*, Edición e introducción de Roberto Moreno, México, UNAM, 1985.

_____, *Obras. I- Periódicos*, Edición de Roberto Moreno, México, UNAM, 1980.

Clavijero, Francisco Javier, *Historia antigua de México*, Edición facsímile, México, Sociedad Mexicana de Bibliófilos, 1997.

Dahlgren de Jordan, Barbro, *La grana cochinilla*, México, Porrúa, 1963.

Descubrimiento del carbón mineral y petróleo en México. Documento inédito, Nota preliminar de Ramón Sánchez Flores, México, Sociedad Latinoamericana de Historia de la Ciencia y la Tecnología, 1988.

Diderot l'encyclopédie. Planches sélectionnées et présentées par Clara Schmidt, Paris, Bookking Internacional, 1996.

Gálvez y Granados, Joseph Joaquín de, *Tardes americanas: gobierno gentil y católico: breve y particular noticia de toda la historia indiana: sucesos, casos notables, y cosas ignoradas, desde la entrada de la gran nación Tulteca a esta tierra de Anáhuac, hasta los presentes tiempos. Trabajadas por un indio y un español*, México, Porrúa, 1987.

Gómez de Cervantes, Gonzalo, *La vida económica y social de Nueva España al finalizar el siglo XVI*, Prólogo y notas de Alberto María Carreño, México, Antigua Librería Robredo de José Porrúa e hijos, 1944.

L'Encyclopédie de Diderot et d'Alembert ou Dictionnaire raisonné des sciences, des arts et des métiers, 4 CD-Rom, édition 1762, Francia, REDON, s/a.

Moreno, Roberto, *Linneo en México. Las controversias sobre el sistema binario sexual 1788-1798*, México, UNAM, 1989.

Murguía Galardi, José María, “Informe sobre el cultivo de la grana o cochinilla. Por José Ma. Murguía y Galardi, en 1821”, en María Justina Sarabia Viejo, *La grana y el añil. Técnicas tintóreas en México y América Central*, Sevilla, Escuela de Estudios Hispano-Americanos, 1994.

Ossuna Saviñón, Manuel, *Apuntaciones sobre el cultivo y cría de la cochinilla en las Canarias*, Santa Cruz de Tenerife, Imprenta Vicente Bonnet, 1846.

Thiéry de Menonville, Nicolas Joseph, *Tratado del cultivo del nopal y de la crianza de la cochinilla, precedido de un viaje a Oaxaca*, Trad. José Pérez Montoya, México, CONACULTA, 2005.

Bibliografía complementaria

Aceves Pastrana, Patricia (ed.), *Periodismo científico en el siglo XVIII: José Antonio de Alzate y Ramírez*, México, UAMX/Sociedad Química de México, 2001.

_____, *Química, botánica y farmacia en la Nueva España a fines del siglo XVIII*, México, UAM-Xochimilco (Biblioteca Memoria Mexicana), 1993.

Acosta, José de, *Historia natural y moral de las Indias. En que se tratan de las cosas naturales del cielo, elementos, metales, plantas y animales dellas y los ritos y ceremonias, leyes y gobiernos de los indios*, 2ª ed., Edmundo O’Gorman (ed.), México, FCE, 1985.

Arqueología Mexicana. La Matrícula de Tributos, Edición especial (Serie Códices 14), Bimestral, noviembre de 2003, Raíces/INAH, México.

Asúa, Miguel de, *La ciencia de mayo. La cultura científica en el Río de la Plata, 1800-1820*, Buenos Aires, FCE, 2010.

Auteroche, Chape d', *Voyage en California pour L'Observation du passage de Venus sur le disque du Soleil*, prólogo de Jesús Gaxiola López, México, Instituto Subcaliforniano de Cultura/Colegio de Sinaloa/Gobierno de Baja California Sur, 2004 [1772].

Báez Macías, Eduardo, *Jerónimo Antonio Gil y su traducción de Gérard Audran*, México, UNAM, 2001.

Barthes, Roland, *El grado cero de la escritura. Seguido de nuevos ensayos críticos*, 18 ed., México, Siglo XXI, 2006 [1973].

Bernal, John D., *La historia en la ciencia*, 7ª ed., México, Nueva Imagen/UNAM, 1985 [1954].

Beristáin de Souza, José Mariano, *Biblioteca Hispanoamericana septentrional o catálogo y noticia de los literatos, que o nacidos, o educados, o florecientes en la América septentrional española, han dado a luz algún escrito, o lo han dexado preparado para la prensa*, facsímil, t. I, México, UNAM/Claustro de Sor Juana/Instituto de Estudios y Documentos Históricos, 1980 [1816].

Borchart de Moreno, Christiana Renate, *Los mercaderes y el capitalismo en la ciudad de México: 1759-1778*, México, FCE, 1984.

Bourdieu, Pierre, *El oficio de científico. Ciencia de la ciencia y reflexibilidad. Curso del College de France 2000-2001*, Barcelona, Anagrama, 2003.

Brading, David A., *Mineros y comerciantes en el México borbónico (1763-1810)*, 7ª. reimp., México, FCE, 2004 [1971].

Braudel, Fernand, *La dinámica del capitalismo*, 4ª. reimp., Breviarios 427, México, FCE, 2006.

_____, *El Mediterráneo y el mundo mediterráneo en la época de Felipe II*, 2 vols., México, FCE, 1976.

Burke, Peter, *Historia social del conocimiento. De Gutenberg a Diderot*, Barcelona, Paidós, 2002.

_____, (ed.), *Formas de hacer historia*, 2ª. ed., Madrid, Alianza, 2001.

Castillo Palma, Norma Angélica, “Auge y fin de la cochinilla en Cholula (1579-1663)”, en Alain Musset et Thomas Calvo, *Des Indes occidentales à l’Amérique Latine*, 2 vols., t. 2, París, Centre d’études mexicaines et centroaméricaines/Institut des hautes études de l’Amérique Latine, 1997.

Chavero, Alfredo, *México a través de los siglos*, V vols., t. I, 14ª ed., México, Editorial Cumbre, 1977.

Contreras Sánchez, Alicia del Carmen, *Capital comercial y colorantes en la Nueva España. Segunda mitad del siglo XVIII*, México, El Colegio de Michoacán/Universidad Autónoma de Yucatán, 1996.

Coudart, Laurence, “El *Diario de México* y la era de la ‘actualidad’”, en Esther Martínez (Coord.), *A doscientos años de la fundación del Diario de México, 1805-2005*, México, IIF/UNAM, pp. 1-22.

Crosby, Alfred W., *El intercambio transoceánico. Consecuencias biológicas y culturales a partir de 1492*, Prólogo de Otto von Mering, México, UNAM, 1991 [1977].

Curtius, Ernst R., *Literatura Europea y Edad Media Latina*, t. I, México, FCE, 1998 [1955].

Darnton, Robert, “Los filósofos podan el árbol del conocimiento: la estrategia epistemológica de la ‘Enciclopedia’”, en *La gran matanza de gatos y otros episodios de la historia de la cultura francesa*, 7a. reimp., México, FCE, 2009 [1987], pp. 192-211.

_____, *El negocio de la ilustración. Historia editorial de la Encyclopédie, 1775-1800*, México, FCE, 2006 [1979].

_____, *El coloquio de los lectores. Ensayos sobre autores, manuscritos, editores y lectores*, México, FCE, 2003.

Derry, T. K. y T. Williams, *Historia de la tecnología. Desde la antigüedad hasta el 1750*, T. I, 13ª. ed., México, Siglo XXI, 1991 [1960].

Findlen, Paula, *Possessing Nature. Museums, collecting, and Scientific Culture in early modern Italy*, Berkeley, University of California Press, 1996.

Florescano, Enrique y Margarita Menegus, “La época de las Reformas Borbónicas y el crecimiento económico (1750-1808)”, en *Historia general de México. Versión 2000*, 4ª. reimp., México, El Colegio de México, 2002, pp. 363-430.

Florescano, Enrique, *Etnia, Estado y Nación. Ensayo sobre las identidades colectivas en México*, México, Taurus, 2001 [1996].

_____, *Precios del maíz y crisis agrícolas en México 1708-1810*, México, Era, 1986.

Francisco Xavier Clavijero. *Introducción de la filosofía moderna en Valladolid de Michoacán, hoy Morelia*, Bernabé Navarro (ed.), Morelia, UMSNH, 1995.

Fonseca, Maria Rachel Fróes da, “La construcción de la patria por el discurso científico: México y Brasil (1770-1830)”, *Secuencia. Revista de historia y ciencias sociales*, núm. 45, Nueva época, septiembre-diciembre de 1999, pp. 5-26.

Foucault, Michel, *Las palabras y las cosas. Una arqueología de las ciencias humanas*, 13ª ed., México, Siglo XXI, 2007 [1968].

Galí Boadella, Montserrat, “La imagen como fuente para la historia y las ciencias sociales: el caso del grabado popular”, en Fernando Aguayo y Lourdes Roca (coords.), *Imágenes e investigación social*, México, Instituto Mora, 2005, pp. 75-98.

García Avilés, Alejandro, *El tiempo y los astros. Arte, ciencia y religión en la Alta Edad Media*, Murcia, Universidad de Murcia, 2001.

García Esteban, Fernando *et al.*, *Dibujantes y grabadores de América. Uruguay, México y Argentina*, Buenos Aires, Centro Editor de América Latina, 1976.

Gibson, Charles, *Los aztecas bajo el dominio español 1519-1810*, 14ª. ed., México, Siglo XXI, 2000[1967].

Gombrich, Ernst H., *Los usos de las imágenes. Estudio sobre la función social del arte y la comunicación social*, México, FCE, 2003 [1999].

_____, *Lo que nos cuentan las imágenes. Charlas sobre el arte y la ciencia*, Entrevista de Didier Eribon, Madrid, Debate, 1992.

Gómez Álvarez, Cristina y Guillermo Tovar de Teresa, *Censura y revolución. Libros prohibidos por la Inquisición de México (1790-1819)*, Madrid, Trama Editorial/Consejo de la Crónica de la Ciudad de México, 2009.

Gómez Álvarez, Cristina, “Libros, circulación y lectores: de lo religioso a lo civil (1750-1819)”, en Cristina Gómez Álvarez y Miguel Soto (coords.), *Transición y cultura política. De la colonia al México independiente*, México, UNAM, 2004, pp. 15-42.

Gruzinski, Serge, *La colonización de lo imaginario. Sociedades indígenas y occidentalización en el México español*, 6ª reimp., México, FCE, 2007.

Guillaumin, Godfrey, *El surgimiento de la noción de evidencia. Un estudio de epistemología histórica sobre la idea de evidencia científica*, México, UNAM, 2005.

Guiraud, Pierre, *La semiología*, 29ª ed., México, Siglo XXI, 2006 [1972].

Hamnet, Brian R., “El comercio de la grana y la actividad de los alcaldes mayores”, en Ma. De los Ángeles Romero Frizzi (comp.), *Lecturas históricas del estado de Oaxaca. Época colonial*, vol. II, México, INAH/Gobierno del estado de Oaxaca, 1990[1986], pp. 347-366.

Hernández Luna, Juan, *José Antonio Alzate*, México, SEP, 1945.

Hobsbawm, Eric, *En torno a los orígenes de la Revolución Industrial*, 2ª ed., México, Siglo XXI, 1988 [1971].

Humboldt, Alejandro de, *Tablas geográfico políticas del Reino de Nueva España*, José G. Moreno de Alba (ed.), México, UNAM, 1993 [1803].

_____, *Ensayo político sobre el Reino de la Nueva España*, Estudio preliminar de Juan Antonio Ortega y Medina, México, Porrúa, 1966 [1822].

Ibarra, Antonio, "Mercado colonial, plata y moneda en el siglo XVIII novohispano", en Alejandro Tortolero (coord.), *Construir la historia. Homenaje a Ruggiero Romano*, México, UAM-I/UAEM/COLMEX/COLMICH/Instituto Mora, pp. 253-278.

Illich, Ivan, *En el viñedo del texto. Etología de la lectura: un comentario al "Didascalicon" de Hugo de San Víctor*, México, FCE, 2004 [2002].

Immanuel Wallerstein: Crítica del sistema-mundo capitalista, Estudio y entrevista de Carlos Antonio Aguirre Rojas, México, Era, 2003.

Landivar, Rafael, *Georgicas Mexicanas. Traducción en verso castellano del poema latino del R. P. Rafael Landivar S. J.* Rusticatio Mexicana, trad. Federico Escobedo, 2ª. ed. Puebla (México), Editorial José M. Cajica, 1969.

Latour, Bruno, *La esperanza de Pandora. Ensayos sobre la realidad de los estudios de la ciencia*, Gedisa, Barcelona, 2001.

Lenep, Jacques van, *Arte y alquimia. Estudio de la iconografía hermética y de sus influencias*, Madrid, Editora Nacional, 1978.

Kicza, John E., *Empresarios coloniales. Familias y negocios en la ciudad de México durante los borbones*, México, FCE, 1986.

Khun, Thomas, *La estructura de las revoluciones científicas*, México, FCE, 1986.

Krieger, Peter (ed.), *Arte y ciencia. XXV Coloquio Internacional de Historia del Arte*, México, UNAM, 2002.

Kruif, Paul de, *Los cazadores de microbios*, 14ª ed., México, Porrúa, 2010 [1993].

Kuntz Ficker, Sandra y Horst Pietschmann (coords.), *México y la economía atlántica (siglos XVIII-XIX)*, México, El Colegio de México, 2006.

Marichal, Carlos, *La bancarrota del virreinato. Nueva España y las finanzas del Imperio español, 1780-1810*, México, FCE/El Colegio de México, 1999.

Márquez, Pedro José, *Sobre lo bello en general y dos monumentos de arquitectura mexicana Tajín y Xochicalco*, Estudio y edición de Justino Fernández, México, UNAM, 1994.

Medina, Cuauhtémoc, "Presentación", en Cuauhtémoc Medina (ed.), *La imagen política. XXV Coloquio Internacional de Historia del Arte*, México, UNAM, 2006.

Michelet, Jules, *El insecto*, Trad. César Carrillo Trueba, México, CONACULTA, 2002.

Miño Grijalva, Manuel, *El mundo novohispano. Población, ciudades y economía, siglos XVII y XVIII*, México, FCE/El Colegio de México, 2001.

Mira, Guillermo, "Plata y tecnología en la América española del siglo XVIII. Una aproximación a los cambios productivos bajo la Ilustración", en Antonio Lafuente y José Sala Catalá (eds.), *Ciencia colonial en América*, Madrid, Alianza Editorial, 1992, pp. 253-271.

Morales Cosme, Alba Dolores, *El hospital general de San Andrés: la modernización de la medicina novohispana (1770-1833)*, México, UAM-Xochimilco/Colegio Nacional de Químicos Farmacéuticos, 2002.

Moreno, Rafael, "La concepción de la ciencia en Alzate", en Alicia Hernández Chávez y Manuel Miño Grijalva (coords.), *Historia de la ciencia y la tecnología*, México, El Colegio de México, 1991, pp. 113-145.

Moreno, Roberto, *Ciencia y conciencia en el siglo XVIII Mexicano*, Antología, México, UNAM, 1994 (Lecturas Universitarias... 35).

_____, *Un eclesiástico criollo frente al Estado Borbón*, México, UNAM, 1980.

_____, *Joaquín Velázquez de León y sus trabajos científicos sobre el valle de México 1773-1775*, México, UNAM, 1977.

Olea Franco, Adolfo, "Linneo y Buffon entre el fijismo y el transformismo", en Patricia Aceves Pastrana (ed.), *Farmacia, historia natural y química intercontinentales*, México, UAM-Xochimilco, 1995.

Orozco y Berra, Manuel, *Apéndice al diccionario universal de Historia y de Geografía. Colección de artículos relativos a la República Mexicana*, t. I, México, Imprenta de J.M. Andrade y F. Escalante, 1855.

Panofsky, Erwin, *El significado de las artes visuales*, Madrid, Alianza Editorial, 1979.

Pastor, Rodolfo, "El repartimiento de mercancías y los alcaldes mayores novohispanos: un sistema de explotación desde sus orígenes a la crisis de 1810", en Woodrow Borah (coord.), *El gobierno provincial en la Nueva España 1570-1787*, 2ª. ed., México, UNAM, 2002, pp. 219-258.

Pino Hernández García, Julio del, "La Unión-Agrícola Comercial de Gran Canaria (1874): una sociedad isleña para la comercialización de la cochinilla", en Francisco Morales Padrón

- (coord.), *Coloquio de historia Canario-Americana (1984)*, t. I, Las Palmas, Ediciones del Cabildo Insular de Gran Canaria/Gobierno de Canarias, 1987, pp. 573-590.
- Plinio, *Historia Natural*, vol. II, traducción de Francisco Hernández, México, UNAM, 1976.
- Preta, Lorena (comp.), *Imágenes y metáforas de la ciencia*, Madrid, Alianza Editorial, 1993.
- Ramírez, Fausto, “Observaciones acerca de las artes plásticas en las publicaciones periódicas de José Antonio de Alzate y Ramírez”, *Anales del Instituto de Investigaciones Estéticas*, Vol. XIII, núm. 50/1, México, UNAM, 1982.
- Ríaza Morales, José María, *La Iglesia en la historia de la ciencia*, Madrid, Biblioteca de Autores Cristianos, 1999.
- Rodríguez Nozal, Raúl y Antonio González Bueno, “La formación de grabadores para las ‘floras americanas’: un proyecto frustrado”, en Alejandro R. Díaz Torre, Tomás Mallo y Daniel Pacheco Fernández (coords.), *De la ciencia ilustrada a la ciencia romántica. Actas de las III Jornadas sobre España y las expediciones científicas*, Madrid, Ateneo de Madrid/Doce Calles, 1995, pp. 325-343.
- Rojas Rabiela, Teresa (coord.), *José Antonio Alzate y la ciencia mexicana*, Morelia, UMSNH/SMHCT/SEP, 2000.
- Romano, Ruggiero, *Mecanismo y elementos del sistema económico colonial americano, siglos XVI-XVIII*, México, El Colegio de México/FCE, 2004.
- _____, *Moneda, seudomonedas y circulación monetaria en las economías de México*, México, FCE, 1998.

Romero de Terreros, Manuel, *Grabados y grabadores en la Nueva España*, México, Ediciones Arte Mexicano, 1948.

Rubial García, Antonio, “Nueva España: imágenes de una identidad unificada”, en Enrique Florescano (coord.), *Espejo mexicano*, México, CONACULTA/Fundación Miguel Alemán/FCE, 2002.

Sahagún, Fray Bernardino de, *Historia general de las cosas de Nueva España*, Edición de ángel María Garibay, 7ª. ed., México, Porrúa, 1989.

Saladino García, Alberto, *El sabio. José Antonio Alzate y Ramírez Santillana*, Toluca, UAEM, 2001.

_____, *Ciencia y prensa durante la Ilustración Latinoamericana*, México, UAEM, 1996.

_____, *Dos científicos de la Ilustración Hispanoamericana: J. A. Alzate y F. J. de Caldas*, México, UNAM/UAEM, 1990.

Salazar Velázquez, Víctor, “Una propuesta metodológica para el estudio de las imágenes sobre el beneficio y cultivo de la grana cochinilla”, en Ismael Ledesma Matos y Carlos Ortega Ibarra (eds.), *Memorias del XI Congreso Mexicano de Historia de la Ciencia y la Tecnología Noviembre 26-28 de 2008*, Disco óptico, México, SMHCT, 2008.

Saldaña, Juan José (coord.), *Historia social de las ciencias en América Latina*, México, UNAM/Porrúa, 1996.

Sarabia Viejo, María Justina, *La grana y el añil. Técnicas tintóreas en México y América Central*, Sevilla, Escuela de Estudios Hispano-Americanos, 1994.

- Sigüenza y Góngora, Carlos, *Libra astronómica y filosófica*, presentación de José Gaos, México, UNAM, 1984.
- Smith, Pamela H., *The body of the artisan: art and experience in the Scientific Revolution*, Chicago, The University of Chicago Press, 2004.
- Suárez de la Torre, Laura Beatriz (coord.), *Empresa y cultura en tinta y papel (1800-1860)*, México, Instituto Mora/UNAM, 2001.
- Tega, Walter, “Las revoluciones de la Enciclopedia”, en Evangelina Rodríguez Cuadros (ed.), *De las Academias a la Enciclopedia: el discurso del saber en la Modernidad*, Valencia, Ediciones Alfons el Magnánim, 1993, pp. 333-354.
- Temple, William Edward, *Jose Antonio Alzate y Ramirez and the Gazetas de Literatura de Mexico: 1768-1795*, Tesis de doctorado, Tulane University, 1986.
- Tichy, Franz, “Los conocimientos astrológicos y conocimientos astronómicos de los pueblos Mesoamericanos”, en Carmen Arellano Hoffmann *et al.* (coords.), *Libros y escritura de tradición indígena. Ensayos sobre los códices prehispánicos y coloniales de México*, México, El Colegio Mexiquense/Universidad Católica de Eichstätt, 2002.
- Tolat Balaram, Padmini, “History of cochineal in India”, en Liberato Portillo Martínez y Ana Lilia Viguera (eds.), *II Congreso Internacional de grana cochinilla y colorantes naturales. Reunión internacional del grupo de trabajo en cochinilla, Cactusnet FAO-ONU: memorias*, 2ª. ed., Guadalajara (México), Universidad de Guadalajara/Departamento de Botánica y Zoología/Laboratorio de Bacteriología/FAO, Red Internacional de Cooperación Técnica en Nopal, 2002.

Tondl, Ladislav, “Los signos”, en *El pensamiento científico. Conceptos, avances, métodos*, Madrid, Tecnos/UNESCO, 1993.

Torales Pacheco, Josefina María Cristina, *Ilustrados en la Nueva España. Los socios de la Real Sociedad Bascongada de los Amigos del País*, México, UIA, 2001.

_____, “Tradicionalismo y modernidad en el comercio novohispano en la segunda mitad del siglo XVIII: la compañía de Francisco Ignacio Yraeta”, en Arij Ouweneel y María Cristina Torales Pacheco (coords.), *Empresarios, indios y Estado. Perfil de la economía mexicana (siglo XVIII)*, México, UIA, 1992, pp. 97-114.

Torquemada, Fray Juan de *Monarquía Indiana*, Libro 3, cap. XLII, Introducción de Miguel León Portilla, México, Porrúa, 1969 [1615]

Trabulse, Elías, *Arte y ciencia en la historia de México*, México, Fomento Cultural Banamex, 1995.

_____, *Historia de la ciencia en México*, 4 vols., t. I, México, CONACYT/FCE, 1984.

Ulloa, Antonio de, *Noticias Americanas: entretenimientos phisicos-históricos sobre la América Meridional, y la Septentrional Oriental. Comparación general de los Territorios, climas, y Producciones en las tres especies, Vegetales, Animales, y Minerales. Con relación particular de las petrificaciones de los cuerpos Marinos de los Indios naturales de aquellos países, sus costumbres, y usos. De las antigüedades: Discurso sobre la Lengua, y sobre el modo en que pasaron los primeros Pobladores*, Madrid, Imprenta de Don Francisco Manuel de Mena, calle de las carreteras, 1772 (Edición facsimilar de la Universidad de Granada, Granada, 1992).

Valle Pavón, Guillermina del, “Relaciones de negocios, familiares y de paisanaje de Manuel Rodríguez de Pedroso, conde de San Bartolomé de Xala, 1720-1770”, en Antonio Ibarra y Guillermina del Valle Pavón (coords.), *Redes sociales e instituciones comerciales en el imperio español, siglos XVII a XIX*, México, UNAM/Instituto Mora, 2007, pp. 117-139.

Vetancurt, Agustín de, *Theatro Mexicano. Descripción breve de los sucesos ejemplares históricos y religiosos del Nuevo Mundo de las Indias*, México, Porrúa, 1982 [1697]

Vilar, Pierre, *Crecimiento y desarrollo. Economía e historia reflexiones sobre el caso español*, Barcelona, Crítica, 2001[1964].

Villafañe, Justo, *Introducción a la teoría de la imagen*, 2ª. ed., Madrid, Ediciones Pirámide, 1987.

Villaseñor y Sánchez, José Antonio de, *Theatro Americano. Descripción general de los reynos y provincias de la Nueva España y sus jurisdicciones*, Ed. de Ernesto de la Torre Villar, México, UNAM, 2005 [1755].

Zalamea Traba, Fernando, “Iconos de la ciencia en el arte neogranadino y en el arte novohispano (1600-1760)”, *Quipu. Revista latinoamericana de historia de las ciencias y la tecnología*, Vol. 12, núm. 1, enero-abril 1999, pp. 69-98.