

Un tratado tecnológico mexicano para la industria de la seda en la época del Porfiriato

JUAN JOSÉ SALDAÑA*

Summary

History of technology followed different paths in different countries as a consequence of their particularities. In Europe since the Industrial Revolution the teaching of technology was made in public institutions through a systematic organization of the technical knowledge, previously maintained as a secret by the artisans guilds. In Mexico the spread of modern technology was delayed even though public scientific and technical institutions existed in the Nineteenth Century. In this article is discussed an extraordinary Treatise for the Silk Industry from 1885 written by a Mexican scientist during the government of Dictator Porfirio Díaz. In despite of its scientific merit this proposal to innovate did not receive governmental support for its implementation in building a modern silk industry in Mexico. Political analysis of technology is needed to understand the very nature of history of technology in locations where the State is an actor in technological innovation. It is concluded that only scientists as epistemic and political actors can play a significant role in the desing of public policies with technology as a partaker.

La tecnología y su historia

En su forma generalizada la tecnología es un producto histórico de la Revolución Industrial y de las profundas transformaciones sociales, políticas y culturales que originó la aparición de esta nueva manera de producir bienes y mercancías, inicialmente en Europa y luego en otras regiones, desde finales del

* Facultad de Filosofía y Letras, Universidad Nacional Autónoma de México.

siglo XVIII.¹ A la antigua organización privada de acopio y enseñanza de los conocimientos técnicos que significaban los gremios de artesanos le sucedieron la organización y sistematización de tales conocimientos en forma pública y su recreación y enseñanza en instituciones educativas creadas para ese fin, todo ello en el marco de profundas reformas políticas y sociales que pusieron fin al, así llamado, *Ancien régime*.

En efecto, para el surgimiento de la tecnología fueron pasos decisivos la ruptura de los secretos de los oficios mediante la publicación de obras como la *Encyclopédie* (1750) de D'Alembert y Diderot que además de las ciencias comprendía a las artes y los oficios. En esta obra se encuentran organizados y hechos públicos por primera vez los conocimientos técnicos y, con excelentes láminas, descritos los procedimientos empleados para el trabajo productivo. En cuanto a la enseñanza, en la época de la Revolución francesa y bajo su influjo, en Francia se decretó en 1801 la extinción de los gremios y en su lugar se establecieron en la ciudad de París, como parte de una política científica y técnica revolucionaria, las primeras escuelas científicas y técnicas modernas. Entre ellas, la Escuela Politécnica, la de Caminos y Puentes, el Conservatorio de Artes y Oficios y, para 1829, otras como la *École Central des Arts et Manufactures* para formar ingenieros de alto nivel.²

Por lo que hace al conocimiento técnico que debía ser enseñado en las nuevas instituciones, éste fue reconstruido o recreado mediante su sistematización en libros de texto o tratados cuya invención data de esa época, incluyéndose en tales obras las nociones y procedimientos de las ciencias aplicables a diferentes campos técnicos (que comprenden además de las matemáticas y las ciencias físicas y naturales, a las ciencias sociales: economía, psicología, administración, etc.). Estos tratados, y los manuales técnicos que de ellos derivaban, fueron el medio empleado para la transmisión escolar de dichos conocimientos y para su utilización en las actividades industriales, agrícolas o militares. Es en estos instrumentos, inicialmente de carácter didáctico, donde se encuentra la formulación de los principios o leyes generales propias del trabajo productivo que es lo que constituye la tecnología o el *logos* de la técnica. De esta manera, la tecnología pasó a ser la ciencia de la producción y sus diversos componentes

1. Véase: David. S. Landes, *Progreso tecnológico y Revolución Industrial*, traducción española de Francisca Antolín Fargas, Madrid, Editorial Tecnos, 1979.

2. Las escuelas politécnicas francesas se orientaron más bien a la enseñanza científica teoricista en tanto que la enseñanza del conocimiento técnico o tecnológico (las "ciencias de la industria") quedó a cargo de escuelas especializadas; véanse: Ambrose Fourcy, *Histoire de l'École Polytechnique*, Paris, Belin, 1987; y Charles R. Day, *Les Écoles d'Arts et Métiers. L'enseignement technique en France XIXe-XXe siècle*, Paris, Belin, 1991. Sobre el carácter práctico que por el contrario tuvo la enseñanza tecnológica en Inglaterra y los Estados Unidos, véase Terry S. Reynolds, "The Engineer in 19th-Century America", Reynolds, Terry S. (Editor), *The Engineer in America. A Historical Anthology from Technology and Culture*, London, The University of Chicago Press, 1984, pp. 7-26.

son: la tecnología del trabajo, de los materiales, de los procesos, de los medios y de la gestión de la producción.³

Las consecuencias más importantes de la introducción de la tecnología en las sociedades modernas fueron la elaboración de tratados y manuales para cada actividad técnica e industrial en función de las condiciones locales prevalecientes; la creación de carreras profesionales de ingeniería (tecnología) que tuvieron un auge inusitado en algunos países europeos desde el comienzo mismo del siglo XIX, mismas que se generalizarían paulatinamente a otras regiones; la influencia que adquirieron los ingenieros como actores políticos al promover un nuevo orden tanto privado como público en la sociedad basado en la racionalidad tecnológica; y la transformación de los Estados tradicionales en entidades usufructuarias y promotoras de la modernidad tecnológica. En todo caso, el desarrollo tecnológico se produjo en las sociedades cuando los políticos dejaron de actuar por criterios personalistas a través de meras decisiones administrativas y empezaron a tomar decisiones racionales siguiendo el consejo de los científicos y tecnólogos, en alianza con otros intereses sociales que se movían en la misma dirección modernizadora de la sociedad.

De lo anterior se deriva que la tecnología es un conocimiento sistemático y legaliforme sobre las técnicas, los procesos productivos y la interacción de éstos con el medio social, y por ello su historia es parte muy importante de la historia social de la ciencia. A diferencia de lo que sostiene una creencia bastante extendida, la historia de la tecnología no se ocupa *per se* de los instrumentos, materiales, máquinas, herramientas, artefactos y demás objetos que intervienen en el proceso productivo, pues si bien forman parte de ella (como tecnología de los materiales o de los medios productivos) no la agotan. Es decir, la historia de la tecnología es una historia de los conocimientos empleados en la actividad productiva o transformadora de la realidad y, al mismo tiempo, de los procesos políticos y sociales que permiten su eclosión y desarrollo en una sociedad y en un momento dado. Y, en ese sentido, se corresponde con el objeto de la historia social de la ciencia o de la ciencia en situación.

La tecnología y su historia en México

En el caso particular de México,⁴ el interés por la modernidad científica y tecnológica surgió desde la Independencia en 1821 y estuvo presente tanto entre

3. El economista Johannes Beckman, en el siglo XVIII, es quien le dio este nuevo sentido a "Tecnología". Véase: Ruy Gama, *A Tecnologia e o Trabalho na História*, São Paulo, Nobel Editora da Universidade de São Paulo, 1986, pp. 181-207.

4. Sobre la importante cuestión de la "particularidad" en la historia de la ciencia, véase: Juan José Saldaña, "Sobre la historia política de la ciencia y la tecnología en México", en Juan José Saldaña (Coordinador), *Conocimiento y acción. Relaciones históricas de la ciencia, la tecnología y la sociedad en México*, México, UNAM/Plaza y Valdés, 2013, pp. 9-24.

los científicos y otros sectores de la élite como en el nuevo Estado.⁵ Inclusive la primera constitución que se dio la sociedad mexicana, la de 1824, así lo establece al señalar que es un “orden análogo” al que ha establecido la racionalidad de las ciencias lo que se pretende para la nueva nación.⁶ Su realización, sin embargo, tuvo que enfrentar las visiones de país en pugna de, por una parte, la herencia cultural conservadora defendida por los grupos privilegiados y, por la otra, el deseo de los sectores liberales de la sociedad de construir una sociedad de iguales ante la ley y un Estado moderno. Esta tensión ideológica estuvo presente en buena parte del siglo XIX y solamente se resolvió en 1867 con el triunfo militar de los liberales sobre los conservadores.

Aunque en México formalmente los gremios fueron suprimidos por la Constitución de la Monarquía Española (Cádiz, 1812), la enseñanza técnica de los oficios continuó siendo impartida por agrupaciones mutualistas de obreros. La ingeniería y la tecnología propiamente dicha no se enseñaron sino hasta mediados del siglo XIX ni, menos aún, se les utilizó sino en pocos casos y por particulares que la importaban (textil, minería y agroindustrias); en otros, y ya con un sentido público, la tecnología fue incorporada hasta el siglo XX (construcción, siderurgia, aeronáutica, petróleo, etc.). En cuanto a la enseñanza, un intento muy importante se produjo en 1833 pero fue rápidamente abortado por las fuerzas tradicionalistas.⁷ Para mediados del siglo XIX se enseñó arquitectura e ingeniería civil en la Academia de San Carlos, lo que fue acompañado de una

5. Juan José Saldaña, “La Révolution d’Indépendance et la naissance d’une politique scientifique au Mexique », *Parlement [s], Revue d’histoire politique*, 18 (2012), pp. 41-54. El único antecedente con el que se contaba en México en materia de educación técnica al iniciarse la vida independiente del país era el Real Seminario de Minería, creado en 1792 como parte de los planes para aumentar la explotación de los recursos mineros por parte de la Corona española. En 1824 esta institución fue convertida en Colegio Nacional de Minería. En ella se impartían enseñanzas técnicas para el trabajo de las minas aunque sin incluir muy importantes aspectos de la tecnología como eran la contabilidad y la gestión, pues los sistemas productivos empleados en la minería siguieron siendo los tradicionales que se remontaban al siglo XVI.

6. Sobre la presencia en la Constitución de 1824 de los anhelos de modernización científica y tecnológica para una nueva gobernabilidad, así como de las obligaciones que al respecto se establecen para el Estado, véase: Juan José Saldaña, *Las revoluciones políticas y la ciencia en México*, Tomo I (Ciencia y política en México en la época de la Independencia), México, CONACYT, 2010, pp. 202-209, *passim*. Algo similar aconteció en las demás naciones americanas al alcanzar su independencia pues regularmente sus constituciones hicieron menciones explícitas de la necesidad de hacer de la ciencia y la tecnología modernas un factor de la nueva gobernabilidad. Al respecto véase: Juan José Saldaña, “Science and Freedom: Science and Technology as a Policy of the New American States”, en Juan José Saldaña (Editor), *Science in Latin America. A History*, Austin, University of Texas Press, 2006, pp. 151-162.

7. Sobre este importante antecedente de educación científica y tecnológica por parte del Estado véase: Juan José Saldaña, “De lo privado a lo público en la ciencia: la primera institucionalización de la ciencia en México”, en Juan José Saldaña (Coordinador), *La Casa de Salomón en México. Estudios sobre la institucionalización de la docencia y la investigación científicas*, México, Facultad de Filosofía y Letras, UNAM, 2005, pp. 34-82.

activación del mercado inmobiliario merced a una ley de desamortización de los bienes de las corporaciones religiosas y civiles que creaba una demanda de estos profesionales.⁸

A partir de 1867, con el triunfo liberal, el Estado se interesó seriamente por impulsar la educación científica y técnica. Contando con el positivismo como filosofía orientadora se crearon la Escuela Nacional Preparatoria, varias carreras de ingeniería en la Escuela de Ingenieros y estudios formales para el aprendizaje de oficios, pero sin incluir la enseñanza de la tecnología propiamente dicha; otro tanto ocurrió con la reestructuración que se hizo en la misma época de la Escuela Nacional de Agricultura y Veterinaria.⁹ Estas instituciones no condujeron a la preparación tecnológica de sus estudiantes pues buscaban más bien formar a “sabios” al estilo de algunas escuelas homólogas francesas y bajo su influencia.

En este curso que tomó la enseñanza técnica debe verse también la ausencia de actividad productiva moderna la cual empezó en el país hasta la década de los años ochenta del siglo XIX y, además, como resultado de una política gubernamental de desarrollo desde el exterior. Esta política establecía la plena apertura del país a empresas extranjeras en sectores clave como los ferrocarriles, las agroindustrias, las industrias de extracción de metales preciosos e industriales, la industria eléctrica, la petrolera, etc. Un desarrollo industrial de este tipo estaba basado en la importación de tecnología y de tecnólogos (ingenieros) también, lo que volvía innecesaria la contratación de ingenieros locales cuya preparación, por otra parte, seguía siendo “teorista”. Una excepción era la enseñanza que se impartía en el Colegio Militar desde 1876 para la formación de ingenieros, quienes adquirirían la preparación y las experiencias tecnológicas necesarias en áreas militares como la fabricación de armamento, obras constructivas, cartografía y otras; y, además, tenían la posibilidad de utilizar sus conocimientos en las industrias militares mismas que entonces se crearon, en la Comisión Geográfico-Exploradora y en las demás labores militares.¹⁰ En todo caso, el desarrollo de la ingeniería y de las ciencias que empezaba a producirse en el país era una consecuencia del impulso que venían recibiendo del Estado como mecenas del progreso y la civilización.

8. Hugo Rivera y Juan José Saldaña, “La ‘milicia del progreso’. Arte y técnica en la enseñanza moderna de la arquitectura en México (1857-1867)” en *La Casa de Salomón en México...*, pp. 83-104.

9. Ver: Milada Bazant, “La enseñanza y la práctica de la ingeniería durante el porfiriato”, en *Historia Mexicana*, 33, 3, pp. 254-297; y Milada Bazant, “La enseñanza agrícola en México: Prioridad gubernamental e indiferencia social (1853-1910)”, en *Historia Mexicana*, 32, 3, pp. 348-388.

10. Juan José Saldaña, Amanda Cruz y Anabel Velasco, “Ciencia, tecnología y política en el Ejército Mexicano durante el Porfiriato: el dibujo científico y la producción de armamento”, en *Conocimiento y acción...*, pp. 53-96.

La ingeniería civil tuvo una cierta promoción con las obras públicas llevadas a cabo por los gobiernos del general Porfirio Díaz (1877-1880 y 1884-1911), pero dicho impulso estuvo limitado a su diseño solamente y en pocos casos a la construcción también. Normalmente se acudía a contratistas extranjeros para la ejecución de las obras públicas importantes como eran la red ferrocarrilera, las obras portuarias, la gran obra del desagüe de la ciudad de México y otras más.¹¹ Esto acontecía por decisión del propio general Díaz en el marco del sistema político autoritario que él estableció a lo largo de las tres décadas que gobernó al país y por corresponder ello al modelo de desarrollo adoptado por su gobierno. Lo cierto es que los ingenieros mexicanos recibían una formación básicamente teorista y enciclopédica con rasgos más propios de la Ilustración que de la segunda Revolución Industrial que entonces se desenvolvía en el mundo. En los hechos, a pesar del progreso material e industrial que había en el país, los ingenieros mexicanos carecían de empleos salvo en el gobierno.

Las ingenierías química, mecánica y aeronáutica empezaron a enseñarse y practicarse con un sentido moderno bajo el impulso de la política científica que puso en marcha la Revolución Mexicana desde 1915, y estuvieron vinculadas a las primeras industrias estatales que entonces se crearon.¹² Aunque en el caso de la ingeniería química, la generalización del conocimiento de los procesos químicos unitarios es de la década de los años cuarenta del siglo XX ya que fue en esa época cuando la industria química privada y pública conoció un avance significativo en el país.¹³

A este respecto, los gobiernos surgidos de la revolución fueron determinantes para el desarrollo de las ingenierías en su sentido moderno tanto desde el punto de vista docente como de su práctica efectiva. Las comisiones nacionales de irrigación y de caminos (que el gobierno puso en marcha en 1925 y 1926 respectivamente) utilizaron a la ingeniería civil mexicana luego de que se rechazara el modelo positivista y se reorganizaran los estudios y, muy importante, de que los ingenieros mismos desplegaran una notable actividad política para que el Estado les asignara la realización de las grandes obras de infraestructura que se pusieron en marcha en esa época, desplazando con ello a las empresas de ingeniería extranjeras.¹⁴ Otras ramas de la ingeniería como la petrolera,

11. Priscilla Connolly, *El contratista de don Porfirio. Obras públicas, deuda y desarrollo desigual*, México, Fondo de Cultura Económica/UAM-Azcapotzalco/El Colegio de Michoacán, 1997.

12. Juan José Saldaña, *Las revoluciones políticas y la ciencia...*, tomo II (Ciencia y política en México de la Reforma a la Revolución Mexicana), p. 208 y siguientes.

13. María José Garrido Asperó, *Historia de la enseñanza de la ingeniería química en México*, México, Facultad de Química, UNAM, 1998.

14. Juan José Saldaña, *Ciudad de México, Metrópoli Científica: una historia de la ciencia en situación*, México, Ediciones Amatl/Instituto de Ciencia y Tecnología del Distrito Federal, 2012, p. 502 y siguientes.

mecánica y eléctrica también alcanzaron la modernización tecnológica como consecuencia de la intervención del Estado en la economía como fueron los casos de la expropiación petrolera (1938) y la nacionalización de la industria eléctrica (1962).¹⁵

Ante este arribo tardío del país a la tecnología propiamente dicha, por causa de las peculiaridades históricas que impidieron que los ingenieros fueran a la vez que actores con aptitudes epistémicas también actores políticos de la modernidad tecnológica en el país, nos parece que cobra interés considerar ahora lo que fue un verdadero tratado tecnológico escrito en 1885 para desarrollar la industria de la seda en el país. Contrariamente a lo que acostumbran hacer los estudios históricos, a continuación nos vamos a ocupar de este tratado a pesar de ser excepcional en su época y de no haberse llevado a la práctica. Casos fallidos como éste también resultan ser interesantes por cuanto nos muestran que la existencia del factor epistémico siendo necesario no es suficiente, y que el factor no epistémico (político en este caso) es igualmente decisivo para volver viable la tecnología en una determinada situación.

La morera, el gusano de seda y la tecnología

El *Tratado de Sericultura para la República Mexicana*, fue escrito en 1885 por encargo del Ministerio de Fomento del gobierno del general Porfirio Díaz, y de él solamente se conoce su manuscrito, lo que hace suponer que no se llegó a publicar.¹⁶ Su autor, José de la Luz Gómez, estudió en la Escuela Nacional de Agricultura y Veterinaria de la ciudad de México en donde se graduó de Médico Veterinario en 1862 (pertenece, por tanto, a la primera generación de veterinarios que hubo en el país y en Latinoamérica). En 1866 obtuvo por oposición la cátedra de Clínica Veterinaria, misma que conservó hasta poco antes de morir. También ocupó las cátedras de Anatomía y Física, así como la de Microbiología establecida por él mismo en 1883 (nueva ciencia de la que fue activo promotor en México). Fue director de la Escuela de Agricultura y Veterinaria en 1891. Tiempo después ingresó al ejército mexicano,

15. Estas decisiones de gobierno tuvieron cada una de ellas diversos antecedentes que involucraban a los ingenieros del país y a una alianza con el Estado como fueron, en el caso del petróleo, la obtención de conocimientos en la materia y su reglamentación, la formación de ingenieros petroleros y el establecimiento de una empresa petrolera estatal en los años previos a la expropiación de las empresas petroleras extranjeras. En el caso de la electricidad fue importante la creación desde 1937 de la Comisión Federal de Electricidad, la creación de empresas eléctricas nacionales y el fortalecimiento de los estudios de ingeniería eléctrica como paso indispensable para que el Estado estuviera en condición de nacionalizar a las empresas extranjeras que generaban y distribuían el fluido eléctrico en el país.

16. Ninguna biblioteca registra esa publicación. Una edición facsimilar del manuscrito fue publicada en 1989 y es en la que nos basamos: José de la Luz Gómez, *Tratado de Sericultura*, México, Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia, UNAM, 1989, 452 pp.

donde organizó el servicio veterinario. Fue el primer veterinario miembro de la Academia Nacional de Medicina, del Consejo Superior de Salubridad y miembro honorario de la Sociedad Mexicana de Historia Natural. En 1888 el doctor Gómez formó parte del grupo científico que aplicó la primera vacuna antirrábica a un niño en Texcoco, Estado de México. Este insigne veterinario falleció en 1913.

Como se desprende de la lectura del *Tratado de Sericultura para la República Mexicana* su objetivo es doble: político y epistémico. Lo primero porque en el México en proceso de modernización en el que se escribió, el saber buscaba llegar a ser también poder. Es decir, en el México decimonónico la ciencia y la tecnología para su realización requerían del Estado, de la política por tanto, por cuanto de ello dependía su propia viabilidad como empresa cognoscitiva. A su vez, el Estado requería de la ciencia según el doctor Gómez para volver viable su acción política de fomento de grandes industrias, es decir, de uno de los componentes de la gobernabilidad en el país.

Así, en la concepción y el desarrollo de esta obra se observa que corresponde a los propósitos declarados del gobierno de fomentar la industria, propósitos de los cuales participaban también diversos actores políticos y sociales como eran los agricultores, los empresarios e industriales, los trabajadores de la seda (mujeres principalmente) y, como veremos, los científicos interesados en trascender el plano del laboratorio o el solo trabajo de campo para volver viable a su ciencia en la sociedad. Era pues una propuesta epistémica que debería conducir a la gobernabilidad (en este caso fomentando a la industria) si contaba con el apoyo del Estado y de los demás sectores de la sociedad.

En efecto, el doctor Gómez afirma haber escrito, “con el perdón de los sabios”, para “los ignorantes, personas que no desean remontarse a conocimientos superiores y quieren sólo aprender a cultivar el gusano”.¹⁷ Pues, agrega, esta actividad ha estado sometida en el país “al solo esfuerzo individual, sin guía racional y sin estímulo para los que la dirigían.”¹⁸ El gobierno, por su parte, había venido haciendo excitativas en esa época para estimular el surgimiento de nuevas industrias como la sericultura en la ciudad de México y en otras regiones. Para ello otorgaba concesiones y apoyos, tales como la donación de moreras. Sólo en la ciudad de México la Escuela Nacional de Agricultura había donado 4800 moreras de cuatro meses de edad. Igualmente entregaba “semillas” (huevos) de gusano, proporcionaba instrucción práctica sobre la industria en varios pueblos, y otras medidas como la importación desde Italia de semillas de gusano según lo señalado por el propio doctor Gómez. Pero, según el parecer del autor del *Tratado*, el elemento faltante a esta política del Estado de fomento

17. José de la Luz Gómez, *Tratado de Sericultura...*, p. XI.

18. José de la Luz Gómez, *Tratado de Sericultura...*, p. IV.

de la sericultura era un tratado tecnológico¹⁹ y, por ello, él mismo emprendió la elaboración de este instrumento que daba la orientación necesaria a los agricultores de la morera, los cultivadores del gusano de seda y los productores industriales de la seda para asegurar el éxito de sus trabajos.

Respecto de este proceso agrícola, zootécnico e industrial de la sericultura el autor considera necesario señalar que para el sano desenvolvimiento de esta industria es indispensable contar con el conocimiento riguroso y sistemático de ella, y señala al respecto: “La empresa no es tan sencilla como se cree vulgarmente: necesitan los cosecheros conocer previamente las necesidades del cultivo propiamente industrial, y a la vez los medios de satisfacerlas con propiedad.”²⁰ Es a esta falsa creencia a la que atribuye el poco éxito que se había conseguido con esta industria a pesar de ser una actividad antigua en México.²¹ Esto no sucedía desde luego en Europa y Asia donde la industria de la seda era antigua y muy vigorosa en ese momento gracias, entre otros, a los progresos hechos por la bacteriología aplicada al estudio de las enfermedades del gusano de seda tales como la “pebrina”, estudiada por Louis Pasteur. Los casos de Italia, Japón y China serán por ello analizados por el doctor Gómez en el *Tratado* para extraer lecciones de lo que ahí se estaba realizando con el auxilio de la ciencia y la tecnología modernas. En especial le interesa el caso de Japón “por estar localizado en la misma latitud que el territorio mexicano” y ser la influencia del clima un factor importante a tener en cuenta en el cultivo del gusano de seda.

En efecto, para el doctor Gómez es necesario disponer en el país de:

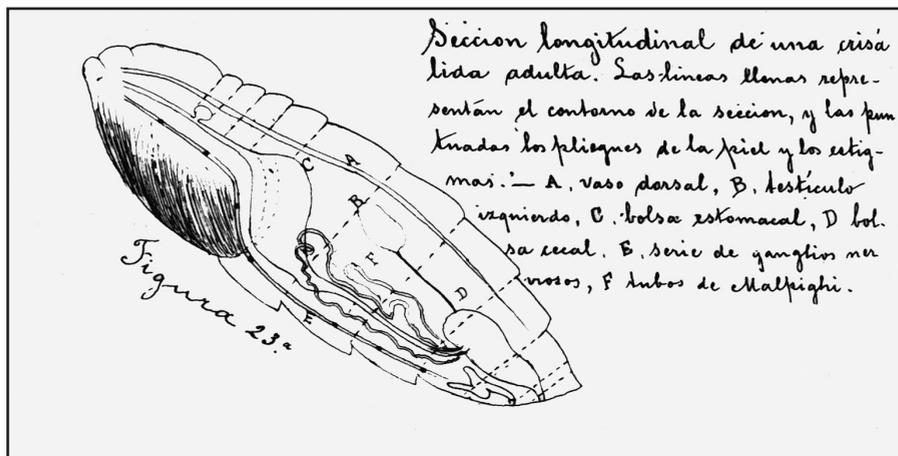
un cuerpo de doctrina que contenga aquellos principios y sirva de guía para conseguir, por medios sencillos, el mayor número de probabilidades para que la empresa sea fructífera. Solo de esta manera serán fértiles desde su principio, y en mayor escala, los esfuerzos emprendidos por el Gobierno en beneficio del país. Careciendo nosotros de un tratado especial de sericultura apropiado en lo posible á nuestra climatología y á las costumbres de la gente de campo, no hemos vacilado ante las consideraciones de utilidad que podría prestar en la práctica una guía de esta naturaleza, en proceder a su formación.²²

19. Más adelante propondrá también un centro de investigaciones bacológicas y de servicio técnico para la sericultura.

20. José de la Luz Gómez, *Tratado de Sericultura...*, p. IX.

21. Pues se remontaba hasta la época en que los españoles introdujeron el gusano de seda en el siglo XVI, si bien poco después Felipe II la prohibió en la Nueva España para beneficiar a las Filipinas con la exclusividad de su cultivo. Después de la Independencia, en 1830, el Banco de Avío creado por el gobierno consideró el fomento de esta industria en sus planes. En los años subsecuentes, fueron particulares quienes impulsaron el cultivo de la seda en la región de la Huasteca, en Michoacán y en otras zonas sin que la industria consiguiera desarrollarse en forma significativa, lo que volvía necesaria la intervención del poder público y de la ciencia.

22. José de la Luz Gómez, *Tratado de Sericultura...*, p. IX.



Sección longitudinal de una crisálida adulta.

Fuente: José de la Luz Gómez, *Tratado de sericultura...*, Figura 23ª, p. 228.

Es clara la mención que hace aquí el autor a dos asuntos decisivos para un tratado como el que él ha elaborado. Primero, constituir “un cuerpo de doctrina” o conjunto sistematizado de los conocimientos científicos y técnicos involucrados en la sericultura y, segundo, que esté adaptado, entre otras particularidades, a las condiciones locales de clima y de “costumbres de la gente del campo”. Estos dos aspectos son fundamentales pues de otra forma se actuaría “con práctica ciega” y miméticamente con respecto a lo que en otros lugares se sabe y se practica (pero, desde luego, sin ignorarlo) con los consecuentes fracasos cuando esas tecnologías se aplican inadecuadamente a un contexto geo-cultural diferente. Lo local es, a este respecto, la condición de posibilidad para el éxito de una tecnología y tenerlo presente en el *Tratado*, como veremos, es uno de los méritos del mismo.

En consecuencia, en la obra están desarrollados los conocimientos científicos y técnicos que sobre la materia existen o son aplicables a ella, lo cual es presentado con gran erudición y actualización de la información. Ejemplo de esto último son las menciones hechas a la teoría de los gérmenes “del sabio Pasteur”, entre otros avances científicos contemporáneos igualmente citados, y su empleo en el *Tratado* para la identificación de las enfermedades de los gusanos y sus mecanismos de contagio, lo que era entonces toda una novedad científica y tecnológica mundial. El siguiente texto es un ejemplo de ello:

Multitud de agentes o causas de enfermedades antes ocultas y resistentes á todo tratamiento, han sido conocidos, y sus numerosos efectos no deberán contarse en lo sucesivo. A él se debe el descubrimiento del corpúsculo, organismo determinante de la pebrina, y el estudio de sus caracteres morfológicos diferenciales; el del fermento en forma de rosario, determinante de la atrofia ó flacidez, enfermedad

epizoótica que coexiste las más veces con la anterior, y la asociación de este fermento a otros organismos activamente nocivos.²³

Igualmente importantes son las referencias a los trabajos contemporáneos de naturalistas mexicanos publicados en revistas nacionales como *La Naturaleza*, la revista de la Sociedad Mexicana de Historia Natural, o en *El Mundo Científico*, como el de Manuel M. Villada sobre la clasificación zoológica del gusano del madroño local,²⁴ o el de Alfonso L. Herrera, sobre un gusano de la morera (*Atacus Magnifica*) que crece en la ciudad de México y sus alrededores en troncos de fresnos y árboles del Perú. Sobre este último trabajo el autor llama particularmente la atención “por ser este insecto indígena productor de seda, de gran interés para la industria y para el comercio nacional”;²⁵ lo cual nos habla de la existencia en el país de una comunidad científica epistémica y socialmente activa en este tema. Para cumplir con sus fines, en el *Tratado* se encuentra una descripción científica de todos los componentes del proceso de la producción de seda. De las moreras se hace una amplia descripción botánica de sus especies y variedades, su historia natural, así como de sus capacidades de adaptación a los diferentes medios y un señalamiento de las que mejor ventaja pueden significar al productor. Igualmente describe sus funciones de nutrición y los terrenos, clima, abonos y riegos apropiados para la planta; así como los medios de propagación o multiplicación y las enfermedades de la planta. De éstas señala cuáles son las formas de identificarlas mediante el empleo del microscopio y otros instrumentos como termómetros, higrómetros, barómetros, etc. El instrumental mencionado tiene también aplicaciones en las distintas etapas del proceso agrícola o zootécnico, señalándose en cada caso las instrucciones sobre su uso, cuidados, etcétera.

De los gusanos de seda igualmente presenta su clasificación en los siguientes términos:

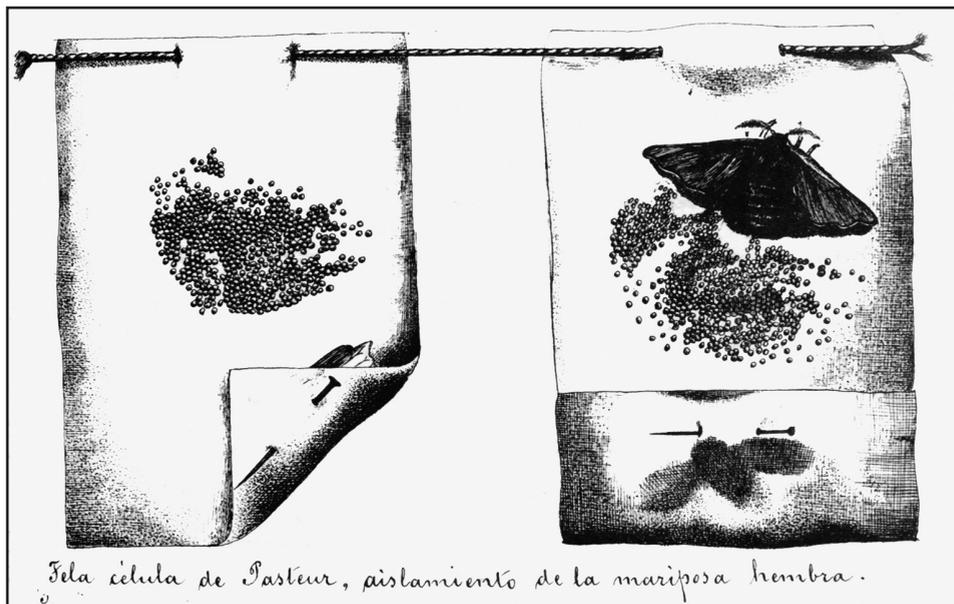
Este gusano pertenece a la clase de los insectos, orden de los lepidópteros que comprende tres familias pertenecientes á los tres géneros que designa Lineo con el nombre de mariposas, las que divide en diurnas crepusculares ó esfinges y falenas ó nocturnas. A estas últimas pertenecen las que nos dan el rico producto de la seda, que ha sostenido y sostiene cada vez más poblaciones enteras de agricultores y de industriales que se entregan á operaciones sucesivas antes de llegar la seda al comercio. Esta tercera tribu de nocturnas presenta mariposas de tamaños variables que tienen como propiedad la de no tomar alimento y vivir el tiempo estrictamente necesario para la producción de la semilla o huevecillos que han de perpetuar la especie. En esta tribu está comprendida la especie *Bombyx Mari* o *Sericaria Mari* y á la cual pertenece el gusano que nos ocupa.²⁶

23. José de la Luz Gómez, *Tratado de Sericultura...*, p. 106.

24. José de la Luz Gómez, *Tratado de Sericultura...*, p. 437.

25. José de la Luz Gómez, *Tratado de Sericultura...*, p. 440.

26. José de la Luz Gómez, *Tratado de Sericultura...*, pp. 177-178.



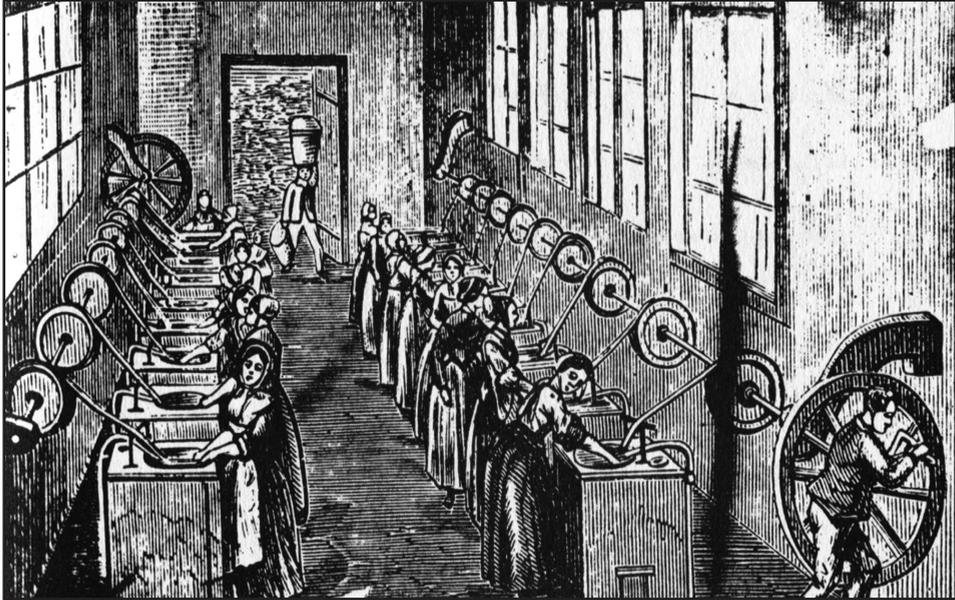
Tela célula de Pasteur.

Fuente: José de la Luz Gómez, *Tratado de Sericultura...*, Figura 30ª, p. 297.

Acompañan a la clasificación la historia natural del insecto, la descripción orgánica y fisiológica de mismo; las enfermedades y su profilaxis; y su desarrollo a través de una metamorfosis que pasa por: a) la semilla, haciendo una descripción de su función respiratoria; b) la oruga, incluyendo una descripción orgánica y fisiológica de la misma en sus seis edades, sus funciones de relación, órganos de reproducción y de las cápsulas generativas en hembras y machos; c) la crisálida, con una descripción orgánica y fisiológica y de la anatomía de la transformación de la larva en crisálida; y d) mariposa, con una descripción de su anatomía y fisiología.

La siguiente es una descripción parcial de la mariposa:

Una vez salida la mariposa del capullo que ha perforado con la acción auxiliar del líquido que conservó en el pequeño buche esofagiano, se presenta con sus ligamentos humedecidos y blandos; sus alas gruesas cortas y pendientes, pero no bien ha transcurrido un cuarto de hora, cuando por efecto del aire obrando en su superficie, sus escamas se secan y se endurecen, sus alas se extiende y se adelgazan, su respiración se activa, el aire penetra a su organismo por los estigmas del tórax en comunicación con los de las alas; el bicho que había sido depositario, del segundo se llena de aire y se dilata, formando un saco ó depósito de aire; las traqueas ramificadas en el abdomen se llenan también de aire. En esta última faz de la vida del insecto se ven en el cuerpo multitud de pelos de un blanco mate ó



Taller de devanar.

Fuente: José de la Luz Gómez, *Tratado de Sericultura...*, Figura 35ª, p. 403.

morenos, determinados por la prolongación de celdillas epidérmicas. El cuerpo de la mariposa se considera dividido en tres principales que son: cabeza, tórax y abdomen.²⁷

En la parte operativa o industrial, cada una de las etapas del cultivo de la morera y del gusano está relacionada con las actividades que es necesario realizar para su producción industrial, y éstas son de muy variada naturaleza. Por ejemplo, los edificios destinados a la cría del gusano se describen con especificaciones sobre su construcción, orientación, funciones (almacén de hojas, gusaneras, cámaras para invernarse o incubar, por ejemplo) y servicios requeridos para su buen funcionamiento, como son la calefacción y sus distintos tipos: chimeneas, estufas, vapor, etc. De los sistemas de calefacción describe su construcción y forma de uso. En otro ejemplo, describe cómo tiene lugar la subida al bosque de las orugas y la construcción del capullo; la cosecha de éste; su conservación; propiedades o características que debe reunir para su uso industrial como son su ductilidad, elasticidad, etc.; y el método para el devanado o separación de las hebras de seda del capullo.

27. José de la Luz Gómez, *Tratado de Sericultura...*, pp. 234-235.

Finalmente, se encuentra lo que el autor llama un manual “operatorio” para el desengrase de la seda, el tinte y otras maniobras para su producción final. La obra cuenta con abundantes ilustraciones y diagramas que permiten captar fácilmente los distintos aspectos descritos en el texto, volviendo con ello accesible la información a cualquier tipo de lector.

El interés por conocer los aspectos locales tiene como propósito volver eficientes los trabajos de la producción de seda y se encuentra presente en toda la obra. Con ello se aleja de un traslado mimético de lo que se sabe y se ejecuta en otros lugares, y ejemplos de ello son las siguientes consideraciones sobre el almacenaje de las hojas de la morera:

Este departamento debe ser una pieza embaldosada, seca, un poco sombría, en la que se depositará la hoja después de haberla pesado, extendiéndola á fin de que no sufra alteración; esta pieza puede contener en las gusaneras europeas, por lo menos la cantidad de hoja necesaria para veinticuatro horas. Esta cantidad de hoja no podría conservarse sin alteración durante las horas indicadas, bajo el clima del Valle de México; tampoco en los pueblos distintos y lejanos cuyas condiciones de clima sean semejantes al primero.

En el Valle de México la evaporación es muy activa, la desecación de la hoja se efectúa pronto quedando inútil para su objeto: basta solamente que comience á desecarse para que los gusanos ya no la tomen con gusto ni en cantidad capaz de satisfacer las necesidades de la nutrición. El corte de la hoja será en lo posible, oportuno para las comidas, cuidando de cortarla con las ramitas, las cuales pueden sostenerla mayor tiempo en buen estado.²⁸

O bien, para poder medir la capacidad de un local para evacuar las exhalaciones de vapor de agua generada por las orugas en la combustión respiratoria, se vuelve necesario conocer la higrometría de la ciudad de México para establecer con ello el poder disolvente del aire a distintas temperaturas mediante observaciones realizadas prolongadas (de ocho años según afirma), de donde se deduce que en la ciudad de México a mayor temperatura del aire mayor es la cantidad de vapor que contiene. Lo anterior está representado en el cuadro A.

En el mismo sentido resulta interesante la incorporación de los estudios locales de otros investigadores mexicanos como el de Alfonso L. Herrera, que antes mencionamos, sobre otros gusanos nativos productores de seda que por ser abundantes en algunas partes del país y su alimentación adaptada a la vegetación local podían ser considerados como una opción para su cultivo industrial en la ciudad de México y otros lugares en el país.

Finalmente, para fortalecer sus propuestas al gobierno de empleo efectivo de la ciencia y la tecnología en el desarrollo de la sericultura en México, siguiendo

28. José de la Luz Gómez, *Tratado de Sericultura...*, pp. 72-73.

Peso del vapor de agua en un metro cúbico de aire.								
Meses	Años.							
	1877	1878	1879	1880	1881	1882	1883	1884
Febrero		4.89	5.82	5.46	6.34	6.65	6.89	5.49
Marzo	7.14	5.83	5.74	6.33	6.45	7.50	6.49	5.80
Abril	6.24	5.51	5.72	7.40	7.35	7.66	6.54	5.86
Mayo	7.86	8.36	6.94	7.53	9.24	9.65	9.02	7.85
Junio	9.62	7.78	10.42	9.92	10.26	11.07	9.89	8.40

Cuadro A. Peso del vapor de agua en un metro cúbico de aire.
Fuente: José de la Luz Gómez, *Tratado de Sericultura...*, p. 220.

para ello los principios científicos descritos en su *Tratado*, el doctor Gómez presenta al gobierno una propuesta formal para la creación en la ciudad de México o en otro sitio, de una Estación Bacológica o establecimiento sericícola a la manera de las que mantenían en esa época los gobiernos de Francia y Alemania o asociaciones de particulares como en el caso de Italia.²⁹ El objetivo de una institución así sería la realización de investigaciones científicas y prestar servicios técnicos a los productores en los diversos asuntos relacionados con la producción de la seda, como forma de extender la protección del gobierno a esta industria. En particular, producir y conservar buenas semillas; proporcionar enseñanza a los “cosecheros” sobre “los principios y reglas que deben acompañar á los cultivos” y especialmente sobre el “método higiénico”; vigilar a los centros de cultivo e informar al gobierno sobre la marcha de la industria; examinar con instrumentos, técnicas y métodos científicos a las semillas que sometan a examen los cultivadores; producir por cuenta propia semillas de calidad para ser distribuidas en todo el país a los cultivadores; etcétera.

Para el funcionamiento de este establecimiento se propone que en él colaboren “exclusivamente personas idóneas, y por lo mismo prácticas en el conocimiento y examen del insecto”. La dirección del establecimiento, por su parte, debería confiarse “a persona perfectamente instruida en las ciencias físicas y en historia natural”, y en aptitud, por tanto, para apreciar “debidamente” las “indicaciones de los instrumentos” como los que se emplean en la meteorología y otros. En la propuesta se menciona también que la estación bacológica debería contar “con instrumentos científicos, paramentos y útiles”, mismos que se describen detalladamente en el *Tratado*.

29. “Estaciones bacológicas. Su utilidad”, José de la Luz Gómez, *Tratado de Sericultura...*, pp. 316 y siguientes.

Esta interesante y útil propuesta del doctor Gómez, que aunque parecía corresponder a los deseos manifestados por el gobierno para impulsar grandes industrias en el país, como antes hemos dicho, no se llevó a cabo. Este hecho nos permite ahora explicarnos sobre el carácter excepcional que señalábamos del *Tratado de Sericultura* que, bien visto, no es tal sino únicamente la expresión de la modalidad histórica que vivía la ciencia en México bajo un gobierno dictatorial.

La ciencia en el cajón

Si bien es cierto que una propuesta para la apertura de un centro de investigaciones y de servicio técnico a la industria sericícola, así como la escritura de todo un tratado como el que nos ocupa, solamente podía provenir de un individuo (y como señalamos antes también de una comunidad epistémica) impuesto del estado de la ciencia bacológica en el mundo y en el país, ello no fue elemento bastante para alcanzar su viabilidad científica e industrial en la sociedad de esa época. Además del componente epistémico se requería de otro de naturaleza política para volver viable a una tecnología industrial y a una institución abocada a la ciencia y a sus aplicaciones productivas en México. Es esta ausencia precisamente la que nos permite ver aspectos contextuales muy importantes de la ciencia en la época en que se escribió el *Tratado*.

En el México porfiriano este segundo elemento componente (la política) de lo que hemos llamado la ciencia en situación, carecía aún de la madurez y de la racionalidad necesaria para la realización de un proyecto tecnológico nacional en el país. En la época de la escritura del *Tratado* (1885) recién se había iniciado el segundo gobierno de Porfirio Díaz luego de un paréntesis de cuatro años en que gobernó el general Manuel González, un allegado político de Díaz. Un aspecto sobresaliente de ese momento es que se intensificaba la política y la ideología estatal de “puertas abiertas” a las inversiones extranjeras que Díaz había iniciado desde su primer gobierno,³⁰ cifrando en ellas el desarrollo del país. Para esos años ya cobraba impulso la construcción de ferrocarriles y obras públicas, la explotación minera y la agricultura comercial de exportación bajo el empuje del capital y la tecnología extranjera. En semejante contexto era muy poco probable que una iniciativa para el desarrollo de una gran industria con la participación de la ciencia y tecnología locales recabara la aprobación del gobierno. Ello lo demostraron los hechos posteriormente en los que aun cuando hubo un impulso significativo a la ciencia, éste no estuvo orientado tácticamente a una estrategia de fomento a la producción y al desarrollo endógeno del país.

Otro aspecto que debe mencionarse sobre el componente político era la naturaleza misma del sistema político creado por Porfirio Díaz. Se trató de un

30. Surgido de un golpe de Estado en 1876.

sistema que resultó eficaz para resolver las disensiones políticas continuas y establecer la pacificación del país; para crear las condiciones fiscales necesarias para realizar obras públicas y organizar racionalmente la administración; para proteger algunas pequeñas industrias; para proyectar la imagen de un país civilizado y próspero en el extranjero; y, sobre todo, para atraer a los inversionistas extranjeros.³¹ Pero dicho sistema no fue concebido para redistribuir el beneficio del progreso económico entre todas las clases sociales, ni para dar cabida política a la aptitud científica del país para que estuviera volcada a su desarrollo endógeno.

El sistema político estaba basado, como se sabe,³² en la persona del general Díaz mismo que era quien establecía las lealtades, dirimía los conflictos, premiaba y recompensaba los servicios que le eran prestados y encabezaba la acción de gobierno. Era una política personalista y autoritaria que no permitió la conformación de partidos políticos, ni de grupos ni de intereses organizados que pudieran tener un impacto político no autorizado por el propio dictador.³³ Era él quien hacía la política en el país y solamente se mostró sensible a la presión de los intereses económicos extranjeros, y con ellos y para ellos gobernó. Es significativo a este respecto que en el ramo minero, entonces mayoritariamente en manos de extranjeros, prosperara, con gran beneplácito de los mineros, la iniciativa del ingeniero Antonio del Castillo de 1886 para formar el Instituto de Geología y elaborar la Carta Geológica del país. Estos proyectos, desde luego, sí recibieron un excepcional apoyo del gobierno para su fundación y desarrollo ulterior.³⁴

De esta manera, es dable observar que en el sistema político que fue el Porfiriato la racionalidad política y la racionalidad científico-técnica moderna no fueron convergentes. Esta es la causa por la que no prosperó el proyecto modernizador para la industria de la sericultura que hemos descrito aquí, así

31. Las exposiciones internacionales formaban parte muy importante de la promoción del pretendido carácter moderno de México en esa época. Véase: Mauricio Tenorio Trillo, *Artifugio de la nación moderna. México en las exposiciones universales, 1880-1930*, México, Fondo de Cultura Económica, 1998. Este autor señala que el objetivo principal de la participación en las exposiciones era “promover la inmigración y la inversión extranjera”, *op. cit.*, p. 85.

32. Para un estudio de la estructura y la evolución de los sistemas políticos en México, véase: Luis Medina Peña, *Invencción del sistema político mexicano. Forma de gobierno y gobernabilidad en México en el siglo XIX*, México, Fondo de Cultura Económica, 2004.

33. Con la salvedad de un grupo de allegados que incluía a familiares, amigos y altos funcionarios de sus sucesivos gobiernos, quienes llegaron a integrar a un grupo político popularmente llamado “Los científicos” a los que se opusieron al final de su gobierno otros grupos políticos emergentes también tolerados por Díaz.

34. En 1906 el Instituto Geológico pudo organizar con gran éxito el congreso internacional de Geología. La simpatía de los mineros nacionales y extranjeros al proyecto de Del Castillo es puesto de manifiesto por Luz Fernanda Azuela, *De las minas al laboratorio: la demarcación de la Geología en la Escuela Nacional de Ingenieros (1795-1895)*, Serie Libros de Investigación, núm. 1, México, Instituto de Geografía, Facultad de Ingeniería, UNAM, 2005, p. 154.

como tampoco otros proyectos similares de industrialización que pretendían apoyarse en la ciencia local.³⁵ En tales condiciones resulta evidente que para volver socialmente útil a la ciencia no bastaban los conocimientos *per se*, los que, además, en muchos casos no estaban debidamente orientados para alcanzar con ellos el desarrollo del país.³⁶ Se requería también de un ambiente político adecuado para estimular a los científicos a llevar a cabo acciones epistémicas con efectos políticos y así intervenir con su saber en la confección de políticas públicas saludables para la nación. Y esto, la dictadura no estuvo esencialmente dispuesta a concederlo.³⁷

Fue, en conclusión, una especie de “cicatería” o “tacañería”, según dijeron los propios contemporáneos, la que había hecho de la ciencia y de la aptitud tecnológica nacional solamente una reserva celosamente atesorada en los cajones de los escritorios gubernamentales.³⁸ Las tres décadas que permaneció el Porfiriato como sistema político al frente de la vida de México había terminado por volver estéril a la ciencia y a la ingeniería para contribuir al desarrollo de la alta industria del país y de su tecnología.

historiapolitica.com



35. Como, por ejemplo, el proyecto del Instituto Médico Nacional para fabricar productos farmacéuticos y abastecer con ellos a los hospitales que fue ignorado por el gobierno. Véase: Susana Álvarez, “Terapéutica y Farmacia en México en el siglo XIX. Los orígenes de la industrialización farmacéutica”, Tesis de Licenciatura en Historia, Asesor: Juan José Saldaña, Facultad de Filosofía y Letras, UNAM, 2004.

36. Algo similar a lo sucedido en Colombia en la misma época, lo cual ha sido descrito por Frank Safford en *The Ideal of the Practical. Colombia's Struggle to Form a Technical Elite*, Austin, University of Texas Press, 1976. Sin embargo, a diferencia de lo que supone Safford para el caso colombiano, en México el incremento de la ciencia y técnica locales no estuvo asociado a la evolución de la base productiva y al crecimiento económico, aunque sí a la estabilidad política.

37. La interrelación entre ciencia, tecnología e industria nacionales, así como la atención a los intereses de las diferentes clases sociales, se volvió posible hasta el triunfo de la Revolución Mexicana en 1915. Fue en el Primer Congreso Científico Mexicano, realizado en 1912, poco después de la caída de Díaz, cuando la comunidad científica exigió por primera vez su participación en la reforma social y económica que necesitaba el país y que el movimiento revolucionario empezaba a delinear. Un análisis de lo sucedido en este congreso se encuentra en: Juan José Saldaña, *Las revoluciones políticas y la ciencia...*, tomo II, p. 120 y siguientes.

38. Con tales términos describían esta limitación de la ciencia porfiriana el ingeniero Francisco Bulnes en su obra *El verdadero Díaz y la Revolución*, México, Editora Nacional, s/f, p. 240; y el doctor Ramón Puente en *La Dictadura, la Revolución y sus hombres*, (1938), edición facsimilar, México, Instituto Nacional de Estudios Históricos de la Revolución Mexicana, 1985, p. 13.