



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
FACULTAD DE FILOSOFÍA Y LETRAS

La cultura tecnológica en el *Primer Concurso de instrumentos, maquinaria agrícola y productos de la agricultura en Coyoacán, 1896*

TESIS

Que para obtener el título de
Licenciada en Historia

P R E S E N T A

Blanca Lucía Gil Castellanos

DIRECTOR DE TESIS

Dr. Rodrigo Antonio Vega y Ortega Baez



Ciudad Universitaria, Ciudad de México, 2021



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.

La ciencia busca conocer el universo..., la tecnología, transformarlo.

“La tecnología no manufactura *gadgets* sino cambios sociales”.¹

¹ James Burke, “The Legacy of Science”, James Burke, Jules Bergman, Isaac Asimov, *The Impact of Science on Society*, Washington, NASA, 1985, p. 21.

Contenido

Introducción	4
Capítulo I. La cultura tecnológica en el mundo y en México a finales del siglo XIX	14
I.1. La cultura tecnológica europea del siglo XIX.....	17
I.2. La cultura tecnológica y el positivismo del siglo XIX.....	21
I.3. La cultura tecnológica agrícola en México durante el porfiriato	23
Capítulo II. Exposiciones y concursos industriales en el mundo y en México del siglo XIX	31
II.1. Exposiciones y concursos industriales europeos, siglos XVIII y XIX	32
II.2. Ferias y exposiciones industriales tempranas en México, primera mitad del siglo XIX.....	37
II.3. Exposiciones industriales en México, segunda mitad del siglo XIX	43
II.4. Exposiciones y concursos industriales en el porfiriato.....	46
Capítulo III. Coyoacán, su Sociedad de Exposiciones y los eventos de difusión tecnológica	49
III.1. Desarrollo agrícola-industrial del corredor durante el porfiriato del siglo XIX.....	50
III.2. Crecimiento de la plusvalía del corredor y de Coyoacán a finales del siglo XIX	54
III.3. La Sociedad Anónima de los Concursos en Coyoacán	59
Capítulo IV. La cultura tecnológica del Primer Concurso de Instrumentos y Maquinaria en Coyoacán.....	65
IV.1. Generalidades del concurso y de su exposición	66
IV.2. La Exposición de maquinaria y aparatos: una exposición de tecnología	68
IV.3. Conferencistas, innovadores, promotores, expositoras y expositores	71
IV.4. Conferencias e innovaciones tecnológicas.....	79
IV.5. Aspectos sociales del concurso	87
Conclusiones	89
Tablas.....	95
Referencias bibliográficas	103

Lista de figuras

Figura 1. Patentes anuales de mexicanos y extranjeros.	26
Figura 2. Selección de patentes por categoría de 1830 a 1911.....	27
Figura 3. Patentes para el agro por categoría de 1855 a 1901.....	27
Figura 4. Líneas de ferrocarriles urbanos de 1895 que servían a San Ángel y a Coyoacán.	58
Figura 5. Fachada del Edificio de Exposiciones Agrícolas en Coyoacán.....	61
Figura 6. Calle de Fernández Leal con la ubicación del terreno para las exposiciones.	61
Figura 7. Edificio de la Sociedad de Concursos en Coyoacán.	65

Lista de tablas

Tabla 1. Periodos de la tecnología en México durante las revoluciones industriales.	23
Tabla 2. Agrupaciones y publicaciones: cultura tecnológica agrícola (fin del siglo XIX).....	29
Tabla 3. Objetos tecnológicos y productos naturales solicitados y recibidos.	95
Tabla 4. Expositores de los objetos tecnológicos y de los productos naturales.	99
Tabla 5. Haciendas y colonias que exhibieron productos naturales.	100
Tabla 6. Clasificación simplificada de los objetos y productos naturales.	101
Tabla 7. Relación de conferencias y conferencistas.....	102

Introducción

Este es un trabajo de investigación que busca abonar a la historia de la tecnología en México de finales del siglo XIX. Es común encontrar en la historiografía internacional que el estudio de la historia de la tecnología se encuentra embebida en una historia más amplia, en la historia de la ciencia; pero, aunque mantienen varios puntos en común, se trata de dos ámbitos diferentes. Rafael Barba, un conferencista que participó en el Primer Concurso de Instrumentos, Maquinaria Agrícola y Productos de la Agricultura (en adelante Primer Concurso...) celebrado en 1896 en la Villa de Coyoacán, explicó la diferencia entre la *ciencia* y el *arte* (tecnología) en la agricultura de la siguiente manera:

La *ciencia agrícola*, como todas las demás ciencias de observación, abraza dos ramas principales bien distintas, estas son: la ciencia propiamente dicha que nos da á conocer los principios y teorías que le sirven de fundamento, y el *arte agrícola*, que es la aplicación más ó menos racional de estos principios en las distintas operaciones rurales que pueden presentarse.²

Barba se refirió a la aplicación de la ciencia y a otros elementos “más o menos” racionales, como un *arte*, considerado como el conjunto de técnicas o de forma extensiva, los saberes y artefactos que conformaban la tecnología usada en las labores agrícolas de finales de la centuria.

La tecnología nació cuando, por primera vez, una persona modificó el ambiente que le rodeaba con utensilios y herramientas para resolver un problema que le afectaba, en beneficio de dicha persona o de su comunidad. A partir de entonces, las transformaciones que aquellas herramientas, instrumentos o máquinas han generado, no solamente en el ambiente que rodea a una comunidad, sino también en la misma sociedad que los ha construido, han conformado

² *Primer Concurso de Instrumentos, Maquinaria y Agrícola y productos en general de la Agricultura celebrado en la Villa de Coyoacán del 26 de enero al 29 de febrero de 1896*, México, Secretaría de Fomento, 1896, pp. 109-110.

una *cultura tecnológica*. Esta cultura podría definirse como “la expresión de todos los modos por los cuales los individuos y la sociedad se apropian de la [...] tecnología”.³

La cultura tecnológica que existía en México a finales del siglo XIX puede estudiarse en los objetos y testimonios dejados en varios tipos de fuentes, una de ellas es el registro de un evento particular acaecido en la Villa de Coyoacán a principios de 1896: el Primer Concurso... y, por ende, la primera exposición específica de artefactos tecnológicos para su uso en la agricultura de México. De aquí que esta investigación hace un análisis histórico, a partir de la memoria intitulada *Primer Concurso de Instrumentos, Maquinaria y Agrícola y productos en general de la Agricultura celebrado en la Villa de Coyoacán del 26 de enero al 29 de febrero de 1896*, la cual muestra cómo algunos actores de la sociedad mexicana de finales del siglo XIX se apropiaban y mejoraban la tecnológica existente, en este caso, por medio de exposiciones públicas, para beneficio directo de la industria agrícola.

De lo anterior nace el **objetivo de esta investigación**, el cual es examinar cómo los elementos vertidos en la fuente histórica estudiada delineaban parte de la cultura tecnológica de la industria agrícola mexicana de finales del siglo XIX. De aquí surgen las preguntas que resumen el **problema** que esta investigación busca resolver y dejan ver los elementos cuyo análisis abonan a la contextualización y al entendimiento del problema, esto es: ¿cómo y por qué los elementos contenidos en la memoria del Primer Concurso... formaron parte de la cultura tecnológica del estrato agrario mexicano en el período en que se realizó la exposición y el concurso de 1896?

La **hipótesis** que este trabajo de investigación sostiene es que las exposiciones agroindustriales de finales del siglo XIX, en el Valle de México, evidenciaron la cultura tecnológica que existía durante el porfiriato de fin de siglo, sus participantes y sus métodos. En particular,

³ Benoit Godin, Yves Gingras, “What is scientific and technological culture and how is it measured? A multidimensional model”, *Public Understanding of Science*, United Kingdom, n.9, 2000, pp. 43-58.

estas exposiciones y el fomento de la tecnificación del agro fueron parte de las políticas gubernamentales materializadas en las acciones llevadas a cabo por el Ministerio de Fomento y las asociaciones de empresarios, hacendados y burócratas de alto nivel, que se enfocaron en fortalecer el ecosistema tecnológico del agro, donde ellos eran los actores y beneficiarios principales, como se refleja en la Sociedad Anónima de Concursos de Coyoacán. El Primer Concurso... visibilizó las tareas de difusión y promoción realizadas por instituciones académicas, como la Escuela Nacional de Agricultura y Veterinaria, y por profesionales y empresarios agrícolas, de la Sociedad Mexicana de Agricultura, así como el trabajo inventivo e innovador en la agricultura de profesionales, principalmente ingenieros agrónomos, y de *amateurs*.⁴ Estos son elementos que evidencian cómo los “individuos y la sociedad se apropian de la tecnología”; es decir, cómo estos grupos sociales conformaron la cultura tecnológica del agro mexicano de finales del siglo XIX.

A partir del objetivo de la investigación, el problema planteado y la hipótesis sostenida, este trabajo presenta los siguientes **objetivos secundarios**: primero, determinar los diversos conceptos que dan base a la *cultura tecnológica* y cómo esta podría entenderse en el porfiriato; explicar quiénes, cómo, cuándo y por qué empezaron el Primer Concurso... en la Villa de Coyoacán, población localizada en lo que este trabajo de investigación identifica como el *corredor* turístico-agrícola-industrial del sur del Valle de México; reconocer quiénes y para qué formaron la Sociedad Anónima de Concursos de Coyoacán, la agrupación que organizó dicho concurso; entender quiénes fueron las y los actores principales del evento, de qué forma participaron, cuáles fueron sus intereses y motivaciones, qué tipo de artefactos se expusieron, quiénes los expusieron, qué tan desarrollada se encontraba la infraestructura tecnológica de la industria

⁴ Los *amateurs* o aficionados, de acuerdo con el Dr. Vega y Ortega, eran “individuos que carecían de un certificado de estudios superiores en alguna rama de la ciencia”, y para efectos de este trabajo de investigación se añaden “algunas de la tecnología”, Rodrigo Vega y Ortega, “La divulgación botánica para los hombres de campo a través de las revistas mexicanas, 1840-1855”, *Revista de Estudios Sociales*, Bogotá, n. 52, abril-junio, p. 174.

agrícola mexicana, cuál fue el enfoque e intención de las conferencias que se dictaron, quiénes las impartieron, cuál era el grado de innovación de sus contenidos, en qué medida las aportaciones de los conferencistas mostraron un interés social y una necesidad de formalizar una industria agrícola mexicana; después, con este análisis, entender si todos estos elementos participaron en el desarrollo de la cultura tecnológica que existía durante el periodo de estudio, y cómo la fuente primaria y otras fuentes que aportan información histórica para abonar a la historia de la tecnología mexicana.

Sobre el **estado de la cuestión**, son varios los y las autoras que han estudiado temas sobre la historia de la ciencia en México del último tercio del siglo XIX. Dentro de esta lista se encuentran Elías Trabulse, Luz Fernanda Azuela, Rodrigo Vega y Ortega, Rebeca Vanesa García Corzo, María de la Paz Ramos Lara, Federico de la Torre, Víctor Suzan Reed, Juan José Saldaña González, Edward Beatty, Paulina Deschamps Ramírez, Guadalupe Araceli Urbán Martínez, Gerardo Sánchez Díaz, Vandari Manuel Mendoza Solís, Juan Alberto Soberanis Carrillo, por citar algunos. Aunque estas y estos historiadores han abordado temas tecnológicos, no todas sus investigaciones se han enfocado al estado que guardaba la tecnología agraria de finales del siglo XIX en el país.

Para este período, el tema ha sido abordado en algunas tesis como la de Paulina Deschamps Ramírez, quien describe los instrumentos usados para enseñar física a los futuros ingenieros agrónomos; Gerardo Sánchez Díaz detalla algunas técnicas y artefactos para el cultivo de plantas tropicales; Rebeca Vanesa García Corzo hace un profundo estudio sobre la producción de la seda en México; Víctor Suzan Reed realiza un recuento detallado de la historia de la tecnología de tres ingenierías; Guadalupe Araceli Urbán Martínez quien, a partir del estudio de los fertilizantes químicos, revisa el estado tecnológico de la agricultura mexicana; y Atzayácatl

Tlacaeletl Nájera Flores, quien en su tesis hace un esbozo de índole económico sobre el estado de la agricultura mexicana decimonónica a partir de la Sociedad Agrícola Mexicana.⁵

Sobre la historia de las patentes mexicanas, resaltan la tesis de Vandari Manuel Mendoza Solís sobre el siglo XIX, la de Juan Alberto Soberanis Carrillo que presenta el inventario de las mismas, y la investigación de Edward Beatty sobre los inventos mexicanos, incluidos los de uso en la agricultura, de los que puede deducirse el grado de innovación del agro mexicano durante el porfiriato.⁶

También se han publicado artículos en que se presenta el estado tecnológico de casos particulares del agro mexicano del último cuarto del siglo XIX, como el de Rogelio Jiménez Marce, quien presentó los cambios técnicos que se llevaron a cabo en la zona de los Tuxtlas para aumentar la producción de tabaco; o el de Juan José Saldaña al analizar una fuente mexicana de 1885 que contiene una propuesta para innovar y crear una industria de la seda en México.⁷

⁵ Paulina Deschamps Ramírez, *Los estudios de física y sus instrumentos en la Escuela Nacional de Agricultura y Veterinaria, siglo XIX*, tesis de licenciatura en Historia, Facultad de Filosofía y Letras, UNAM, 2010; Gerardo Sánchez Díaz, *Historia de la agricultura en el occidente de México. Los cultivos tropicales de Michoacán, época Colonial y siglo XIX*, tesis de doctorado en Historia, Facultad de Filosofía y Letras, UNAM, 2000; Rebeca Vanesa García Corzo, *Entramados de la seda en México a finales del siglo XIX y principios del XX*, tesis de doctorado en Historia, Oviedo, Universidad de Oviedo, 2012; Víctor Suzan Reed, *Historia de la Tecnología dentro de las áreas mecánica, eléctrica e industrial*, tesis de ingeniería, Facultad de Ingeniería, UNAM, 1993; Guadalupe Araceli Urbán Martínez, *Fertilizantes químicos en México (1843-1914)*, tesis de maestría en Historia, Facultad de Filosofía y Letras, UNAM, 2005; Atzayácatl Tlacaeletl Nájera Flores, *Los primeros años de la Sociedad Agrícola Mexicana (1879-1883) a través de su boletín. Un proyecto científico para la modernización del campo*, tesis de licenciatura en Historia, Facultad de Filosofía y Letras, UNAM, 2018.

⁶ Vandari Manuel Mendoza Solís, *Las patentes de invención mexicanas. Instituciones, actores y artefactos (1821-1911)*, Tesis de doctorado en Historia, Facultad de Filosofía y Letras, UNAM, 2000; Juan Alberto Soberanis Carrillo, *Catálogo de patentes de invención en México durante el siglo XIX (1840-1900). Ensayo de interpretación sobre el proceso de industrialización de México decimonónico*, Tesis de licenciatura en Historia, Facultad de Filosofía y Letras, UNAM, 1989; Edward Beatty, "Globalization and Technological Capabilities: Evidence from Mexico's Patent Records ca. 1870-1911", *Estudios de Economía*, v. 42, n. 2, diciembre, 2015, p. 45-65.

⁷ Rogelio Jiménez Marce, "Innovaciones agrícolas en la producción de tabaco en San Andrés Tuxtla a fines del siglo XIX", Ilse Álvarez, Sandra Pichardo, César Salazar (ed.) *Ciencia y tecnología. Apuntes para su reflexión en la historia de México*, México, Sociedad Mexicana de Historia de la Ciencia y la Tecnología A.C. pp. 65-80; Juan José Saldaña, "Un tratado tecnológico mexicano para la industria de la seda en la época del Porfiriato", *Quiipu, Revista Latinoamericana de Historia de las Ciencias y la Tecnología*, v. 15, n. 1, enero-abril, 2013, pp. 47-64.

La mayoría de los trabajos que se han realizado sobre el estado de la tecnología agrícola porfiriana se han hecho a través de la historia económica mexicana. Entre estos trabajos tenemos el coordinado por Mónica Blanco y María Eugenia Romero Sotelo sobre la industria textil del porfiriato; los de Milada Bazant donde explica el valor económico de la enseñanza de la ingeniería; el de Joseph Cotter y Michael A. Osborne, quienes presentan aspectos económicos de la transferencia tecnológica francesa al agro mexicano; los de María Cecilia Zuleta, quien revisa las acciones llevadas a cabo por el gobierno porfirista para fomentar el sector agropecuario; o el de Cecilia Bautista García sobre un proyecto agrícola hidráulico e industrial llevado a cabo por un obispo en una hacienda de Puebla.⁸ Sin embargo, Alejandro Tortolero Villaseñor ha sido el historiador que más ha trabajado el tema de la tecnología en el agro mexicano del porfiriato. Tortolero ha estudiado el estado de la tecnología del cultivo del algodón, azúcar, pulque, cereales y pastos en varias regiones del país, de 1880 a 1914 en relación con los factores políticos, económicos y sociales de la agricultura de ese período, incluyendo los problemas del agua.⁹

⁸ Mónica Blanco, Ma. Eugenia Romero Sotelo, "Cambio tecnológico e industrialización: La manufactura mexicana durante el Porfiriato (1877-1911)", M. E. Romero Sotelo (coord.), *La Industria Mexicana y su historia. Siglos XVIII, XIX y XX*, México, UNAM, 2016, pp. 171-180; Milada Bazant, "La enseñanza y la práctica de la Ingeniería durante el porfiriato", *Historia Mexicana*, v. 33, n. 3, 1984, pp. 254-297, y Milada Bazant, "La enseñanza agrícola en México: prioridad gubernamental e indiferencia social (1853-1910)", *Historia Mexicana*, v. 32, n. 3, 1983, pp. 349-388; Rebeca Vanesa García Corzo, "Ingenieros, hacendados y empresarios en conflicto por el aprovechamiento del agua del río Lerma en Jalisco a fines del siglo XIX y principios del XX", *Letras Históricas*, México, n. 15, Otoño 2016-invierno, 2017, pp. 145-177; Joseph Cotter, Michael A. Osborne, "Agronomía afrancesada. The French Contribution to Mexican Agronomy, 1880-1940", *Les sciences hors d'Occident au XX^e siècle*, Paris, L'Institut français de recherche scientifique pour le développement en coopération, 1996, pp. 37-54; María Cecilia Zuleta, "La Secretaría de Fomento y el fomento agrícola en México, 1876-1910: la invención de una agricultura próspera que no fue", *Mundo Agrario. Revista de estudios rurales*, v. 1, n. 1, Argentina, Centro de Estudios Histórico-Rurales, Universidad Nacional de La Plata, segundo semestre, 2000; María Cecilia Zuleta, "La prensa agrícola del porfiriato como fuente para la historia económica (ensayo de fuentes)", *Signos históricos*, n. 2, UAM-Iztapalapa, diciembre, 1999, pp. 59-88 y su tesis María Cecilia Zuleta, *La invención de una agricultura próspera. Itinerarios del fomento agrícola entre el porfiriato y la revolución 1876-1915*, tesis de doctorado en Historia, El Colegio de México, 2000; Cecilia Adriana Bautista García, *Un proyecto agrícola industrial en el río Atoyac: el obispo Gillow y la hacienda de Chautla, Puebla (1877-1914)*, *Tzintzun. Revista de Estudios Históricos*, n. 38, Morelia, Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo, julio-diciembre, 2003, pp. 135-160.

⁹ Varios de sus artículos conformaron dos libros: Alejandro Tortolero Villaseñor, *De la coa a la máquina de vapor. Actividad agrícola e innovación tecnológica en las haciendas mexicana: 1880-1914*, México, 2ª

Por otro lado, sobre la historia de las exposiciones industriales internacionales, la participación de México en ellas y las organizadas en nuestro país, todas en el siglo XIX, encontramos trabajos nuevamente dentro de la historia de la economía, como el de Manuel Carrera Stampa, cuya investigación exhaustiva de las ferias durante la Colonia es ampliamente referenciada, o el de Mauricio Tenorio-Trillo, quien analizó la participación de México en las exposiciones internacionales a finales del siglo XIX y primeras décadas del XX.¹⁰ Otros tantos artículos se han escrito sobre las ferias y exposiciones mexicanas desde el enfoque de la historia social de la ciencia, uno de los más completos y detallados es el artículo de Luz Fernanda Azuela y Rodrigo Vega y Ortega; otros de índole regional son los de María de Lourdes Herrera Feria, Federico de la Torre y José Óscar Ávila Torres.¹¹

Es importante hacer notar que, de todos los trabajos revisados para elaborar este estado de la cuestión, ninguno hace referencia a la fuente primaria que da origen a esta investigación, la memoria del Primer Concurso... Este documento fue editado en 1896 por los miembros de la Sociedad Anónima de Concursos de Coyoacán e impreso por el Ministerio de Fomento, cuyo responsable principal, el ingeniero Manuel Fernández Leal, también formaba parte de dicha

ed., Siglo XXI, 1998; Alejandro Tortolero Villaseñor, *Notarios y agricultores. Crecimiento y atraso en el campo mexicano, 1780-1920*, México, Siglo XXI-UAM-Iztapalapa, 2008.

¹⁰ Manuel Carrera Stampa, "Las ferias novohispanas", *Historia Mexicana*, v. 2, n. 3, México, 1953; Mauricio Tenorio-Trillo, *Mexico at the World's Fairs: Crafting a Modern Nation*, Berkeley, University of California Press, 1996, pp. 55-58, sitio Internet <http://ark.cdlib.org/ark:/13030/ft2k4004k4> revisado el 15 de agosto, 2020.

¹¹ Luz Fernanda Azuela, Rodrigo Vega y Ortega, "La ciencia mexicana en las ferias y exposiciones del siglo XIX", María José Correa, Andrea Kottow, Silvana Vetö (ed.) *Ciencia y Espectáculo. Circulación de saberes científicos en América Latina, siglos XIX y XX*, Santiago de Chile, Ocho Libros Editores, 2016, pp. 23-46; María de Lourdes Herrera Feria, "Los actores locales de la modernidad a finales del siglo XIX: expositores poblanos en las exhibiciones mundiales", *Nuevo Mundo Mundos Nuevos*, Coloquios, puesto en línea el 27 marzo 2009; María de Lourdes Herrera Feria, *Puebla en las exposiciones universales del siglo XIX: La inserción de una región en el contexto global*, Puebla, Benemérita Universidad Autónoma de Puebla, 2014; Federico de la Torre, "Modernidad a través de escaparates temporales: las exposiciones industriales en Jalisco: 1848 1880", Carlos Uriel del Carpio Penagos, Esaú Márquez Espinosa (coord.), *Tradición y modernidad en tres regiones de México*, Tuxtla Gutiérrez, Universidad de Ciencias y Artes de Chiapas, 2013, pp. 23-43; José Óscar Ávila Torres "Industrialización y tecnología al calor de las exposiciones universales. El caso de Querétaro en su exhibición regional de 1882", C. U. del Carpio, E. Márquez, *Tradición y modernidad...*, pp. 44-62.

Sociedad. La memoria es una recopilación de los principales documentos que se generaron para el concurso, como la invitación, las bases para la exposición, los discursos de apertura y cierre, la conformación de los jurados, la diversidad de los participantes, la lista de artefactos y productos expuestos, el nombre de los ganadores y el contenido de las conferencias dictadas, así como siete fotografías del evento que los editores consideraron importantes y representativas para incluirlas en la memoria y que permiten contar con un testimonio visual del evento.

Después de una revisión exhaustiva en las fuentes accesibles digitalizadas en el contexto de la pandemia de la COVID-19 y en las pocas impresas que tuve oportunidad de consultar antes de marzo de 2020 en las bibliotecas y archivos, no se encontró evidencia que muestre que antes de la redacción de esta tesis, la memoria del Primer Concurso..., haya sido estudiada o referenciada en otros trabajos, y menos a partir del enfoque de la historia de la tecnología. Entonces, desde lo inédito de la fuente, hasta su uso para el análisis de algunos elementos de la cultura tecnológica del agro porfirista de finales del siglo XIX, este trabajo de investigación justifica su objetivo y originalidad.

La **metodología** seguida por este trabajo de investigación se basa en la historia de la tecnología, la cual se encuentra inmersa en la historia social de la ciencia y de la tecnología. La historia social de la tecnología es un campo de estudio relativamente nuevo y es, como lo indica Nicolas Simoncini, “una historia social, [pues está] hecha al mismo tiempo de individuos, instituciones, objetos y discursos tomados en un conjunto de relaciones”¹² que se proponen en esta investigación. La tesis se realizó principalmente con herramientas electrónicas dada la contingencia sanitaria. La técnica que se siguió fue revisar, sobre todo, fuentes primarias: mapas, periódicos y documentos nacionales y extranjeros, entre un período que va de finales del siglo XVIII a principios del XX, localizados en archivos, hemerotecas y bibliotecas digitales.

¹² Nicolas Simoncini, *Histoire de la recherche sur les piles à combustible en France des années soixante aux années quatre-vingt*. Tesis de doctorado en Épistémologie, Histoire des Sciences et des Techniques, Université Bourgogne Franche-Comté, 2018.

El **contenido** de este trabajo sigue el orden de los objetivos derivados antes mencionados. El primer capítulo analiza el concepto de la *cultura tecnológica* y hace una breve revisión del estado que guardaba a finales del siglo XIX, tanto en Europa occidental como en México, en el marco de la gran influencia que la filosofía positivista tuvo sobre esta cultura. El segundo capítulo versa sobre las exposiciones y concursos donde se presentaban a expertos y al público en general, los adelantos, innovaciones y logros industriales de las naciones modernas; se analiza su formación, intereses, participantes, regulación y contenido, en el contexto europeo y mexicano.

Una vez enfocados en el estado que guardaba el fomento a las exposiciones agrícolas-industriales en México, el tercer capítulo analiza lo que en este trabajo de investigación se denomina el *corredor* turístico-agrícola-industrial, el cual estaba conformado por las poblaciones ubicadas desde Tizapán hasta Churubusco, una zona de gran plusvalía, donde el principal interés de este trabajo se focaliza en la zona de la Villa de Coyoacán, dado que es aquí donde la recién creada Sociedad Anónima de los Concursos de Coyoacán organizó el concurso estudiado. En este capítulo se analiza también el porqué se realizaron varias exposiciones agrícolas-industriales en Coyoacán y qué motivó, quién y cómo se creó aquella sociedad.

El último capítulo analiza detalladamente todos los elementos que confluyeron en el Primer Concurso... Se revisa qué tanto esta exposición pudo haber sido de tecnología y por lo tanto formar parte de una cultura tecnológica, sobre quiénes fueron las¹³ y los actores que participaron en ella, cuáles pudieron ser sus intereses, y sobre cuál fue el grado de innovación y originalidad del conocimiento práctico compartido por los conferencistas y los y las expositoras.

¹³ Subrayo el reto de no negar, sólo porque no se han encontrado fuentes que lo comprueben, que sí pudo haber existido mujeres practicantes *amateurs* del campo, tal como se plantea para las geógrafas en: Rodrigo Vega y Ortega, "Las conferencias geográficas impartidas por las alumnas de la Escuela Normal para Profesoras de la ciudad de México, 1894-1905", *Redes. Revista de Estudios Sociales de la Ciencia y la Tecnología*, v. XIX, n. 36, Quilmes, Universidad Nacional de Quilmes, 2013, p. 132. Este estudio queda pendiente para trabajos posteriores.

Al final de este trabajo de investigación, se recopila y resume las conclusiones a las que se llegó en cada capítulo, corroborando la hipótesis que sostiene este trabajo de titulación.

Capítulo I.

La cultura tecnológica en el mundo y en México a finales del siglo XIX

Antes de historiar brevemente el estado de la *cultura tecnológica* dentro del contexto de esta investigación, es necesario precisar este concepto. Los términos *técnica*, *tecnología*, *cultura* y *ciencia*, se encuentran interconectados a tal punto que muchas veces es difícil llegar a una distinción justa. Sus definiciones son, según el *Diccionario del Español de México* de El Colegio de México:

Ciencia: actividad mediante la cual el ser humano produce conocimientos, explicaciones y predicciones acerca de algunos fenómenos, empleando generalmente la observación y la experimentación.

Cultura: conjunto de experiencias históricas y tradicionales, conocimientos, creencias, costumbres, artes, etc., de un pueblo o una comunidad, que se manifiesta en su forma de vivir, de trabajar, de hablar, de organizarse, etc.

Técnica: conjunto de los procedimientos que se siguen para elaborar un objeto complejo o para manejar alguna cosa, y habilidad que tiene una persona para hacerlo.

Tecnología: estudio y elaboración de conceptos, dispositivos, aparatos, etc., de carácter complejo, destinados a realizar operaciones difíciles, peligrosas o imposibles para el cuerpo humano, generalmente basado en los conocimientos que producen las ciencias, así como de los procedimientos empleados para hacerlos funcionar.¹⁴

Y para el *Diccionario de la lengua española* de la Real Academia de la Lengua Española:

Ciencia: conjunto de conocimientos obtenidos mediante la observación y el razonamiento, sistemáticamente estructurados y de los que se deducen principios y leyes generales con capacidad predictiva y comprobables experimentalmente.

Cultura: conjunto de modos de vida y costumbres, conocimientos y grado de desarrollo artístico, científico, industrial, en una época, grupo social, etc.

Técnica: conjunto de procedimientos y recursos de que se sirve una ciencia o un arte.

Tecnología: conjunto de teorías y de técnicas que permiten el aprovechamiento práctico del conocimiento científico¹⁵

¹⁴ El Colegio de México, *Diccionario del Español de México*, sitio Internet <https://dem.colmex.mx>, consultado el 24 de octubre, 2020.

¹⁵ Real Academia Española, *Diccionario de la lengua española*, sitio Internet <https://dle.rae.es/diccionario>, consultado el 24 de octubre de 2020.

Estas definiciones coinciden en que la técnica no requiere de la aplicación de la ciencia, pero difieren en que, según la Real Academia Española, aquello sí sucede para la tecnología, aunque no lo es siempre, según el diccionario de El Colegio de México; y también coinciden en que la ciencia incluye a la actividad de generar conocimiento, al conocimiento que se genera y a las formas en cómo se genera, pero no a su aplicación práctica. El que los diccionarios mexicano y español presenten las mismas definiciones con sutiles diferencias del concepto *tecnología* también se observa en los franceses e ingleses. Pero este concepto es polémico y debatible también entre los estudiosos de la filosofía de la tecnología. Dominique Raynaud resume las diferentes posturas filosóficas sobre *tecnología* y *ciencia* y la relación entre ambas, y concluye coincidiendo con Mario Bunge que la *tecnología* es el conjunto de objetos y procesos fundados por un conocimiento científico, por lo que la *ciencia* es productora de conocimiento.¹⁶ Dicho en palabras de Bunge:

[...] la ciencia [...] estudia el mundo, la tecnología idea maneras de cambiarlo: es el arte y la ciencia de hacer las cosas del modo más eficiente. [...] En la ciencia, el cambio deliberado, como el que se produce en un experimento, es un medio para llegar al conocimiento. En la tecnología es al revés: aquí, el conocimiento es un medio de modificar la realidad.¹⁷

También, las ideas de Mario Bunge coinciden con las de Juan José Saldaña, quien declara que “la tecnología es a un tiempo una forma de conocimiento y de la acción que transforma la realidad”.¹⁸ Esta última idea es la que se usará como fundamento para esta investigación, y se aplicará en el cuarto capítulo de la tesis.

¹⁶ Dominique Raynaud, *¿Qué es la tecnología?*, Navarra, Laetoli - Universidad Pública de Navarra, 2018, pp. 28-35.

¹⁷ Mario Bunge, *Las ciencias sociales en discusión. Una perspectiva filosófica*, Buenos Aires, Sudamericana, 1999, p. 324; c.f. Jacinto Yáñez Rivera., *Innovación y transferencia tecnológica para ingenieros*, México, Alfaomega, 2017, p. 29.

¹⁸ Juan José Saldaña, “La historiografía de la tecnología en América Latina: contribución al estudio de su historia intelectual”, *Quipu, Revista Latinoamericana de Historia de las Ciencias y la Tecnología*, v. 15, n. 1, enero-abril de 2013, p. 9.

Por otro lado, para el concepto de *cultura tecnológica*, la acepción general presenta diferencias menores. La *cultura tecnológica* para Benoit Godin e Yves Gingras “es la expresión de todos los modos por los cuales los individuos y la sociedad se apropian de la [...] tecnología”.¹⁹ El filósofo español Miguel Ángel Quintanilla, en su segunda acepción, la define como el “conjunto de rasgos culturales (representaciones, reglas y valores) relacionados con la técnica”.²⁰ León Olivé extiende la definición de Quintanilla diciendo que es:

[...] el conjunto de rasgos culturales que se refieren o se relacionan con la tecnología, [...] la] cultura tecnológica de un grupo social (un país, una empresa, etcétera) en sentido estricto o restringido se puede definir como el conjunto de todos los rasgos culturales incorporados a los sistemas técnicos de que dispone: incluye por lo tanto el nivel de formación y entrenamiento de sus miembros en el uso o diseño de esas tecnologías, pero también la asimilación de los objetivos de esas tecnologías como valores deseables, etcétera.²¹

Godin y Gingras subrayan también la manera en cómo una sociedad se apropia de la tecnología dado que la cultura involucra comunicar y compartir, por lo que la *cultura tecnológica* llega a los individuos en función de su posición y rol que juegan en una sociedad. Así, la participación de los gobiernos en esta cultura residiría en diseñar y llevar a cabo políticas de fomento; para los industriales en la capacidad de invertir en su investigación y en seleccionar y mantener la tecnología más adecuada a su empresa; y para el trabajador consistiría en poseer las habilidades para entender lo suficiente para utilizar la tecnología en tareas determinadas.²² Todo esto para Quintanilla se resume en tres procesos básicos para la apropiación tecnológica de una sociedad: la *invención*, la *difusión* y la *innovación social*, esto último se refiere a los posibles cambios sociales debido a los factores tecnológicos.²³

¹⁹ Godin, Gringas, “What is scientific and technological ...”, pp. 43-58.

²⁰ Miguel Ángel Quintanilla, “Técnica y cultura”, *Teorema*, v. XVII/3, 1998, pp. 49-69.

²¹ León Olivé, “La cultura científica y tecnológica en el tránsito a la sociedad del conocimiento”, *Revista de la Educación Superior*, v. XXXIV (4), n. 136, octubre-diciembre, 2005, pp. 49-63.

²² Godin, Gringas, “What is scientific and technological ...”, p. 45.

²³ Quintanilla, “Técnica y cultura”, p. 63.

Con estos antecedentes, es claro ver que historiar la *cultura tecnológica* internacional y mexicana, debe hacerse desde todos los enfoques de la historia social y demanda realizar estudios e investigaciones más profundas y detalladas. Por lo mismo, con base en los tres procesos de la apropiación de Quintanilla, en esta investigación solo se resumen los aspectos relevantes de esta *cultura tecnológica* de la segunda mitad del siglo XIX, que es el contexto del Primer Concurso... de 1896.

I.1. La cultura tecnológica europea del siglo XIX

La cultura tecnológica ha formado parte del desarrollo de la humanidad desde que la primera persona creó y utilizó herramientas como extensión de su propio cuerpo para un fin particular. Entender el mundo y construir las formas y los medios para adaptarlo a sus necesidades, ha sido el complejo y multifactorial camino que las sociedades han seguido para transformar su mundo. En este camino se han identificado varias etapas para su estudio, delimitadas por cambios tecnológicos que han influido drásticamente en las sociedades que los han generado. Las etapas que claramente marcan el contexto que da pie a esta investigación, son las revoluciones industriales²⁴ de los siglos XVIII y XIX. Estas revoluciones iniciaron en Inglaterra, en la segunda mitad del siglo XVIII y se extendieron por todo el siglo XIX.

Empezaron en Inglaterra no necesariamente por el estado que guardaba la tecnología de ese país, cuyos conocimientos y práctica tecnológica no eran tan distantes de las naciones europeas del continente. Inició en Inglaterra, como lo indican T. Derry y Trevor Williams, por la tranquilidad que brindaba a la monarquía británica el no sentirse amenazada por una invasión a

²⁴ El término se maneja en plural pues, aunque los estudiosos de este proceso no se han puesto de acuerdo en cuántas revoluciones tecnológicas han existido, al menos sí coinciden en que para los siglos XVIII y XIX hubo más de una; esto lo indican, por ejemplo, Carlota Pérez, "Technological revolutions and techno-economic paradigms", *Cambridge Journal of Economics*, v. 34, n. 1, pp. 185-202, o Joan Torrent i Sellens, "De la nueva economía a la economía del conocimiento. Hacia la tercera revolución industrial", *Revista de economía mundial*, n. 7, 2002, pp. 39-68; o Eric Hobsbawm, *Industria e imperio: Una historia económica de Gran Bretaña desde 1750*, Barcelona, Ariel, 1977, p. 35.

la isla; por la libertad religiosa traída por los perseguidos en el continente y que dio confianza a capitalistas puritanos; por sus costas y su red de ríos más navegables que los continentales; por la integración aduanal que habían logrado antes que otras naciones con su *Union Act* de 1707; por su bajo nivel demográfico que apremiaba mejores y eficientes sistemas de producción al contar con menor fuerza de trabajo; y por tener grandes y accesibles yacimientos de carbón.²⁵ Todos estos elementos fueron detonadores para aprovechar otro tipo de energía: la del vapor generado por la combustión del carbón.

Para Derry y Williams, la revolución industrial europea se divide en varios períodos limitados por hechos políticos o económicos. Estos períodos son: la aceleración industrial de 1750 a 1792; las guerras napoleónicas de 1792 a 1815; de Waterloo a la Gran Exposición de 1815 a 1851; las luchas nacionalistas de 1851 a 1871; y el materialismo de 1871 a 1900.²⁶ Si pudieran insertarse estos períodos dentro de los procesos de apropiación tecnológica señalados por Quintanilla, dando por hecho que estos procesos serían acumulativos traslapándose siempre, podría decirse que para Europa mayormente el proceso de invención abarcaría los dos primeros períodos: de 1750 hasta 1815; el proceso de difusión hasta 1871, incluyendo la Gran Exposición de 1851; y el proceso de innovación social todo el último cuarto del siglo XIX e inicios del XX, el que Derry y Williams llaman el del materialismo y el que coincide con el porfiriato. La propuesta anterior se obtuvo de revisar algunos elementos de la cultura tecnológica detallados principalmente por Derry y Williams y por Mónica Blanco y María Eugenia Romero considerando que el control y el uso de la energía calorífica generada de la combustión del carbón, fueron el hito fundamental de esta revolución.²⁷

²⁵ T. K. Derry, Trevor Williams, *Historia de la Tecnología desde la antigüedad hasta 1750*, v. 1, México, 23ª ed., Siglo XXI, 2006, pp. 65-67.

²⁶ Derry, Williams, *Historia de la Tecnología...*, v. 1, pp. 398-400.

²⁷ Derry, Williams, *Historia de la Tecnología...*, v. 1, pp. 405-494; y Blanco, Romero Sotelo, "Cambio tecnológico...", pp. 171-180.

En el proceso de *invención* encontramos a los primeros inventores modernos que continuaron experimentando con la aplicación de la energía calorífica: entre otros, a Thomas Savery, creador de la primera bomba de extracción de agua movida por vapor; a Thomas Newcomen, quien inventó una máquina de vapor atmosférica también para bombear agua; a James Watt, inventor que mejoró la máquina de vapor y convirtió el movimiento circular en rectilíneo, construyendo la máquina precursora de la mecanización del movimiento; y a Richard Trevithick, inventor del sistema motor de la locomotora. Todos estos inventores y quienes los antecedieron fueron *amateurs*.

El segundo proceso de apropiación tecnológica, la *difusión*, se percibe principalmente en los éxitos comerciales de la nueva tecnología, en la modernización técnica de la industria del transporte y del armamento, y en la incorporación o actualización de estudios tecnológicos en la academia. La difusión se observa en el éxito de empresas comercializadoras, principalmente la *Boulton & Watts* dedicada a la mecanización a gran escala, primero en la textil, y luego en otras industrias como la minera, la cervecera, la de fabricación de monedas y la de relieves; todo gracias a las adaptaciones de su máquina de vapor.

Los logros tecnológicos también llegaron a la industria de los medios de transporte europeos y norteamericanos, que empezaron por la adaptación de la máquina de vapor a las embarcaciones europeas y estadounidenses dando origen al barco de vapor, antecedente de la locomotora. Esta máquina, la locomotora, detonó con mayor fuerza la difusión de la tecnología cuando la Europa continental se batía en luchas nacionalistas y al mismo tiempo, la Gran Bretaña tomaba la delantera industrial, de tal forma que para mediados del siglo XIX “la difusión industrial por Europa fue, en cierta medida, resultado y [...] causa de la preponderancia de la industria de maquinaria británica”.²⁸

²⁸ Derry, Williams, *Historia de la Tecnología...*, v. 1, p. 426.

Como parte de los procesos nacionalistas y de las acciones imperialistas, para reducir la diferencia tecnológica de cara a la británica, las naciones europeas y los Estados Unidos imitaron, importaron, ajustaron y mejoraron la tecnología inglesa y le plantaron competencia en el terreno comercial. Además, las guerras acaecidas en este período apresuraron la difusión de avances técnicos en el armamento de todo tipo, desde el pesado de gran alcance hasta la exitosa pistola rotativa de Samuel Colt, pasando por el uso militar de aparatos hidrostáticos. La difusión, en menor medida, se dio también desde las aulas: varias fueron las escuelas técnicas europeas que se crearon o adaptaron a los cambios tecnológicos que las industrias iban necesitando, de entre ellas, las alemanas fueron las más reconocidas. También, con Inglaterra, las naciones europeas junto con los Estados Unidos difundieron sus logros industriales y promovieron sus novedosos productos en exposiciones nacionales e internacionales, como se verá en el siguiente capítulo de esta investigación.

El último proceso de la apropiación tecnológica, la *innovación social*, se percibe en la democratización de la innovación tecnológica a nivel mundial cuando los adelantos, invenciones, mejoras e innovaciones ocurrieron en diversos países y mercados, principalmente los europeos y norteamericanos; cuando el número de sociedades anónimas y patentes en estos lugares crecía en gran medida, y cuando las innovaciones llegaban cada vez más a la sociedad a través del comercio de pequeña y gran escala. Fue el momento en que las redes ferroviarias se extendieron por el mundo y los buques con turbinas de vapor desplazaron a los de vela. En este último período, el último cuarto del siglo XIX y los primeros años del XX, no hubo conflictos bélicos en suelo europeo, lo que propició un incremento acelerado de su población y de la urbanización de sus poblados, así como un mayor volumen y alcance geográfico de su producción. Esto impulsó el comercio internacional a gran escala, la competencia comercial entre países y empresas, el abaratamiento de los productos, y la necesidad para todos los competidores de seguir innovando.

El resultado de estas innovaciones, desde las domésticas hasta las más elaboradas como la máquina de coser, la máquina de escribir, el elevador, el telégrafo, el daguerrotipo, el fonógrafo, el quinescopio, el gramófono, el cinematógrafo o el teléfono eran los artefactos insignes de la modernidad; y las redes ferroviarias, las carreteras, los usos de la electricidad y las grandes construcciones hidráulicas, los referentes del “progreso”. El cambio inherente a esta evolución tecnológica se evidencia en nuevos paradigmas económicos y sociales. El resultado de este “progreso” fue la ganancia económica para los dueños del capital, lo que los orillaba a la competencia por mantener y aumentar sus mercados y a continuar innovando. El nuevo sentido de progreso, para esta clase social, era el sentido material, y su filosofía se basaba en la utilidad y en la demostración objetiva de la practicidad orientada a la productividad y a la comodidad, todo esto en detrimento de la nueva clase social: el proletariado. Este modelo entraba en el positivismo de la segunda mitad del siglo XIX.

I.2. La cultura tecnológica y el positivismo del siglo XIX

Una forma de abordar la influencia que tuvo la filosofía positivista en esta cultura tecnológica del siglo XIX es a través del estudio de los efectos que tuvo en ella en dos sentidos, uno en el logro del *progreso* a partir de las innovaciones tecnológicas, y otro, en la *justificación* del reparto injusto de los beneficios de ese progreso. En palabras de Auguste Comte, el positivismo

desde ahora reconoce, como *regla fundamental*, que toda proposición que no puede reducirse estrictamente al mero enunciado de un hecho, particular o general, no puede ofrecer ningún sentido real e inteligible. [...] Así, el verdadero espíritu positivo consiste, ante todo, en ver para prever, en estudiar lo que es, a fin de concluir de ello lo que será, según el dogma general de la invariabilidad de las leyes naturales. [...] Estas exigencias intelectuales, [...] reclaman siempre una feliz combinación de estabilidad y actividad, de donde resultan las necesidades simultáneas de *orden* y *progreso*.²⁹

²⁹ Auguste Comte, *Discurso sobre el espíritu positivo*, trad., prol, Julián Marías, 2ª ed., Madrid, Alianza Editorial, 1980, p. 28.

Hechas estas aclaraciones, Comte definió la palabra *positivo* usando cinco acepciones: positivo era lo *real*, lo *útil*, lo *certero* o verdadero, lo *preciso* y lo contrario a *negativo*. Con esta última definición remarcaba que el positivismo no significaba destruir sino *organizar*. Entonces, si el enfoque es reconocer que el *progreso* entendido por el positivismo era construir un mundo que siguiera un orden basado en lo útil y lo preciso, que fuese previsible pues se basaba en la “invariabilidad de las leyes naturales” aplicadas, que diese estabilidad para generar más de este mismo *progreso*, entonces la invención tecnológica de artefactos y maquinaria, la difusión y comercialización de los mismos, y la consecuente innovación social, todos los elementos que conforman la cultura tecnológica de la segunda mitad del siglo XIX, obedecerían a una estructura positivista de alcance internacional. Pero, además, Comte indicó que “el único carácter esencial del nuevo espíritu filosófico [...] consiste en su tendencia necesaria a sustituir en todo lo *relativo* a lo absoluto. [...] La escuela positiva tiende, por un lado, a consolidar todos los poderes actuales en manos de sus poseedores, cualesquiera que sean y, por otro, a imponerles obligaciones morales cada vez más conformes a las verdaderas necesidades de los pueblos”.³⁰ De aquí que, si el *progreso* solo beneficiaba a un sector de la sociedad, el positivismo lo permitía en aras de mantener el *orden* de forma absoluta, orden cuyo control lo dejaba en manos de los que poseían los medios para lograr ese progreso. La obligación moral de gobiernos, industriales y grandes comerciantes era responder a las necesidades de campesinos y obreros, pero quedaba a su discreción.

En México, el llamado grupo de los “científicos” del gabinete porfirista, liderado por José Yves Limantour, discípulo del profesor Gabino Barreda, promovió la aplicación de los modelos económicos y académicos de Francia en el gobierno de Porfirio Díaz, sin reparar en los efectos negativos que el absolutismo positivo ahondaría en el pueblo mexicano. Además, este grupo optó, toda proporción guardada, por importar para México, la cultura tecnológica positivista.

³⁰ Comte, *Discurso sobre el espíritu...*, pp. 60, 101-102.

I.3. La cultura tecnológica agrícola en México durante el porfirato

Elias Trabulse resumió los períodos de la historia de la tecnología en México a partir de la época prehispánica. En la tabla 1 se muestran, en particular, los períodos que abarcan las revoluciones industriales europeas hasta su cénit que coincide con el período de Díaz.

Tabla 1. Periodos de la tecnología en México durante las revoluciones industriales.³¹

Período	Acontecimiento
1750-1830	Intentos innovadores en las técnicas metalúrgicas de plata con base en los nuevos procesos químicos. Adopción de la fuerza de vapor, tentativa de mecanización industrial en el ramo textil.
1830-1880	Modificaciones en los procesos metalúrgicos, mecanización de las industrias textil, tabacalera y papelera.
1880-1910	Florece las industrias de extracción, proceso de cianuración en beneficio de la plata, adopción de la fuerza hidroeléctrica y motores de combustión interna. Surgen los ferrocarriles y los caminos, la mecanización industrial del papel, azúcar, curtidos, tabaco, textiles, colorantes, hierro y otros minerales.

El periodo porfirista, de 1876 a 1911, queda insertado principalmente en el último período de la tabla, el cual, por otro lado, se superpone a los últimos dos procesos de la apropiación de la tecnología propuestos por este trabajo para la Europa de 1815 a 1900, con una desviación de quince años. Durante ese período, México participó en la expansión del capitalismo internacional como productor y exportador de materias primas, agrícolas y mineras, y como consumidor de productos manufacturados por los países punteros de aquellas revoluciones industriales.³² De esta forma, de 1870 hasta 1910, México vivió un crecimiento económico debido a la creciente demanda de materias primas industriales y de alimentos, a la caída de los costos de transporte oceánico y terrestre, y a la expansión de las exportaciones de capital de inversión y de

³¹ Elias Trabulse, *Historia de la ciencia en México*, México, Fondo de Cultura Económica, 2014, citado en Yáñez Rivera, *Innovación y transferencia...*, p. 17.

³² Blanco, Romero Sotelo, "Cambio tecnológico e industrial...", p. 171.

tecnologías entre Europa y Norteamérica.³³ Con respecto a la cultura tecnológica existente en México en este período, ésta también puede revisarse a partir de los tres procesos de la apropiación tecnológica propuestos por Quintanilla: la *invención*, la *difusión* y la *innovación social*.

Una forma en la que podría mostrarse el proceso de *invención* dentro del agro en el México porfirista sería revisar el número y los temas de las patentes registradas por inventores nacionales y extranjeros en el período estudiado. Tanto Edward Beatty como Vandari Mendoza muestran en sus trabajos que el número de todo tipo de patentes mexicanas se disparó a partir de 1880 (figura 1). Esto fue gracias a la estabilidad económica y política que se estaba alcanzando en el país, lo que permitió la importación de Europa, y sobre todo de los Estados Unidos, inventos y artefactos tecnológicos de gran envergadura como los resumidos por Trabulse en la tabla 1. De estas patentes, pocas incidieron en las áreas técnicas relacionadas con los avances centrales de las tecnologías *de punta*. Las patentes estaban más relacionadas con procedimientos de ajuste y adaptación de la tecnología importada. Por ejemplo, en la industria del manejo de botellas de vidrio, se registraron patentes mexicanas solo para el taponado, llenado, limpieza y etiquetado de botellas.³⁴ Esto queda más claro cuando se revisan los datos recopilados por Mendoza y por Soberanis.

La figura 2 detalla una muestra de las patentes registradas en México de 1830 a 1911, clasificadas por la categoría en la que fueron registradas.³⁵ A reserva de conocer los detalles técnicos de cada patente, puede suponerse que el tipo de problemas que más interesaba

³³ Beatty, "Globalization and Technological...", p. 46. En su trabajo, Beatty también dio su propia definición de tecnología: es el "saber cómo" (*know-how*) incorporado en el *hardware* como herramientas y maquinaria, en el conocimiento de las personas y en los materiales impresos.

³⁴ Beatty, "Globalization and Technological...", p. 61.

³⁵ La gráfica de la figura 2 fue hecha con los datos de la tesis de Mendoza Solís, *Las patentes de invención...*, pp. 424-435. La muestra contiene las categorías que tuvieron más de diez patentes cada una y cuya descripción denota un invento o adaptación tecnológica. Es importante señalar que la gráfica solo es de carácter informativo, pues la forma en cómo fueron registrados los datos en el trabajo de Mendoza no permite tener mejores criterios de selección, pero sí permiten dar una idea de los objetivos que cubrían dichas patentes. En comparación, la gráfica de la figura 3 se basa en los datos de la tesis de Soberanis, *Catálogo de patentes...*, pp. 308-498. en particular, para patentes que inciden directamente en el agro mexicano.

resolver a los inventores de ese período eran: materiales y útiles para la construcción, máquinas para extraer fibras, molinos, bombas y conducción de líquidos, aparatos de ventilación, aparatos contra incendios y extinguidores; solo por dar como ejemplos las primeras categorías con mayor número de patentes. Pero, de cara a la cultura tecnológica europea, la mexicana estuvo siempre a su zaga, y en la mayoría de los casos se optaba por comprarla, así, México perdió la oportunidad de que la tecnología importada hubiera estimulado y mejorado las capacidades tecnológicas nacionales, más cuando, al parecer, la mayoría de las oportunidades de interacción con nuevos conocimientos y de aprendizaje tecnológico fueron monopolizadas por técnicos extranjeros. Aun así, el proceso de industrialización en el porfiriato se incrementó en el país si se compara con los períodos anteriores; esto por “la consolidación del Estado nacional y la disposición de ahorro [...y al capitalista externo] que estuvo dispuesto a invertir en la modernización de la planta productiva industrial”.³⁶ Esta activación económica se vio reflejada principalmente en la industria de transformación y en la industria minero-metalúrgica, sin embargo, la tecnificación del agro mexicano no tuvo tanto ímpetu como esas otras industrias.

La figura 3 muestra las patentes de aplicación específica a la agricultura nacional, de 1855 a 1901 basadas en los datos del trabajo de Soberanis.³⁷ De la gráfica puede verse que las patentes de máquinas para extraer fibras, principalmente el henequén, las bombas hidráulicas para extraer y conducir agua, y los aparatos para la explotación y para la “ingeniería rural”, son los inventos y mejoras, la mayor parte sobre aparatos, que generaron el mayor número de patentes de aplicación en la agricultura.³⁸ Sin embargo, si comparamos este número de patentes, 216, contra las 1,407 registradas en el trabajo de Soberanis para otras industrias, es claro ver que la *invención* agrícola en la cultura tecnológica mexicana del porfiriato aún estaba en desarrollo.

³⁶ Blanco, Romero Sotelo, “Cambio tecnológico e industrial...”, p. 167, 171.

³⁷ Soberanis, *Catálogo de patentes...*, pp. 308-498.

³⁸ En el capítulo cuatro de esta tesis se verá cómo este tipos de inventos incidirán en los diferentes artefactos que fueron recibidos en el *Primer Concurso de instrumentos, maquinaria...*

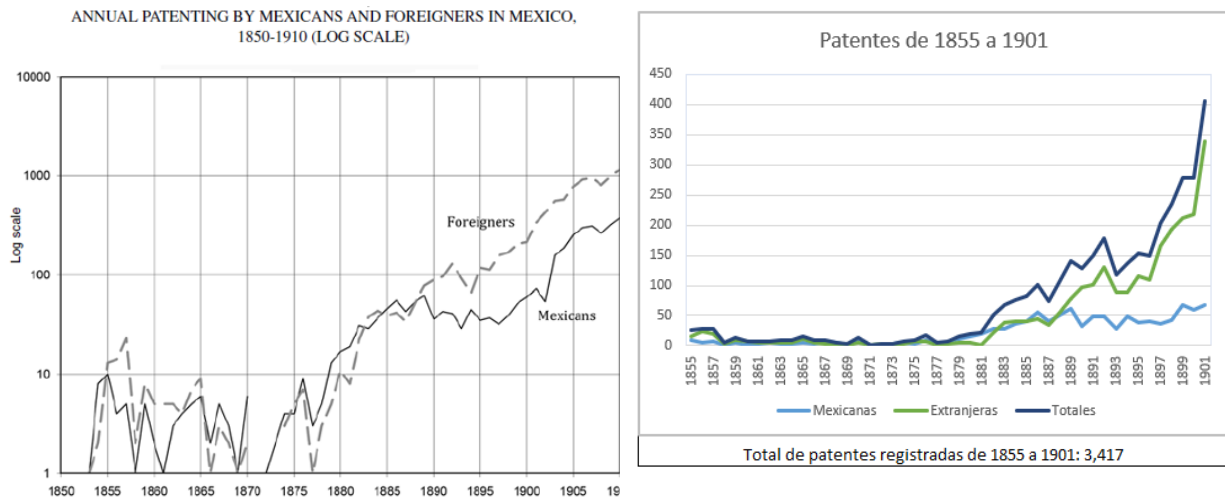
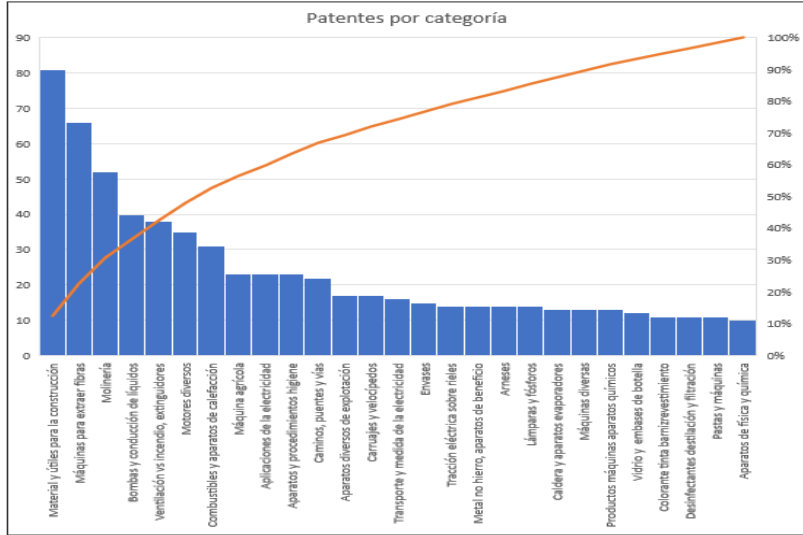


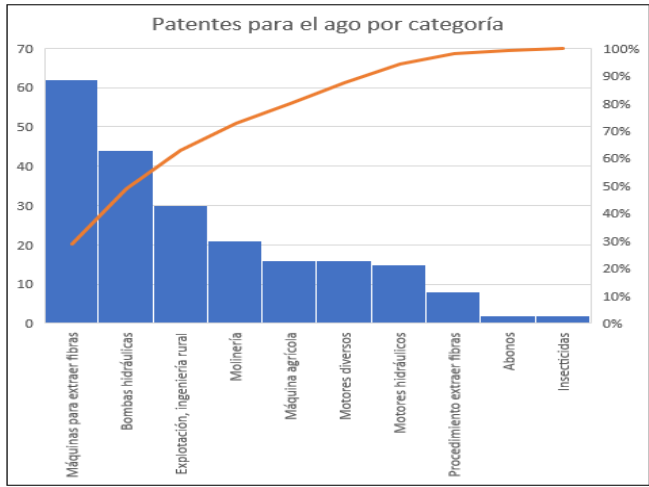
Figura 1. Patentes anuales de mexicanos y extranjeros.

E. Beatty, "Globalization and Technological Capabilities: Evidence from Mexico's Patent Records ca. 1870-1911", *Estudios de Economía*, v. 42, n. 2, diciembre, 2015, p. 50; Gráfica hecha por la autora con datos de V. M. Mendoza Solís, *Las patentes de invención mexicanas. Instituciones, actores y artefactos (1821-1911)*, Tesis doctoral, Zamora, El Colegio de Michoacán, 2014. pp. 424-435.



Categoría	Cant.
Material y útiles para la construcción	81
Máquinas para extraer fibras	66
Molinería	52
Bombas y conducción de líquidos	40
Ventilación vs incendio, extinguidores	38
Motores diversos	35
Combustibles y aparatos de calefacción	31
Máquina agrícola	23
Aplicaciones de la electricidad	23
Aparatos y procedimientos higiene	23
Caminos, puentes y vías	22
Aparatos diversos de explotación	17
Carruajes y velocípedos	17
Transporte y medida de la electricidad	16
Envasas	15
Tracción eléctrica sobre rieles	14
Metal no hierro, aparatos de beneficio	14
Arneses	14
Lámparas y fósforos	14
Caldera y aparatos evaporadores	13
Máquinas diversas	13
Productos máquinas aparatos químicos	13
Vidrio y embases de botella	12
Colorante tinta barniz revestimiento	11
Desinfectantes destilación y filtración	11
Pastas y máquinas	11
Aparatos de física y química	10
TOTAL	649
TOTAL de patentes según la fuente	3,417

Figura 2. Selección de patentes por categoría de 1830 a 1911. Con base en los datos de V. M. Mendoza Solís, *Las patentes de invención mexicanas. Instituciones, actores y artefactos (1821-1911)*, Tesis doctoral, Zamora, El Colegio de Michoacán, 2014. pp. 424-435.



Categoría	Cant.
Máquinas para extraer fibras	62
Bombas hidráulicas	44
Explotación, ingeniería rural	30
Molinería	21
Máquina agrícola	16
Motores diversos	16
Motores hidráulicos	15
Procedimiento para extraer fibras	8
Abonos	2
Insecticidas	2
TOTAL	216
TOTAL patentes según la fuente	1407

Figura 3. Patentes para el agro por categoría de 1855 a 1901. Con base en los datos de J. A. Soberanis Carrillo, *Catálogo de patentes de invención en México durante el siglo XIX (1840-1900). Ensayo de interpretación sobre el proceso de industrialización de México decimonónico*, Tesis de licenciatura en Historia, Facultad de Filosofía y Letras, UNAM, 1989. pp. 308-498.

Sobre el proceso de *innovación social*, es decir, las transformaciones sociales que los cambios tecnológicos generaron en la sociedad mexicana de finales del siglo XIX, es visible en un contexto macro y no en uno particular para el ámbito agrícola, pues éste por sí solo no generó cambios radicales, mientras que la industrialización y la tecnificación del país en el porfiriato dieron como resultado el acelerado desarrollo de la red ferroviaria, del tendido telegráfico, de la construcción de carreteras, la apertura de puertos, el despegue de la industria mecanizada y el inicio de la electrificación del país. En este sentido, la agricultura mexicana se benefició de los cambios tecnológicos experimentados en otras industrias, pero no en la rutina agrícola.

Es el proceso de *difusión* de la cultura tecnológica durante el porfiriato el más activo, éste se llevó a cabo por varios medios, con “la fundación de espacios de sociabilidad formal, [la producción y] el consumo de literatura especializada, [...] la creación de diversos negocios”³⁹ de corte técnico, así como con la participación en la difusión tecnológica por parte de la academia y con las exposiciones industriales promovidas por el Ministerio de Fomento.

Entre los espacios de sociabilidad formal se encontraban las sociedades científico-tecnológicas que se fundaron en el país durante el siglo XIX. Juan José Saldaña y Luz Fernanda Azuela clasificaron este asociacionismo en tres tipos:

- 1) las asociaciones de carácter político-cultural cuya misión era esencialmente divulgar los conocimientos científicos, médicos y técnicos de la época; 2) las que tuvieron un marcado carácter estatal y desempeñaron un papel a la vez técnico y políticos; 3) la Sociedad Científica “Antonio Alzate” que encarna [...] el “protoacademicismo”.⁴⁰

El Ministerio de Fomento, junto con estas asociaciones e instituciones académicas, como la Escuela Nacional de Agricultura y Veterinaria, participó activamente en la difusión de la tecnología agrícola, a través de la publicación de numerosos trabajos, incluso instaló una oficina

³⁹ Mendoza Solís, *Las patentes de invención*...pp. 244.

⁴⁰ Juan José Saldaña, Luz Fernanda Azuela, “De amateurs a profesionales. Las sociedades científicas mexicanas en el siglo XIX”, *Quiju*, v. 11, n. 2, mayo-agosto, 1994, p. 141.

tipográfica para abrir la comunicación entre la comunidad rural formada por empresarios, académicos y agricultores, y el gobierno federal.⁴¹ El trabajo conjunto dejó evidencia en publicaciones como boletines, anales, informes o gacetas; toda esta literatura especializada también formó parte de la difusión de la cultura tecnológica del período. De la lista de las asociaciones que se crearon durante el siglo XIX presentada por Saldaña y Azuela, y de la relación de publicaciones científicas generada y analizada por Elsa Barberena y Carmen Block, a reserva de hacer un estudio exhaustivo sobre el contenido de los trabajos de ambos artículos, se muestra en la tabla 2, las publicaciones que editaron sociedades, academias y gobierno, y que contienen específicamente textos tecnológicos para la agricultura, así como la lista de las asociaciones que participaron en la difusión de estos temas. La tabla muestra solo las agrupaciones y publicaciones que existieron y circularon durante el último cuarto del siglo XIX.

Tabla 2. Agrupaciones y publicaciones: cultura tecnológica agrícola (fin del siglo XIX).⁴²

Período		Publicación
1839		<i>Boletín de la Sociedad Mexicana de Geografía y Estadística</i>
1869	1914	<i>La Naturaleza. Periódico de la Sociedad Mexicana de Historia Natural</i>
1872	1877	<i>El Cultivador</i>
1875	1876	<i>Periódico de Agricultura</i>
1878	1881	<i>La Escuela de Agricultura. Escuela Nacional de Agricultura y Veterinaria</i>
1879	1879	<i>Las Clases Productoras</i>
1879	1914	<i>Boletín de la Sociedad Agrícola Mexicana</i>
1880	1882	<i>Gaceta Agrícola-Veterinaria de la Sociedad "Ignacio Alvarado"</i>
1881	1881	<i>El Valle de México</i>

⁴¹ Guadalupe Araceli Urbán Martínez, Juan José Saldaña, “Los impresos agrícolas en México y la comunicación del conocimiento agronómico (1880-1915)”, Juan José Saldaña, Guadalupe Araceli Urbán Martínez, *Memorias del X Congreso Mexicano de Historia de la Ciencia y de la Tecnología*, México, Sociedad Mexicana de Historia de la Ciencia y de la Tecnología, 2006, pp. 689-698;

⁴² La tabla se realizó con base en las listas de Elsa Barberena Blásquez, Carmen Block Iturriaga, “Publicaciones periódicas científicas y tecnológicas mexicanas del siglo XIX: un proyecto de base de datos”, *Quipu*, v. 3, n. 1, enero-abril, 1986, pp. 7-26; y de Saldaña y Azuela, “De amateurs a profesionales...”, p. 142; así como de la revisión de los contenidos seleccionados en la *Hemeroteca Nacional Digital de México*, UNAM, sitio Internet <http://www.hndm.unam.mx> revisado el 6 de enero de 2021.

1881	1883	<i>El Veterinario y el Agricultor Prácticos</i>
1883	1885	<i>La Voz de Linares</i>
1884	1894	<i>Boletín de la Sociedad "Sánchez Oropeza"</i>
1884	1915	<i>Memoria de la Sociedad Científica "Antonio Alzate"</i>
1885	1905	<i>La Revista Agrícola. Dirección General de Agricultura</i>
1886	1896	<i>Anales de la Asociación de Ingenieros y Arquitectos de México</i>
1889	1890	<i>Boletín Agrícola e Industrial de Jalisco</i>
1891	1901	<i>Boletín de Agricultura, Minería e Industrias</i>
1892	1893	<i>La Agricultura</i>
1893	1912	<i>El Progreso de México</i>
1895	1896	<i>La Tierra</i>
1895	1896	<i>El Campo</i>
1895	1899	<i>Anuario de la Academia Mexicana de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales</i>
1896	1965	<i>El Agricultor Mexicano. Escuela Particular de Agricultura</i>
1898	1899	<i>El Floricultor Mexicano</i>
Período		Asociaciones
1868	1914	Sociedad Mexicana de Historia Natural
1869	1896	Asociación de Ingenieros y Arquitectos de México
1878	1882	Sociedad "Ignacio Alvarado"
1879	1914	Sociedad Agrícola Mexicana
1879	1917	Sociedad Agrícola Jalisciense
1884	1894	Sociedad "Sánchez Oropeza"
1884	1915	Sociedad Científica "Antonio Alzate"
1894	1912	Cámara Agrícola de Yucatán
1895	1899	Academia Mexicana de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales
1897	1903	Asociación de Hacendados de Morelos

Otro elemento importante del proceso de difusión de la cultura tecnológica fue la organización de exposiciones industriales promovidas por las naciones modernas, y secundadas por las nuevas naciones del siglo XIX, como la mexicana. Dado que la fuente histórica estudiada reseña una exposición de maquinaria, artefactos y productos agroindustriales, aquellas, las exposiciones industriales se detallarán en el siguiente capítulo de la tesis.

Capítulo II.

Exposiciones y concursos industriales en el mundo y en México del siglo XIX

Las exposiciones industriales nacieron en Europa occidental a finales del siglo XVII, a partir de la necesidad de difundir y de promover las actividades ligadas a la producción y al comercio como efecto del inicio de la revolución industrial. Los viejos mercados ambulantes que agrupaban a comerciantes de una región para mostrar las novedades de sus productos con el fin de venderlos dieron pie a nuevas formas de sociabilidad económica: las ferias y las exposiciones. Pero estas no eran del todo iguales. Aunque las dos buscaban mostrar sus productos al mayor número de personas posible, las primeras se enfocaban en hacer negocios, a obtener beneficios y vender la mayor cantidad de productos; mientras que las segundas se orientaron a mostrar novedades, modelos, prototipos, logros y adelantos tecnológicos y a fomentar la innovación; por lo mismo, los períodos entre las exposiciones abarcaban varios años, no así para las ferias.

Desde el punto de vista económico del siglo XIX, la diferencia entre las ferias y las exposiciones podría resumirse en que las ferias buscaban aumentar el beneficio económico, y las segundas mostrar y fomentar la competencia tecnológica, es decir, las “ferias estaban motivadas por la codicia y las exposiciones por la aspiración”.⁴³ Además, las ferias europeas eran consideradas como los “antepasados de las exposiciones”,⁴⁴ por lo que, para el caso europeo, el foco de atención recae en las últimas. En Europa, las exposiciones que se organizaron a partir de la época moderna primero fueron exposiciones de bellas artes.⁴⁵ Durante las exposiciones

⁴³ Adolphe Démy, *Essai historique sur les Expositions Universelles de Paris*, Paris, Alphonse Picard et Fils, 1907, p. 2.

⁴⁴ Démy, *Essai historique...*, p. 892.

⁴⁵ Démy, *Essai historique...*, p. 11; *c.f.*, Alfred Picard, *Essai historique sur les expositions universelles de Paris*, Paris, Imprimerie Nationale, t.I, 1889, pp.3-5. Ambos autores coinciden en hacer un breve recuento histórico de las ferias y las exposiciones europeas desde la Antigüedad hasta el siglo XIX, concluyendo Démy que “Las exposiciones bajo el nombre y en la forma en que las conocemos se aplicaron primero a las Bellas Artes”; y Picard que el “Origen de las exposiciones [son las] Exposiciones especiales de Bellas Artes a partir del fin del siglo XVII”. En ambos casos se refieren al concepto usado durante la edad moderna y el siglo XIX. La evidencia de que las exposiciones de obras de arte antecedieron a las industriales y

artísticas o incluso de certámenes literarios, competían las obras presentadas y al final del evento o de la exposición se premiaba a la mejor de acuerdo con el criterio de un jurado calificado, y según su categoría o clasificación. Luego, las exposiciones de objetos de arte y de la cultura de las naciones participantes fueron complemento de las exposiciones industriales.

II.1. Exposiciones y concursos industriales europeos, siglos XVIII y XIX

Es difícil ubicar con exactitud la primera exposición industrial abierta al público que se haya efectuado a principios de la primera revolución industrial en el mundo occidental, pero enlisto aquí las posibles primeras exposiciones públicas de ámbito nacional, de las potencias económicas de mediados del siglo XVIII en adelante que encabezaron dicha revolución.

La primera pudo haber sido la Exposición Industrial Nacional de 1756 de Londres, organizada por la Sociedad para el Avance de las Artes, de las Manufacturas y del Comercio, abierta a un público amplio. Esta exposición se volvió anual y las primeras medallas empezaron a otorgarse a partir de la de 1761.⁴⁶ Es cierto que antes de esta exposición, hubo una en el reino de Bohemia del Imperio Austrohúngaro en 1754⁴⁷ al norte de Praga, pero, al igual que una posterior en 1791⁴⁸ en la misma ciudad, se trató de pequeñas exposiciones a puerta cerrada, organizadas para una audiencia selecta, los miembros de la Corte y de la aristocracia de Bohemia.⁴⁹ Luego, Francia, contrario al estado que guardaba el desarrollo de su industria debido a sus conflictos políticos internos, organizó la suya en París en 1798⁵⁰ para honrar a Napoleón

tecnológicas, se tiene cuando puede datarse el inicio de las primeras en 1673, Picard, *Essai historique...*, p.5, y las segundas, lo veremos en el siguiente apartado de este trabajo, en 1756.

⁴⁶ Démy, *Essai historique...*, p. 12

⁴⁷ Matthew Rampley, "For Encouragement of Industry", Rampley, Prokopovych *et al.*, *Liberalism, Nationalism and Design Reform in the Habsburg Empire. Museums of Design, Industry and the Applied Arts*, New York, Routledge, 2020, p. 2.

⁴⁸ Démy, *Essai historique...*, p. 12, *c.f.* Rampley, "For Encouragement"..., p. 2.

⁴⁹ Como las exposiciones a las que me enfoco son las que intentaron llegar al mayor público posible, estas dos exposiciones del Imperio Austríaco no las considero tanto como de las primeras exposiciones públicas de la industria, Rampley, "For Encouragement" ..., p. 2.

⁵⁰ Aparece en la relación de exposiciones nacionales francesas de G. F. Duncombe et F. M. Harman, *Catalogue officiel de la Grande Exposition des Produits de l'Industrie de toutes les Nations, 1851. Rédigé*

Bonaparte en su toma del poder político francés.⁵¹ Finalmente, llegó la primera exposición de los estados alemanes en 1818⁵² en Múnich. Para finales de la primera mitad del siglo XIX, la mayoría de las naciones modernas ya habían organizado varias exposiciones industriales todas de carácter nacional.⁵³

El caso especial fue Inglaterra,⁵⁴ pues siendo la cuna de estos eventos, antes de 1850 organizó un número menor de exposiciones que las demás naciones, porque la Corona no deseaba exponer sus secretos industriales a sus rivales. Dado el aumento exponencial de la producción de las naciones europeas en franca industrialización, debido en gran parte a la transferencia de tecnología entre ellas, ya sea que esta haya sido trasplantada, comprada o plagiada,⁵⁵ se aceleró la demanda y competencia en la venta de sus productos, así como se crearon numerosas sociedades mercantiles para abarcar nuevos y mayores mercados. Fue entonces necesario, para las naciones en competencia y en gran necesidad de expansión, transitar de un formato de exposiciones nacionales, donde los productos expuestos serían vistos

et traduit de l'Anglais par G. F. Duncombe et F. M. Harman, Londres 1851, pp.7 ; c. f. Première Exposition des Produits de l'Industrie Française. Catalogue des produits industriels qui ont été exposés au Champ de Mars pendant les trois derniers jours complémentaires de l'An VI etc., Paris, 1798.

⁵¹ Derry y Williams solo mencionan la de 1798 como parte del homenaje a Napoleón sin aclarar si fue la primera, T. K. Derry, Trevor Williams, *Historia de la Tecnología desde 1750 hasta 1900 (I)*, v. 2, México, 19ª ed., Siglo XXI, 2006, p. 419.

⁵² Después organizarían trece exposiciones más antes de la Gran Exposición, Démy, *Essai historique...*, p. 30.

⁵³ Para 1850, Francia ya había organizado diez nacionales; Suecia cuatro a partir de 1823; Rusia la de 1829 y siete más; Holanda tres comenzando en 1820; a partir de la de 1835, Bruselas organizó tres más; Suiza cinco empezando en 1839; Austria-Hungría la de 1808 y seis más; España seis a partir de la de 1827; los estados italianos siete, la primera en 1829; y los Estados Unidos, por el momento solo dos, en 1828 y en 1846, Démy, *Essai historique...*, pp. 30-31, c.f., Volz, *Betrachtungen in den Sälen der öffentlichen Ausstellung der Producte der französischen Industrie im Jahre 1844*, *Zeitschrift für die gesamte Staatswissenschaft*, 1844, pp. 609-610; c.f., Émile Bères, *Compte rendu de l'Exposition industrielle et agricole de la France en 1849 : études économiques pratiques*, 1849.

⁵⁴ Inglaterra solo organizó cuatro nacionales más antes de la Gran Exhibición, Démy, *Essai historique...*, p. 29, c.f., *Catalogue of the Philosophical Instruments, models of inventions, products of national industry, &c., &c., contained in the first Exhibition of the British Association, for the Advancement of Science*, Newcastle upon Tyne, John Hernaman, 1838.

⁵⁵ Derry, Williams, *Historia de la Tecnología...*, v. 2, pp. 415-; c.f. Gavin Weightman, *Los revolucionarios industriales. La creación del mundo moderno, 1776-1914*, Barcelona, Ariel, 2008, pp. 8-9; ambos autores hacen referencia a cómo se difundieron los logros técnicos en los países líderes, ya sea por la emigración de los técnicos, la creación de nuevas empresas o por el robo industrial.

y deseados mayormente por los connacionales, a uno internacional, donde, además de mostrar el liderazgo tecnológico, industrial y económico del organizador, se potenciaría la posibilidad de entablar y robustecer enlaces comerciales entre productores y consumidores de todos los continentes. Esa vez sí, la primera exposición internacional fue convocada y organizada por Gran Bretaña en 1851.⁵⁶

Es interesante revisar cómo Francia, que venía organizando exposiciones nacionales de manera constante y exitosa no dio el paso para internacionalizar sus esfuerzos, al parecer se trató de una mala táctica proteccionista del mercado francés. Así que Inglaterra organizó la exposición a la que calificó de *grande y universal*. Y universal se había convertido el dominio británico en la producción industrial, producción deseada “por cualquier individuo o nación que codiciase la riqueza y poder que generaba”.⁵⁷ Inglaterra hizo visible su evidente superioridad en la aplicación práctica de la tecnología, tal como se explicó en el discurso de clausura de la Gran Exposición: “Nuestro comercio, nuestras riquezas, nuestra literatura, nuestras armas, nuestra fe nos dan un carácter robusto, práctico y productivo. Nuestros hechos y nuestro poder nos han convertido en la nación central de la Tierra. Todos los ojos, todos los pensamientos, todos los sentimientos se vuelven hacia nosotros”.⁵⁸ A partir de esta exhibición comenzó la extensa lista de países que al igual que Inglaterra, buscaron mostrar su poderío económico, científico y tecnológico al mundo. Se organizaron exposiciones *universales* pues en cada una, el país anfitrión tuvo la oportunidad de mostrar, liderar y también condicionar a sus invitados sobre qué y cómo debían mostrar sus adelantos.⁵⁹

⁵⁶ “Interior...”, *El Siglo Diez y Nueve*, 26 de julio, 1850, p.2-3; c.f., Robert Hunt, *Synopsis of the contents of the Great Exhibition of 1851*, London, Spicer Brothers and W. Clowes & Sons, 1851.

⁵⁷ Weightman, *Las revoluciones...*, p. 10.

⁵⁸ “Our commerce, our riches, our literature, our arms, our faith, give us a robust, practical, and productive character. Our deeds and our power have made us the central nation of the earth. All eyes, all thoughts, all feelings, are turned toward us”, William Forster, *The Closing of the Great Exhibition, or England's Mission to all Nations. A discourse [on Psal. cxlvii. 20]*, Londres, 1851?, pp. 3-4.

⁵⁹ Resulta interesante ver cómo, desde la Gran Exposición, quedó prohibido etiquetar con sus precios los productos expuestos, y cómo se limitó estrictamente la venta de estos, lineamiento que se mantiene hasta el día de hoy. Así, los organizadores ingleses, apoyando para sí el “libre comercio”, buscaron reducir la

La lista de las naciones que continuaron organizando dicho evento durante la segunda mitad del siglo XIX, deja clara la competencia en la que participaban Inglaterra, Francia, Prusia, Holanda, Rusia, Suecia y Austria-Hungría por el liderazgo tecnológico, y, por lo tanto, por el económico y el político. Esto más si se consideran los eventos por los que estaban pasando y cómo se aprovechaban los tiempos de paz.⁶⁰ En la segunda mitad del siglo XIX se efectuaron doce exposiciones universales más. Londres repitió en 1862; Estados Unidos también hospedó dos, la primera en Filadelfia, 1876, y la segunda en Chicago, 1893; y Francia organizó cinco: en 1855, 1867, 1878, 1889 y en 1900.⁶¹

Para participar en estas exposiciones se cobraba una inscripción y el país que aceptaba la invitación, con algunas excepciones, se encargaba de los gastos de traslado, permisos y aduanas de los productos y maquinarias que deseaba mostrar al mundo, mientras que el espacio de exposición, el resguardo y la seguridad de los productos eran sufragados por el comité organizador.⁶² En la segunda exposición universal, la de París en 1855, se redactaron y empezaron a usarse reglamentos para el respeto a los derechos de autoría y para controlar el robo industrial. Según los reglamentos que cada comité definía, se esperaba recibir: productos y materias primarias; maquinaria para la agricultura, para la manufactura y para la construcción; y productos manufacturados, modelos e invenciones. En la mayoría de estos eventos no se

competencia de productos semejantes a los suyos, pero de mejor precio, Charles Babbage, *The Exposition of 1851: or, Views of the industry, the science, and the government of England*, London, 1851, pp.64-98.

⁶⁰ En la segunda mitad del siglo XIX, los principados italianos lucharon contra Austria y Francia de 1859 a 1867, así como los estados de la Confederación Alemana contra Austria de 1869 a 1871, y Prusia contra Francia de 1870 a 1871 para formar dos nuevas naciones, G. Palmade, *La época de la burguesía*, México, 5ª ed., Siglo XXI, 1981, col. Historia Universal Siglo XXI, v. 27, pp. 241-269. También Francia se enfrentó a Rusia en 1855, razón por la cual esta no asistió a la primera Exposición Universal organizada en París (1907)

⁶¹ La lista la completan Viena 1873, Melbourne 1880, Barcelona 1888 y Bruselas 1897, Bureau International des Expositions, *World Expo*, sitio Internet <https://www.bie-paris.org/site/en/all-world-expos>, revisado el 16 de mayo de 2020. La preponderancia de Francia en la segunda mitad del siglo XIX, se debe, entre otros factores, a que este país comenzó a posicionarse como la cabeza en la designación y coordinación de dichos eventos, hasta que en 1929 se formalizara el Bureau International des Expositions, *World Expo*, sitio Internet <https://www.bie-paris.org/site/en/about-the-bie/our-history>, revisado el 16 de mayo de 2020.

⁶² Démy, *Essai historique...*, p. 14.

aceptaban animales vivos o materiales peligrosos.

También hubo comités que abrieron categorías para permitir, al país que lo desease, exponer sus obras de arte y objetos culturales como esculturas, modelos, proyectos arquitectónicos y, ocasionalmente pinturas.⁶³ Es importante notar que no era costumbre programar conferencias técnicas, aun cuando las exposiciones duraban meses, pero sí eran obligados los discursos diplomáticos dados durante la apertura y la clausura de la exposición, o cuando algún personaje importante las visitaba.⁶⁴ Y siempre la exposición se acompañaba de un concurso para premiar los objetos expuestos en todas las categorías requeridas, incluidas las obras de arte, objetos y obras que al final del evento merecieron según el criterio del jurado, un reconocimiento en forma de medallas y menciones honoríficas.⁶⁵

La práctica de clausurar las exposiciones con la premiación de los ganadores en las diferentes categorías científicas y técnicas de innovación industrial, tal como se habría detallado en la convocatoria de la exposición, se heredó de la misma costumbre ejercida por las academias y sociedades científicas de finales del siglo XVIII y del siglo XIX.⁶⁶ Durante los períodos entre exposiciones universales, los países interesados en mantener y fortalecer su desarrollo técnico y comercial interno continuaban organizando exposiciones nacionales, regionales y ferias por sector industrial. Tanto las exposiciones nacionales como las regionales, en mayor o menor grado, seguían el mismo formato que el de las universales. Estas formas de comunicar los

⁶³ Pues se pensaba que las pinturas no tenían relación con aspectos industriales.

⁶⁴ Démy, *Essai historique...*, p. 15-16,

⁶⁵ Démy, *Essai historique...*, p. 15-16 c.f., "Interior...", pp. 2-3; c.f., Duncombe y Harman, *Catalogue Officiel...*, pp. 25-28.

⁶⁶ Las academias europeas datan de finales del siglo XVI y las sociedades científicas del XVII. Las primeras academias se abrieron en Italia (Floencia, Roma, Nápoles y Siena) y pronto fueron imitadas en Francia, Sajonia y en Inglaterra ya con el nombre de Sociedad Real, Frances A. Yates, *Selected Works. Renaissance and Reform: The Italian Contribution*, London, Routledge, v. IX, 1983, pp.6-27. En un principio se enfocaron al estudio tanto de asuntos artísticos-humanistas como científicos, y pronto comenzaron a incluir premiaciones a los mejores trabajos presentados cada año, M. Ernest Maindron, *Les fondations de prix à l'Académie des sciences : les lauréats de l'Académie, 1714-1880*, Paris, Gauthier-Villars, 1881, p. 17; c.f., *Rewards bestowed by the Society. From the Institution in 1754, to 1782*, London, Royal Society for the Encouragement of Arts, Manufactures and Commerce, 1783.

adelantos científicos y tecnológicos, tal como se describen en los párrafos anteriores, fueron importadas y aclimatadas en nuestro país como consecución de las ferias novohispanas.

II.2. Ferias y exposiciones industriales tempranas en México, primera mitad del siglo XIX

Durante el periodo colonial se organizaron ferias en algunas ciudades y podría decirse que la primera feria comercial en la Nueva España fue la que se realizaba a la llegada del Galeón de Manila a Acapulco. Esto, aún tomando en cuenta que el primer puerto era el de Veracruz, y jugaba un papel de gran importancia en el intercambio comercial del cargamento europeo en tierras novohispanas. En 1587 se organizó la primera feria llamada mercantil de Veracruz, pero desde un principio solo consistía en el desembarco de mercancías venidas de Europa, y de la venta a los vecinos que iban al puerto a surtirse de esos productos.⁶⁷ En cambio, las que empezaron en 1565 en Acapulco fueron tan grandes y esperadas por los comerciantes, que Alexander von Humboldt cuando la visitó en 1803, la llamó la feria más importante del mundo.⁶⁸ Después se estableció la feria de Xalapa entre 1720 y 1778, compitiendo en importancia con la de Acapulco.⁶⁹

El objetivo principal de ambas ferias era la compra, venta y distribución de las mercancías importadas y, al revisar la lista de estas mercancías,⁷⁰ es difícil imaginar, por falta de alguna evidencia, que ahí se haya llevado a cabo algún tipo de exposición o concurso de los productos mercadeados. Posteriormente, de la misma manera que estas ferias, otras comenzaron a organizarse al interior del país. Varias nacieron de las peregrinaciones y de las fiestas patronales donde, aprovechando el afluente de creyentes, se organizaban ferias comerciales, como en San

⁶⁷ Carrera Stampa, *Las ferias...*, p. 320.

⁶⁸ Carrera Stampa, *Las ferias...*, p. 330.

⁶⁹ Del periódico *Gazeta de México*: "Terminase la noticia...", 1 de enero, 1738, p. 975, "México", 1 de noviembre, 1729, p. 186, y "Xalapa", 1 de abril, 1730, p. 231; Carrera Stampa, *Las ferias...*, pp. 320-329.

⁷⁰ Eran artículos de consumo para la vida diaria, alimentos no perecederos, productos y muebles de lujo y herramientas pequeñas; una lista completa la encontramos en Carrera Stampa, *Las ferias...*, pp. 322-323, 331.

Juan de los Lagos, cuya feria mercantil empezó en 1630. Al igual que la de los Lagos, otros poblados organizaron sus ferias tomando ventaja de la situación geográfica que las ubicaba en el paso de rutas comerciales, como la de Saltillo.⁷¹

Las ferias que iniciaron en los siglos XVI, XVII y XVIII cesaron repentinamente con la guerra de Independencia, y las que después comenzaron o recomenzaron pudieron subsistir al aprovechar los escasos períodos de paz del siglo XIX. Después de 1821, la vida de estas ferias fue caminando a la par de la vida política y económica del país. Un ejemplo es la mencionada feria de San Juan de los Lagos, que fue suspendida en 1810 por problemas políticos acarreados por el movimiento independentista al considerarse como un probable foco de insurgencia; reiniciada y oficializada en 1823 por el incipiente Estado mexicano; suspendida de nuevo en 1857 debido a las Leyes de desamortización y restricciones a la Iglesia; y reiniciada otra vez en 1866 para decaer en importancia cuando a partir de 1880 quedó fuera de la nueva red ferroviaria.⁷²

A partir de 1823 y durante toda esa década se autorizaron una gran cantidad de ferias en todo el territorio mexicano por períodos de diez años, como parte de la política económica de la primera República federal.⁷³ Luego, esta actividad controlada por el gobierno cayó en desuso durante los años treinta y cuarenta del siglo XIX como resultado de la constante turbulencia política en que se vivía. Esta inestabilidad también provocó una gran volatilidad en la prensa

⁷¹ "Monterrey", *Gazeta de México*, 16 de noviembre de 1793, p. 597; c.f. Carrera Stampa, *Las ferias...*, p. 330.

⁷² Alberto Santoscoy, *Historia de Nuestra Señora de San Juan de los Lagos y del culto de esta milagrosa imagen*, México, Ed. Católica, 1903, p.262-263, 270-272).

⁷³ Como ejemplo tenemos las primeras ferias ya mexicanas de Aguascalientes, Santoscoy, *Historia...*, p. 268, Dolores, Chilpancingo, Zacatecas, Huamantla, Colima, Linares, Córdoba, Atlixco, Tixtla, Tula (Tamaulipas), San Juan del Río, San Luis Potosí, entre otras, y el restablecimiento o continuación de las ferias de Jalapa, Veracruz y Saltillo (del periódico *Águila Mexicana*: "Soberano Congreso...", 7 de febrero de 1824, p.3; "Soberano Congreso...", 1 de marzo de 1824, p.1; "Idem...", 16 de julio de 1824, p.2; "Cámara de...", 2 de abril de 1826, p.2; "Noticias Nacionales.", 9 de abril de 1826, p.4. Del periódico *El Sol*: "Ciudadanos editores...", 14 de diciembre de 1824, p.14; "Congreso General...", 9 de febrero de 1826, p.1; "Avisos.", 23 de agosto de 1826, p.4; "Feria.", 14 de enero de 1827, p.4; "Congreso General...", 23 de febrero de 1827, p.2; "Noticias Nacionales...", 1 de agosto de 1827, p.2; "República Mexicana...", 4 de febrero de 1831, p.3. Del periódico *El Oriente*: "Congreso del...", 7 de julio de 1826, p.1; "Cámara de...", 5 de octubre de 1826, p.2; "Megico", 25 de noviembre de 1826, p.4. Y del periódico *El Invitador*: "Sesión del 3 de agosto de 1826. Presidencia del Sr. Vallejo.", 13 de agosto de 1826, p.1).

mexicana que difícilmente pudiera informar puntualmente aquellos eventos, pues en ese período se dio el nacimiento y cierre constante de diversas publicaciones en todo el país.⁷⁴

Para el objetivo de esta investigación resulta importante remarcar la diferencia entre *feria* como sinónimo de tianguis o de “mercado de mayor importancia que el común, en paraje público y días señalados”, y *feria* como “instalación donde se exponen los productos de un solo ramo industrial o comercial, como libros, muebles, juguetes, etc., para su promoción y venta”.⁷⁵ Hasta aquí, las ferias a las que se ha hecho mención caen en la primera acepción. Pero, a diferencia de dichas ferias, los eventos que empezaron a especializarse en exhibir al público productos de algún ramo industrial o comercial, y que paulatinamente irían incluyendo certámenes sobre lo que ahí se exponía, empezaron a registrarse regularmente en los diarios de la época a partir de 1850. Ya antes, en 1842 durante el gobierno de Nicolás Bravo, el secretario Lucas Alamán, seguramente imitando a las naciones europeas que para esos años ya habían organizado varias exposiciones nacionales, decretó oficialmente que el Estado mexicano, buscando fortalecer su industria, también organizaría las suyas:

Nuestro gobierno ilustrado, y movido por el anhelo laudable de crear y fomentar una industria nacional en solicitud de la riqueza pública, y de la emancipación de nuestros consumos, tributarios del extranjero, las ha decretado también [las exposiciones], disponiendo que por esta dirección general de industria se verifiquen exhibiciones periódicas de las manufacturas nacionales, para que se ponga de manifiesto su estado y adelanto sucesivos.⁷⁶

⁷⁴ A diferencia de lo sucedido en la década de 1820, en los diarios revisados por esta investigación, se encuentra un número mucho menor de referencias a la oficialización de ferias entre 1829 y 1849; las nuevas mencionadas son las de Iguala, Chalco, Chiapas y Tlalpan (*Mosquito Mexicano*: “Estado de México”, 3 de julio, 1835, p.2; *El Universal*: “Feria en Tlalpan”, 22 de mayo, 1849, p.4; “Chiapas”, 10 de abril, 1949, p.4; *Legislación Mexicana*: “Número 2551.”, 1 de enero, 1841). Sobre la volatilidad de la prensa mexicana en estos períodos puede consultarse: Íñigo Fernández, “Un recorrido por la historia de la prensa en México. De sus orígenes al año 1857”, *Documentación de las Ciencias de la Información*, v. 33, Universidad Complutense de Madrid, 2010, pp.69-89.

⁷⁵ Real Academia Española, *Diccionario de la lengua española*, sitio Internet consultado el 6 de junio de 2020. Esta tesis se refiere a la segunda acepción, pues su enfoque es la comparación contra las exposiciones modernas.

⁷⁶ El decreto fue creado por Alamán para el secretario Mariano Galvez, Lucas Alamán, *Memoria sobre el estado de la Agricultura é Industria de la República, que la Dirección General de estos ramos presenta al*

Es posible también que el formato de las exposiciones europeas haya sido el que se adaptó para las mexicanas. Esto es: la convocatoria para los productores, consumidores y público en general a asistir a la exposición de un giro en particular, normalmente, agrícola, ganadero o industrial; la designación de un terreno con locales para los expositores, sus productos y animales; la formación de un jurado especializado que evaluaría las diferentes categorías durante el tiempo que durase la exposición, normalmente días, incluso semanas; las ceremonias y discursos de apertura y de clausura; y esta última, incluyendo la premiación de los ganadores con medallas o diplomas. Aunque el decreto de Alamán se expidió en 1842, al parecer no fue claramente acatado ni cuando en enero de 1845, la Dirección General de la Industria Nacional, durante el segundo gobierno de José Joaquín de Herrera, reconocía que no todos los objetivos del decreto fueron alcanzados, aun considerando su importancia para la economía mexicana:

Estos establecimientos [juntas directivas de industrias nacionales] son muy dignos de la atención del supremo gobierno, y para fomentarlos, estimulando con el premio la emulación en el trabajo, nada sería tan útil como el llevar a efecto las exposiciones anuales de los productos de la industria, premiando el gobierno supremo aquellas obras más aventajadas, según está prevenido en el decreto orgánico de esta dirección, al que no se ha podido dar todavía cumplimiento en esta parte por falta de fondos.⁷⁷

Es claro que en las exposiciones ya eran considerados los certámenes y su premiación. Independientemente que para 1845 no se había organizado alguna exposición industrial, en México se tenía cierta experiencia en concursos y premiaciones de trabajos *científicos*. A finales del siglo XVIII, la *Gazeta de México* reseñó algunos certámenes de aficionados y de expertos en ramas de la ciencia y de la técnica, como la botánica, las matemáticas, el dibujo y la arquitectura,⁷⁸ además, los certámenes culturales y académicos continuaron durante las

Gobierno Supremo, En cumplimiento del artículo 26 del decreto orgánico de 2 de Diciembre de 1842, México, Imprenta de J. M. Lara, Dirección General de Agricultura e Industria Nacional, 1843, pp. 52).

⁷⁷ "Ministerio de justicia...", *Diario del Gobierno de la República Mexicana*, 8 de mayo, 1845, pp.1-3.

⁷⁸ Del periódico *Gazeta de México*: "México", 26 de mayo, 1789, p.2 y "México", 8 de enero, 1793, p.6.

primeras décadas del nuevo Estado.⁷⁹ Pero para las exposiciones industriales sólo pueden rastrearse propuestas de esta época para organizarlas, como la de Alamán o como parte de los estatutos de las nacientes sociedades especializadas en algún ramo económico:

Quinta. Acordar premios y los requisitos para obtenerlos en las exposiciones anuales de productos agrícolas, que se harán en la capital y los que tengan a bien prefijar o conceder a los inventores, perfeccionadores o introductores de métodos, instrumentos, plantas, razas de ganados y cualquier otro objeto notablemente útil a la agricultura.⁸⁰

No es claro que se hayan llevado a cabo exposiciones tal como lo plantearon tanto el decreto de Alamán como los estatutos de José Justo Gómez de la Colina en los años en que fueron publicados. Lo evidente es que las primeras exposiciones industriales en el país se llevaron a cabo poco antes que el Estado mexicano fuera invitado a participar en las exposiciones universales europeas. Cuando México aceptó durante el tercer gobierno de José Joaquín de Herrera, la invitación a la Gran Exposición Universal de Londres de 1851, empezaron a multiplicarse las ferias y las exposiciones especializadas, así como su difusión en los periódicos mexicanos de la época. Antes de la invitación inglesa publicada el 5 de julio de 1850, hubo un tercer decreto del Estado mexicano, redactado en 1849 y publicado en febrero de 1850, con el mismo objetivo de los dos anteriores: fomentar, promover y regular las exposiciones agrícolas e industriales:

1º. Habrá en esta capital [Ciudad de México] cada año dos exposiciones de industria. 2º. La 1ª se verificará por la Pascua de Resurrección, y sólo comprenderá las flores, verduras y plantas que merezcan considerarse por su utilidad, por su esmerado cultivo o por su hermosura. 3º. La segunda se hará por la última semana del mes de Octubre, admitiéndose en ella, a más de lo expresado en el artículo anterior, todos los productos de agricultura, y los objetos de industria artística,

⁷⁹ Es de llamar la atención que en 1824 el colegio de San Ildefonso organizara un certamen al que calificó de *científico*, cuando se refería a un concurso poético sobre temas políticos, para honrar a uno de sus ilustres estudiantes, Guadalupe Victoria, en su visita a esta escuela, José María Torres, "Señores editores...", *El Sol*, 6 de enero, 1825, p.4. Ya para 1854, las exposiciones en México de corte artístico las organizaba la Academia de San Carlos mientras que las industriales quedaban bajo la coordinación del ministerio que correspondiera a la industria, "Número 4271", *Legislación*, 21 de junio, 1854, p. 221.

⁸⁰ José Gómez de la Cortina, "Estatus de la sociedad de agricultura del estado de México", *Diario del Gobierno Mexicano*, 13 de septiembre, 1846, p.2.

manufacturera y fabril.⁸¹

Tal como los estatutos lo marcan, a principios de noviembre se organizó en la Ciudad de México, una de las primeras exposiciones que reunió en una sola:⁸² “frutas y verduras, plantas y flores; productos de agricultura; cuadrúpedos y aves de utilidad común; industria manufacturera; industria artística; e industria fabril”.⁸³ En esta exposición se premiaron objetos manufacturados con alguna mejora distinguible, como fue una cerradura de tres llaves y ocho pasadores, la construcción de unos anteojos o las muestras de un papel hecho de maíz.⁸⁴ Para entonces, la Dirección de Colonización e Industria, en su carácter de Comisión Central Mexicana para la exposición, había publicado la invitación para el evento europeo. Esta invitación se extendió “a todos los habitantes de la República [...] a que concurren con sus inventos y productos a la exposición de Londres”,⁸⁵ mientras que la Comisión se encargaría de seleccionar los productos y de los costos que los ingleses no cubrirían.

Los productos debían limitarse a cuatro categorías: materias y productos primarios; maquinaria para la agricultura manufactura y construcción; productos manufacturados; y esculturas y artes plásticas. Para la selección se pensó en organizar una exposición nacional y elegir ahí los productos que irían a competir, pero la cercanía de las fechas y los problemas de una epidemia de cólera no lo permitieron, por lo que la Comisión decidió encargar *ex profeso*

⁸¹ Cástulo Barreda, “Remitidos”, *El Siglo Diez y Nueve*, 21 de febrero, 1850, p.4. Se confirmó después en el discurso de premiación de la exposición de la industria mexicana de 1854, que en 1849 se proclamó la iniciativa y que para 1854, contando esta, se habrían ya organizado cinco exposiciones (José Urbano Fonseca, “Interior”, *El Siglo Diez y Nueve*, 21 de noviembre, 1854, pp.1-4).

⁸² Poco antes se da constancia de una exposición de “frutas, verduras, plantas y flores” en mayo de 1850, lo que podría indicar que, aunque no se diga lo contrario, podría pensarse que ya se venían haciendo este tipo de exposiciones en el país (Cástulo Barreda, “Secretaría del E...”, *El Siglo Diez y Nueve*, 8 de marzo, 1850, p.4; “Esposición”, *El Siglo Diez y Nueve*, 3 de abril, 1850, p.4).

⁸³ El texto está en la convocatoria, Cástulo Barreda, “Remitidos”, *El Siglo Diez y Nueve*, 15 de octubre, 1850, p.2.

⁸⁴ La lista completa de los premios fue publicada en “Interior.”, *El Siglo Diez y Nueve*, 6 de noviembre, 1850, pp.1-2.

⁸⁵ *Invitación de la División de Colonización e Industria, y documentos relativos a la gran exposición que se verificará en Londres en el año de 1851*, México, Imprenta de Vicente G. Torres, 1850, p.3; este documento se imprimió también en *El Siglo Diez y Nueve* del 26, 27 y 28 de julio, 1850.

algunos productos a mostrar en dos mil pies cuadrados que el país tenía asignados. Inicialmente habían pensado enviar productos como un jabón mineral o aceite petrolero,⁸⁶ pero finalmente solo presentaron “un paisaje en un cuadro dorado, en relieve, hecho de camalote; un cuadro de flores en cera; colección de maderas; aceite de coquillo; un bosquejo encuadrado; frutas y reptiles en cera”.⁸⁷

II.3. Exposiciones industriales en México, segunda mitad del siglo XIX

Antes de que México volviera a participar en otra exposición internacional, durante los gobiernos de la Segunda República Liberal y de Antonio López de Santa Ana, de 1851 a 1854, en la Ciudad de México se organizaron al menos cuatro exposiciones nacionales más.⁸⁸ En ellas se llamaba a los “industriales ocupados de las partes artística, fabril y manufacturera” a presentar sus objetos. A diferencia de las otras, la de 1853 resultó ser todo un éxito. Se expusieron productos tanto de ferrería, perfumería, químicos y de herrería, como carruajes, vidrios, tejidos, papel, cartones, vinos, azúcares, oro, armas y calzado.⁸⁹ Esta era ahora la experiencia con que contaba el país antes de la segunda invitación a una exposición internacional, la de París de 1855. Previo al evento, la exposición nacional de 1854 sirvió “para preparar y ordenar la remisión que ha de hacerse para la reunión universal del año entrante, convocada por la capital de Francia”.⁹⁰ Esta vez la participación de México fue mucho mejor que la de Londres tal que “después de la exposición de Estados Unidos, [la de México] ofrece la mayor abundancia y la mejor variedad de

⁸⁶ *Invitación de la División de Colonización ...*, p. 6, 15.

⁸⁷ Duncombe, Harman, *Catalogue officiel ...*, p.309.

⁸⁸ Todas de *El Siglo Diez y Nueve*: “Distrito Federal. La Junta Directiva de Exposiciones de México”, 15 de julio, 1851, p.2; “La Exposición de Industria”, 31 de octubre, 1852, p.4; y “La Exposición”, 2 de noviembre, 1852, p.4; esta, al parecer, fue muy deslucida y mal organizada. “Parte Oficial. Ministerio de Fomento, colonización, industria y comercio”, *El Universal*, 26 de octubre, 1853, p.1; “Número 4271”, *Legislación*, 21 de junio, 1854, p. 221.

⁸⁹ “Exposiciones”, *El Universal*, 10 de noviembre, 1852, p.4.

⁹⁰ “Número 4271”, *Legislación*, 21 de junio, 1854, p. 221.

productos de las Américas”.⁹¹

La Comisión también reconoció que “el gobierno mexicano quería enviar a Francia una exposición digna de México; pero se lo impidió el estado de agitación en el que se encuentra este país”.⁹² Y esta situación no mejoró en los años subsecuentes, por lo que la participación fue irregular en cuanto a las exposiciones internacionales y la organización de las nacionales.

Es posible que México haya organizado otras nacionales en 1856 y 1857,⁹³ pero tuvieron que pasar diez años de conflictos entre liberales y conservadores, para que ya en el Segundo Imperio, el país participara en la Exposición Universal de París de 1867.⁹⁴ Nuevamente la Junta Permanente de Exposiciones convocó a una nacional en 1866 “que servirá a la vez de preparatoria, a fin de elegir y calificar los objetos, previo al asentamiento de los interesados”, convocando “a los habitantes del Imperio Mexicano que se ocupen en los ramos de bellas artes, o en las industrias agrícola, minera, fabril o manufacturera [...] físicas y naturales”.⁹⁵ Aunque el país tuvo representación en París, esta no fue organizada por el gobierno imperial, sino por los mismos franceses a través de la *Commission Scientifique du Mexique*.⁹⁶ Una vez derrotado el Segundo Imperio, el gobierno de Benito Juárez, en 1869, retomó la política de promover la industria a través de las exposiciones como se aprecia en la “Circular no. 92” dada a conocer por Blas Barcácel, ministro de Fomento, Colonización, Industria y Comercio:

⁹¹ Pedro Escandón, *Catalogue des produits naturels, industriels et artistiques exposés dans la section mexicaine, à l'Exposition Universelle de 1855*, Paris, Typographie de Firmin Didot Frères, 1855, p.3. Escandón documenta una extensa lista de 105 tipos de productos naturales y manufacturados, así como utensilios y maquinaria diversos.

⁹² Escandón, *Catalogue des...*, p.3.

⁹³ “Avisos”, *Diario Oficial del Supremo Gobierno de la República Mejicana*, 12 de agosto, 1856, p.4; “Exposiciones Públicas”, *Diario de Avisos*, 20 de marzo, 1857, p.3; c.f., “Industria Nacional”, *La Sociedad*, 29 de marzo, 1858, p.4.

⁹⁴ Christiane Demeulenaere-Douyére, “Le Mexique s'expose à Paris : Xochicalco, Léon Méhédin et l'exposition universelle de 1867”, *Histoire(s) de l'Amérique latine*, v.3, n.3, 2009, p.1.

⁹⁵ Del periódico *Diario del Imperio*: “Exposición de la Industria Nacional”, 5 de septiembre, 1865, p.2 y “Parte no oficial”, 20 de diciembre, 1865, p.6.

⁹⁶ Demeulenaere-Douyére detalla cómo es que fueron los franceses y no los mexicanos los encargados de organizar y financiar esta exposición en Demeulenaere-Douyére, “Le Mexique s'expose ...”, pp.4-8.

Las exposiciones periódicas de los productos de la industria, se consideran actualmente como un medio eficaz para el fomento y desarrollo de esta; en ellas, no sólo pueden verse y apreciarse los adelantos que va teniendo una nación, sino que se despierta vivamente la emulación de sus industriales y, mediante ella, la industria nacional va cada vez desarrollándose más. [...] Convencido de todas estas ventajas, [...el...] Presidente de la República ha tenido a bien disponer que se verifique anualmente en esta capital, [...] una exposición de los productos de la industria en todos sus ramos.⁹⁷

Durante los gobiernos de Juárez y de Sebastián Lerdo de Tejada, antes de la siguiente participación internacional, la de Filadelfia en 1876,⁹⁸ se llevaron a cabo varias exposiciones industriales en el país,⁹⁹ y nuevamente, una preparatoria para el evento en Estados Unidos.¹⁰⁰ En general, todas tenían el mismo formato y la misma intención, promover la industria y el intercambio comercial, aunque resulta interesante encontrar que en algunas convocatorias se planteaba un reto o problema para que los participantes propusieran posibles soluciones, como buscar “una mejora radical en la construcción de arados mexicanos” o lograr una “mejor modificación en los yugos de carretas”.¹⁰¹ Aunado a esto, las exposiciones nacionales también fueron vistas como un medio para lograr que dada la “vasta extensión de nuestro suelo, sus difíciles vías de comunicación, [y] los trastornos producidos por las guerras civiles [...], las

⁹⁷ Blas Barcácel, “Circular no. 92 del ministro de Fomento, Colonización, Industria y Comercio, sobre exposiciones”, Hernández Silva, Héctor C., *Benito Juárez, Documentos, Discursos y Correspondencia*, México, UAM Azcapotzalco, 2006, sitio Internet www.biblioteca.tv/arman2/publish/1869_156/Circular_no_92_del_ministro_de_Foemento_Industria_y_Comercio_sobre_exposiciones.shtml, revisado el 3 de agosto 2020.

⁹⁸ “Extranjero”, *El Siglo Diez y Nueve*, 22 de agosto, 1874, p. 2-3; Centennial Catalogue Co., *Official Catalogue of the International Exhibition of 1876*, 1876, pp.265-26; “Comisión de la Exposición Nacional y de la Internacional de Filadelfia”, *El Propagador Industrial*, 9 de octubre, 1875, p.10.

⁹⁹ Entre ellas están las de Aguascalientes, tal vez San Francisco California, Estado de México, Puebla, Campeche, Colima y varias en la Ciudad de México. (Del periódico *El Siglo Diez y Nueve*: “Exposición de industria”, 3 de abril, 1868, p.3; “Exposición nacional”, 30 de mayo, 1873, p.1-2; “La Exposición de Campeche”, 11 de junio, 1875, p.3; de otros periódicos: “El ciudadano gobernador”, *La razón del pueblo*, 12 de septiembre, 1870, p.2; “Se abre la exposición de Aguascalientes”, *Efemérides del año 1871*, 1 de enero, 1871, p.196; “Exposición industrial”, *Voz de México*, 31 de octubre, 1871, p.3; “Exposición de industria”, *La Iberia*, 2 de abril, 1873, p.3; “La Exposición de Colima”, *La voz de México*, 15 de octubre, 1875, p.3).

¹⁰⁰ Del *El Siglo Diez y Nueve*, Manuel Romero Rubio, “Reglamento”, 9 de marzo, 1875, p.2; c.f., Julio, Zárate, “Editorial. Las Exposiciones”, 12 de marzo, 1875, pp.1-2; c.f., “Reglamento formado por la Comisión Mexicana de la Exposición Nacional y de la Internacional de Filadelfia”, *El Propagador Industrial*, 1 de mayo, 1875, pp.3-4

¹⁰¹ “Aguascalientes”, *Iberia*, 2 de enero, 1869, p.3.

diversas facciones en que nuestro país está dividido [puedan...] conocerse entre sí”.¹⁰² Hasta aquí se aprecia el interés gubernamental y social por este tipo de eventos tecnológicos de orientación económica a pesar de la inestabilidad política nacional, pero nuevos proyectos florecieron durante la paz porfiriana.

II.4. Exposiciones y concursos industriales en el porfiriato

Al tiempo que la Exposición Universal de Filadelfia terminaba, en México iniciaba el porfiriato. Aun cuando el nuevo ministro de Fomento, Colonización, Industria y Comercio, Vicente Riva Palacio, encontró grandes y añejos problemas en la economía y en los sistemas de transporte y de comunicación nacional, las exposiciones agrícolas e industriales proliferaron en gran parte del país a partir de 1878 y aún más de 1880, debido fundamentalmente a la construcción de una vasta red de vías férreas.¹⁰³ Al ir aumentando la capacidad de transportación de mercancías y del intercambio comercial, iba creciendo el número de exposiciones principalmente en los polos agrícolas-industriales más activos del país: Guadalajara, León, Querétaro y la Ciudad de México.¹⁰⁴ Y esto a su vez abonó a la reactivación y a la multiplicación del intercambio de ideas y de productos en el territorio nacional. Además, el fortalecimiento de la economía y la estabilidad política del período propiciaron que el gobierno organizara varias comisiones nacionales enviadas a los eventos internacionales en los que participó el país. Por ejemplo, en la Exposición Mundial del Centenario celebrada en Nueva Orleans en 1884, el pabellón más grande y

¹⁰² Zárata, “Editorial. Las Exposiciones”, *El Siglo Diez y Nueve*, 12 de marzo, 1875, p.2.

¹⁰³ Se han hecho muchas investigaciones sobre el porfiriato, el auge económico y la importancia del ferrocarril, una de ellas está en Sandra Kuntz Ficker, Elisa Speckman Guerra, “El Porfiriato”, *Nueva Historia General de México*, México, El Colegio de México, 2014, pp. 725-726.

¹⁰⁴ También se organizaron en Guerrero, Yucatán, Monterrey, Zacatecas, Saltillo, Veracruz, Toluca, Tepic, Aguascalientes (*Colección de Efemérides*, 1 de enero, 1851, pp. 263, 264, 266, 270, 272, 281, 283, 288, 298, 291, 292, 302, 309, 316, 346; “Exposición Nacional”, *El Siglo Diez y Nueve*, 16 de septiembre, 1878, p.3; “Otra Exposición”, *El Siglo Diez y Nueve*, 23 de enero, 1880, p.3; “Exposición”, *El Foro*, 10 de diciembre, 1881, p.3).

catalogado como el mejor de todos fue el mexicano.¹⁰⁵

México también participó en las Exposiciones Universales de París de 1889¹⁰⁶ y de Chicago en 1893.¹⁰⁷ En estas y en las otras exhibiciones a las que México atendió, todas organizadas en los Estados Unidos,¹⁰⁸ cada vez fue más notoria la presencia creciente de empresarios y sociedades participando en estos eventos. Esto puede apreciarse claramente con la presencia de empresarios mexicanos exhibiendo sus productos en las ferias de Atlanta y Nueva York de 1895, Mississippi de 1896, Nashville en 1897¹⁰⁹ y San Luis Missouri de 1898.¹¹⁰

Al mismo tiempo, en el país continuaban las exposiciones y ferias nacionales y regionales,¹¹¹ pero, tal vez debido al crecimiento de la demanda, del mercado y de la oferta de productos agrícola-industriales, las exposiciones y ferias empezaron a diversificarse por ramo económico. Así, tenemos exposiciones de agricultura, de ganadería y de la industria;¹¹² aunque muchas de ellas terminaban presentando productos de todos los ramos. De la mano con las políticas económicas de Díaz, que alentaban la inversión privada para fomentar la modernización de la industria y la tecnificación del país, muchas de las exposiciones dejaron de ser organizadas enteramente por el gobierno federal y los locales, para incluir sociedades privadas que

¹⁰⁵ Herbert S. Fairall, *The World's Industrial and Cotton Centennial Exposition New Orleans*, Iowa, 1885, pp.286-393; c.f., "La Exposición de Nueva-Orleans", *El Siglo Diez y Nueve*, 29 de diciembre, 1884, p.1.

¹⁰⁶ *Catalogue officiel de l'exposition de la république mexicaine*. Paris, 1889; c.f., "La República de los Estados Unidos Mexicanos en la Exposición Universal", *El Siglo Diez y Nueve*, 9-14 de agosto, 1889. Para una relación más detallada ver Tenorio-Trillo, *Mexico at the...*, 2020.

¹⁰⁷ Tenorio-Trillo, *Mexico at the...*, pp.184-185; c.f., *Colección de Efemérides*, 1 de enero, 1851, pp. 381,382,390.

¹⁰⁸ A excepción de la Exposición histórico-americana (*Boletín del Ministerio de Hacienda*, t. VII, México, Imprenta del Gobierno, 1892, pp.179-180) que, al parecer, no tenía como objetivo principal algún aspecto industrial.

¹⁰⁹ Walter G. Cooper, *The Cotton States and International Exposition*, Atlanta, Illustrator Company, 1896, pp.76-80; "La Exposición mexicana en Nueva York", *El Siglo Diez y Nueve*, 18 de marzo, 1895, p.2; James B. Hynes, *History of the Trans-Mississippi and International Exposition of 1898*, 1910, p.181, 190-191; *The Official Catalogue of the Tennessee-Centennial and International Exposition*, Nashville, Burch-Hinton, 1897, p.151.

¹¹⁰ "Mejicanos en los Estados Unidos", *El Tiempo*, 8 de octubre, 1898, p. 2.

¹¹¹ Antonio A. De Medina y Ormachea, "Algo de Economía Política con un fin patriótico", *El Foro*, 19 de marzo, 1889, pp.1-3, documenta una lista muy completa de las ferias y exposiciones nacionales e internacionales (incluyendo una en Buenos Aires y otra en Venezuela) que se han organizado o en donde ha participado el país hasta 1889.

¹¹² "Árboles", *El Tiempo*, 23 de septiembre, 1893, p.2; *Colección de Efemérides*, 1, enero, 1851, p.403.

empezaron a considerar estos eventos, además de un medio para promover el comercio, como un naciente negocio. Así podemos ver que la asociación llamada “Las Clases Productoras”,¹¹³ una agrupación de industriales de Jalisco que se formó en 1879 inicialmente para fortalecer los negocios de sus socios, también se encargó de la organización de sus exposiciones industriales.¹¹⁴ Para la década de los noventa, fue común que el gobierno federal contratara por medio de la Oficialía Mayor, compañías privadas que se encargasen de organizar las exposiciones. La fórmula usada por el gobierno era:

El mismo acaba de autorizar al Ejecutivo para contratar con el C. Ignacio Bejarano o con la Compañía que organice, la celebración [...] de una Exposición Nacional de la Industria y Bellas Artes que se inaugurará el [...] concediéndole las franquicias y exenciones que estime convenientes, pero sin subvención alguna del Erario Federal.¹¹⁵

Una de esas compañías se formó en 1894 en la Ciudad de México con el fin de celebrar “exposiciones anuales de ganado bovino, caballar, lanar y porcino, de flores y frutas y demás productos de la Agricultura”.¹¹⁶ Entre algunos de los miembros del Consejo de Administración de esta sociedad se encontraban el Ministro de Fomento, el ingeniero Manuel Fernández Leal, el gobernador del Distrito Federal, Pedro Rincón Gallardo, y el presidente municipal de Coyoacán, Francisco Sosa. Esta asociación se llamó la “Sociedad Anónima de Exposiciones en Coyoacán”.¹¹⁷

¹¹³ Para un estudio muy completo de esta sociedad puede verse en Guillermo de la Peña, “Las Clases Productoras de Jalisco: una asociación empresarial del siglo XIX”, *Relaciones Estudios de Historia y Sociedad*, n.25, El Colegio de Michoacán-UAM-I, 1980, pp.133-143; c.f. “Industria nacional”, *La Colonia Española*, 2 de marzo, 1878, p.3.

¹¹⁴ Peña, “Las Clases...”, pp.144-184, c.f., “Exposición de Jalisco”, *El Siglo Diez y Nueve*, 13 de diciembre, 1878, p.1.

¹¹⁵ “La Semana”, *Semana Mercantil*, 31 de diciembre, 1894, p.8. Ignacio Bejarano fue el oficial mayor del gobierno del D. F. de 1885 a 1896.

¹¹⁶ “Negocios Mexicanos”, *El Tiempo*, 16 de marzo, 1894, p.2.

¹¹⁷ “Negocios Mexicanos”, *El Tiempo*, 16 de marzo, 1894, p.2.

Capítulo III.

Coyoacán, su Sociedad de Exposiciones y los eventos de difusión tecnológica

México. – El 25 de abril próximo se abrirá en Coyoacán una exposición de agricultura, de horticultura, de ganado, de máquinas agrícolas, de piscicultura, etc.; durará hasta el 23 de mayo.¹¹⁸

Concurso. – Existe en la Villa de Coyoacán, cerca de México, un establecimiento donde tiene lugar cada año un concurso de animales de granja, etc., organizadas por una sociedad particular, con el mecenazgo del ministerio de Fomento, quien designa los miembros del jurado para distribuir las recompensas.¹¹⁹

Estos son textos de dos publicaciones francesas de finales del siglo XIX especializadas en temas de agricultura y veterinaria. El primero es un anuncio en la sección de eventos internacionales; el segundo es de un apartado donde se resume el estado que guarda en México la crianza de animales de granja: equinos, bovinos, ovinos, caprinos, porcinos y animales de corral. En este último texto se hace una pequeña mención de una Sociedad y de sus concursos. Es probable que se refiera a la Sociedad Anónima de Exposiciones en Coyoacán. Ambas notas son un ejemplo del alcance internacional de las exposiciones locales de México y su inserción en la red de publicaciones agrícolas entre Europa y América.

A finales del siglo XIX, en plena industrialización y modernización porfiriana, las exposiciones tecnológicas y científicas, junto con las exposiciones dentro de las ferias tradicionales de varias localidades nacionales, se habían hecho suficientemente comunes. Esto a tal grado que el gobierno, siguiendo su política de apoyo a la empresa privada, dejó en estas manos: empresas y sociedades, parte de la coordinación de las exposiciones conforme a las convocatorias que él mismo emitía.¹²⁰

¹¹⁸ “Mexique”, *L'Agriculture nouvelle*, Paris, 1897, p.232.

¹¹⁹ Gaston Percheron, *La Semaine vétérinaire : revue des travaux français & étrangers*, Paris, 1900, pp.281-282.

¹²⁰ “La fórmula usada en “La Semana”, *Semana Mercantil*, 31 de diciembre, 1894, p.8, se repite en varios avisos oficiales.

Una de aquellas empresas fue la Sociedad Anónima de Exposiciones en Coyoacán. Ahora, la respuesta a las preguntas de por qué de las exposiciones en Coyoacán y qué motivó la creación de esta sociedad, podría encontrarse en los siguientes puntos: porque Coyoacán pertenecía a uno de los principales *corredores*¹²¹ agrícola-industrial del Valle de México del siglo XIX; porque en ese mismo *corredor* se encontraban las casas de campo de gran parte de los grupos pudientes de la Ciudad de México porfirista, es decir, era uno de los lugares donde se reunían, en ambientes más casuales, la burguesía y la clase política capitalina; y porque este *corredor* era un lugar de visita y descanso para los habitantes de la Ciudad de México, accesible por medio de un eficiente sistema de transporte y comunicación para la época, que se estaba convirtiendo en un polo acelerador de la colonización masiva de las tierras del sur de la Ciudad de México.

III.1. Desarrollo agrícola-industrial del corredor durante el porfiriato del siglo XIX

El *corredor* al que se refiere este trabajo abarcaba tanto a un conjunto de centros mayores de población del sur de la Ciudad de México del siglo XIX, es decir, los poblados de Tizapán, San Ángel, Chimalistac y Coyoacán, como a los poblados próximos a estos centros que se ubicaban cerca de fábricas y ex conventos, y en haciendas y ranchos aledaños. Esta área estaba surcada por ríos y cañadas, y franqueada por la gran zona de lava volcánica petrificada. En el norte fluía el río Mixcoac que se unía al río Churubusco; al oeste corría el río con varios nombres: Tizapán, San Ángel y río Chico, que volvía a unirse al río Magdalena, junto con el río Tlacopac, que se convertía en el Guadalupe localizado más al poniente y que también terminaba en el Magdalena; al sur se encontraban las quebradas y laderas escarpadas de la sierra del Ajusco que forma parte de la de Chichinautzin; y al sureste, este *corredor* estaba cercado por el río Magdalena que corría

¹²¹ El término podría parecer un anacronismo, pero el concepto actual es el que este trabajo identifica como similar al del período y región estudiados.

al paralelo del pedregal llamado de San Ángel.¹²²

Por otro lado, el residuo de las cenizas y minerales que cubrieron grandes extensiones de tierras mucho más allá de la zona petrificada, afectadas por las explosiones volcánicas antes del siglo IV, del Xitle y de otro volcán aún desconocido,¹²³ con el paso del tiempo produjeron una tierra alta en nutrientes para la agricultura.¹²⁴ Abundante agua y tierras fértiles fueron clave para convertir esta región, y zonas al norte del *corredor* donde seguro también llegaron las cenizas de las erupciones, en una región de gran potencial agrícola.¹²⁵

Las características anteriores propiciaron la fundación de haciendas que continuaron hasta el siglo XIX, como la de Huicochea o Goicochea, de Guadalupe, de Anzaldo, de San Pedro Mártir, de Santa Catarina, de San Borja, de Portales y de Nalvarte; y de pueblos como Tlacopac, San Lucas, Axotla, Xoco, San Simón, Nativitas, Mayorazgo, El Altillo, Panzacola, Natividad y Copilco.¹²⁶ Estas haciendas participaban en la producción de sus alimentos y para la Ciudad de

¹²² Sobre la configuración geográfica y la variación de los nombres de los ríos de este *corredor*, pueden revisarse los mapas: Ignacio Ochoa Villagomez, *Plano topográfico del municipio de Coyoacán*, 1902; F. García Franco, *Plano de Villa Álvaro Obregón antes San Ángel, D.F.*, s/f, (probablemente de 1928). Arturo Soberón Mora nos da un buen panorama de la hidrología de la zona en su trabajo “Cristal Bruñido: Río de la Magdalena”, *Dimensión Antropológica*, año 22, v. 64, mayo-agosto, 2015, pp.155-174, sitio Internet www.dimensionantropologica.inah.gob.mx/?p=12787, revisado el 27 de agosto, 2020. Elena Ramos Cruz hace un detallado estudio histórico sobre los permisos de uso del agua del río Magdalena donde detalla la hidrología de la zona en “El Río Magdalena, San Ángel, Distrito Federal. Conflictos por el uso y reglamentación de sus aguas (1870-1910)”, Rosalía López, Dante Ayala, Armando Contreras coord., *Conflictos socioterritoriales y por recursos naturales*, México, AMER, col. Marejadas Rurales y Luchas por la Vida, v.2, 2019, pp. 277-296. Y para mayor detalle sobre la geología de la zona puede consultarse a Claus Siebe, en “La erupción del volcán Xitle y las lavas del Pedregal hace 1670± 35 años AP y sus implicaciones”, *Biodiversidad del ecosistema del Pedregal de San Ángel*, México, UNAM, Lot A, Cano-Santana Z, 2008, pp.43-49.

¹²³ En Siebe, “La erupción...”, pp.43-49, se detalla la información sobre la erupción del Xitle, y sobre el volcán desconocido cuyas cenizas también llegaron al *corredor*, para este tema también puede consultarse el artículo “Recrean los túneles de Copilco en exposición”, *Boletín*, México, n. 275, INAH, 8 de agosto, 2019.

¹²⁴ Una entre varias fuentes que confirman esto es Dian Fiantis, Frisa Irawan Giting, *et al.*, “Volcanic Ash, Insecurity for the People but Securing Fertile Soil for the Future”, *Sustainability*, v.11, n.11, 2019, sitio Internet www.mdpi.com/2071-1050/11/11/3072/htm, consultado el 2 de septiembre, 2020.

¹²⁵ Esto también lo identifican los paseantes de la zona del siglo XIX, por ejemplo, en Manuel Rivera Cambas, *México pintoresco, artístico y monumental*, México, 1882, p.403, se comenta que en “El terreno en el que está edificado el pueblo [San Ángel] es volcánico y sin embargo muy fértil”.

¹²⁶ Puede consultarse los mapas: Francisco Díaz, M. Fernández, *et al.*, *Plano topográfico del Distrito de México*, Comisión del Valle de México, 1857; Santiago Mendez, *Reducción de los detalles tomados del Plano del F.C. de México a Tlalpam*, col. Orozco y Berra, 1866; F. Díaz Covarrubias, *Carta Corográfica del*

México. Producían maíz, trigo, cebada, arvejón y haba; y las huertas de Coyoacán y San Ángel, junto con las de Tacubaya, Mixcoac y Tlalpan, así como “en las cañadas, al pie de las cordilleras” del sur, se cultivaba todo tipo de peras, manzanas, chabacanos, nueces, capulines, duraznos, aguacates, naranjas agrias, ciruelas, membrillos, castañas, higos, zapotes, moras, tejocotes y fresas.¹²⁷

La industria manufacturera también se encontró en este *corredor* con un ambiente propicio para su desarrollo. Los propietarios de los terrenos por donde circulaban los ríos construyeron presas y represas para controlar y derivar el suministro de agua a los terrenos cultivados de las planicies. Pero también los ríos que bajaban de las cañadas del sur proveyeron la fuerza motriz originada de las caídas de agua; esta fuerza era aprovechada para transformarla en energía. Con ella se hacía funcionar molinos, batanes y máquinas, y luego sirvió para generar la energía eléctrica que empezaba a explotarse a finales del siglo XIX.¹²⁸ Para la segunda mitad de aquel siglo, en este *corredor* ya se encontraban instalados algunos molinos y un buen número de fábricas de tejidos de punto, estampados y de lana, así como de papel. Varias de estas fábricas fueron herencia de los obrajes coloniales¹²⁹ y, en particular, las fábricas textiles se ubicaron en haciendas donde ya se tenía acceso a la energía hidráulica, mano de obra y mercados de consumo.¹³⁰ Entre ellas, a finales del siglo XIX, se encontraban las fábricas Contreras, Puente

Distrito Federal, Distrito Federal, 1885; *Municipalidad de Coyoacán. Croquis de Reconocimiento*, Dirección General del Catastro, s/f; *Croquis de Reconocimiento*, Dirección General del Catastro, s/f; A. C. Aguilar, *Río de la Magdalena*, AHA. Aprovechamiento Superficiales, c. 3104, exp. 42868, f. 2, año 1910 citado en Mario Barbosa Cruz, “Los límites de ‘lo público’. Conflictos por el uso del caudal del río Magdalena en el valle de México durante el Porfiriato”, *Historias*, n. 61, mayo-agosto, México, INAH, 2005, pp. 27-42. Ahora estas haciendas y pueblos conforman mayormente la alcaldía Benito Juárez, el oriente de la de Álvaro Obregón y el norte de la de Coyoacán de la Ciudad de México.

¹²⁷ Antonio García Cubas, *Atlas Gráfico y Estadístico de los Estados Unidos Mexicanos*, México, Imprenta de Murguía, 1887, pp. 327-328; c.f., Emil Riedel, *Practical Guide of the City of Mexico*, México, I. Epstein, 1892, p. 121; c.f., Rivera, México pintoresco..., p. 418.

¹²⁸ Ramos, “El Río Magdalena...”, pp. 286-287; c.f., Soberón, “Cristal Bruñado...”.

¹²⁹ Luis Jáuregui, “La manufactura en el período Colonial”, coord. Sotelo Romero, Ma. Eugenia, *La industria mexicana y su historia. Siglos XVIII, XIX y XX*, México, DGPFEU, UNAM, 2016, pp.19,44.

¹³⁰ Walther L. Bernecker, “La industria mexicana en el siglo XIX. Las condiciones-marco de la industrialización en el siglo XIX”, coord. Sotelo Romero, Ma. Eugenia, *La industria mexicana...*, pp. 109; c.f., Jáuregui, “La manufactura...”, p. 49, donde se lee que “un obraje se parece a una fábrica” pero que las

de Sierra, La Alpina, Loreto, Tizapán, La Abeja, Santa Teresa, La Magdalena, “La Águila”, La Hormiga, La Corina, y la hacienda y el molino de harina El Batán y El Batancito.¹³¹

En ambos sectores económicos, agricultura e industria, la mano de obra fue suministrada por peones, campesinos y jornaleros. Muchos de estos grupos ya se encontraban establecidos en la región desde tiempos prehispánicos; otros emigraron para colonizar nuevos pueblos, habitar haciendas o construcciones hechas *ex profeso* para albergar dicha mano de obra.¹³² Como apunta Fernando Rosenzweig, “al parecer, el mercado de trabajo [...] vino a regirse después por una oferta de brazos superior a las oportunidades de empleo remunerado que existían”,¹³³ hecho que pudo convenir a hacendados e industriales. En el último cuarto del siglo XIX, muchos de los principales centros productores fueron ubicándose en el sur de la Ciudad de México, tal como lo muestra la compilación de las diecisiete principales haciendas del Valle de México, hecha en 1886 por un corresponsal estadounidense, todas ellas se encontraban en el sur: San Ángel, Coyoacán, Tlalpan y Xochimilco.¹³⁴

últimas basaban su proceso de manufactura en el uso de nuevas máquinas mucho más productivas que las accionadas con gran participación humana.

¹³¹ Puede consultarse los mapas: F. Díaz C., *Carta Corográfica...*, 1885; *Plano del rancho del Olivar de los Padres y sus alrededores. S. Angel, Tizapán, Tetelpa y S. Gerónimo y las fábricas de Loreto, Hormiga y Sierra en D.F.*, Dirección de los profesores de topografía, 1895; *Municipalidad de Coyoacán...*, s/f; Ochoa, *Plano topográfico...*, 1902; y F. Navarro, *1er Directorio Estadístico de la República Mexicana*, México, Eduardo Dublán y Compañía, Agencia Mercantil de la República Mexicana, 1890, pp. 238-239; c.f., Ramos, “El Río Magdalena...”, pp. 286-289.

¹³² Sobre la dinámica formativa de los pueblos, las encomiendas y las haciendas al inicio y durante la Colonia puede consultarse a Bernardo García Martínez, “Los años de la Conquista”, *Nueva Historia...*, pp.256-257; y a Bernd Hausberger, Óscar Mazín, “Nueva España: los años de la autonomía”, *Nueva Historia...*, pp.278-281. Sobre la relación entre los trabajadores de los obrajes con el trabajo puede consultarse a Jáuregui, “La manufactura...”, pp.55-60. Sobre la construcción de habitaciones para los obreros de las fábricas decimonónicas y sus familias, puede consultarse a Mario Camarena Ocampo, *Jornaleros, tejedores y obreros: historia social de los trabajadores textiles de San Ángel, 1850-1930*, México, Plaza y Valdés, 2001 y a María Elizabeth Muñoz Gómez, “La vivienda obrera de la fábrica de papel Loreto. Patrimonio industrial de la ciudad de México en peligro de extinción”, *Intervención, Revista Internacional de Conservación, Restauración y Museología*, v.5, n. 10, julio-diciembre, INAH, DF, 2014, pp. 30-46.

¹³³ Fernando Rosenzweig, “El desarrollo económico de México de 1877 a 1911”, *Secuencia*, n.12, septiembre-diciembre, pp. 184-185; esta fuente retrata de forma muy detallada el panorama económico de finales del siglo XIX.

¹³⁴ John C. Cochran, *The Haciendas of Mexico*, New York, Root & Tinker, 1886, p.57.

La situación arriba descrita confirmaba el estado industrial del país en 1899 que Rafael Zayas resumía en cuatro puntos, de los cuales el *corredor* estudiado cumplía al menos con tres:

Los Estados Unidos Mexicanos ofrecen a la Industria cuatro elementos principales, estos son: 1º Baratos salarios de las jornadas de trabajo, pagables en moneda de plata, moneda usada en el país. 2º Numerosas cascadas generadoras de la más barata fuerza motriz. 3º Materia prima producida por el país. 4º Protección acordada: sea por las Tarifas de Aduanas, sea por las leyes especiales, o incluso por la devaluación del precio de la plata.¹³⁵

Todos estos elementos: los recursos naturales, la mano de obra barata y su cercanía a la Ciudad de México, hacen fácil ver que la zona con su *corredor* agrícola-industrial para finales del siglo XIX se había convertido en una de gran importancia económica para la capital. De esta forma, se hacía enormemente atractivo montar en este *corredor* eventos relacionados con su producción, como las exposiciones agrícolas-industriales llevadas a cabo en Coyoacán, exposiciones que seguramente traerían muchos beneficios a empresarios, industriales y hacendados.

III.2. Crecimiento de la plusvalía del corredor y de Coyoacán a finales del siglo XIX

En el último cuarto del siglo XIX el *corredor* mencionado, al igual que la zona de Tacubaya y Mixcoac, eran considerados como un punto de descanso dominical, es decir, un lugar de recreo cuando los habitantes de la Ciudad de México buscaban un remanso tranquilo que los alejara un poco de la vida bulliciosa de la capital. La zona ofrecía a los visitantes de todas las clases sociales algún atractivo: ya sea acudir a eventos y fiestas religiosas, visitar iglesias y capillas, ir a los mercados dominicales para vender o comprar verduras, frutas y flores de la región, descansar, comer y beber a lado de ríos y parajes frondosos, o ir de caza al gran pedregal y a sus

¹³⁵ Rafael de Zayas Enriquez, *Les États-Unis mexicains*, Ministère de « Fomento » de la Colonisation et de l'Industrie de la République Mexicaine, México, 1899, p. 195.

alrededores, donde, de paso, era mayor la posibilidad de ser asaltado.¹³⁶ Además, a este *corredor*, ahora turístico, la “gente de la capital afluye sin cesar por la vía férrea que no basta jamás para conducir al gran número de pasajeros”.¹³⁷ Aunque pareciera que los medios de transporte no daban abasto para la afluencia masiva de visitantes, esto sólo pasaba en días festivos y periodos estivales. Lo cierto es que se contaba con varias rutas para comunicar al *corredor* con la capital. Esto se lograba por medio de tranvías de tracción animal o de sangre, conocidos como *tranvías de mulitas*,¹³⁸ por largas calzadas y caminos, o por vías férreas.

El *corredor* era accesible desde la Ciudad de México por varias rutas. Podía accederse por el camino de La Piedad, el cual, cerca del pueblo de Santa Cruz, se bifurcaba para seguir, por un lado, el Camino de México a Coyoacán hasta llegar a la plaza de San Juan Bautista en la Villa de Coyoacán; y por otro, el Camino a San Ángel que llevaba hasta la plaza del Carmen cruzando el río Magdalena por el puente del Altílo y tomando el camino que unía Coyoacán con San Ángel.¹³⁹ Pero el transporte más eficiente, pues tomaba cincuenta minutos el trayecto, y el más popular, pues eran precios de primera y de segunda clase,¹⁴⁰ incluso carnets o abonos y corridas especiales para trabajadores ciudadanos,¹⁴¹ era el que circulaba en rieles. De la Ciudad de México

¹³⁶ En las guías turísticas escritas en el siglo XIX se describen paseos dominicales por San Ángel y Coyoacán y por lugares aledaños, algunos ejemplos los vemos en Rivera, *México pintoresco...*, p. 403-405, donde queda claro que sin importar la clase social se visitaban estos lugares, pues dice: “la gente pobre que va de la capital lleva generalmente su canasta con la comida y carga el jarro con pulque”.

¹³⁷ Rivera, *México pintoresco...*, p. 403-404.

¹³⁸ Para un análisis detallado de este medio de transporte, ver a Fernando Aguayo, “¿Tranvías o ferrocarriles? El Distrito Federal 1857-1873”, *Mirada Ferroviaria*, México, n.28, septiembre-diciembre, 2016, pp. 6-17.

¹³⁹ Puede consultarse los mapas: Díaz C., *Carta Corográfica...*, 1885; Ochoa, *Plano topográfico...*, 1902. No confundir el Camino de San Ángel que viene de la Ciudad de México por el norte, del que viene de Mixcoac por el poniente, y del que viene de Coyoacán por el oriente, todos son caminos que llevan y traen de San Ángel, pero cada uno parte de localidades diferentes. Actualmente el Camino de México a Coyoacán es avenida Centenario, el Camino a San Ángel viniendo de la Ciudad de México, es mayormente avenida Universidad y Eje Central (antes Niño Perdido); y el Camino a San Ángel partiendo del Altílo es la calle Arenal que se une a la actual avenida de la Paz.

¹⁴⁰ Reau Campbell, *Complete Guide and Descriptive Book of Mexico*, Chicago, Pool Bros. Press, 1895, p. 232.

¹⁴¹ Estanislao Velasco, *Reseña histórica y estadística de los ferrocarriles de Jurisdicción federal desde agosto de 1837 hasta diciembre de 1894*, México, Imp. y Lit. de F. Díaz de León, Sucesores, S. A., 1895, pp. 91, 150-151.

se llegaba a la plaza de San Ángel en el Ferrocarril del Valle, pasando por Tacubaya y por el pueblo de Mixcoac. Una vez en San Ángel, los pasajeros podían transportarse o a Tizapán, continuando en el Ferrocarril del Valle, o a la Villa de Coyoacán, por medio del tranvía que circulaba sobre la avenida Benito Juárez, antes llamada el Camino a Coyoacán. También podían usar el Ferrocarril del Valle que de México pasaba por La Piedad hasta Mixcoac, donde se tomaba el ferrocarril a San Ángel; o tomar el Ferrocarril del Distrito¹⁴² que iba de México a Tlalpan, parando en la estación de Churubusco, donde se seguía por el tranvía que circulaba sobre la prolongación de la avenida Juárez.¹⁴³

Dicha ruta unía al ex convento de Churubusco con el del Carmen, pasando por la Villa de Coyoacán y subiendo por la empinada ladera hasta San Ángel (figura 4). Una vez ahí, ya sea desde San Ángel o desde Coyoacán, podía visitarse en un día a pie o usando el tranvía o los carruajes -el guayín-,¹⁴⁴ uno o varios santuarios como la iglesia de Guadalupe en el pueblo de Tizapán, la de San Jacinto Tenanitla y la del Carmen en San Ángel, la capilla de San Sebastián en Chimalistac y la de San Antonio de Padua en la hacienda de Panzacola, las iglesias de Santa Catarina, la de San Juan Bautista y la de la Concepción en Coyoacán y el templo de San Diego en Churubusco.

Por otro lado, los terrenos del sur-poniente del Valle de México tenían la ventaja de estar en las zonas más altas del Valle, lo que reducía la posibilidad de inundaciones, y contaban con una rica vegetación que proveía de aire puro y de una agradable vista.¹⁴⁵ En cambio, los terrenos del

¹⁴² Para una descripción más detallado sobre las diferentes compañías de ferrocarriles foráneos (de cercanías) de la Ciudad de México a finales del siglo XIX puede consultarse el capítulo “El Ayuntamiento y el servicio de tranvías, 1880-1914”, de Ariel Rodríguez Kuri, *La experiencia olvidada: el ayuntamiento de México: política y gobierno, 1876-1912*, México, El Colegio de México, 1996, pp. 151-180.

¹⁴³ El trazo que unía claramente el pueblo de San Ángel desde la iglesia de San Jacinto hasta Churubusco tuvo diferentes nombres en varias secciones de su recorrido. Los antiguos Caminos Reales ahora lo conforman la calle de la Amargura y la avenida de la Paz en San Ángel, el Arenal en Chimalistac, la avenida Francisco Sosa y la avenida Miguel Hidalgo en Coyoacán.

¹⁴⁴ Riedel, *Practical Guide...*, p. 393.

¹⁴⁵ Nuevamente confirmado por las guías de viajeros de la época como en Rivera, *México pintoresco...*, p. 405.

nordeste de la ciudad eran salitrosos, áridos y susceptibles a inundaciones; además, la cercanía al Gran Canal de Desagüe invadía por el oriente de la ciudad de malos olores y propiciaba la generación de enfermedades.¹⁴⁶ Por lo mismo, las tierras del poniente, Tacubaya y Mixcoac, y las del sur, San Ángel y Coyoacán, fueron fraccionándose en terrenos accesibles sólo a bolsillos pudientes, a familias de altos recursos que continuaban construyendo espléndidas casas con jardines y huertos incluidos.

Desde la promulgación de la Ley de Nacionalización de Bienes Eclesiásticos de 1859, la extensa huerta del ex convento del Carmen en San Ángel empezó a lotificarse en grandes terrenos. Primero se construyeron casas al lado del Camino a Coyoacán, y para principios del siglo XX se creó la colonia Huertas del Carmen en lo que ahora es Chimalistac.¹⁴⁷ Las construcciones, empezadas desde tiempos de la Colonia, continuaron a lo largo del Camino a Coyoacán hasta llegar a la Villa de Coyoacán, y para 1890 la hacienda de San Pedro empezó su lotificación para formar la colonia del Carmen.¹⁴⁸ Para 1895, si las tierras del Distrito Federal eran las más caras de todo el país,¹⁴⁹ los precios de las de Coyoacán eran de los más altos para el Valle de México, como lo constatan los testimonios de las ventas acaecidas en ese lugar a finales del siglo XIX. Por ejemplo, puede leerse en un diario que “los precios que alcanzan los lotes en Coyoacán, son, si bien no exagerados, sí bastantes [...] Dada la distancia que de la capital separa

¹⁴⁶ María Dolores Morales, “La expansión de la Ciudad de México en el siglo XIX. El caso de los fraccionamientos”, Alejandra Moreno Toscano, Carlos Aguirre, Celia Maldonado, *et al.*, *Seminario de Historia Urbana, Investigaciones sobre la Historia de la Ciudad de México I*, México, Instituto Nacional de Antropología e Historia, 1974, p. 75.

¹⁴⁷ Francisco Fernández del Castillo, *Apuntes para la Historia de San Ángel (San Jacinto Tenanitla) y sus alrededores*, México, Museo Nacional de Arqueología, Historia y Etnología, 1913, pp. 101-103; de la descripción de Fernández del Castillo, es muy factible que estos primeros lotes se encontraban en el lado sur de lo que ahora es Avenida de la Paz, desde Revolución hasta la calle de Arenal.

¹⁴⁸ “La Colonia del Carmen”, *El Municipio Libre*, 22 de octubre, 1890, pp. 1,2; *c.f.*, “Inauguración de una colonia”, *El Municipio Libre*, 21 de octubre, 1890, p. 2.

¹⁴⁹ La relación compilada por Hubert Howe muestra que la hectárea de tierra del Distrito Federal era la más cara del país, costaba \$5.60 la de primera, mientras que la más cercana, la de Morelos, costaba \$4.50, Hubert Howe Bancroft, *Recursos y Desarrollo de México*, Saint Louis, Spanish-American Educational Co., 1895, p. 550.

a Coyoacán, sus terrenos alcanzan [...] elevado precio [...] Coyoacán es una de las poblaciones del Distrito Federal en que hay mayor demanda de terrenos”.¹⁵⁰

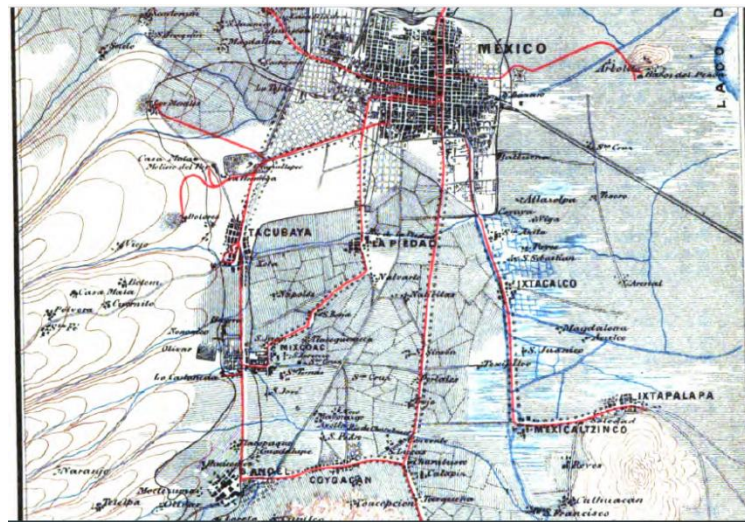


Figura 4. Líneas de ferrocarriles urbanos de 1895 que servían a San Ángel y a Coyoacán.

Ampliación de la imagen en Estanislao Velasco, “Carta de las vías federales de los ferrocarriles del Distrito”, *Reseña histórica y estadística de los ferrocarriles de Jurisdicción federal desde agosto de 1837 hasta diciembre de 1894*, México, Imp. y Lit. de F. Díaz de León, Sucesores, S. A., 1895, p. 90.¹⁵¹

Este *corredor* al final del siglo XIX se presentaba tanto como una zona agrícola-industrial, como una turística-religiosa, bien comunicada que ofrecía a sus visitantes, pobladores y posibles nuevos propietarios, un ambiente sano e higiénico con hermosas vistas y con una plusvalía en rápido crecimiento; y la Villa de Coyoacán se encontraba en uno de sus extremos. Todos estos elementos pudieron ser motivadores para que, aprovechando el apoyo gubernamental, un grupo

¹⁵⁰ “El valor de los terrenos en Coyoacán”, *El Partido Liberal*, 4 de diciembre, 1894, p. 3.

¹⁵¹ La figura muestra las líneas de los ferrocarriles urbanos de la Ciudad de México para 1894, donde se detallan las que llegaban al *corredor* San Ángel-Coyoacán. También los relatos de viajeros confirman estas rutas como en Lambert de Sainte-Croix, *Once mois au Mexique et au Centre-Amérique*, Paris, Plon, Nourrit et Cia, 1897, pp. 64-65; o en Riedel, *Practical Guide...*, pp. 388, 389, 392, 393, 411; donde además indica que, según la línea, las salidas de México a San Ángel eran cada 20 y 60 minutos, p. 207.

de particulares y funcionarios formalizaran una asociación dedicada a la organización de exposiciones y concursos en Coyoacán.

III.3. La Sociedad Anónima de los Concursos en Coyoacán

En 1893 se llevó a cabo en Coyoacán la primera exposición y concurso de temas agroindustriales. Esta fue organizada directamente por el Ministerio de Fomento quien se encargó de nombrar al jurado y de otorgar los premios: medallas de oro, plata y bronce. El evento se trató de un concurso de ganadería que se instaló en la hacienda de Natividad sobre “el camino de Tlalpan, a 250 metros del paradero de los tranvías de Churubusco y a San Ángel, los días del 29 al 31 de octubre”.¹⁵² Para este evento solo se invitaron a ganaderos del Distrito Federal y de “los Estados inmediatos”. Los expositores debían invertir en la cuota de inscripción de cada animal expuesto y en el traslado, cuidado y alimento de sus ejemplares.

La administración del certamen tuvo como responsables principales al mismo secretario de Fomento, el ingeniero Manuel Fernández Leal, al empresario coyoacanense Everardo Hegewisch y al presidente municipal de Coyoacán, Francisco Sosa; y al final, el general Porfirio Díaz repartió los premios a los ganadores. Al parecer, este primer ejercicio fue todo un éxito, pues la posibilidad de promover sus animales motivó a muchos expositores a participar y a erogar los gastos de instalación y de transporte de sus ejemplares, y el número de participantes obligó a que se reparasen los caminos que llevaban a la hacienda.¹⁵³ Por un lado, los buenos resultados logrados por esta primera exposición y su concurso,¹⁵⁴ aunado con la experiencia de Hegewisch en los negocios y en organizar a empresarios y a la élite de Coyoacán,¹⁵⁵ pero sobre todo,

¹⁵² Everardo Hegewisch, “Invitación para un concurso especial de ganadería en la Municipalidad de Coyoacán”, *La voz de México*, 5 de octubre, 1893, p. 2.

¹⁵³ “Ecos de la exposición de ganadería”, *Semana Mercantil*, 23 de octubre, 1893, p. 7.

¹⁵⁴ “Sociedad Anónima para exposiciones de ganado y productos agrícolas”, *El Tiempo*, 16 de marzo, 1894, p. 2.

¹⁵⁵ E. Hegewisch formaba parte de una prominente familia, él mismo era dueño de la empresa “E. Hegewich & Co.”; era el secretario de la “Confederación industrial de la República”, *La Voz de México*, 5 de diciembre,

cobijada por la estrategia gubernamental de dejar en manos de compañías privadas la organización de exposiciones en pro de la industria nacional, “concediéndole[s] las franquicias y exenciones que estime convenientes”.¹⁵⁶ Esto hace posible pensar que los responsables de organizar este primer evento se hayan decidido a formalizar una empresa dedicada a este fin en Coyoacán.

La Sociedad de Concursos Anuales de Coyoacán (Sociedad Anónima) se constituyó en 1894 con el beneplácito del presidente Díaz, nombrado presidente honorario, y con un capital de veinticinco mil pesos repartido en quinientas acciones de cincuenta pesos. La Junta Organizadora estaba formada por inversionistas de la alta burguesía porfiriana, muchos de ellos del grupo de los “científicos”, sobresaliendo nuevamente el ingeniero Manuel Fernández Leal quien ostentaba el cargo de presidente, Guillermo Uhinck (tesorero), Everardo Hegewish (secretario), y varios vocales como los ganaderos Pablo Escandón y Barrón, y Fernando Pimentel y Fagoaga, o el general Ignacio R. Alatorre, Francisco Sosa y Adolfo Hegewisch.¹⁵⁷

El contrato fue celebrado entre Manuel Fernández Leal y Everardo Hegewisch del Consejo de Administración de Concursos en Coyoacán con el gobierno para el desarrollo y fomento de las industrias agrícola y ganadera.¹⁵⁸ Además, la Sociedad adquirió una propiedad suficientemente grande como para alojar estas exposiciones. En los periódicos de la época se mencionaba al antiguo Obraje de Coyoacán que medía entre diez y doce mil varas cuadradas. Lo cierto es que el “edificio de la Sociedad”, como se referirán al local en las siguientes exposiciones que esta sociedad organizó a finales del siglo XIX, fue el inmueble que se encuentra hasta ahora en la calle precisamente de Fernández Leal y cuya fachada da a la parte posterior

1885, p. 2; director, propietario y editor de la *Semana Mercantil*; y presidente del “Club Campestre de Coyoacán”, *El Nacional*, 22 de noviembre, 1890, p. 2.

¹⁵⁶ “La Semana”, *Semana Mercantil*, 31 de diciembre, 1894, p.8.

¹⁵⁷ “Sociedad anónima para exposiciones de ganado y productos agrícolas”, *El Tiempo*, 16 de marzo, 1894, p. 2; c.f., “La Sociedad Anónima de Concursos en Coyoacán”, *Semana Mercantil*, 1 de octubre, 1894, pp. 472-473.

¹⁵⁸ *Recopilación de Leyes, Decretos y Providencias de los poderes Legislativo y Ejecutivo de la Unión*, México, Imprenta del Gobierno Federal, 1909, pp. 705-706.

de la iglesia de la Concepción. Esto último se evidencia al comparar los mapas y las fotos de las exposiciones de la época (figura 5 y 6), lo que aclara la idea errónea de que el antiguo obraje al que se hace referencia en algunas fuentes primarias y secundarias se trataba del Obraje de Posadas, ubicado en la calle de Arenal, y no al edificio correcto ubicado en Fernández Leal.



Figura 5. Fachada del Edificio de Exposiciones Agrícolas en Coyoacán.

“Fachada del Edificio de Exposiciones Agrícolas en Coyoacán perteneciente á la Sociedad de Concursos”,
Estadística gráfica: progreso de los Estados Unidos Mexicanos. Presidencia del Sr. General Don Porfirio Díaz,
México, Empresa de Ilustraciones, 1896, p. 45.



Figura 6. Calle de Fernández Leal con la ubicación del terreno para las exposiciones.

Extracto del “Plano topográfico del Municipio de Coyoacán Levantado por alumnos de la Escuela Nacional de Agricultura como práctica de Topografía hecha bajo la dirección del Ingeniero Ignacio Ochoa Villagómez”, 1902.

Como puede verse en la figura 6, las vías del Ferrocarril del Distrito Federal se encontraban a pocos metros del nuevo local, lo mismo que la ruta del tranvía que pasaba por la calle de Guerrero, hoy Presidente Carranza y Ferrocarril Viejo. Esto hacía práctico el traslado de personas, maquinaria, aparatos y animales a las exposiciones, tal como lo indicaban las reseñas de la época:

Celebramos mucho que Coyoacán haya pensado en hacer una exposición de ganados, y hacemos votos para que se propague por todo el país la costumbre. Hoy, por medio de los ferrocarriles, pueden hacerse exposiciones de ganadería que presentan a la vista casi todos los tipos de los principales ejemplares que nuestro país posee. Antes, hace ya muchos años, cuando se hicieron esas exposiciones en México, eso no era posible.¹⁵⁹

En menos de noventa días, el primer edificio nacional dedicado *ex profeso* a estos eventos estuvo listo para alojar la primera exposición organizada por la recién creada Sociedad. En enero de 1895 se llevó a cabo la segunda exposición de ganado en Coyoacán, la primera para la Sociedad, aunque el plan era otro, pues se tenía la intención de comenzar con una de instrumentos y maquinarias:

Hay el propósito de hacer cuatro exposiciones al año, divididos en la forma siguiente: Invierno, Implementos de agricultura y granos; en Primavera, Flores; en Verano, Frutas; y en Otoño, Ganado. En este año, [...] empezarán con Ganado en lugar de los Implementos de agricultura y grano, pero la Junta pretende celebrar esta en Febrero.¹⁶⁰

Nuevamente, inaugurada y clausurada por el presidente Díaz, la exposición fue un éxito de asistencia,¹⁶¹ tanto que “el regreso fue difícil, pues no bastaban los trenes dispuestos para transportar a la concurrencia”,¹⁶² muchos expositores y visitantes provenían de Puebla, Hidalgo

¹⁵⁹ “Árboles”, *El Tiempo*, 23 de septiembre, 1893, p. 2.

¹⁶⁰ “La Exposición de Ganadería en Coyoacán. El Edificio y condiciones del certamen”, *El Siglo Diez y Nueve*, 29 de diciembre, 1894, p. 1.

¹⁶¹ Es posible que este éxito motivara a la creación de otra Sociedad para organizar Exposiciones Nacionales en la Ciudad de México, la primera en 1896, pero este será tema de otro trabajo de investigación.

¹⁶² “La Exposición de Ganadería en Coyoacán”, *El Nacional*, 11 de enero, 1895, p. 2.

y Jalisco. Luego, en la primavera de 1895, se inauguró la exposición de Flores, Pájaros y Peces de ornato que no corrió con la misma acogida.¹⁶³ Es posible que, por esa razón, en agosto del mismo año, la Sociedad organizara la primera exposición de frutas y legumbres, pero ahora con el apoyo de la Secretaría de Hacienda, que, por intercesión de su secretario Limantour, se eximió del pago de aduanas y garitas a los productos extranjeros y nacionales que participaron en esta exposición.¹⁶⁴

La siguiente exposición ofrecida por la Sociedad programada para octubre de 1895, fue otra de ganadería, pues este giro ya había demostrado ser el de mayor éxito de todas las exposiciones pasadas. Para esa ocasión la invitación se hizo internacional y, por primera vez para estas exposiciones, se incluyeron conferencias sobre temas de la industria pecuaria, dirigidas a hacendados, agricultores, veterinarios, y todos los individuos relacionados con las actividades agropecuarias. Los temas de estas conferencias, según la invitación al evento, debían versar o así se esperaba, sobre “el desarrollo de los animales, sus enfermedades, los medios más científicos para la propagación de sus crías, los pastos [y] los terrenos apropiados para determinada raza”.¹⁶⁵ Además, se negoció la reducción del cincuenta por ciento del precio del ferrocarril para los animales expuestos,¹⁶⁶ y paquetes de boletos de ferrocarril y de entrada al evento para los visitantes.¹⁶⁷ Como ya era costumbre, el general Díaz entregó los múltiples premios a los ganadores.

El éxito y reconocimiento de estas exposiciones cada vez era mayor, y el trabajo del ministro de Fomento y sus socios no pasaba desapercibido:

¹⁶³ “La Exposición de Coyoacán”, *El Tiempo*, 23 de abril, 1895, p. 2.

¹⁶⁴ “Convocatoria interesante”, *La Patria*, 25 de julio, 1895, p. 2; “Para la exposición de frutas y legumbres y otros objetos de Coyoacán. Exenciones fiscales”, *La Patria*, 11 de agosto, 1895, p. 2.

¹⁶⁵ “Sociedad Anónima de Concursos en Coyoacán. Invitación para el concurso de ganadería que tendrá lugar en la Villa de Coyoacán el próximo mes de Octubre”, *La Voz de México*, 13 de septiembre, 1895, p. 2; c.f., “La exposición de ganados en Coyoacán”, *La Semana Mercantil*, 14 de octubre, 1895, p. 3.

¹⁶⁶ “Importante a los expositores en Coyoacán”, *La Semana Mercantil*, 21 de octubre, 1895, p. 9.

¹⁶⁷ “Sociedad Anónima de Concursos en Coyoacán”, *La Voz de México*, 24 de octubre, 1895, p. 3.

Es por los esfuerzos constantes y enérgicos del ministro actual de Fomento (Fomento a la Agricultura, a la Colonización y a la Industria), señor ingeniero Manuel Fernández Leal, a quien debe atribuirse el estado próspero de estas ramas anexas de agricultura; él es, de hecho, el fundador de la Sociedad Anónima de los Concursos de Coyoacán, que periódicamente organiza exposiciones agrícolas, dando premios a los expositores, ofreciéndoles todas las facilidades de transporte y de solicitudes.¹⁶⁸

La Sociedad Anónima de Concursos en Coyoacán terminaba así el año 1895 con una gran experiencia en cómo organizar exposiciones exitosas en afluencia, y en alcanzar su objetivo de fomentar la industria principalmente pecuaria; con un local de su propiedad para uso exclusivo de estos eventos; y con un modelo probado para dar formato y contenido a sus siguientes exposiciones. Así, 1896 precisamente iniciaría con la primera exposición de Instrumentos, Maquinaria Agrícola y Productos en general de la Agricultura.

¹⁶⁸ Zayas, *Les Étas-Unis...*, pp. 199-200,

Capítulo IV.

La cultura tecnológica del Primer Concurso de Instrumentos y Maquinaria en Coyoacán

El Primer Concurso y Exposición de Maquinaria, Aparatos e Instrumentos para la Agricultura, organizada por el Consejo de Administración de la Sociedad Anónima de Concursos de Coyoacán fueron programados para inaugurarse el 26 de enero y terminar el 29 de febrero de 1896. La exposición se instaló en el edificio que la Sociedad tenía para albergar estos eventos, frente a la parte trasera de la iglesia de la Santa Concepción en la Villa de Coyoacán, sobre una calle por donde circulaba una línea de tranvías (figura 7).



Figura 7. Edificio de la Sociedad de Concursos en Coyoacán.

Reseña de la primera y segunda exposiciones de flores, pájaros y peces de ornato y primera y segunda de frutas y legumbres celebradas en la Villa de Coyoacán en los meses de abril de 1895 y agosto de 1896, México, Secretaría de Fomento, 1897, p. 2.

El Primer Concurso... celebrado en 1896 fue el quinto concurso que los mismos organizadores llevaban a cabo desde 1893. Todos estos concursos y sus respectivas exposiciones contaron con el apoyo del Ministerio de Fomento y se llevaron a cabo en Coyoacán.

Las últimas tres exposiciones fueron instaladas en el edificio de los organizadores, en un predio no lejos de la hacienda de la Natividad donde fue la primera. Todas con el mismo formato y los mismos personajes como actores principales del evento.

Para entender y dar respuesta a los cuestionamientos sobre qué tanto esta exposición pudo haber sido de tecnología, sobre cuáles pudieron ser los intereses de los conferencistas que participaron en ella, y sobre cuál pudo haber sido el grado de innovación y originalidad del conocimiento práctico compartido por dichos conferencistas, se analizarán distintas fuentes históricas en este capítulo, no sin antes describir las generalidades de este evento. De esta forma, el trabajo de investigación analizó la naturaleza, origen y uso de los objetos y productos exhibidos en este certamen; las diferentes clases de participantes que interactuaron en este evento, haciendo énfasis en los conferencistas y en los textos reseñados por la fuente.

IV.1. Generalidades del concurso y de su exposición

Para celebrar en 1896 el Primer Concurso..., el Consejo de Administración de la Sociedad estaba integrado por el ingeniero Fernández Leal quien seguía siendo su presidente y a la vez, ministro de Fomento; Manuel Buch y Echeverría como tesorero; Everardo Hegewisch se mantenía como secretario; y Pedro Rincón Gallardo y Fernando Pimentel y Fagoaga como vocales. Además, los encargados de escoger al jurado para la premiación fueron personajes relevantes en la economía, en la instrucción y en el gobierno mexicano porfirista: el ingeniero agrónomo Andrés Basurto Larrainzar, el empresario Ángel Zanella (1863-1921), el ingeniero agrónomo José C. Segura (1846-1906) y el profesor normalista Luis G. León (1866-1917). Estas personalidades, junto con otras que participarán posteriormente en la exposición como se verá más adelante en esta investigación, más allá de formar parte del grupo organizador, eran importantes actores en el negocio, en el fomento y en la difusión de la tecnología agrícola en el país, desde sus diferentes trincheras e intereses.

Por otro lado, aunque estos eventos se presentaban y promovían como concursos, la realidad es que todos los productos se exponían durante el tiempo que duraban los eventos, sí a los jueces, pero también a otros empresarios, hacendados y al público en general, y al final los primeros seleccionaban a los ganadores. Además de buscar un premio para sus objetos, los expositores tenían la oportunidad, por un lado, de promover, incluso de vender sus productos¹⁶⁹, y por otro, conocer y negociar con otros expositores, lo que ahora se conoce como *networking*.¹⁷⁰ Estos beneficios atrajeron a posibles expositores nacionales e internacionales, tanto que, al parecer, cumplieron cabalmente los requisitos de transportación y de desembolsos que la Sociedad organizadora les solicitaba. En particular para el concurso y exposición de maquinaria y aparatos para la agricultura aquellos requisitos fueron los siguientes:

4º. La expedición y reexpedición de los objetos serán por cuenta y riesgo de sus dueños. 5º. Se cobrará a los expositores, por el espacio que ocupen, a razón de \$1 por metro cuadrado, que pagarán al hacer las inscripciones [...] 8º. Los expositores deberán atender al cuidado y vigilancia de sus objetos, enviando al efecto la persona o personas necesarias [...] 12º. La Sociedad no será responsable de accidente o pérdida que pueda sobrevenir durante los días en que estén los objetos en el local de la Exposición; pero cuidará empeñosamente del buen orden, del aseo y de la seguridad.¹⁷¹

Al igual que lo sucedido con los concursos anteriores organizados por la misma Sociedad, el de flores de agosto y el de ganadería de octubre de 1895, los expositores del concurso de maquinaria y aparatos para la agricultura gozaron de los apoyos financieros que el gobierno cedía en los transportes de sus objetos y en el paso por las aduanas marítimas y fronterizas. Para tal efecto, previo al evento se publicó en los diarios nacionales que:

3º. La Secretaría de Hacienda, de acuerdo con la ley, ha concedido en las exposiciones que ha verificado la Sociedad de Concursos, las siguientes franquicias.

¹⁶⁹ Uno de los puntos de las Bases del concurso pedía a los expositores que registrasen "IV. El grupo á que el objeto pertenece, y si este estará de venta y el precio respectivo", *Primer concurso de Instrumentos, maquinaria ...*, p. 6.

¹⁷⁰ Nuevamente un anacronismo, pero que esta investigación considera pertinente pues el aprovechar las reuniones para crear o fortalecer lazos con personas de iguales intereses es aplicable también en este caso.

¹⁷¹ *Primer concurso de Instrumentos, maquinaria...*, p. 6.

I.- A los expositores extranjeros, al pasar sus productos por las aduanas marítimas y fronterizas, afianzan los derechos que causen dichos productos con destino a la Exposición, devolviendo la fianza al regresar los mismos a su destino, y purgando los derechos que correspondan, los productos que queden en el país.

II.- A los expositores nacionales, las mismas franquicias por los derechos de portazgo.

4^o. Los ferrocarriles asimismo, han establecido tarifas especiales sumamente módicas, para lo que se ha mandado a las exposiciones habidas y sin duda seguirán otorgándose esas facilidades.¹⁷²

A diferencia de las exposiciones previas, el general Porfirio Díaz no pudo presidir la ceremonia de apertura, pues en esas fechas se encontraba de vacaciones; fue el ministro de Fomento el que inauguró el certamen.¹⁷³ Sin embargo, una semana después de terminado el evento, el 8 de febrero, Díaz asistió al salón de la exposición en Coyoacán para premiar a cerca de cien ganadores, y participar en el acto de clausura amenizado por la banda del Batallón de Ingenieros.¹⁷⁴

IV.2. La Exposición de maquinaria y aparatos: una exposición de tecnología

Tal como su nombre lo indica, de los objetos y productos que debieron mostrarse en la exposición de máquinas, aparatos e instrumentos agrícolas y productos en general de la agricultura, unos eran artefactos que, con base en esta investigación, considero que pertenecían al mundo de la técnica y de la tecnología, y otros eran productos obtenidos de la agricultura y la sericultura, de la apicultura y los productos derivados de la leche; tenemos así dos tipos de elementos a ser expuestos: artefactos u objetos y productos. Para organizar la exposición y la premiación, en la invitación oficial al concurso se especificó la clasificación de los diferentes artefactos y productos que se admitirían al evento.

¹⁷² “La Exposición en Coyoacán”, *El Municipio Libre*, 25 de octubre, 1895, p.3; c.f., “Llegada del Sr. Presidente de la República”, *El Tiempo*, 1 de febrero, 1896.

¹⁷³ “Llegada del Sr. Presidente de la República”, *El Tiempo*, 1 de febrero, 1896, p. 1.

¹⁷⁴ “Interior. Distribución de premios a los expositores de maquinaria y producción agrícola en Coyoacán”, *El Monitor Republicano*, 10 de marzo, 1896, p. 1; c.f., “The Coyoacan show. The Distribution of Prizes Yesterday”, *The Mexican Herald*, 9 de marzo, 1896, p. 8.

Los artefactos, es decir, los instrumentos y las máquinas, se clasificaron en: a) materiales y procedimientos para la explotación rural; b) materiales y procedimientos para la viticultura; c) materiales y procedimientos para las industrias agrícolas; y d) documentos de agronomía y de estadística agrícola. Y para los productos naturales la clasificación fue la siguiente: e) productos agrícolas alimenticios de origen vegetal; f) productos agrícolas alimenticios de origen animal; g) productos agrícolas no alimenticios; y e) insectos útiles y sus productos, e insectos perjudiciales y vegetales parásitos.¹⁷⁵

Por lo que respecta a los artefactos, si se revisa detalladamente en la invitación al evento la lista de sólo los objetos requeridos para el concurso, puede verse que se esperaban:

procedimientos y recursos [...] para elaborar un objeto complejo o para manejar alguna cosa, [...] que permiten el aprovechamiento práctico del conocimiento científico, [...] y/o que llevan a la] elaboración de conceptos, dispositivos, aparatos, etc., de carácter complejo, destinados a realizar operaciones difíciles, peligrosas o imposibles para el cuerpo humano, generalmente basado en los conocimientos que producen las ciencias.¹⁷⁶

Esto último no es más que la definición reformulada de lo que es la tecnología vista en el capítulo dos. Con base en dicha definición, en la tabla 3 se muestra la clasificación de los objetos requeridos por los organizadores del evento, tanto los considerados como resultado de aplicar la tecnología, como los que no. La realidad, sin embargo, fue que los organizadores no recibieron ejemplares para todas las clasificaciones esperadas, sino una muestra menor. Esto se detalla en la tabla 3 donde también se resumen todos los objetos y productos naturales que llegaron y se exhibieron en Coyoacán, organizados en sus correspondientes categorías. En esta parte de la tabla puede verse que los instrumentos y maquinarias que se expusieron fueron variados, y según el catálogo hecho por los organizadores, la mayoría eran de manufactura extranjera. Estos artefactos fueron exhibidos principalmente por cuatro compañías importadoras: Sommer y

¹⁷⁵ *Primer concurso de Instrumentos, maquinaria...*, pp. 4-5.

¹⁷⁶ Ver el capítulo 2 de esta investigación, donde se dan las definiciones de técnica, tecnología y ciencia que son base del análisis seguido.

Herrmann, J. Arce, Phillips y Boker; y una gran muestra de instrumentos y maquinarias fueron expuestos por la Escuela Nacional de Agricultura y Veterinaria (ENAV), como se muestra en la tabla 4.

En la tabla 4 puede verse también que se recibieron productos comestibles para el consumo humano y para el animal: cereales, algunas leguminosas y tubérculos, diversos tipos de frutos, fibras, forrajes y productos lácteos. Muchos de estos productos fueron traídos de varias haciendas y de las colonias de extranjeros, estas últimas creadas por la política de colonización¹⁷⁷ promovida por el Ministerio de Fomento. Para complementar la información de los productos recibidos, la tabla 5 muestra la relación de haciendas y colonias que participaron en la exposición con sus productos naturales.

También los organizadores de la exposición catalogaron la extensa variedad de objetos y productos que finalmente llegaron y admitieron al evento, no para separar por disciplina aplicativa como lo buscan las tablas anteriores, sino para adjudicar los premios de forma ordenada. Con este fin definieron tres categorías para la premiación: “Procedimientos de explotaciones rurales, de la viticultura y de las industrias agrícolas”, “Agronomía, estadística agrícola, insectos útiles y sus productos, insectos perjudiciales y vegetales parásitos” y “Productos alimenticios de origen vegetal, y animal, y no alimenticio”.¹⁷⁸ Con base en dicha clasificación, esta tesis organizó los diferentes artefactos y productos recibidos para la exposición en aquéllos que podrían clasificarse como artefactos o maquinaria agrícola, aquéllos que refieren al conocimiento documentado sobre agronomía, y aquéllos que son productos naturales (tabla 6).

De este análisis puede concluirse que, por un lado, todos los artefactos, instrumentos y

¹⁷⁷ Las tierras “sin uso” colonizadas por inmigrantes principalmente europeos, era otro proyecto del Ministerio de Fomento que corría en paralelo al de las exposiciones de la industria agrícola y pecuaria. Para ver el detalle de este proyecto puede consultarse a Jan de Vos, “Una legislación de graves consecuencias. El aparcamiento de tierras baldías de México, con el pretexto de colonización, 1821-1910”, *Historia mexicana*, v. 34, n. 1 (133), julio-agosto, El Colegio de México, 1984, pp. 76-113.

¹⁷⁸ *Primer concurso de Instrumentos, maquinaria...*, p. 75.

máquinas que se expusieron en el evento se clasifican dentro del ámbito tecnológico (tabla 3); y que, por otro, es probable que todos los productos naturales exhibidos hayan sido generados por medio de la aplicación de alguna técnica agrícola o por algún método empírico, pero no hay garantía, al menos no en la reseña de la exposición, que hayan sido producidos necesariamente usando algún artefacto o proceso tecnológico también expuesto en el evento. Esto último se concluye dado que los expositores de dichos artefactos tecnológicos no fueron los hacendados o los colonos, pues estos sólo exhibieron productos naturales, sino que fueron importadores y comercializadores de instrumentos y máquinas agrícolas, a excepción de la ENAV. Es decir que, por un lado, el concurso sirvió para reunir a vendedores con posibles compradores de dicha tecnología; y por otro, que el concurso reunió a estos compradores potenciales, productores todos, con expertos, empresarios, docentes, representantes del gobierno y *amateurs* en temas de tecnología y ciencia agrícola, con el fin de promover y fomentar la modernización del comercio y de la industria agrícola nacional directamente con esta audiencia idónea.

IV.3. Conferencistas, innovadores, promotores, expositoras y expositores

Alineado al objetivo fundamental de las exposiciones, este evento reunió a visitantes con un gran y variado grupo de personas de diferentes intereses y participaciones, alrededor de la idea de conocer, pero, sobre todo, de fomentar el desarrollo tecnológico de la incipiente industria agrícola del país. Dentro de dichos participantes, se encontraba primero el grupo de los organizadores: funcionarios del gobierno e importantes empresarios mencionados anteriormente. Luego estaba el grupo de los expositores formado por importadores, vendedores, productores hacendados, colonos, profesores y alumnos de la ENAV, analistas gubernamentales, así como por las alumnas de la Escuela Nacional de Profesoras. Después estaba el grupo de los jueces quienes se encargaron de la premiación, nuevamente formado por algunos empresarios y expertos en el tema.

También hubo conferencistas, la mayoría de ellos formaban parte de los organizadores, los expositores o de los innovadores, y todos ellos podrían considerarse como ingenieros o como *amateurs*. Esto último es significativo pues, al menos para las exposiciones y sus concursos como lo recalca Rodrigo Vega y Ortega, no había requisito de admisión alguno en lo tocante a la instrucción formal que los conferencistas y expositores pudiesen demostrar, a diferencia de los criterios de aceptación a las asociaciones científicas del país: si el posible conferencista o expositor tenía algún conocimiento práctico que se considerase importante por compartir, y si el comité organizador así lo consideraba, los títulos académicos no eran relevantes.

Analizando ahora sólo al grupo de los nueve conferencistas reseñados por la fuente, puede verse que estaba formado por promotores, empresarios, docentes, profesionales de la agricultura e innovadores. A continuación, se listan y se presentan a estos conferencistas por orden de participación en la exposición:

- D. W. Ap. Jones. De joven fue ovinocultor de Santa Bárbara al sur de California, y para la época de la Exposición, pudo haber sido tal vez representante de los intereses agrícolas de los Estados Unidos en México, y particularmente, de las colonias mormonas recién instaladas en el estado de Chihuahua. Esta información se concluyó tanto del discurso que dio en el Concurso de Instrumentos sobre las colonias menonitas, que algunos diarios titularon como “Colonos e inmigrantes para la agricultura”,¹⁷⁹ y de una entrevista que había dado a un periódico estadounidense dieciocho años antes.¹⁸⁰
- M. Hipólito Chambón. Empresario francés especializado en la sericultura, con gran experiencia en la producción y comercialización de la seda en Francia y dueño del periódico

¹⁷⁹ Por ejemplo, en “Exposición en Coyoacán”, *El Tiempo*, 2 de febrero, 1896, p.2; en “Exposición Agrícola de Coyoacán”, *Semana Mercantil*, 3 de febrero, 1896, p.3; y en “Sociedad anónima de Concursos en Coyoacán”, *La Patria*, 2 de febrero, 1896, p. 3.

¹⁸⁰ “Conferencia dada en la Exposición Agrícola el día 2 de Febrero por el Sr. D. W. Ap. Jones”, *Primer concurso de Instrumentos, maquinaria...*, pp. 18-20; y “Japan’s Advancement. Interview With the Manager of the Government Farm. The Progress in Agriculture”, *San Francisco Chronicle*, 28 de enero, 1877, p. 1.

de corte agrícola-industrial, *El Progreso de México*. En nuestro país, Chambón fue un importante promotor de aquella industria, primero desde las colonias francesas, y luego, de la mano del Ministerio de Fomento. Con el apoyo de este Ministerio, Chambón realizó varias actividades de transferencia de tecnología y de conocimiento de su industria mediante actividades como la realización de conferencias popularizadoras, la creación de la Sociedad Sericícola Mexicana, de proyectos de investigación y de inversión colaborando con la ENAV.¹⁸¹

- Pedro M. Gorozpe Echeverría. Rico hacendado queretano, fue presidente de la Sociedad Agrícola Mexicana en el tiempo del Primer Concurso... y al que algunas fuentes históricas lo titularon como licenciado. Trabajó también con el Ministerio de Fomento en varias iniciativas: junto con Gabriel Mancera, José C. Segura y otros más, formó una comisión para estudiar “el sentido agrícola práctico” y prevenir la rápida tala de bosques. También formó parte del equipo de trabajo para organizar la participación mexicana en la Exposición de 1900 en París representando al Distrito Federal.¹⁸²
- Manuel R. Vera. Ingeniero agrónomo y miembro de la Asociación de Ingenieros y Arquitectos de México cuando Fernández Leal era el presidente. Al parecer, Vera participó en la comisión para organizar eventos patrocinados por el Ministerio de Fomento, es probable que uno haya sido la Exposición Internacional de Chicago de 1893.¹⁸³
- Andrés Basurto Larrainzar. Ingeniero agrónomo titulado en 1882, profesor de agricultura en la ENAV y para 1891 fungía como oficial mayor del Ministerio de Fomento. Antes, este

¹⁸¹ García Corzo, *Entramados de la seda ...*, pp. 212-261; el trabajo de la autora hace un análisis minucioso de la producción de la seda en México durante el porfiriato donde queda clara la importante participación de Chambón.

¹⁸² “Producción de alcohol”, *La Patria*, 27 de enero, 1900, p. 3; “Elecciones”, *El Tiempo*, 25 de septiembre, 1898, p. 1; “La tala de los bosques”, *El Comercio de Morelia*, 26 de marzo, 1897, p. 4; “La Exposición de 1900. Nuevas juntas”, *El Universal*, 19 de mayo, 1898, p. 3.

¹⁸³ “Sesión del 21 de noviembre de 1894”, *Anales de la Asociación de Ingenieros y Arquitectos de México*, 1894, pp. 305-306; R. de Zayas Enriquez, “La Escuela de Agricultura”, *El Partido Liberal*, 26 de noviembre, 1892, p. 1;

ministerio lo había becado para estudiar en el Instituto Agronómico de París, donde en 1886 se diplomó en Enseñanza Superior de la Agricultura. En 1892, cuando Fernández Leal era presidente de la Sociedad de Ingenieros y Arquitectos, Basurto, quien también formaba parte de la agrupación, junto con otros participantes, fue comisionado para proponer un programa de estudios para diversos ramos de la Ingeniería que incluyera las novedades de “la electricidad, la higiene de las ciudades y de las habitaciones y las construcciones de fierro”.¹⁸⁴ Fue muy reconocido su *Tratado de Agronomía* publicado en 1929.

- José C. Segura. Ingeniero agrónomo e ingeniero topógrafo, director de la ENAV cuando se abrió el Primer Concurso... Segura fue un prolífico investigador, promotor y profesor en temas de agronomía. Escribió varios textos tanto para la ENAV como para el Ministerio de Fomento, donde trabajó bajo la tutela del ministro Carlos Pacheco. Participó con un gran número de artículos para la *Gaceta Agrícola-Veterinaria* de la Sociedad Mexicana de Agricultura y Veterinaria, la *Revista Científica Mexicana*, el periódico *El Veterinario y Agricultor Prácticos*, y probablemente para diversos semanarios y periódicos agrícolas como *El Progreso de México*, *La Revista Agrícola* y el *Boletín de la Sociedad Agrícola Mexicana*. Fue miembro de la Sociedad Mexicana de Geografía y Estadística, y la Sociedad Mexicana de Historia Natural de la que fue nombrado presidente en 1898. Además, Segura fue comisionado por el Ministerio de Fomento para coordinar lo relativo a la agricultura en las exposiciones internacionales de Nueva Orleans (1884), Chicago (1893) y París (1889 y 1900), en estas últimas formó parte de los Jurados de Recompensas. Recibió la cruz francesa de Caballero de la Legión de Honor, el Orden del Mérito Agrícola y las Palmas de

¹⁸⁴ “Ingeniero Agrónomo”, *El Veterinario y el Agricultor prácticos*, 15 de octubre, 1882, p. 7; “Utilización de terrenos salados”, *El Agricultor mexicano*, 1896, p. 52; “Ingeniero Agrónomo”, *El Tiempo*, 25 de febrero, 1886, p. 3; “Dictamen”, *Anales de la Asociación...*, 1891, pp. 440-441; “Acta de la sesión del 29 de enero de 1896”, *Anales de la Asociación...*, p. 200;

Oficial de Instrucción Pública.¹⁸⁵

- Mariano Bárcena. Ingeniero de Minas. Director del Observatorio Meteorológico Central de México al momento del certamen. También fue gobernador sustituto de Jalisco en 1890 y presidente de la Sociedad de Ingenieros de Guadalajara. Formó parte del grupo fundador de la *Revista Científica Mexicana*, y de las comisiones que representaron a nuestro país en la Exposiciones Mundiales de Filadelfia de 1856, Nueva Orleans de 1884, Chicago de 1893 y de París de 1889, así como en la nacional de las Clases Productoras en Guadalajara de 1880. Escribió varios artículos sobre agricultura, geografía, orografía, geología, hidrografía, climatología y flora. Y fue cofundador con Fernández Leal, de la Academia Mexicana de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales.¹⁸⁶
- José María García Muñoz. Es posible que haya sido presidente municipal de León, Guanajuato, en 1882, 1901 y 1908. Fuera de este dato, no se ha podido encontrar más información de él en las fuentes del período, circunstancia que lo hace más interesante para los fines de esta investigación.¹⁸⁷ Esta relevancia recae en que la apropiación de la tecnología debería verse reflejado en un grupo social y no sólo en personajes relevantes con nombre y apellido. El hecho de que García Muñoz no se encuentre información documentada en las fuentes estudiadas, podría ser un indicador de esa apropiación.
- Rafael Barba. Ingeniero agrónomo. Profesor en la ENAV. Cofundador y editor junto con José C. Segura de *La Revista Agrícola* en 1885, en la que desde su inicio colaboraron, entre otros, Mariano Bárcena y José Yves Limantour. También junto con José C. Segura fundó en 1893

¹⁸⁵ Juan Pablo de Pina García, “José Carmen Segura: el agrónomo del maguey”, *Revista de Geografía Agrícola*, n. 37, 2006, pp. 119-128.

¹⁸⁶ “Gacetilla”, *El Diario del Hogar*, 5 de enero, 1890, p. 2; “Mesa Directiva”, *La Patria*, 11 de enero, 1890, p. 3; *Archivo del Congreso del Gobierno de Jalisco*, n. DPL 421-LV, sitio Internet <http://congresoweb.congresojal.gob.mx/Servicios/sistemas/SIP/decretos/decretos/Decretos%20LV/Decreto%018037.pdf>, revisado el 17 de noviembre, 2020.

¹⁸⁷ “Galería de presidentes municipales”, *León, ciudad de primera*, sitio Internet <https://www.leon.gob.mx/leon/galeria-de-presidentes.php> revisado el 18 de noviembre, 2020.

la Sociedad de (Ingenieros) Agrónomos de México.¹⁸⁸ Escribió y colaboró con varias revistas nacionales e internacionales. Su obra *La agricultura nacional* fue premiada en la Exposición de Missouri en 1903, y su *Mecánica Agrícola* de 1890 ha sido la más reconocida.¹⁸⁹

De la lista anterior puede agregarse que, de los nueve conferencistas, cinco eran ingenieros agrónomos y varios de ellos profesores de la ENAV; tres conferencistas eran tanto empresarios como promotores, y un conferencista posiblemente funcionario estatal. Además, Hipólito Chambón y José C. Segura fueron también expositores, el primero de documentos y artículos producidos del gusano de la seda; y el segundo de sus textos: *El cultivo de maíz*, *El Maguey*, *La Langosta* y *Plantas industriales de México*. José C. Segura junto con Andrés Basurto Larrainzar, participaron en la selección del jurado que premiaría los instrumentos y maquinaria del concurso; y dentro de este jurado también se encontraba Pedro M. Gorozpe. Llama la atención que Segura, además de haber dictado una conferencia y elegido a los jueces, fue juez y parte en el concurso, dado que este hecho contrasta con las reglas que se encontrarían hoy en un concurso científico.

El jurado que evaluó y premió a los ganadores en el ramo de instrumentos y maquinaria agrícola estuvo formado por los conferencistas ya mencionados, más el empresario, político y minero Fernando Pimentel y Fagoaga, quien fue organizador del evento y expositor de los productos de su hacienda “La Lechería”¹⁹⁰ (tabla 5); José E. Mota, profesor veterinario de la ENAV; Alberto Robles Gil y Tolsá, ingeniero militar y empresario de la construcción; y los señalados Luis G. León, profesor normalista y astrónomo *amateur*, y Ángel Zanella, agricultor y ganadero italiano establecido en Chipilo, Puebla. Los discursos de apertura y clausura, comunes

¹⁸⁸ En los periódicos de la época se refieren a ella como “Sociedad de Agrónomos” y como “Sociedad de Ingenieros Agrónomos”.

¹⁸⁹ “La Revista Agrícola”, *El Siglo Diez y Nueve*, 24 de junio, 1885, p. 2; “Junta de Ingenieros Agrónomos”, *El Siglo Diez y Nueve*, 16 de enero, 1893, p. 3; “Congreso Nacional de Agricultores”, *El Siglo Diez y Nueve*, 16 de febrero, 1893, p. 2; Paulina Deschamps Ramírez, María de la Paz Ramos Lara, “Enseñanza de la física en la Escuela Nacional de Agricultura y Veterinaria (Siglo XIX)”, *Revista Mexicana de Investigación Educativa*, v. 17, n. 54, julio-septiembre, Consejo Mexicano de Investigación Educativa, Distrito Federal, 2012, pp. 817-848.

¹⁹⁰ “Nuevas concesiones”, *La Patria*, 4 de septiembre, 1888, p. 3; “Contrata”, *La Voz de México*, 18 de enero, 1889, p. 3;

en las exposiciones desde sus orígenes europeos, fueron pronunciados, el primero por el ingeniero José Joaquín Arriaga, fundador de la Sociedad Mexicana de Historia Natural y profesor de topografía de la Escuela Nacional de Agricultura;¹⁹¹ y el segundo por el abogado y diplomático Genaro Raigosa.

Por otro lado, los ingenieros que dictaron conferencias en el evento formaron un bloque de ingenieros titulados la mayoría por la ENAV y uno por la Escuela Nacional de Ingenieros, bloque que lo encabezaba el ministro Manuel Fernández Leal, quien, para cuando se inauguró el concurso se desempeñaba como presidente de la Sociedad Anónima de Concursos de Coyoacán y de la Sociedad de Ingenieros y Arquitectos de México. Además, para este evento, fue evidente el apoyo que Fomento proporcionó a los proyectos que ella misma había lanzado como parte del plan porfirista de apoyar el crecimiento industrial siguiendo el ejemplo europeo.

Los casos que ejemplifican lo anterior se encuentran primero, en la participación de Hipólito Chambón para exhortar que se concretase un proyecto nacional para hacer despegar la industria de la sericultura mexicana; y el segundo, en la importante participación de las colonias de extranjeros formadas bajo la política de colonización de los terrenos desocupados. De esto último vemos que D. W. Ap. Jones hizo una clara apología al progreso logrado por las colonias mormonas de Chihuahua, y que trece colonias del país participaron exponiendo sus productos en el concurso; en particular, Ángel Zanella, emigrante italiano, expuso productos generados en la colonia italiana de Chipilo, y en el mismo año del concurso se eligió presidente de la Junta de Mejoras de dicha colonia.¹⁹² Zanella, además de exponer dichos productos, como ya se mencionó, colaboró en la selección del jurado que evaluaría los instrumentos y la maquinaria agrícola.

¹⁹¹ “José Joaquín Arriaga”, *Enciclopedia de la Literatura en México*, sitio Internet <http://www.elem.mx/autor/datos/2894>, revisado el 27 de noviembre, 2020.

¹⁹² José Luis Vázquez Castillo, *Chipilo. Los Primeros Años (1882-1910)*, Puebla, Benemérita Universidad Autónoma de Puebla, FFYL, 2007, pp. 66-67,

De todos los expositores hubo un grupo que presentó artefactos o instrumentos inéditos o que bien podrían haber incluido alguna innovación. Sólo es claro que José María García Muñoz, un posible *amateur*, presentó un artefacto novedoso: una bomba rústica. Hubo otras aportaciones que no fueron reseñadas ni presentadas en ninguna conferencia o discurso de este certamen, pero la lectura de la descripción de los instrumentos expuestos permite sospechar que estos incluían importantes innovaciones. Este fue el caso de los franceses el general Arthur Morin y el señor Pearson, de los señores Bringas y Fortuño, y de una persona a la que se refieren como Canseco. De todos ellos se expusieron artefactos de su invención o con nuevas mejoras: de Morin se presentó un nuevo dinamómetro, de Bringas y Fortuño un arado nacional reformado, de Canseco una descascaradora y limpiadora de café original, y de Pearson su bomba impelente propia para jardines. Es posible que hubiera otros innovadores que permanecen desconocidos tras posibles mejoras, probablemente hechas por ellos a maquinaria e instrumentos de importación rebautizados con nombres nacionales, como el molino para nixtamal “El Azteca”, o la rastra “Malitzin” o la sembradora para maíz “Monarca”. La conferencia de Rafael Barba menciona un arado llamado “El Nacional”, “de autor mexicano y construcción francesa”.¹⁹³ De hecho, es esperado dentro de una cultura tecnológica que, incluso en los casos cuando puede documentarse la patente, la mayoría de los y las innovadoras permanezcan en el anonimato.

Finalmente, es relevante señalar que todos los participantes de este concurso: organizadores, promotores, conferencistas, expositores e innovadores fueron hombres, a excepción del grupo de alumnas de la Escuela Normal para Profesoras. Ellas participaron exponiendo una serie de curvas termométricas y pluviométricas de su propia factura (Tabla 3). El saber hacer estas tablas y otros conocimientos meteorológicos y astronómicos fueron adquiridos por las futuras profesoras gracias al observatorio que la escuela poseía, y a la instrucción recibida por su profesor, el astrónomo Luis G. León, fundador del mencionado

¹⁹³ *Primer concurso de Instrumentos, maquinaria...*, p. 114.

Observatorio Meteorológico de la Escuela Normal para Profesoras. Posteriormente, en 1909, él escribió para ellas el *Tratado elemental de floricultura y horticultura: Escrito para las alumnas de las Escuelas Primarias Superiores*.¹⁹⁴ Luis G. León fue profesor de física en la Escuela Nacional Preparatoria, y como se indicó, participó en el Primer Concurso..., junto con Basurto Larrainzar, Zanella y Segura, como seleccionador del jurado calificador para estos artefactos. Desafortunadamente, no encontré más información sobre las alumnas que construyeron las cartas y las expusieron en el concurso de Coyoacán.

IV.4. Conferencias e innovaciones tecnológicas

El Concurso y Exposición de Instrumentos y Maquinaria para la Agricultura es el segundo en su tipo organizado por la Sociedad de Coyoacán en que se presentaron conferencistas especializados en los temas del evento. En la anterior exposición que la Sociedad organizó, la de ganadería de 1895, se dictaron por vez primera conferencias adecuadas al giro de la exposición. Aquéllas fueron cuatro: una sobre los métodos zootécnicos titulada "Zootecnia. Selección y cruzamientos", dictada por el señor Gabriel Gómez, mismo que expuso sus textos en el concurso de instrumentos y maquinaria; otra sobre la industria de la leche en general con el título "Apuntes sobre la industria de la leche" dada por el señor Manuel Ibarrola; otra más sobre la alimentación de animales domésticos titulada "Alimentación del ganado" dictada por el ingeniero José C. Segura, nuevamente repitiendo exposición; y una sobre la preparación de silos y su conveniencia en el país titulada "Los silos y el ensilaje de forrajes" dada por el señor Fernando Pimentel y Fagoaga, quien para esa exposición fungió como expositor.¹⁹⁵

Es relevante que para cuando las conferencias ya eran parte cotidiana de la agenda de los

¹⁹⁴ Luis G. León, "Algunas aplicaciones de la fotografía", *Alquimia*, Sistema Nacional de Fototeca: Fotografía y Ciencia, n. 14, a. 5, primavera-verano, 2002.

¹⁹⁵ "Sociedad anónima de concursos en Coyoacán", *La Voz de México*, 24 de octubre, 1895, p. 3; *Reseña del Primer y Segundo concursos de ganadería celebradas en enero y octubre de 1895, en la Villa de Coyoacán*, México, Secretaría de Fomento, 1896, p. 62-103.

concursos que organizaba la Sociedad de Coyoacán, las mujeres también participaron dando conferencias y exponiendo productos, pero sólo en cuanto a flores y frutas. Las conferencistas participaron ya sea dando el discurso de apertura a las exposiciones, como el de la señora Refugio Barragán de Toscano¹⁹⁶ para el Primer Concurso de Flores y Peces de Ornato de 1895, o el de la señorita Laura Martínez para el Segundo de 1896; como expositoras estuvieron la señora Luz Valdez de García o la señora Teresa A. de Zenteno, ambas premiadas como *amateurs* en la primera exposición y como conferencistas.¹⁹⁷ Ya en el Segundo Concurso de Flores y Peces de Ornato de mayo de 1896 sí hubo conferencias dadas por mujeres.. La conferencia inaugural, “Injertos”, fue dada por la señorita Leonarda Tolsá;¹⁹⁸ luego, durante la exposición, la señorita Elena M. Peredo dictó la conferencia “La atmósfera y las plantas”, y la señorita María de la Luz Ruiz leyó ante el público “Ideas generales acerca de las plantas”.¹⁹⁹ Es significativo que el patrocinio, la invitación enviada a los oficiales estatales y la premiación de los y las ganadoras del Primer Certamen de Flores, haya sido una tarea de la señora Carmen Romero Rubio de Díaz.²⁰⁰

Nueve fueron las conferencias que se dictaron en el Primer Concurso... (tabla 7). En cuatro de ellas se propuso alguna aplicación tecnológica, y en las otras se exhortó al trabajo conjunto, entre productores y gobierno, para mejorar la industria agrícola mexicana bajo la cultura tecnológica de finales del siglo XIX.

La primera conferencia fue la de D. W. Ap. Jones, llamada por algunos periódicos de la

¹⁹⁶ Fue maestra normalista de Jalisco, y escritora famosa de poesía y novela. Se trasladó a la Ciudad de México a finales del siglo y ahí nacieron sus hijos Salvador y Ricardo Toscano.

¹⁹⁷ *Reseña de la primera y segunda Exposiciones de flores, pájaros y peces de ornato, y primera y segunda de frutas y legumbres*, México, Secretaría de Fomento, 1897, pp. 15, 18, 24-29, 35.

¹⁹⁸ Es probable que la oradora fuera parienta de Alberto Robles-Gil Tolsá, que para el año de la exposición tenía 31 años, era bisnieto de Manuel Tolsá, y que el nombre completo de ella fuera Emilia Leonarda Crescencia Tolsá Sánchez de Aparicio, soltera y de 39 años cuando se llevó a cabo la exposición, bisnieta también de Manuel Tolsá.

¹⁹⁹ *Reseña de la primera...*, pp. 44-73.

²⁰⁰ *Reseña de la primera...*, p. 15.

época “Colonos e inmigrantes para la agricultura”,²⁰¹ un texto de alabanza y reconocimiento al proyecto porfirista colonizador de las tierras despobladas de Chihuahua por los grupos inmigrantes menonitas. Los resultados de este proyecto, para de D. W. Ap. Jones, eran la prueba del éxito de dicha iniciativa, “que ilustran la benéfica política del Señor Presidente de la República”,²⁰² así como el esfuerzo de los “pioneros” y sus mujeres inmigrantes. Pero en su texto, aprovechó D. W. Ap. Jones para hacer énfasis en la importancia de la maquinaria, tema principal del certamen:

[...] quiero llamar su atención a otro omnipotente factor en la producción de la riqueza, la maquinaria, la maquinaria. El papel del hombre en el mundo, debe ser más bien el de ingeniero, dominando las fuerzas de la naturaleza y hacerla ayudarle por sus propias individuales diligencias que le valen tan poco en comparación.²⁰³

Además de remarcar la importancia de las máquinas en la generación de riqueza, Jones también señala la importancia que encuentra en la idea del hombre como *ingeniero*, es decir, tal como indica Rodrigo Vega y Ortega, como transformador de la naturaleza y, con ayuda de las máquinas, productor por sí mismo de riqueza.

La segunda conferencia, “El porvenir de la seda en México” o “La Industria de la seda”, o “La importancia de la Agricultura en México”,²⁰⁴ según la reseña y los periódicos de la época, también fue dada por un promotor y beneficiario de los proyectos gubernamentales porfiristas, Hipólito Chambón. En ella el orador reiteró los beneficios y la necesidad de madurar la industria de la seda mexicana. Pero a diferencia del proyecto colonizador, el de la sericultura parecía fracasado para el empresario francés. Aun así, con el apoyo de los sucesivos ministros de Fomento, Carlos Pacheco y Manuel Fernández Leal, la colonia de italianos y los ex gobernadores de Jalisco, el

²⁰¹ Los títulos son tomados de la fuente estudiada, *Primer concurso de Instrumentos, maquinaria...*, pp. 16-20, y de los periódicos de la época: “Conferencias”, *El Siglo Diez y Nueve*, 1 de febrero, 1896, p. 2.

²⁰² *Primer concurso de Instrumentos, maquinaria...*, p. 18.

²⁰³ *Primer concurso de Instrumentos, maquinaria...*, p. 20.

²⁰⁴ *Primer concurso de Instrumentos, maquinaria...*, pp. 20-29, “Conferencias” ..., p. 2; “Conferencias agrícolas”, *El Tiempo*, 1 de febrero, 1896, p. 2.

general Ramón Corona y el ingeniero Mariano Bárcena, Chambón continuó promoviendo la industria de la seda y el cultivo de la morera en el país. Además, Chambón resumió los esfuerzos que se habían llevado a cabo en diferentes estados del país para echar a andar la industria, incluyendo la colaboración de algunas profesoras normalistas de Guadalajara.

La tercera conferencia, “Utilización de las aguas en los riegos”, “Medios de captar las aguas” o “Captación de aguas subterráneas”, es de Pedro Gorozpe, en la que buscó hacer conciencia para que “los labradores se procuren el agua poca o mucha, siquiera sea de la manera más económica y rudimentaria”, y que conforme “la industria avance en el país, se la surta de la manera prima que demande”.²⁰⁵ Dada la falta de agua para la agricultura y ganadería, Gorozpe aconsejó buscarla en el subsuelo y construir presas. Entendió que esto demandaba una gran inversión y explicó cómo lo habían logrado algunos hacendados: uno en Tehuacán, “por medio del drenaje, usado en lomas tepetatosas, pozos de trecho en trecho, comunicados por galerías subterráneas consiguió hacer salir el agua por sí misma”,²⁰⁶ los pozos artesianos de la hacienda de Fernando Pimentel y Fagoaga en Tlalnepantla; la ciudad de León con el uso de una bomba hidráulica inventada por García Muñoz; o el uso de otros tipos de bombas dependiendo el tipo de suelo. Gorozpe hizo énfasis en la necesidad de evitar la importación de cebada, lúpulo y fibras, para ampliar el estudio científico de las especies autóctonas como el yute, la pita, el plátano, el cáñamo, la babosilla, el maguey, el malvón o la mariguana con el objetivo de repetir el éxito de la industria del henequén. Sin embargo, el orador reconoció que la falta de máquinas para desfibrar las especies mexicanas y el largo tiempo destinado a analizar su resistencia y torsión, obligaba a los empresarios a mantener el cultivo de las fibras extranjeras.

La cuarta conferencia fue “Generalidades sobre abonos en la república”, de Manuel R. Vera, quien explicó la importancia del suelo y el aire en el ciclo de nutrición de las plantas, así como

²⁰⁵ *Primer concurso de Instrumentos, maquinaria...*, p. 29.

²⁰⁶ *Primer concurso de Instrumentos, maquinaria...*, p. 30.

los problemas en la explotación de la tierra al degradar su fertilidad y cómo el uso de excrementos de los animales ayudaba a regresar los nutrientes perdidos.

Vera señaló que el país necesitaba mantener la fertilidad de las tierras para aumentar el rendimiento y la producción de los terrenos de cultivo, por lo que resultaba imperante encontrar fuentes para la fertilización del suelo. Por esto, Vera remarcó la necesidad de encontrar el abono adecuado para mejorar la eficiencia de todas las formas de cultivos según el tipo de suelo, particularmente de la Mesa Central mexicana.

El orador explicó que el estiércol, por ser escaso y caro, no resolvía el problema, ni el inundar terrenos para aprovechar el limo traído por las corrientes para restituir los “nitratos de potasa, ácido fosfórico, azoe y sosa”.²⁰⁷ Un ejemplo del problema fue que la producción mexicana de trigo era inferior a la europea aun cuando sus tierras habían sido explotadas por más tiempo que las mexicanas. La necesidad de producir abonos era imperativa. Pero la solución traía nuevos problemas: la exportación hacia Estados Unidos de la materia prima para producir abonos, la falta de fábricas nacionales para su producción, y el no contar con una legislación para controlar la composición, fabricación, importación, venta y distribución de abonos en el país. Para Vera,

el problema de la fertilización de nuestras tierras estaría resuelto; pero por desgracia el análisis de los abonos y la determinación de la riqueza del suelo, reclaman la implantación de laboratorios químicos y campos de experimentación, y la instrucción agrícola de toda nuestra población rural, cosas que están una y otra por hacer.²⁰⁸

Vera dejó claro que la experimentación y la capacitación de técnicas productivas de abonos, tanto en laboratorios académicos como en tierras de experimentación, eran esenciales para resolver el problema de la fertilización, y por ende, de la productividad del campo.

La quinta conferencia, “Utilización de terrenos salados” o “Cultivo de los terrenos salitrosos”, de Andrés Basurto Larraínzar, hizo hincapié en que se trataba de un texto teórico por lo complejo

²⁰⁷ *Primer concurso de Instrumentos, maquinaria...*, p. 39.

²⁰⁸ *Primer concurso de Instrumentos, maquinaria...*, p. 42.

de experimentar en terrenos salados. Estos los encontró en San Luis Potosí, Jalisco, Chihuahua, Coahuila, Hidalgo, Guanajuato, Querétaro y en gran parte del Valle de México. Basurto también explicó las diferentes sales agrupadas en *salitrosa* y *alcalina*; el daño y beneficio que estas ocasionaban en el nivel de esterilidad de la tierra; el origen orográfico de dicho nivel; y la razón de la eflorescencia.²⁰⁹

Basurto presentó un experimento sencillo y económico para comparar el nivel de humedad en varios tipos de tierras y deducir de ahí, el nivel de sales en cada una. También explicó las diferencias entre las costras que se generaban en la tierra salada y detalló cuatro métodos para solucionar los problemas acarreados por cada una, y así aprovechar o disminuir el salitre de las tierras cultivables.²¹⁰

La sexta conferencia, “Las máquinas agrícolas” o “Aplicación de las máquinas agrícolas”, de José C. Segura, es un texto de mecánica aplicada que brinda un panorama de la construcción y uso de maquinaria para el campo mexicano. El orador hizo énfasis en la praxis, pues “como ha dicho con mucha razón el eminente agrónomo Boussingault,²¹¹ “Los procedimientos manuales de la agricultura no se describen; se aprenden ejercitándose en un dominio bien dirigido”.²¹² Segura también revisó parte de los problemas sociales que generaba el uso de las máquinas en el trabajador agrícola dado que:

Las máquinas disminuyen el trabajo manual, facilitan la obra; y como ellas representan un capital, el propietario que tiene que cuidarlas está en su interés entregarlas en manos de trabajadores inteligentes y robustos y como trabajador inteligente exige una remuneración más elevada que el peón rutinario y embrutecido.²¹³

²⁰⁹ Se refiere a la emergencia de sales en terrenos húmedos una vez que se han secado.

²¹⁰ *Primer concurso de Instrumentos, maquinaria...*, pp. 43-48

²¹¹ Jean-Baptiste Boussingault fue un químico agrícola francés que ayudó a identificar el ciclo biológico del nitrógeno cuando demostró que las plantas no absorben el elemento del aire sino del suelo en forma de nitratos, *Encyclopedia Britannica*, sitio Internet <https://www.britannica.com/biography/Jean-Baptiste-Boussingault> revisado el 1 de febrero de 2021.

²¹² *Primer concurso de Instrumentos, maquinaria...*, p. 49.

²¹³ *Primer concurso de Instrumentos, maquinaria...*, p. 50.

El orador también hizo énfasis en las ventajas de la mecanización, principalmente en el ahorro de tiempo y esfuerzo para beneficio de las personas, lo que Segura equipara con el logro de mayor libertad. Después detalló la historia de la mecanización del agro mexicano iniciada, según él, en la década de 1870, y comentó sus vicisitudes, como la resistencia del gremio a esta modernización, la dificultad para adaptar la maquinaria al campo mexicano, pues toda era importada, y el desconocimiento de la funcionalidad de la nueva tecnología. Segura después explicó las características y el uso principal de varias “máquinas movidas por motores de sangre” y sus aditamentos, básicamente la máquina más importante, el arado, instrumento de varios diseños que sirve para cortar la tierra, vertical y horizontalmente. Entre los aditamentos se detallaron el escarificador, el extirpador, el cultivador, la rastra y los rodillos compresores. Al final, Segura no desperdició la oportunidad para reconocer el trabajo de Fernández Leal en sus esfuerzos de fomento al agro nacional.

La séptima conferencia, “La Meteorología y el Campesino”,²¹⁴ de Mariano Bárcena, fue una introducción a la meteorología intuitiva y a la meteorología científica, antecedida de una revisión del origen de esta disciplina. La meteorología intuitiva aparece cuando el “cultivador que, en medio de los campos, observa las causas y los hechos para prevenir unas y aprovechar los otros en bien de sus trabajos”.²¹⁵ La meteorología científica, para Bárcenas nace

desde que se han ido descubriendo el termómetro, el barómetro, y demás instrumentos meteorológicos, no se ha fiado ya á la sensación individual la apreciación relativa del calor, de la presión y movimientos del aire, de la humedad atmosférica y demás fenómenos físicos, pues con la ayuda de esos instrumentos se pueden estudiar dichos fenómenos, formándose así el estudio científico de la Meteorología.²¹⁶

Mariano Bárcena resumió varios elementos de la meteorología que habían sido importantes para los pronósticos del agricultor: el análisis de las variaciones de la temperatura exterior, de la

²¹⁴ El texto también fue publicado en *El Agricultor Mexicano*, v. 1, n. 1-6, 1896, pp. 26-27.

²¹⁵ *Primer concurso de Instrumentos, maquinaria...*, p. 69.

²¹⁶ *Primer concurso de Instrumentos, maquinaria...*, p. 72.

presión atmosférica, de la velocidad de los vientos y de las nubes, y finalizó haciendo hincapié en la importancia para el agrónomo de los instrumentos del meteorólogo.²¹⁷

La octava conferencia, “Bomba rústica”, invención y conferencia de José María García Muñoz, se trató de un instructivo sobre los pasos que cualquier agricultor podría seguir para construir una bomba y extraer agua del subsuelo. García Muñoz resume las bondades de su innovación de la siguiente manera: para el mismo rendimiento, el costo de construcción de la bomba era menor; podía construirse y transportarse a cualquier hacienda o rancho, y los aditamentos de metal que requería, también eran sencillos de construir con herreros nacionales; era práctica y fácil de usar por cualquier tipo de jornalero; de fácil mantenimiento y arreglo; y las posibles fugas de agua no serían críticas durante su uso. Además, García Muñoz hizo las pruebas necesarias para que su bomba funcionara conforme a la fuerza de las mulas en la Mesa Central del país.²¹⁸

La novena conferencia, “Uso y aplicación del dinamómetro de M. Morin” o “Aplicación del dinamómetro a los arados”, de Rafael Barba, versó sobre “la árida expresión de algunas de las verdades y aplicaciones que la mecánica ha legado a la ciencia agrícola”,²¹⁹ es decir, describió las mejoras tecnológicas hechas por el señor Morin a un dinamómetro usado en la agricultura y adquirido por la ENAV.²²⁰ Barba detalló parte de la teoría mecánica que hay detrás de estos instrumentos. Explicó los conceptos de trabajo, fuerza y distancia y cómo estos interactúan en el espacio de tres dimensiones, así como la necesidad de conocer mejor estas interacciones para saber cómo obtener la mayor fuerza de un motor para el arado. Medir esta fuerza no era fácil si

²¹⁷ En julio de ese mismo año, Bárcena publicó un artículo en la revista *El Agricultor Mexicano*, titulado “La meteorología y el campesino” donde retomó varios de los conceptos vertidos en la conferencia que dio en el Primer Concurso..., Luis Alejandro Díaz Ruvalcaba, “Meteorología práctica, meteorología científica y público en la prensa agrícola mexicana, 1872-1900”, Rodrigo Vega y Ortega (coord.), *Historia de las relaciones entre la prensa y las ciencias naturales, médicas y geográficas de México (1836-1940)*, México, Facultad de Filosofía y Letras-UNAM, 2020, pp. 147-168.

²¹⁸ *Primer concurso de Instrumentos, maquinaria ...*, pp. 82-85.

²¹⁹ *Primer concurso de Instrumentos, maquinaria...*, p. 109.

²²⁰ *Primer concurso de Instrumentos, maquinaria...*, pp. 109-117.

se consideran las variaciones en el espacio, es decir, en la forma del terreno a labrar. Morin resolvió el problema con su aparato que no sólo medía la fuerza de un motor, sino que también la registraba en una tira de papel junto con sus variaciones; y con esta información y con un aparato adicional a su dinamómetro podía dar “las inclinaciones necesarias para su colocación perfecta en la dirección de la línea de tiro”.²²¹

Estas nueve conferencias tuvieron varios puntos en común. La principal similitud fue vincular y distinguir la *ciencia agrícola* del *arte agrícola*, tal como los llamó Rafael Barba.²²² Es decir, cómo la teoría y la tecnología trabajaban juntas para resolver problemas de la praxis del campo. Otro punto en común de las conferencias fue que la mayoría buscó reconocer los esfuerzos que el gobierno federal hacía, por medio del Ministerio de Fomento, para llevar el progreso al campo mexicano. Pero igualmente, el orador explicó que ese esfuerzo no era todavía suficiente dado el palpable retraso de esta industria en el país. Aun así, la mayoría de los conferencistas se empeñaron en aplicar los conocimientos obtenidos de la investigación científica, como la producida por los egresados y profesores de la ENAV, o de la práctica industrial, por ejemplo, los esfuerzos emprendidos por Chambón, o de la experiencia del trabajo en campo, como en la bomba rústica de García Muñoz para mejorar, en la medida de lo posible, la tecnología del agro nacional dentro de la cultura tecnológica mexicana de finales del siglo XIX.

IV.5. Aspectos sociales del concurso

El Primer Concurso... se presentó como un reflejo de la cultura tecnológica del agro mexicano, en la que se desenvolvían sus actores principales a finales del siglo XIX. Estos actores, los participantes del evento, pertenecían a estratos medios y altos de la escala social del porfiriato. No solamente formaban parte de esas clases y de importantes familias, algunas extranjeras, de

²²¹ *Primer concurso de Instrumentos, maquinaria...*, p. 111.

²²² Tal como se mencionó en la Introducción de este trabajo de investigación.

mayor poder adquisitivo, al ser unos, dueños de la tierras y medios de explotación del campo, y otros, grandes empresarios y comerciantes, sino que también participaban en la toma de decisiones sobre las políticas gubernamentales de fomento al agro, como el organizar concursos y exposiciones nacionales. Con esto es claro que los organizadores tenían los medios económicos para emprender varias exposiciones al año y gozaban con el apoyo del Ministerio de Fomento.

Por otro lado, es importante remarcar que los actores que se “apropiaban” de la tecnología eran todos hombres, altamente instruidos, muchos de ellos formaban parte de las más altas esferas de la ciencia mexicana. De igual manera, estos actores formaban un grupo compacto que se acompañaba en varias asociaciones y proyectos de la industria agrícola, generando un ámbito tecnológico claramente masculino y elitista, donde no se observaba la participación de otros grupos sociales; no hay campesinos pobres, ni indígenas, mucho menos mujeres.

La exposición de instrumentos y maquinaria funcionó para promover el uso de tecnología agrícola gracias a que comercializadores, hacendados, inventores y académicos presentaron sus aparatos a la par de algunos productos naturales que se sembraban en las haciendas expositoras. Fue un evento de empresarios, hacendados y académicos vinculados con el medio agrícola, que buscaron reforzar el intercambio de conocimiento técnico con sus iguales y con el gran público que pudiese encontrar algún interés para trasladarse a la Villa de Coyoacán. Pudo haberse esperado ver campesinos de la región, pero la entrada tenía un costo y las conferencias aún estaban en un vocabulario alejado del labrador común. Por lo mismo, es difícil pensar que el auditorio fuera el agricultor, el trabajador de la tierra; lo fueron los mismos empresarios, hacendados, académicos y promotores gubernamentales. Estos eran los grupos sociales que circundaban el agro decimonónico y fomentaban la cultura tecnológica por medio de su difusión pública. El Primer Concurso... deja un claro ejemplo de esto.

Conclusiones

La cultura tecnológica, es decir, la manera en cómo las sociedades se apropian de la tecnología, muestra evidencias históricas en el Primer Concurso..., un evento que, aun cuando no se promovió como tal, fue un espacio tecnológico orientado a la explotación agrícola. Con esto se logró el objetivo de esta investigación: analizar cómo los elementos vertidos en la reseña del Primer Concurso... delinearon parte de la cultura tecnológica de la industria agrícola mexicana de finales del siglo XIX. De este análisis, la hipótesis de la investigación: el que las exposiciones agroindustriales de finales del siglo XIX en el Valle de México evidenciaron la cultura tecnológica que existía durante el porfiriato de fin de siglo, quedó demostrada. Esto se logró al exponer cómo, cada uno de los tres aspectos que conforman la apropiación de una cultura tecnológica: la invención, la difusión y la innovación social; fueron cubiertos por el análisis hecho al Primer Concurso... y su contexto histórico. Las pruebas de este resultado se detallan a continuación.

Se mostró que las exposiciones y concursos de artefactos técnicos, junto con el trabajo de los actores principales que las organizaron y participaron en ellas, así como la sociabilización del conocimiento teórico y práctico entre académicos y empresarios, y el patrocinio gubernamental, fueron medios para difundir la tecnología. La difusión de esta última es el segundo de los tres procesos principales que componen la apropiación de la cultura tecnológica según Quintanilla.²²³

El primer proceso, el de la invención, no se vio igualmente desarrollado que el de la difusión, al menos para el agro mexicano. Con el breve análisis que se hizo sobre las patentes que pudieron incidir en artefactos y procedimientos agrícolas, es claro ver que estos inventos conformaron un porcentaje pequeño cuando se comparan contra el total de todas las patentes

²²³ Los procesos para la apropiación tecnológica según Miguel Ángel Quintanilla son la invención, la difusión y la innovación social o el cambio en la sociedad debido a los cambios tecnológicos (capítulo 1).

registradas en México en la segunda mitad del siglo XIX²²⁴, y aún es mucho menor de cara a las contabilizadas en los países que se encontraban en franca expansión tecnológica.²²⁵ Esto hace concluir que se trataba de una cultura tecnológica donde se hacía difusión, pero no mayormente de inventos o mejoras mexicanas, sino de artefactos importados, y no solo se hacía desde un interés académico o innovador, sino también y sobre todo, desde la perspectiva económica. Baste revisar en la tabla 4 donde se muestra que los principales expositores de artefactos del Primer Concurso... fueron empresas importadoras y vendedoras de instrumental y máquinas europeas y estadounidenses, y los expositores de los productos naturales, es decir, de los frutos de la agricultura, fueron principalmente hacendados.

De igual manera como pareciera que sí hubo algunas patentes de aplicación agrícola, al menos las 216 de la gráfica de la figura 3, la ENAV bien pudo haber realizado ciertas mejoras a algunos aparatos expuestos, y es probable que varios arados y otras máquinas exhibidas hayan sido creadas en sus instalaciones. Para comprobar esto, faltaría hacer un estudio donde pueda cruzarse la información de las patentes mencionadas y los artefactos mostrados por la ENAV, desafortunadamente esta iniciativa se ve limitada por el nulo acceso a las fuentes durante la pandemia actual. Lo que sí es seguro, es que la bomba rústica creada por el guanajuatense José García Muñoz fue la única invención mexicana que se expuso en el Primer Concurso... La política económica del gobierno porfirista de preferir comprar la tecnología del exterior en lugar de invertir en la creación de una infraestructura suficiente para generar la tecnología requerida en el país, repercutió en la cultura tecnológica de los hacendados mexicanos acostumbrados a importarla en vez de crearla, cultura que en muchos sentidos sigue imperando en nuestro país.

²²⁴ Puede verse en la gráfica de la figura 3, que según la fuente que proporcionó los datos, de 1,407 patentes totales registradas en México de 1855 a 1901, las que incidirían en el agro conforman el 15%.

²²⁵ Solo por poner un ejemplo, en Francia, de 1856 a 1902 se dio tratamiento a más de 346,000 patentes, *Brevets français 19^{ème} siècle*, Institute National de la Propriété Industrielle, 2014, mientras que, en México para todo el siglo XIX, según la gráfica de la figura 1, se trataron un poco más de 14,000 patentes.

La difusión tecnológica también se dio en medios impresos generados por sociedades científicas y organismos gubernamentales que, motivados muchos de ellos por un ideal moderno de progreso positivo, publicaron trabajos que podrían caracterizarse como de corte tecnológico. La tabla 2 contiene una selección de publicaciones y sociedades donde se encontraron textos con temas netamente técnicos aplicables a la agricultura. Queda pendiente una revisión más profunda del contenido, tanto de las patentes como de las publicaciones identificadas, para historiar con detalle las propuestas técnicas que se hicieron en ese período.

Para el tercer proceso, el de la innovación social, los cambios en este rubro dentro del ecosistema del agro mexicano de finales del siglo XIX, debido a las invenciones e innovaciones en los artefactos y procedimientos agrícolas, restan aún por analizarse en nuevos proyectos de investigación. Existen casos aislados donde se muestra que ciertos cambios tecnológicos sirvieron para aumentar la producción de algunos cultivos, como las mejoras que generaron las adaptaciones a los arados, la construcción de maquinaria para la cosecha y para la preparación de los productos recolectados, y las actualizaciones a los procesos agrícolas. Estos cambios pudieron incidir en las dinámicas sociales de campesinos, hacendados y comerciantes, aunque en grados menores. Se producía más, pero las condiciones sociales y económicas de los campesinos no se vieron mejoradas, ni los hacendados y comerciantes sufrieron cambios drásticos en sus dinámicas sociales y económicas, ellos seguían siendo los dueños de la tierra y sus productos, y quienes dictaban las condiciones de sus trabajadores. No es el caso, por ejemplo, de los cambios que trajo la tecnificación de la industria manufacturera que generó una nueva clase social: la clase obrera.

Regresando al proceso de difusión, puede aseverarse que es en donde más incide el resultado del análisis del Primer Concurso..., pues este caracterizó parte del estado que guardaba la tecnología en un tiempo y en un lugar, y el medio para difundirlo fue una exposición industrial. Para inicios de 1896, México ya había participado en varias exposiciones

internacionales y había organizado otras tantas más en su territorio. Aquí es importante señalar que las exposiciones internacionales se crearon para mostrar el adelanto tecnológico de las industrias y promover el comercio. Dada la turbulenta génesis por la que transitó la nueva nación mexicana durante los tres primeros cuartos del siglo XIX, la organización de exposiciones fue inconstante, a excepción de las que se llevaban a cabo como ejercicio previo a la participación en las exposiciones internacionales. Sin embargo, a partir del porfiriato, las exposiciones proliferaron en gran parte del país gracias a la estabilidad política y al aumento de la red ferroviaria. Además, se reestructuró la organización de las exposiciones pues entonces ya podía contarse para su ejecución, con la participación autorizada por el gobierno, de intermediarios y compañías privadas; una de estas fue la Sociedad Anónima de Concursos de Coyoacán.

La Sociedad, además de ser una muestra de las actividades de fomento industrial que realizaba el gobierno, es un claro ejemplo de cómo las élites eran las delineadoras del devenir político y económico, así como del aspecto tecnológico del país. Esto se concluye al ver que entre sus miembros fundadores se encontraba el ministro de Fomento, el presidente municipal de Coyoacán e importantes empresarios y ganaderos. Además, junto con estas personas, en la organización del Primer Concurso..., también participaron otros tantos empresarios, hacendados, banqueros, directivos académicos y funcionarios de alto nivel, muchos de ellos recurrentes en otros concursos organizados por la misma Sociedad.

No fue fortuito que el Primer Concurso... se haya efectuado en la Villa de Coyoacán. En esta tesis se identificó una región donde se llevaban a cabo actividades agrícola-industriales en el sur del Valle de México, que además representaba un asiduo sitio turístico-religioso. El *corredor* turístico-agrícola-industrial, nombrado así por esta investigación, corría desde las fábricas de Tizapán hasta el convento de Churubusco, y se presentaba como un polo de gran plusvalía. Tanto que atrajo a un grupo de empresarios, que de la mano del Ministerio de Fomento y alineados a las políticas porfiristas de impulso a la colonización y a la industrialización del país,

vieron una gran oportunidad para montar un negocio de múltiples beneficios. En uno de los extremos de este corredor se encontraba la Villa de Coyoacán.

La Villa de Coyoacán se encontraba bien comunicada con la Ciudad de México por carreteras y caminos de fierro, estaba cerca de zonas industriales y agrícolas, y se estaba poblando de casas veraniegas de las élites capitalinas. Varios socios fundadores de la Sociedad de Concursos tenían residencias en la calle más importante del corredor; el primer concurso que organizaron se celebró en la hacienda de La Natividad, muy cerca del convento de Churubusco, y a partir del segundo, precisamente el Primer Concurso..., los eventos organizados por la Sociedad se llevaron a cabo en sus propias instalaciones, una construcción en un amplio terreno sobre la calle que lleva el nombre del socio principal, el ingeniero Fernández Leal. Los concursos que organizó la Sociedad siempre contaron con el apoyo de Fomento y con el aval y la presencia, cuando las circunstancias se lo permitían, del general Díaz.

Por otro lado, del análisis que este trabajo de investigación hizo sobre los objetos y productos naturales expuestos en el Primer Concurso..., se concluye que los objetos fueron artefactos y textos técnicos, y los productos, consumibles originados por el uso y aplicación de aquellos artefactos y procedimientos. Entonces, de cara a los insumos recibidos, este evento fue una exposición que mostró el estado que guardaba la tecnología agraria mexicana de finales del siglo XIX.

Lo mismo se observa en las conferencias que se dictaron en el evento, las cuales versaron sobre la tecnología usada en la agricultura. Se habló a la audiencia sobre un caso de éxito del programa gubernamental de colonización extranjera, y sobre todo, del esfuerzo de las y los colonos que con sus máquinas lograron convertir una tierra árida en una de excelente producción agrícola; sobre la visión de un empresario francés para desarrollar una industria mexicana de la sericultura; sobre lo importante que era y las técnicas necesarias para abastecer de agua a los campos de cultivo; una conferencia, y de abonos, otra sobre recomendaciones técnicas para

reducir el nivel de salinidad de las tierras; sobre las máquinas agrícolas y la meteorología empírica y científica, sus características y usos en el agro; sobre las instrucciones de fabricación de una bomba para mover agua diseñada por un *amateur*; y sobre las innovaciones hechas a un dinamómetro usado en las tareas agrícolas. Aun cuando en la fuente estudiada no se refieren ni caracterizan el enfoque del concurso y la exposición, como un evento de difusión tecnológica, después del análisis realizado puede considerarse como tal, y, por lo tanto, como evidencia de la cultura tecnológica del México porfirista del siglo XIX.

Por otro lado, en el análisis llevado a cabo se revisó en forma concurrente a las personas que directa e indirectamente participaron en el evento, a las instituciones públicas, académicas y privadas, cuyos diversos intereses se materializaron en la exposición, a las ideas, problemas, logros, retos y preocupaciones que los oradores expusieron en sus discursos sobre aspectos técnicos relacionados al agro, y a los objetos, artefactos y maquinaria expuestos, fin último del Primer Concurso..., que son en su conjunto, los aspectos señalados por Simoncini como la materia prima de la historia social, pues, recordando sus palabras mencionadas en la Introducción de esta tesis, la historia social está hecha de las relaciones que surgen “al mismo tiempo de individuos, instituciones, objetos y discursos”.²²⁶ En este sentido, esta investigación analizó parte de la cultura tecnológica del porfiriato de finales del siglo XIX, como una historia social, una historia social de la tecnología en México.

Finalmente, se hace énfasis en la necesidad de seguir profundizando en temas sobre la historia de la tecnología en México, su filosofía y su historiografía. Al final, este trabajo en esto encontró su motivación.

²²⁶ Simoncini, *Histoire de la recherche...* p. 1.

Tablas

Tabla 3. Objetos tecnológicos y productos naturales solicitados y recibidos.²²⁷

Clasificación según la invitación al concurso			
Material y procedimientos de explotaciones rurales			
	Solicitados	Ámbito tecnológico	Recibidos
1	Modelo de tipos de explotaciones rurales. Planos y modelos de edificios rurales.	Sí	Ninguno
2	Disposiciones generales; caballerizas, establos de vacas y ganado menor, zahúrdas, parques para cría; disposiciones especiales de la cría y de la engorda.	Sí	Ninguno
3	Mobiliario de caballerizas, establos, perreras y otros lugares para animales.	No	Ninguno
4	Guarniciones, monturas y herraduras.	No	Ninguno
5	Material para procedimientos de la medicina veterinaria.	Sí	Instrumentos de cirugía y obstetricia veterinaria.
6	Desecaciones, drenajes, irrigaciones.	Sí	Ninguno
7	Material y trabajos de ingeniería rural.	Sí	Aporcador. Arados. Aventadoras.
8	Útiles, instrumentos, máquinas y aparatos para la preparación de la tierra, para las siembras, los plantíos, la limpia de tierras, para las cosechas, para la preparación y conservación de los productos del cultivo o de la explotación de los animales.	Sí	Cavahoyos. Corta-pastos. Cortadoras. Cultivadores. Descascaradoras de café. Desgranadoras. Desterronadoras. Dilatadores de cascós. Escarificadores. Herramientas varias como azadones, hachas, hoces, machetes, palas, picos, sierras, tijeras, etc. Mantequilladora.
9	Máquinas agrícolas movidas por sangre, por aire, agua, vapor o electricidad.	Sí	Máquina de vapor. Molinos. Poleas. Rastras. Rastrillos. Sembradoras. Tapadores. Trilladoras. Trituradoras.

²²⁷ Basada en el *Primer concurso de Instrumentos, maquinaria...*, pp. 3-5, 77-82, 85-95.

10	Máquinas locomóviles agrícolas y otras.	Sí	Motor de petróleo. Bomba con locomóvil de vapor.
11	Molinos de viento.	Sí	Ninguno
12	Bombas.	Sí	Bombas. Bomba de vapor. Bomba rústica.
13	Aparatos para pesar.	Sí	Dinamómetro.
14	Material de acarreo y transportes rurales.	Sí	Boleas y balancines. Carretillas. Guayín. Carro de dos ruedas.
15	Graneros y silos.	Sí	Ninguno
16	Aparatos para preparar el alimento para los animales.	Sí	Cernidoras. Cuchara para bueyes. Fragua portátil. Picadora. Prensas. Aparatos para dar bebidas.
17	Preparación y conservación de estiércoles. Materiales fertilizantes. Abonos comerciales. Empleo de las aguas de atarjeas.	Sí	Ninguno
Material y procedimientos de la viticultura			
	Solicitados	Ámbito tecnológico	Recibidos
18	Tipos de construcciones de explotación para la viticultura.	Sí	Ninguno
19	Material para el cultivo de la vid. Aparatos para romper la tierra: arados para la vid, azadas, herramientas para injertar, podar y recortar.	Sí	Arados. Herramientas varias.
20	Colecciones de cepas.	No	Ninguno
21	Material para las vendimias, cubas y sótanos. Vehículos, prensas y demás aparatos para exprimir las uvas.	Sí	Ninguno
22	Métodos de vinificación.	Sí	Ninguno
23	Procedimientos, material y sustancias para conservar los vinos. Fermentos.	Sí	Ninguno
24	Enfermedades de la vid y medios de combatirlas.	Sí	Ninguno

Material y procedimientos de industrias agrícolas			
	Solicitados	Ámbito tecnológico	Recibidos
25	Tipos de fábricas agrícolas anexas a la propiedad agrícola; para la leche, mantequilla, queso, destilaciones y féculas agrícolas.	Sí	Ninguno
26	Fábricas de aceites y grasas.	Sí	Ninguno
27	Talleres para la preparación de materias textiles.	Sí	Ninguno
28	Incubadoras y aparatos para la engorda de aves.	Sí	Ninguno
	<i>Sin clasificación:</i>	Sí	Envases para la exportación de mantequilla.
Agronomía. Estadística agrícola			
	Solicitados	Ámbito tecnológico	Recibidos
29	Estudio del suelo y de las aguas, bajo el punto de vista agrícola. Cartas agrológicas, agronómicas, climatológicas y agrícolas en general.	Sí	Cartas agrícolas, agrológicas, agronómicas, altimétricas, climatológicas, estadísticas, pluviométricas, curvas
30	Población agrícola. División del territorio cultivado. Rendimiento. Cantidades de animales de las propiedades agrícolas.	Sí	termométricas. Varias tesis de la Escuela de Agricultura. Cuadro de sericultura. Memorias, informes, boletines, periódicos, estudios, tratados y reseñas sobre varios temas agrícolas.
31	Libros, memorias, estadísticas, diagramas, publicaciones, periódicos.	Sí	
	Historia de la agricultura y sus progresos.	No	Ninguno
Productos agrícolas alimenticios de origen vegetal			
	Solicitados	Ámbito tecnológico	Recibidos
32	Cereales: trigo, cebada, centeno, sarraceno, maíz, arroz y otros, en espiga y desgranados.	No	Maíz, trigo, cebada, harina, arroz.
33	Plantas leguminosas: habas, chícharos, frijoles, lentejas y otras.	No	Frijol, garbanza, alpiste.
34	Tubérculos y raíces: papas, betabeles, zanahorias, nabos, camotes y otras. Plantas	No	Papas, camotes, sorgo, caña de azúcar, frutas.

	sacarinas: betabeles, cañas, sorgo sacarino.		
35	Plantas diversas: café, cacao, chile, y otras.	No	Chiles, cacao, jitomates, vainilla, hule.
36	Plantas oleaginosas: aceitunas, cacahuates, ajonjolí, aceites comestibles de origen vegetal.	No	Cacahuate.
37	Pastos conservados, ensilados y productos propios para la alimentación de animales.	No	Forrajes.
	<i>Sin clasificación:</i>	No	Aguardiente, azúcar, miel de sorgo, dulces, jaleas, harina.
Productos agrícolas alimenticios de origen animal			
	Solicitados	Ámbito tecnológico	Recibidos
38	Leche fresca y conservada. Mantequilla fresca, medio salada y salada. Quesos	No	Mantequillas, quesos.
39	Huevos.	No	Huevos.
Productos agrícolas no alimenticios			
	Solicitados	Ámbito tecnológico	Recibidos
40	Plantas textiles: algodón, lino, cáñamo, yute, ramié, fibras de los álces, de los magueyes, de las ortigas, del plátano y otras.	No	Yute, magueyes, fibras de diversas plantas.
41	Plantas oleaginosas en espiga y desgranadas.	No	Ninguno
42	Grasas y aceites no comestibles.	No	Ninguno
43	Plantas de tanino. Plantas tintóreas, medicinales y farmacéuticas.	No	Plantas medicinales.
44	Tabaco en hoja y semilla de tabaco.	No	Tabaco.
45	Lúpulo. Plantas y semillas de prados naturales y artificiales.	No	Ninguno
46	Lanas en vellón lavadas y sin lavar.	No	Lanas de carnero.
47	Crines y cerdas de animales domésticos. Plumaz, plumón y pelo.	No	Ninguno
	<i>Sin clasificación:</i>	No	Zapatos de madera, madera, semillas.

Insectos útiles y sus productos. Insectos perjudiciales y vegetales parásitos			
	Solicitados	Ámbito tecnológico	Recibidos
48	Colecciones sistemáticas de insectos útiles y de insectos perjudiciales. Abejas. Gusano de seda y cochinillas.	No	Ninguno
49	Material para la cría y conservación de abejas y gusano de seda. Sus productos: miel, cera, capullos y sedas.	No	Productos de seda.
50	Material y procedimientos para la destrucción de criptógamas e insectos perjudiciales	Sí	Ninguno

Tabla 4. Expositores de los objetos tecnológicos y de los productos naturales.²²⁸

Agrupaciones expositoras	Objetos tecnológicos expuestos en el concurso
Arce y Compañía	Arados. Bomba de vapor. Carretillas. Descascaradoras de café. Máquina de vapor. Molinos. Palas. Sembradoras.
Boker y Compañía	Aporcador. Arados. Bombas. Bomba con locomóvil de vapor. Cernidoras. Cortadora. Cultivadores. Desgranadoras. Hachas. Palas. Sierras. Molinos. Prensas. Trilladoras. Trituradoras.
Escuela Nacional de Agricultura y Veterinaria, tesistas y diversos autores.	Aparatos para dar bebidas. Arados. Cultivadores. Desgranadoras. Dilatadores de cascos. Dinamómetro. Escarificadores. Instrumentos de cirugía y obstetricia veterinaria. Molinos. Poleas. Rastras. Sembradoras. Trilladoras. Cartas agrícolas, estadísticas. Varias tesis de la ENAV. Periódicos sobre varios temas agrícolas
Escuela Normal para Profesoras	Curvas termométricas y pluviométricas.
Hacienda de Toshi	Envases para la exportación de mantequilla
Phillips y Compañía	Arados. Bombas. Bomba rústica. Descascaradoras de café. Molinos. Prensas. Sembradoras. Tapadores. Trituradoras.
Sociedad Agrícola Mexicana y varios autores.	Cartas agrícolas, agrológicas, agronómicas, altimétricas, climatológicas, estadísticas, pluviométricas. Cuadro de sericultura. Memorias, informes, boletines, periódicos, estudios, tratados y reseñas sobre varios temas agrícolas.

²²⁸ Basada en el *Primer concurso de Instrumentos, maquinaria...*, pp. 77-82, 85-95, 96-101.

Sommer, Hermann y Compañía	Bombas. Corta-pastos. Herramientas varias como azadones, hachas, hoces, machetes, picos, sierras, tijeras, etc. Mantequilladora. Poleas. Rastrillos.
Sommer y Compañía	Arados. Aventadoras. Boleas y balancines. Cava-hoyos. Carro de dos ruedas. Carretillas. Cuchara para bueyes. Cultivadores. Desterronadoras. Fragua portátil. Guayín. Molinos. Motor de petróleo. Picadora. Prensas. Rastras. Sembradoras.
Expositores	Productos naturales expuestos en el concurso
Arce y Compañía	Colección de fibras de diversas plantas.
Hipólito Chambón	Productos de seda.
Varias haciendas, molinos y colonias	Aguardiente, alpiste, arroz, azúcar, cacahuate, cacao, camotes, caña de azúcar, cebada, chiles, dulces, fibras, forrajes, frijol, frutas, garbanza, harina, huevos, hule, jaleas, jitomates, lanas de carnero, madera, magueyes, maíz, mantequillas, miel de sorgo, papas, plantas medicinales, quesos, semillas, sorgo, tabaco, trigo, vainilla, yute, zapatos de madera.

Tabla 5. Haciendas y colonias que exhibieron productos naturales.²²⁹

Estado	Haciendas, ranchos o molinos	Colonias
Chihuahua		Díaz, Dublán, Juárez, Pacheco
Distrito Federal	El rancho Los Amores en Mixcoac, y las haciendas El Cristo y La Escalera	Aldana
Estado de México	Las haciendas Guallarxi en Ixtlahuaca y Lechería en Tlalnepantla,	Tenancingo
Guanajuato	El molino La Trinidad en León	
Hidalgo	La hacienda Ocotepec en Apam	
Jalisco	Las haciendas Atequiza y Toshi en Ixtlahuacán	
Michoacán	Las haciendas Santiaguillo y Rinconada en Zamora	
Morelos	Las haciendas Santa Clara y Tenango	Porfirio Díaz, San Rafael Zaragoza y San Vicente de Juárez en Tlaltizapán, y San

²²⁹ Basada en el *Primer concurso de Instrumentos, maquinaria...*, pp. 75-82, 85-100.

		Pablo Hidalgo
Nayarit	Las haciendas La labor, Mojarras y San Lionel en Santa María del Oro en Tepic	
Nuevo León	Las haciendas Carmen y Horcones en Lampazos	
Puebla	La hacienda Chiahuac en Huejotzingo	Fernández Leal en Cholula y Carlos Pacheco en Tlatlanqui
Querétaro	La hacienda Ajuchitlán	
Veracruz	La hacienda San Miguelito en Córdoba	Manuel González en Huatusco
Otras localidades participantes		
Huatusco y Córdoba de Veracruz; San Jacinto del Distrito Federal; Cuicatlán y Tuxtepec de Oaxaca; Huauchinango de Puebla; Morelia de Michoacán; y Celaya de Guanajuato.		

Tabla 6. Clasificación simplificada de los objetos y productos naturales.²³⁰

Clasificación	Objetos y productos exhibidos
Objetos y maquinaria agrícola: “Procedimientos de explotaciones rurales, de la viticultura y de las industrias agrícolas”.	Aparatos para dar bebidas. Aporcador. Arados. Aventadoras. Bomba con locomóvil de vapor. Bomba de vapor. Bomba rústica. Cava-hoyos. Carro de dos ruedas. Cortadora. Corta-pastos. Cultivadores. Descascaradoras de café. Desgranadoras. Desterronadoras. Dinamómetro. Envases para la exportación de mantequilla. Escarificadores. Fragua portátil. Guayín. Instrumentos de cirugía y obstetricia veterinaria. Herramientas para la agricultura. Mantequilladora. Molinos. Motor de petróleo. Picadora. Prensas. Rastras. Sembradoras. Máquina de vapor. Tapadores. Trilladoras. Trituradoras.
Conocimiento documentado sobre agronomía: “Agronomía, estadística agrícola, insectos útiles y sus productos, insectos perjudiciales y parásitos vegetales”.	Cartas agrícolas, agrológicas, agronómicas, altimétricas, climatológicas, estadísticas, pluviométricas. Tesis de la ENAV. Cuadro de sericultura. Curvas termométricas y pluviométricas del Observatorio Meteorológico. Memorias, informes, boletines, periódicos, estudios, tratados y reseñas sobre varios temas agrícolas.
Productos naturales: “Productos alimenticios de origen	Aguardiente, alpiste, arroz, azúcar, cacahuete, cacao, camotes, caña de azúcar, cebada, chiles, dulces, fibras de diversas

²³⁰ Basada en el *Primer concurso de Instrumentos, maquinaria...*, p. 75, y síntesis de las tablas anteriores.

vegetal, y animal, y no alimenticio”	plantas, forrajes, frijol, frutas, garbanza, harina, huevos, hule, jaleas, jitomates, lanas de carnero, madera, magueyes, maíz, mantequillas, miel de sorgo, papas, plantas medicinales, productos de seda, quesos, semillas, sorgo, tabaco, trigo, vainilla, yute, zapatos de madera.
--------------------------------------	--

Tabla 7. Relación de conferencias y conferencistas.²³¹

	Conferencista	Antecedentes	Conferencia
1	D. W. Ap. Jones	Empresario y tal vez representante de los EUA en México	Colonos e inmigrantes para la agricultura
2	Hipólito Chambón	Empresario francés	El porvenir de la seda en México
3	Pedro M. Gorozpe	Presidente de la Sociedad Agrícola Mexicana	Utilización de las aguas en los riegos
4	Manuel R. Vera	Ingeniero agrónomo	Generalidades sobre abonos en la república
5	Andrés Basurto Larraínzar	Ingeniero agrónomo. Oficial mayor del Ministerio de Fomento en 1891	Utilización de terrenos salados
6	José C. Segura	Ingeniero agrónomo. Director de la Escuela Nacional de Agricultura	Las máquinas agrícolas
7	Mariano Bárcena	Ingeniero. Director del Observatorio Meteorológico Central de México	La meteorología y el campesino
8	José García Muñoz	Expresidente municipal de León Guanajuato.	Bomba rústica
9	Rafael Barba	Ingeniero agrónomo	Uso y aplicación del dinamómetro de M. Morin

²³¹ Basada en el *Primer concurso de Instrumentos, maquinaria...*, pp. 18-74, 82-85, 109-117.

Referencias bibliográficas

Fuentes primarias

Periódicos y revistas del siglo XVIII y XIX

Águila Mexicana, México: “Cámara de Diputados. Presidencia del Sr. Pando.”, 2 de abril, 1826. “Idem del 16 de julio de 1824.”, 16 de julio, 1824. “Noticias Nacionales.”, 9 de abril, 1826. “Soberano Congreso. Presidencia del Sr. Gordo. Sesión del 6 de febrero de 1824”, 7 de febrero, 1824. “Soberano Congreso. Presidencia del Sr. Espinosa. Concluye la sesión del día 28 de febrero”, 1 de marzo, 1824.

Anales de la Asociación de Ingenieros y Arquitectos de México, México: “Acta de la sesión del 29 de enero de 1896”. “Dictamen”, 1891. “Sesión del 21 de noviembre de 1894”, 1894.

Anónimo, “Summary Abstracts of the Rewards bestowed by the Society, From the Institution in 1754, to 1782, inclusive. With Observations on the Effects of those Rewards, arranged under the several Classes of Agriculture, Chemistry, Colonies & Trade, Manufactures, Mechanicks, Polite Arts, and Miscellaneous Articles,” en *Transactions of the Society, Instituted at London, for the Encouragement of Arts, Manufactures, and Commerce*, London, Royal Society for the Encouragement of Arts, Manufactures and Commerce, v. 1, 1783, pp. 1, 3-62.

Boletín del Ministerio de Hacienda, México, t. VII, 1892.

Colección de Efemérides, México, 1 de enero, 1851.

Diario de Avisos, México: “Exposiciones Públicas”, 20 de marzo, 1857.

Diario del Gobierno de la República Mexicana, México: Alamán, Lucas, “Informe presentado a la junta general de la industria mexicana, en la sesión de 13 de Diciembre de 1844, por el director general del ramo en cumplimiento de lo prevenido en el artículo 13 del decreto orgánico de 2 de Diciembre de 1842”, 20 de enero, 1845. Gómez de la Cortina, José, “Estatus de la sociedad de agricultura del estado de México.”, 13 de septiembre, 1846. “Ministerio de justicia e Instrucción pública. Memoria”, 8 de mayo, 1845.

Diario del Imperio, México: “Exposición de la Industria Nacional”, 5 de septiembre, 1865. “Parte no oficial. Viaje de S.M. La Emperatriz”, 20 de diciembre, 1865.

Diario Oficial del Supremo Gobierno de la República Mexicana, México: “Avisos”, 12 de agosto, 1856, p.4.

Efemérides del año 1871, México, “Se abre la exposición de Aguascalientes”, 1 de enero, 1871.

El Agricultor Mexicano, México: “Utilización de terrenos salados”, 1896.

El Comercio de Morelia, México: “La tala de los bosques”, 26 de marzo, 1897.

El Diario del Hogar, México: “Gacetilla”, 5 de enero, 1890.

-
- El Foro*, México: De Medina y Ormachea, Antonio A., “Algo de Economía Política con un fin patriótico”, 19 de marzo, 1889. “Exposición”, 10 de diciembre, 1881.
- El Invitador*, México. “Sesión del 3 de agosto de 1826. Presidencia del Sr. Vallejo.”, 13 de agosto, 1826.
- El Monitor Republicano*, México: “Interior. Distribución de premios a los expositores de maquinaria y producción agrícola en Coyoacán”, 10 de marzo, 1896.
- El Municipio Libre*, México: “Inauguración de una colonia”, 21 de octubre, 1890. “La Colonia del Carmen”, 22 de octubre, 1890. “La Exposición en Coyoacán”, 25 de octubre, 1895.
- El Nacional*, México: “Club Campestre de Coyoacán”, 22 de noviembre, 1890. “La Exposición de Ganadería en Coyoacán”, 11 de enero, 1895.
- El Oriente*, México. “Cámara de Senadores. Sesión del día 26 de julio.”, 5 de octubre, 1826. “Congreso del Estado. Cámara de Diputados. Sesión del día 19 de mayo.”, 7 de julio, 1826. “Megico”, 25 de noviembre, 1826.
- El Partido Liberal*, México: “El valor de los terrenos en Coyoacán”, 4 de diciembre, 1894. Zayas Enriquez, R. de, “La Escuela de Agricultura”, 26 de noviembre, 1892.
- El Propagador Industrial*, México: “Comisión de la Exposición Nacional y de la Internacional de Filadelfia”, *El Propagador Industrial*, 9 de octubre, 1875. “Reglamento formado por la Comisión Mexicana de la Exposición Nacional y de la Internacional de Filadelfia”, 1 de mayo, 1875.
- El Siglo Diez y Nueve*, México: Barreda, Cástulo, “Remitidos”, 21 de febrero, 1850. Barreda, Cástulo, “Remitidos”, 15 de octubre, 1850. Barreda, Cástulo, “Secretaría del E. ayuntamiento constitucional de México.”, 8 de marzo, 1850. “Conferencias”, 1 de febrero, 1896. “Congreso Nacional de Agricultores”, 16 de febrero, 1893. “Distrito Federal. La Junta Directiva de Exposiciones de México”, 15 de julio, 1851. “Exposición.”, 3 de abril, 1850. “Extranjero”, 22 de agosto, 1874. “Exposición de industria”, 3 de abril, 1868. “Exposición de Jalisco”, 13 de diciembre, 1878. “Exposición nacional”, 30 de mayo, 1873. “Exposición Nacional”, 16 de septiembre, 1878. Fonseca, José Urbano, “Interior”, 21 de noviembre, 1854. “Interior. Distrito Federal. Invitación”, 26 de julio, 1850. “Interior. Distrito Federal.”, 6 de noviembre, 1850. “Interior. Distrito Federal.”, 26 de julio, 1850. “Interior. Distrito Federal.”, 27 de julio, 1850. “Interior. Distrito Federal.”, 28 de julio, 1850. “Junta de Ingenieros Agrónomos”, 16 de enero, 1893. “La Exposición”, 2 de noviembre, 1852. “La Exposición de Campeche”, 11 de junio, 1875. “La Exposición de Ganadería en Coyoacán. El Edificio y condiciones del certamen”, de diciembre, 1894. “La Exposición de Industria”, 31 de octubre, 1852. “La Exposición de Nueva-Orleans”, 29 de diciembre, 1884. “La Exposición mexicana en Nueva York”, 18 de marzo, 1895. “La República de los Estados Unidos Mexicanos en la Exposición Universal”, 9-14 de agosto, 1889. “La Revista Agrícola”, 24 de junio, 1885. “Otra Exposición”, 23 de enero, 1880. Romero Rubio, Manuel, “Reglamento”, 9 de marzo, 1875. Zárata, Julio, “Editorial. Las Exposiciones”, 12 de marzo, 1875.
- El Sol*, ed. Juan de O'Donojú, Manuel Codorniú, México: “Avisos.”, 23 de agosto, 1826. “Feria.”, 14 de enero, 1927. “Ciudadanos editores del Sol.- Xérez diciembre 6 de 1824”, 14 de
-

diciembre, 1824. "Congreso General. Cámara de Diputados. Sesión del día 7 de febrero.", 9 de febrero, 1826. "Congreso General. Cámara de Diputados. Sesión del día 19 de febrero.", 23 de febrero, 1827. "Noticias Nacionales. Veracruz.", 1 de agosto, 1827. "República Mexicana. Estado de San Luis Potosí. Iniciativa del gobierno sobre fomento del comercio.", 4 de febrero, 1831. Torres, José María, "Señores editores del Sol", 6 de enero, 1825.

El Tiempo, México: "Árboles", 23 de septiembre, 1893. "Conferencias agrícolas", 1 de febrero, 1896. "Elecciones", 25 de septiembre, 1898. "Exposición en Coyoacán", 2 de febrero, 1896. "Ingeniero Agrónomo", 25 de febrero, 1886. "La Exposición de Coyoacán", 23 de abril, 1895. "Llegada del Sr. Presidente de la República", 1 de febrero, 1896. "Mejicanos en los Estados Unidos, 8 de octubre, 1898. "Negocios Mexicanos", 16 de marzo, 1894. "Sociedad Anónima para exposiciones de ganado y productos agrícolas", 16 de marzo, 1894.

El Universal, México: "Chiapas", 10 de abril, 1949. "Esposiciones", 10 de noviembre, 1852. "Feria en Tlalpan", 22 de mayo, 1849. "La Exposición de 1900. Nuevas juntas", 19 de mayo, 1898. "Parte Oficial. Ministerio de Fomento, colonización, industria y comercio", 26 de octubre, 1853.

El Veterinario y el Agricultor Prácticos, México: "Ingeniero Agrónomo", 15 de octubre, 1882.

Gazeta de México, ed. Juan Francisco Sahagún de Arévalo Ladrón de Guevara, México: "México", 1 de noviembre, 1729. "México", 26 de mayo, 1789. "México", 8 de enero, 1793. "Monterrey", t. 5, n. 5, 16 de noviembre, 1793. "Terminase la noticia de las Flotas", 1 de enero, 1738. "Xalapa", 1 de abril, 1730.

L'Agriculture Nouvelle, París: "Mexique", 1897.

La Colonia Española, México: "Industria nacional", 2 de marzo, 1878.

La Iberia, México: "Aguascalientes", 2 de enero, 1869, "Exposición de industria", 2 de abril, 1873.

La Patria, México: "Convocatoria interesante", 25 de julio, 1895. "Mesa Directiva", 11 de enero, 1890. "Para la exposición de frutas y legumbres y otros objetos de Coyoacán. Exenciones fiscales", 11 de agosto, 1895. "Producción de alcohol", 27 de enero, 1900. "Nuevas concesiones", 4 de septiembre, 1888. "Sociedad Anónima de Concursos en Coyoacán", 2 de febrero, 1896.

La razón del pueblo, México, "El ciudadano gobernador", 12 de septiembre, 1870.

La Sociedad, México: "Industria Nacional", 29 de marzo, 1858.

La Voz de México, México: "Confederación industrial de la República", 5 de diciembre, 1885. "Contrata", 18 de enero, 1889. Hegewisch, Everardo, "Exposición industrial", 31 de octubre, 1871. "Invitación para un concurso especial de ganadería en la Municipalidad de Coyoacán", 5 de octubre, 1893. "La Exposición de Colima", 15 de octubre, 1875. "Sociedad Anónima de Concursos en Coyoacán", 24 de octubre, 1895. "Sociedad Anónima de Concursos en Coyoacán. Invitación para el concurso de ganadería que tendrá lugar en la Villa de Coyoacán el próximo mes de Octubre", 13 de septiembre,

1895.

Legislación Mexicana, México: “Número 2551”, 1 de enero, 1841. “Número 4271”, 21 de junio, 1854.

Mosquito Mexicano, México: “Estado de México”, 3 de julio, 1835.

The Mexican Herald, México: “The Coyoacan show. The Distribution of Prizes Yesterday”, 9 de marzo, 1896.

San Francisco Chronicle, San Francisco: “Japan’s Advancement. Interview With the Manager of the Government Farm. The Progress in Agriculture”, 28 de enero, 1877.

Semana Mercantil, México: “Ecos de la exposición de ganadería”, 23 de octubre, 1893. “Exposición Agrícola de Coyoacán”, 3 de febrero, 1896. “Importante a los expositores en Coyoacán”, 21 de octubre, 1895. “La exposición de ganados en Coyoacán”, 14 de octubre, 1895. “La Semana”, 31 de diciembre, 1894. “La Sociedad Anónima de Concursos en Coyoacán”, 1 de octubre, 1894.

Documentos del siglo XVIII y XIX

Alamán, Lucas, *Memoria sobre el estado de la Agricultura é Industria de la República, que la Dirección General de estos ramos presenta al Gobierno Supremo, En cumplimiento del artículo 26 del decreto orgánico de 2 de Diciembre de 1842*, México, Imprenta de J. M. Lara, Dirección General de Agricultura e Industria Nacional, 1843.

Anónimo, *Invitación de la División de Colonización e Industria, y documentos relativos a la gran exposición que se verificará en Londres en el año de 1851*, México, Imprenta de Vicente G. Torres, 1850.

Anónimo, *Catalogue officiel de l'exposition de la république mexicaine*, Paris, s.i., 1889.

Anónimo, *Catalogue of the Philosophical Instruments, models of inventions, products of national industry, &c., &c., contained in the first Exhibition of the British Association, for the Advancement of Science*, Newcastle upon Tyne, John Hernaman, 1838.

Anónimo, *Estadística gráfica: progreso de los Estados Unidos Mexicanos. Presidencia del Sr. General Don Porfirio Díaz*, México, Empresa de Ilustraciones, 1896.

Anónimo, *Recopilación de Leyes, Decretos y Providencias de los poderes Legislativo y Ejecutivo de la Unión*, México, Imprenta del Gobierno Federal, 1909.

Anónimo, *Première Exposition des Produits de l'Industrie Française. Catalogue des produits industriels qui ont été exposés au Champ de Mars pendant les trois derniers jours complémentaires de l'An VI etc.*, Paris, s.i., 1798.

Anónimo, *Primer Concurso de Instrumentos, Maquinaria y Agrícola y productos en general de la Agricultura celebrado en la Villa de Coyoacán del 26 de enero al 29 de febrero de 1896*,

México, Secretaría de Fomento, 1896, pp. 109-110.

Anónimo, *Reseña del Primer y Segundo concursos de ganadería celebradas en enero y octubre de 1895*, en la Villa de Coyoacán, México, Secretaría de Fomento, 1896.

Anónimo, *Reseña de la primera y segunda Exposiciones de flores, pájaros y peces de ornato, y primera y segunda de frutas y legumbres*, México, Secretaría de Fomento, 1897.

Anónimo, *The Official Catalogue of the Tennessee-Centennial and International Exposition*, Nashville, Burch-Hinton, 1897.

Anónimo, *Verzeichniss der zur Allgemeinen deutschen industrie-ausstellung in Mainz eingeliferten gegenstände*, Mainz, Allgemeine deutsche industrie-ausstellung, 1842.

Babbage, Charles, *The Exposition of 1851: or, Views of the industry, the science, and the government of England*, London, s.i., 1851.

Barcácel, Blas, "Circular no. 92 del ministro de Fomento, Colonización, Industria y Comercio, sobre exposiciones", Hernández Silva, Héctor, *Benito Juárez, Documentos, Discursos y Correspondencia*, México, UAM Azcapotzalco, 2006, sitio Internet www.biblioteca.tv/arman2/publish/1869_156/Circular_no_92_del_ministro_de_Foemento_Colonización_Industria_y_Comercio_sobre_exposiciones.shtml.

Bères, Émile, *Compte rendu de l'Exposition industrielle et agricole de la France en 1849 : études économiques pratiques*, 1849.

Campbell, Reau, *Complete Guide and Descriptive Book of Mexico*, Chicago, Pool Bros. Press, 1895.

Centennial Catalogue Co., *Official Catalogue of the International Exhibition of 1876*, Philadelphia, s.i., 1876.

Cochran, John C., *The Haciendas of Mexico*, New York, Root & Tinker, 1886.

Cooper, Walter G., *The Cotton States and International Exposition*, Atlanta, Illustrator Company, 1896.

Démy, Adolphe, *Essai historique sur les expositions universelles de Paris*, Paris, A. Picard et fils, 1907, (<http://catalogue.bnf.fr/ark:/12148/cb30323150v>).

Duncombe, G. F., Harman, F. M., *Catalogue Officiel de la Grande Exposition des Produits de l'Industrie de toutes les Nations, 1851. Rédigé et traduit de l'Anglais par G. F. Duncombe et F. M. Harman*, London, Commission Royale, 1851.

Escandón, Pedro, *Catalogue des produits naturels, industriels et artistiques exposés dans la section mexicaine, á l'Exposition Universelle de 1855*, Paris, Typographie de Firmin Didot Frères, 1855.

Fairall, Herbert S., *The World 's Industrial and Cotton Centennial Exposition New Orleans*, Iowa, s.i., 1885.

-
- Fernández del Castillo, Francisco, *Apuntes para la Historia de San Ángel (San Jacinto Tenanitla) y sus alrededores*, México, Museo Nacional de Arqueología, Historia y Etnología, 1913.
- Forster, William, *The Closing of the Great Exhibition, or England's Mission to all Nations. A discourse [on Psal. cxlvii. 20]*, London, s.i., 1851.
- García Cubas, Antonio, *Atlas Gráfico y Estadístico de los Estados Unidos Mexicanos*, México, Imprenta de Murguía, 1887.
- Howe Bancroft, Hubert, *Recursos y Desarrollo de México*, Saint Louis, Spanish-American Educational Co., 1895.
- Hunt, Robert, *Synopsis of the contents of the Great Exhibition of 1851*, London, Spicer Brothers and W. Clowes & Sons, 1851.
- Hynes, James B., *History of the Trans-Mississippi and International Exposition of 1898*, New York, s.i., 1910.
- Maindron, M. Ernest, *Les fondations de prix à l'Académie des sciences: les lauréats de l'Académie, 1714-1880*, Paris, Gauthier-Villars, 1881.
- Navarro, F. *1er Directorio Estadístico de la República Mexicana*, México, Eduardo Dublán y Compañía, Agencia Mercantil de la República Mexicana, 1890.
- Percheron, Gaston, *La Semaine vétérinaire: revue des travaux français & étrangers*, Paris, s.i., 1900.
- Picard, Alfred M., *Essai historique sur les expositions universelles de Paris. Rapport Général*, Paris, Imprimerie Nationale, t.I, 1889.
- Riedel, Emil, *Practical Guide of the City of Mexico*, México, I. Epstein, 1892.
- Rivera Cambas, Manuel, *México pintoresco, artístico y monumental*, México, Editora Nacional, 1882.
- Sainte-Croix Lambert de, *Once mois au Mexique et au Centre-Amérique*, Paris, Plon, Nourrit et Cia, 1897.
- Santoscoy, Alberto, *Historia de Nuestra Señora de San Juan de los Lagos y del culto de esta milagrosa imagen*, México, Ed. Católica, 1903.
- Velasco, Estanislao, *Reseña histórica y estadística de los ferrocarriles de Jurisdicción federal desde agosto de 1837 hasta diciembre de 1894*, México, Imp. y Lit. de F. Díaz de León, Sucesores, S. A., 1895.
- Volz, *Betrachtungen in den Sälen der öffentlichen Ausstellung der Producte der französischen Industrie im Jahre 1844*, Berlin, Zeitschrift für die gesamte Staatswissenschaft, 1844.
- Zayas Enriquez, Rafael de, *Les États-Unis mexicains, Ministère de « Fomento » de la Colonisation et de l'Industrie de la République Mexicaine*, México, Secretaría de Fomento, 1899.

Mapas del siglo XIX y principios del XX

Aguilar, A. C., *Río de la Magdalena*, Archivo Histórico y Biblioteca Central del Agua. Aprovechamiento Superficiales, c. 3104, exp. 42868, f. 2, año 1910.

-----, *Río de la Magdalena D.F.*, Archivo Histórico y Biblioteca Central del Agua, Aprovechamiento Superficiales, c. 568: exp. 8287, año 1910

Anónimo, *Croquis de Reconocimiento*, Dirección General del Catastro, s/f.

Anónimo, *Municipalidad de Coyoacán. Croquis de Reconocimiento*, Dirección General del Catastro, s/f.

Anónimo, *Municipio de San Ángel*, col. Orozco y Berra, s/f.

Anónimo, *Plano del rancho del Olivar de los Padres y sus alrededores. S. Angel, Tizapán, Tetelpa y S. Gerónimo y las fábricas de Loreto, Hormiga y Sierra en D.F.*, Dirección de los profesores de topografía, 1895.

Anónimo, "Plano topográfico del Municipio de Coyoacán Levantado por alumnos de la Escuela Nacional de Agricultura como práctica de Topografía hecha bajo la dirección del Ingeniero Ignacio Ochoa Villagómez", 1902.

Barbero, Rafael, *Carta Corográfica del Distrito Federal*, 1885.

Díaz, Francisco M. Fernández, et al., *Plano topográfico del Distrito de México*, Comisión del Valle de México, 1857.

Díaz Covarrubias, F., *Carta Corográfica del Distrito Federal*, Comisión del Valle de México, 1885.

García Franco, F., *Plano de Villa Álvaro Obregón antes San Ángel, D.F.*, s/f.

Mendez, Santiago, *Plano General del Ferrocarril de México a Tlalpam*, col. Orozco y Berra, 1866.

Mendez, Santiago, *Reducción de los detalles tomados del Plano del F.C. de México a Tlalpam*, col. Orozco y Berra, 1866.

Ochoa Villagomez, Ignacio, *Plano topográfico del municipio de Coyoacán*, 1902.

Sitios de Internet

Archivo del Congreso del Gobierno de Jalisco, n. DPL 421-LV, sitio Internet <http://congresoweb.congresoal.gob.mx/Servicios/sistemas/SIP/decretossip/decretos/Decretos%20LV/Decreto%018037.pdf>, revisado el 17 de noviembre, 2020.

BIE, *Bureau International des Expositions, World Expo*, sitio Internet <https://www.bie-paris.org>

BUAP, “Beneficiosa la ceniza volcánica para suelos y plantas”, Benemérita Universidad Autónoma de Puebla, sitio Internet cmas.siu.buap.mx/portal_pprd/wb/comunic/beneficiosa_la_ceniza_volcánica_para_suelos_y_1831, revisado el 30 de agosto, 2020.

El Colegio de México, *Diccionario del Español de México*, sitio Internet <https://dem.colmex.mx> consultado el 24 de octubre, 2020.

Encyclopedia Britannica, sitio Internet <https://www.britannica.com/biography/Jean-Baptiste-Boussingault> revisado el 1 de febrero de 2021.

Fiantis, Dian, Frisa Irawan Giting, *et al.*, “Volcanic Ash, Insecurity for the People but Securing Fertile Soil for the Future”, *Sustainability*, v.11, n.11, 2019, sitio Internet www.mdpi.com/2071-1050/11/11/3072/htm.

“Galería de presidentes municipales”, *León, ciudad de primera*, sitio Internet <https://www.leon.gob.mx/leon/galeria-de-presidentes.php> revisado el 18 de noviembre, 2020.

Hemeroteca Nacional Digital de México, UNAM, sitio Internet <http://www.hndm.unam.mx> revisado el 6 de enero de 2021.

“José Joaquín Arriaga”, *Enciclopedia de la Literatura en México*, sitio Internet <http://www.elem.mx/autor/datos/2894>, revisado el 27 de noviembre, 2020.

Real Academia Española, *Diccionario de la lengua española*, sitio Internet <https://dle.rae.es>, consultado el 6 de junio de 2020 y el 24 de octubre de 2020.

Soberón Mora, Arturo, “Cristal Bruñido: Río de la Magdalena”, *Dimensión Antropológica*, año 22, v. 64, mayo-agosto, 2015, sitio Internet www.dimensionantropologica.inah.gob.mx/?p=12787 revisado el 27 de agosto, 2020.

Tenorio-Trillo, Mauricio, *Mexico at the World's Fairs: Crafting a Modern Nation*, Berkeley, University of California Press, 1996, pp. 55-58, sitio Internet <http://ark.cdlib.org/ark:/13030/ft2k4004k4> revisado el 15 de agosto, 2020.

Fuentes secundarias

Aguayo, Fernando, “¿Tranvías o ferrocarriles? El Distrito Federal 1857-1873”, *Mirada Ferroviaria*, México, n. 28, septiembre-diciembre, 2016, pp. 6-17.

Arciniega Ávila, Hugo Antonio, “Cultura material del siglo XIX. La exposición internacional mexicana de 1880. Crónicas del primer palacio porfiriano Diario de Campo”, *Boletín interno de los investigadores del área de Antropología*, n. 34, México, Instituto Nacional de Antropología e Historia, 2001.

Ávila Torres, José Óscar, “Industrialización y tecnología al calor de las exposiciones universales.

El caso de Querétaro en su exhibición regional de 1882”, Carlos Uriel del Carpio Penagos, Esaú Márquez Espinosa (coord.), *Tradición y modernidad en tres regiones de México*, Tuxtla Gutiérrez, Universidad de Ciencias y Artes de Chiapas, 2013, pp. 44-62.

Azuela, Luz Fernanda, Rodrigo Vega y Ortega, “La ciencia mexicana en las ferias y exposiciones del siglo XIX”, María José Correa, Andrea Kottow, Silvana Vetö (ed.) *Ciencia y Espectáculo. Circulación de saberes científicos en América Latina, siglos XIX y XX*, Santiago de Chile, Ocho Libros Editores, 2016, pp. 23-46.

Barberena Blásquez, Elsa, Carmen Block Iturriaga, “Publicaciones periódicas científicas y tecnológicas mexicanas del siglo XIX: un proyecto de base de datos”, *Quipu*, v. 3, n. 1, México, Sociedad Latinoamericana de Historia de la Ciencia y la Tecnología, enero-abril, 1986.

Barbosa Cruz, Mario, “Los límites de “lo público”. Conflictos por el uso del caudal del río Magdalena en el valle de México durante el Porfiriato”, *Historias*, n. 61, mayo-agosto, México, INAH, 2005, pp. 27-42.

Bautista García, Cecilia Adriana, *Un proyecto agrícola industrial en el río Atoyac: el obispo Gillow y la hacienda de Chautla, Puebla (1877-1914)*, Tzintzun. *Revista de Estudios Históricos*, n. 38, Morelia, Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo, julio-diciembre, 2003, pp. 135-160.

Bazant, Mílada, “La enseñanza agrícola en México: prioridad gubernamental e indiferencia social (1853-1910)”, *Historia Mexicana*, v. 32, n. 3, 1983, pp. 349-388.

-----, “La enseñanza y la práctica de la Ingeniería durante el porfiriato”, *Historia Mexicana*, v. 33, n. 3, 1984, pp. 254-297, y

Beatty, Edward, “Globalization and Technological Capabilities: Evidence from Mexico’s Patent Records ca. 1870-1911”, *Estudios de Economía*, v. 42, n. 2, Santiago, Universidad de Chile, diciembre, 2015.

Bernecker, Walther L., “La industria mexicana en el siglo XIX. Las condiciones-marco de la industrialización en el siglo XIX”, coord. Sotelo Romero, Ma. Eugenia, *La industria mexicana y su historia. Siglos XVIII, XIX y XX*, México, Universidad Nacional Autónoma de México, 2016.

Blanco, Mónica, María Eugenia Romero Sotelo, “Cambio tecnológico e industrialización: La manufactura mexicana durante el Porfiriato (1877-1911)”, María Eugenia Romero Sotelo (coord.), *La industria mexicana y su historia. Siglos XVIII, XIX y XX*, México, UNAM, 2016.

Bunge, Mario, *Las ciencias sociales en discusión. Una perspectiva filosófica*, Buenos Aires, Sudamericana, 1999.

Burke, James, “The Legacy of Science”, James Burke, Jules Bergman, Isaac Asimov, *The Impact of Science on Society*, Washington, NASA, 1985, p. 21.

-
- Camarena Ocampo, Mario, *Jornaleros, tejedores y obreros: historia social de los trabajadores textiles de San Ángel, 1850-1930*, México, Plaza y Valdés, 2001.
- Carrera Stampa, Manuel, "Las ferias novohispanas", *Historia Mexicana*, v. 2, n. 3, México, El Colegio de México, 1953.
- Comte, Auguste, *Discurso sobre el espíritu positivo*, trad., prol, Julián Marías, 2ª ed., Madrid, Alianza Editorial, 1980.
- Cotter, Joseph, Michael A. Osborne, "Agronomía afrancesada. The French Contribution to Mexican Agronomy, 1880-1940", *Les sciences hors d'Occident au XX^e siècle*, Paris, L'Institut français de recherche scientifique pour le développement en coopération, 1996, pp. 37-54.
- Deschamps Ramírez, Paulina, María de la Paz Ramos Lara, "Enseñanza de la física en la Escuela Nacional de Agricultura y Veterinaria (Siglo XIX)", *Revista Mexicana de Investigación Educativa*, v. 17, n. 54, México, Consejo Mexicano de Investigación Educativa, Distrito Federal, 2012, pp. 817-848.
- , *Los estudios de física y sus instrumentos en la Escuela Nacional de Agricultura y Veterinaria, siglo XIX*, tesis de licenciatura en Historia, Facultad de Filosofía y Letras, UNAM, 2010.
- De la Peña Topete, Guillermo, "Las Clases Productoras' de Jalisco: una asociación empresarial del siglo XIX", *Relaciones Estudios de Historia y Sociedad*, n.2, Zamora, El Colegio de Michoacán, 1980, pp.133-188.
- De la Torre, Federico, "Modernidad a través de escaparates temporales: las exposiciones industriales en Jalisco: 1848 1880", Carlos Uriel del Carpio Penagos, Esaú Márquez Espinosa (coord.), *Tradición y modernidad en tres regiones de México*, Tuxtla Gutiérrez, Universidad de Ciencias y Artes de Chiapas, 2013, pp. 23-43.
- Demeulenaere-Douyére, Christiane. "Le Mexique s'expose à Paris: Xochicalco, Léon Méhédin et l'exposition universelle de 1867", *Histoire(s) de l'Amérique latine*, v.3, n.3, Paris, Université Paris Ouest Nanterre, 2009.
- Derry, T. K., Trevor Williams, *Historia de la Tecnología desde la antigüedad hasta 1750*, v. 1, México, 23ª ed., Siglo XXI, 2006.
- , *Historia de la Tecnología desde 1750 hasta 1900 (I)*, v. 2, México, 19ª ed., Siglo XXI, 2006.
- Díaz Ruvalcaba, Luis Alejandro, "Meteorología práctica, meteorología científica y público en la prensa agrícola mexicana, 1872-1900", Rodrigo Vega y Ortega (coord.), *Historia de las relaciones entre la prensa y las ciencias naturales, médicas y geográficas de México (1836-1940)*, México, Facultad de Filosofía y Letras-UNAM, 2020, pp. 147-168.
- Fernández Fernández, Íñigo, "Un recorrido por la historia de la prensa en México. De sus orígenes al año 1857", *Documentación de las Ciencias de la Información*, v. 33, Madrid, Universidad Complutense de Madrid, 2010.

-
- García Corzo, Rebeca Vanesa, *Entramados de la seda en México a finales del siglo XIX y principios del XX*, tesis doctoral, Universidad de Oviedo, 2012.
- , "Ingenieros, hacendados y empresarios en conflicto por el aprovechamiento del agua del río Lerma en Jalisco a fines del siglo XIX y principios del XX", *Letras Históricas*, México, n. 15, otoño 2016-invierno, 2017, pp. 145-177.
- García Martínez, Bernardo, "Los años de la Conquista", *Nueva Historia General de México*, México, El Colegio de México, 2014.
- Godin, Benoit, Yves Gingras, "What is scientific and technological culture and how is it measured? A multidimensional model", *Public Understanding of Science*, United Kingdom, n.9, 2000, pp. 43-58.
- Hausberger, Bernd, Óscar Mazín, "Nueva España: los años de la autonomía", *Nueva Historia General de México*, México, El Colegio de México, 2014.
- Herrera Feria, María de Lourdes, "Los actores locales de la modernidad a finales del siglo XIX: expositores poblanos en las exhibiciones mundiales", *Nuevo Mundo Mundos Nuevos*, Coloquios, puesto en línea el 27 marzo 2009.
- , *Puebla en las exposiciones universales del siglo XIX: La inserción de una región en el contexto global*, Puebla, Benemérita Universidad Autónoma de Puebla, 2014.
- Hobsbawn, Eric, *Industria e imperio: Una historia económica de Gran Bretaña desde 1750*, Barcelona, Ariel, 1977, p. 35.
- INAH, "Recrean los túneles de Copilco en exposición", *Boletín*, n. 275, México, Instituto Nacional de Antropología e Historia, 8 de agosto, 2019.
- INPI, *Brevets français 19ème siècle*, Institute National de la Propriété Industrielle, 2014.
- Jáuregui, Luis, "La manufactura en el período Colonial", coord. Sotelo Romero, Ma. Eugenia, *La industria mexicana y su historia. Siglos XVIII, XIX y XX*, México, Universidad Nacional Autónoma de México, 2016.
- Jiménez Marce, Rogelio, "Innovaciones agrícolas en la producción de tabaco en San Andrés Tuxtla a fines del siglo XIX", Ilse Álvarez, Sandra Pichardo, César Salazar (ed.) *Ciencia y tecnología. Apuntes para su reflexión en la historia de México*, México, Sociedad Mexicana de Historia de la Ciencia y la Tecnología A.C. pp. 65-80.
- Kuntz Ficker, Sandra, Elisa Speckman Guerra, "El Porfiriato", *Nueva Historia General de México*, México, El Colegio de México, 2014.
- León, Luis G., "Algunas aplicaciones de la fotografía", *Alquimia*, México, Sistema Nacional de Fototeca, n. 14, a. 5, primavera-verano, 2002.
- Matthew Rampley, "For Encouragement of Industry. The Founding of the Museums of Design and Applied Arts", en Rampley, Matthew, Prokopovych, Markian, Veszprémi, Nora (ed.), *Liberalism, Nationalism and Design Reform in the Habsburg Empire. Museums of Design, Industry and the Applied Arts*, New York, Routledge, 2020.

-
- Mendoza Solís, Vandari Manuel, *Las patentes de invención mexicanas. Instituciones, actores y artefactos (1821-1911)*, Tesis de doctorado en Historia, Facultad de Filosofía y Letras, UNAM, 2000.
- Morales, María Dolores, "La expansión de la Ciudad de México en el siglo XIX. El caso de los fraccionamientos", Alejandra Moreno Toscano, Carlos Aguirre, Celia Maldonado, *et al.*, *Seminario de Historia Urbana, Investigaciones sobre la Historia de la Ciudad de México I*, México, Instituto Nacional de Antropología e Historia, 1974.
- Muñoz Gómez, María Elizabeth, "La vivienda obrera de la fábrica de papel Loreto. Patrimonio industrial de la ciudad de México en peligro de extinción", *Intervención, Revista Internacional de Conservación, Restauración y Museología*, v.5, n. 10, México, Instituto Nacional de Antropología e Historia, 2014, pp. 30-46.
- Nájera Flores, Atzayácatl Tlacaoetl, *Los primeros años de la Sociedad Agrícola Mexicana (1879-1883) a través de su boletín. Un proyecto científico para la modernización del campo*, tesis de licenciatura en Historia, Facultad de Filosofía y Letras, UNAM, 2018.
- Olivé, León, "La cultura científica y tecnológica en el tránsito a la sociedad del conocimiento", *Revista de la Educación Superior*, v.34, n. 136, México, Asociación Nacional de Universidades e Instituciones de Educación Superior, octubre-diciembre, 2005.
- Palmade, Guy, *La época de la burguesía*, México, 5ª ed., Siglo XXI, 1981, col. Historia Universal Siglo XXI, v. 27.
- Pérez, Carlota, "Technological revolutions and techno-economic paradigms", *Cambridge Journal of Economics*, v. 34, n. 1, pp. 185-202.
- Pina García, Juan Pablo de, "José Carmen Segura: el agrónomo del maguey", *Revista de Geografía Agrícola*, n. 37, México, Universidad Autónoma Chapingo, 2006.
- Quintanilla, Miguel Ángel, "Técnica y cultura", *Teorema*, v. XVII, n.3, Oviedo, Universidad de Oviedo, 1998.
- Ramos Cruz, Elena, "El Río Magdalena, San Ángel, Distrito Federal. Conflictos por el uso y reglamentación de sus aguas (1870-1910)", Rosalía López Paniagua, Dante Ayala Ortiz, Armando Contreras (coord.), *Conflictos socioterritoriales y por recursos naturales*, México, Asociación Mexicana de Estudios Rurales A.C., col. Marejadas Rurales y Luchas por la Vida, v.2, 2019, pp. 277-296.
- Raynaud, Dominique, *¿Qué es la tecnología?*, Navarra, Laetoli - Universidad Pública de Navarra, 2018.
- Rodríguez Kuri, Ariel, *La experiencia olvidada: el ayuntamiento de México: política y gobierno, 1876-1912*, México, El Colegio de México, 1996, pp. 151-180.
- Rosenzweig, Fernando, "El desarrollo económico de México de 1877 a 1911", *Secuencia*, n.12, México, Instituto de Investigaciones Dr. José María Luis Mora, septiembre-diciembre, pp. 151-190.
- Saldaña, Juan José, "La historiografía de la tecnología en América Latina: contribución al estudio

-
- de su historia intelectual”, *Quipu*, v. 15, n. 1, México, Sociedad Latinoamericana de Historia de la Ciencia y la Tecnología, enero-abril de 2013, p. 9.
- , “Un tratado tecnológico mexicano para la industria de la seda en la época del Porfiriato”, *Quipu, Revista Latinoamericana de Historia de las Ciencias y la Tecnología*, v. 15, n. 1, enero-abril, 2013, pp. 47-64.
- , Luz Fernanda Azuela, “De amateurs a profesionales. Las sociedades científicas mexicanas en el siglo XIX”, *Quipu*, v. 11, n. 2, México, Sociedad Latinoamericana de Historia de la Ciencia y la Tecnología, mayo-agosto, 1994.
- Sánchez Díaz, Gerardo, *Historia de la agricultura en el occidente de México. Los cultivos tropicales de Michoacán, época Colonial y siglo XIX*, tesis de doctorado en Historia, Facultad de Filosofía y Letras, UNAM, 2000.
- Siebe, Caus, “La erupción del volcán Xitle y las lavas del Pedregal hace 1670± 35 años AP y sus implicaciones”, *Biodiversidad del ecosistema del Pedregal de San Ángel*, México, Universidad Nacional Autónoma de México, Lot A, Cano-Santana Z, 2008.
- Simoncini, Nicolas, *Histoire de la recherche sur les piles à combustible en France des années soixante aux années quatre-vingt*. Tesis de doctorado en Épistémologie, Histoire des Sciences et des Techniques, Université Bourgogne Franche-Comté, 2018.
- Soberanis Carrillo, Juan Alberto, *Catálogo de patentes de invención en México durante el siglo XIX (1840-1900). Ensayo de interpretación sobre el proceso de industrialización de México decimonónico*, Tesis de licenciatura en Historia, Facultad de Filosofía y Letras, UNAM, 1989.
- Suzan Reed, Víctor, *Historia de la Tecnología dentro de las áreas mecánica, eléctrica e industrial*, tesis de ingeniería, Facultad de Ingeniería, UNAM, 1993.
- Torrent i Sellens, Joan, “De la nueva economía a la economía del conocimiento. Hacia la tercera revolución industrial”, *Revista de economía mundial*, n. 7, 2002, pp. 39-68.
- Tortolero Villaseñor, Alejandro, *De la coa a la máquina de vapor. Actividad agrícola e innovación tecnológica en las haciendas mexicana: 1880-1914*, México, 2ª ed., Siglo XXI, 1998.
- , *Notarios y agricultores. Crecimiento y atraso en el campo mexicano, 1780-1920*, México, Siglo XXI-UAM-Iztapalapa, 2008.
- Urbán Martínez, Guadalupe Araceli, *Fertilizantes químicos en México (1843-1914)*, tesis de maestría en Historia, Facultad de Filosofía y Letras, UNAM, 2005.
- , Juan José Saldaña, “Los impresos agrícolas en México y la comunicación del conocimiento agronómico (1880-1915)”, Juan José Saldaña (ed.), *Memorias del X Congreso Mexicano de Historia de la Ciencia y de la Tecnología*, México, Sociedad Mexicana de Historia de la Ciencia y de la Tecnología, 2006.
- Vázquez Castillo, José Luis, *Chipilo. Los Primeros Años (1882-1910)*, Puebla, Benemérita Universidad Autónoma de Puebla, FFYL, 2007, pp. 66-67.

-
- Vega y Ortega, Rodrigo, "Las conferencias geográficas impartidas por las alumnas de la Escuela Normal para Profesoras de la ciudad de México, 1894-1905", *Redes. Revista de Estudios Sociales de la Ciencia y la Tecnología*, v. XIX, n. 36, Quilmes, Universidad Nacional de Quilmes, 2013.
- , "La divulgación botánica para los hombres de campo a través de las revistas mexicanas, 1840-1855", *Revista de Estudios Sociales*, n. 52, Bogotá, Universidad de Los Andes, abril-junio, 2015.
- Vos, Jan de, "Una legislación de graves consecuencias. El aparcamiento de tierras baldías de México, con el pretexto de colonización, 1821-1910", *Historia Mexicana*, v.34, n.1, México, El Colegio de México, julio-agosto, 1984.
- Weightman, Gavin, *Los revolucionarios industriales. La creación del mundo moderno, 1776-1914*, Barcelona, Ariel, 2008.
- Yáñez Rivera, Jacinto, *Innovación y transferencia tecnológica para ingenieros*, México, Alfaomega, 2017.
- Yates, Frances A., *Selected Works. Renaissance and Reform: The Italian Contribution*, London, Routledge, v. IX, 1983.
- Zuleta, María Cecilia, *La invención de una agricultura próspera. Itinerarios del fomento agrícola entre el porfiriato y la revolución 1876-1915*, tesis de doctorado en Historia, El Colegio de México, 2000.
- , "La prensa agrícola del porfiriato como fuente para la historia económica (ensayo de fuentes)", *Signos históricos*, n. 2, UAM-Iztapalapa, diciembre, 1999, pp. 59-88.
- , "La Secretaría de Fomento y el fomento agrícola en México, 1876-1910: la invención de una agricultura próspera que no fue", *Mundo Agrario. Revista de estudios rurales*, v. 1, n. 1, Argentina, Centro de Estudios Histórico-Rurales, Universidad Nacional de La Plata, segundo semestre, 2000.