



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA CHAPINGO
DEPARTAMENTO DE SOCIOLOGÍA RURAL

**LAS APORTACIONES CIENTIFICAS Y TECNOLOGICAS
DE LA ESCUELA NACIONAL DE AGRICULTURA Y VETERINARIA
(1879-1910)**

TESIS QUE COMO REQUISITO PARCIAL
PARA OBTENER EL GRADO DE:
DOCTOR EN CIENCIAS EN EDUCACIÓN AGRÍCOLA SUPERIOR

P R E S E N T A:

EDMUNDA INÉS ROJAS HERRERA



DIRECCION GENERAL ACADÉMICA
DEPTO. DE SERVICIOS ESCOLARES
OFICINA DE EXÁMENES PROFESIONALES



CHAPINGO, MÉXICO, 10 DE DICIEMBRE DE 2013

**LAS APORTACIONES CIENTÍFICAS Y TECNOLÓGICAS DE
LA ESCUELA NACIONAL DE AGRICULTURA Y
VETERINARIA (1879-1910)**

Tesis realizada por Edmunda Inés Rojas Herrera bajo la dirección del Comité Asesor
indicado, aprobada por el mismo y aceptada como requisito parcial para obtener el
grado de:

DOCTOR EN CIENCIAS EN EDUCACION AGRICOLA SUPERIOR

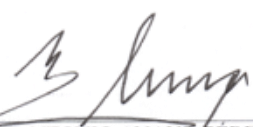
DIRECTOR:


DR. MIGUEL ÁNGEL SÁMANO RENTERÍA

ASESOR:


DR. GERARDO GÓMEZ GONZÁLEZ

ASESOR:


DR. MARCO ANTONIO ANAYA PÉREZ

LECTOR EXTERNO


DR. LIBERIO VICTORINO RAMÍREZ

DEDICATORIA

A La Universidad Autónoma Chapingo

En memoria de sus 160 años de su fundación como Escuela Nacional de Agricultura y Veterinaria de México, esperando que el presente trabajo contribuya al conocimiento de su historia como institución educativa, científica y tecnológica.

AGRADECIMIENTOS

Al CONACYT por la beca otorgada para los estudios del Doctorado en Ciencias en Educación Agrícola Superior, que solventó los gastos que implicó la formación académica de esta naturaleza.

A los doctores Miguel Ángel Sámano Rentería, Gerardo Gómez González y Gisela Von Wobeser Hoepfner, que integraron el Comité Tutorial, que me asesoró en el proceso de formación doctoral y en la elaboración de esta tesis, quienes con su trato amable, su generosidad y sus indicaciones, siempre adecuadas, fueron el factor que hizo posible este trabajo; agradezco su presencia académica y afectuosa en mi vida y les reitero mi gratitud.

Al doctor Juan José Saldaña González, lector externo de esta tesis, quiero expresarle mi más profunda estimación por sus valiosas enseñanzas, que me ayudaron a perfilar mis inquietudes intelectuales por el camino de la historia de la ciencia y la tecnología agrícola en México.

A mis maestros, del Doctorado en Ciencias en Educación Agrícola Superior, quienes aportaron elementos importantes para mi formación académica y que estuvieron atentos a mi trabajo con sus consejos y comentarios.

A la maestra Rosaura Reyes Canchola, coordinadora del Archivo Histórico de la Biblioteca Central de la Universidad Autónoma Chapingo, a quien reconozco su apoyo incondicional en el trabajo documental y aprecio enormemente sus consejos en los momentos difíciles de la investigación.

A la señorita Isabel Flores, quiero manifestarle, mi admiración y respeto, por la eficiencia y calidad de su trabajo administrativo en toda la etapa de los estudios del doctorado.

Finalmente, quiero dar las gracias a mis seres queridos: Juan Luis, María Elena, Juan Carlos y Luis David, por su amor, su inteligencia y su paciencia para conmigo y mis estudios.

DATOS BIOGRÁFICOS

Edmunda Inés Rojas Herrera, nació en Los Reyes La Paz, Estado de México. Estudio la carrera de Profesora de Educación Primaria (1974-1979), en la Escuela Normal No. 7 de Nezahualcóyotl, Méx. Es Licenciada en Pedagogía (1984-1990), por la Universidad Nacional Autónoma de México, Maestra en Enseñanza Superior (1992-1995), por el Instituto Superior de Ciencias de la Educación del Estado de México y Maestra en Historia (2005-2008), por la Universidad Nacional Autónoma de México.

Ha sido profesora de asignatura, y ha desempeñado puestos administrativos, por más de treinta años, en instituciones educativas dependientes del Gobierno del Estado de México.

Es autora de varias investigaciones sobre, historia de la educación, entre las que se encuentran: *Las escuelas de gramática y filosofía de los colegios jesuitas de la Nueva España (1574-1767)* (1995), *Colegios y escuelas jesuitas de la Nueva España, 1572-1767* (1996); *Sor Juana: la biografía tradicional y los documentos reveladores* (1998), *La vida familiar de los niños y las niñas españoles de la ciudad de México (1521-1821)*, (2008); *El colegio de San Gregorio, de escuela de indios a escuela de agricultura (1576-1853)* (2010) y *La escuela de agricultura de Acapatzingo (1879-1914)* (2011).

Actualmente forma parte del Seminario de Historia de la Ciencia y la Tecnología en México, del posgrado en historia, de la Universidad Nacional Autónoma de México.

**LAS APORTACIONES CIENTIFICAS Y TECNOLOGICAS
DE LA ESCUELA NACIONAL DE AGRICULTURA Y VETERINARIA (1879-1910)**

**THE SCIENTIFIC AND TECHNOLOGICAL CONTRIBUTIONS TO THE AGRICULTURAL AND
VETERINARY NATIONAL SCHOOL (1879-1910)**

Edmunda Inés Rojas Herrera¹ Dr. Miguel Ángel Sámano Rentería²

RESUMEN

La presente tesis tiene como objetivo, destacar la existencia de una historia local de la ciencia y la tecnología, generada, desarrollada y difundida a partir de la Escuela Nacional de Agricultura y Veterinaria, en el período comprendido entre 1879 y 1910.

En esta investigación se aplicó la metodología historiográfica de la Historia Social de la Ciencia y la Tecnología. De acuerdo con esta metodología, la historia de la ciencia es la historia de las producciones científicas y la historia social de la ciencia es el estudio de la ciencia en su entorno, en su contexto, en su proceso social y cultural, es aquella que establece que lo que se estudia está determinado por las condiciones del contexto. Así mismo, considera como requisito indispensable para la producción científica, la coincidencia entre los elementos epistémicos y los intereses políticos.

La redacción de esta tesis, requirió, de la investigación documental, en diversos acervos, como: El Archivo Histórico de la Biblioteca Central de la Universidad Autónoma Chapingo, el Archivo General de la Nación, el Archivo Histórico del Distrito Federal y la Hemeroteca Digital de México, en estos lugares, se localizaron y estudiaron, documentos como: libros de texto para la enseñanza agrícola, tesis profesionales, manuales y tratados agrícolas, boletines de la Estación Agrícola Central, boletines de la Secretaría de Fomento, revistas y periódicos agrícolas.

La presente investigación, permitió, identificar suficientes evidencias que demuestran que efectivamente, los alumnos y los maestros, de la Escuela Nacional de Agricultura y Veterinaria, fueron capaces de crear y desarrollar ciencia y tecnología agrícola de carácter local y nacional. Así mismo, mostró cómo estas contribuciones científicas, resolvieron problemáticas agrícolas de su momento, y a su vez contribuyeron a conformar la historia de la ciencia y la tecnología agrícola de México.

Palabras clave: ciencia, tecnología, política, Escuela Nacional de Agricultura y Veterinaria, alumnos, maestros.

¹ Tesista

² Director de Tesis

ABSTRAC

The present thesis has the aim of standing out the existence of a local science and technology history, generated, developed and spreaded from the Agricultural and Veterinary National School between 1879 -1910.

This investigation was applied to the historiographic methodology of the Social History of Science and Technology. According to this methodology, history of science is the history of the scientific productions, the social history is the study of science around, in its context, in its social and cultural process it is the one, which establishes the aims to be studied, and it is determined by the context conditions. That is how we consider it as an indispensable requirement for scientific production, the coincidence between the epistemological elements and the political interests.

The composition of this paper required of the documental research in diverse documentary archives: the History Archive of the Main library at Chapingo Autonomous University, the National General Archive, the Historical Archive of Mexico City and the National Virtual Newspaper Library. In those places documents as textbooks for agricultural teaching, professional thesis, manuals and agricultural treatises, bulletins of the Central Agricultural Station, bulletins of the Promotion Secretariat, magazines and agricultural newspapers were located and studied.

The present research allowed identifying evidence enough to show that effectively teachers and students from the Agricultural and Veterinary National School were able to create and develop agricultural science and technology of local and national characteristics. In this way, it showed how these academic contributions solved agricultural problems now, and besides they contributed to form the history of the science and agricultural technology in Mexico.

Key words: science, technology, politics, Agricultural and Veterinary National School, students, teachers

CONTENIDO

INTRODUCCIÓN.....	10
CAPÍTULO I MARCO TEÓRICO METODOLÓGICO: HISTORIOGRAFÍA DE LA CIENCIA Y LA TECNOLOGÍA EN MEXICO.....	41
1.1.- La historiografía de la ciencia en México.....	41
1.2.- La historiografía de la tecnología en México.....	46
1.3.- El positivismo mexicano y la ciencia durante el Porfiriato.....	51
1.3.1.- Los antecedentes europeos y el incipiente positivismo mexicano.....	51
1.3.2.- Oficialización del positivismo durante la República Restaurada.....	54
1.3.3.- La ciencia positivista durante el Porfiriato.....	56
CAPÍTULO II LOS PLANES DE ESTUDIO: EL APRENDIZAJE TEÓRICO Y PRÁCTICO.....	61
2.1.- El plan de estudios (1879-1883).....	64
2.1.1.- Las prácticas agrícolas (1879-1883).....	68
2.1.1.1.- La Escuela Regional de Agricultura de Acapatzingo (1879-1914).....	87
2.1.1.2.- La Hacienda – Escuela de Enseñanza Práctica (1881-1910)	91
2.2.- El plan de estudios (1883-1893).....	93
2.2.1.- Los libros de texto escritos por los maestros.....	95
2.2.2.- Las prácticas agrícolas (1883-1910).	104
2.3.- El plan de estudios (1893-1907)	109
2.4.- El plan de estudios (1907-1910)	111

CAPÍTULO III LA INVESTIGACIÓN AGRÍCOLA Y LA ENSEÑANZA DE LA MECÁNICA	118
3.1.- La Estación Agrícola Central (1908-1922).....	119
3.1.1.- El modelo educativo.....	119
3.1.2.- La organización académica y científica.....	120
3.1.3.- Las divisiones de investigación.....	122
3.1.4.- La solución a los problemas locales.....	124
3.1.5.- La difusión y la divulgación científicas	128
3.2.- La enseñanza de la mecánica agrícola.....	130
3.2.1.- Los contenidos de la enseñanza	130
3.2.2.- Los libros de texto para la enseñanza de la mecánica agrícola	134
3.2.3.- Los profesores de mecánica agrícola	139
CAPÍTULO IV APORTES DE LOS ALUMNOS Y LOS MAESTROS DE LA ESCUELA NACIONAL DE AGRICULTURA Y VETERINARIA A LA CIENCIA Y A LA TECNOLOGÍA AGRÍCOLA..	143
4.1.- Los factores favorables en la formación académica, científica y tecnológica de los alumnos	143
4.2.- Las publicaciones científicas de los estudiantes.....	149
4.3.- Las tesis profesionales, los temas de investigación y el examen profesional.....	153
4.4.- La planta de catedráticos	164
4.5.- La obra científica de los profesores	167
CONCLUSIONES	175
FUENTES CONSULTADAS.....	185

A N E X O S

1.- Muestras del instrumental científico utilizado en la Estación Agrícola Central.....	193
2.- Plantilla del personal académico de la Escuela Nacional de Agricultura y Veterinaria y sueldos percibidos, correspondiente a la primera quincena de septiembre de 1882.....	196
3.- Nómina de los sueldos percibidos por la servidumbre de la Escuela Nacional de Agricultura, en la primera quincena de septiembre de 1882...	198
4. Listado de tesis profesionales realizadas en la Escuela Nacional de Agricultura y Veterinaria correspondientes al período comprendido de 1858 a 1910.....	199

I N T R O D U C C I Ó N

Estudiar el Doctorado en Educación Agrícola Superior, en el Departamento de Sociología Rural de la Universidad Autónoma Chapingo ha significado uno de los mayores retos que he vivido en mi formación académica, por tal motivo la presente tesis está dedicada a esta institución educativa.

En el examen de ingreso al doctorado presente un proyecto de investigación que tenía que ver con la historia de la educación indígena, lo que seguramente influyó en la designación del director de tesis que fue el doctor Miguel Ángel Sámano Rentería, historiador especialista en temas agrícolas, educativos e indígenas.

La corriente de simpatía que nos ha unido por la afinidad de intereses intelectuales, el gusto por la historia, y el desarrollo de un trabajo de asesoría bien conducido y disciplinado, en un ambiente de cordialidad y respeto, ha sido fundamental para la realización de la investigación de la tesis doctoral.

Cada uno de los pasos que se dieron en la formación académica y en la redacción de la tesis, fueron el resultado del diálogo y el trabajo conjunto entre mi director de tesis y yo.

En la elección del tema de investigación de tesis, se conjugaron mi interés por realizar un trabajo sobre la historia de la Escuela Nacional de Agricultura y Veterinaria y la experiencia académica de mi director, que me designó como primera tarea, la realización de una revisión historiográfica sobre la temática, con el propósito de detectar áreas de oportunidad para realizar una investigación

original y novedosa que contribuyera al avance del conocimiento en esta rama del saber.

Análisis historiográfico

Los textos y documentos que fueron analizados, en este ejercicio, se presentan organizados en función de su relación con el tema de estudio, en orden cronológico y de lo general a lo particular, los que quedaron conformados de la siguiente manera: los que están relacionados con la historia general de la institución, los que tienen que ver con la enseñanza agrícola, los que se abordaron desde la historia económica, los que siguieron el género biográfico y finalmente los que se refieren específicamente a la actividad científica y tecnológica en la Escuela Nacional de Agricultura.

Las obras históricas generales sobre la Escuela Nacional de Agricultura y Veterinaria, tales como: *Episodios de la vida de la Escuela Nacional de Agricultura* (Gómez, 1976)¹, *Historia de la Escuela Nacional de Agricultura 1854-1929* (Garmendia, 1990) y *Chapingo hace 50 años* (Fernández y Fernández, 1991), se caracterizan por su enfoque narrativo descriptivo sin enfatizar en el tema de la ciencia y la tecnología agrícolas.

Sobre la enseñanza agrícola han investigado, entre otros historiadores, Juan Manuel Zepeda del Valle (1982), “Estudio Histórico de la Educación Agropecuaria en México, Mílada Bazán (1983), “La enseñanza agrícola en México: prioridad

¹ Este texto es considerado una obra clásica sobre la historia de la Escuela Nacional de Agricultura y Veterinaria que ha servido de fuente para la mayoría de los autores que han investigado sobre esta temática.

gubernamental e indiferencia social (1853-1910)", Alejandro Tortolero Villaseñor (1998), *De la coa a la máquina de vapor. Actividad agrícola e innovación tecnológica en las haciendas mexicanas: 1880-1914*, Guadalupe Urbán Martínez² (2007), "La creación de la carrera de Ingeniero Agrónomo en México" y Juan Manuel Cervantes Sánchez y Ana María Román de Carlos (2002), "La escuela práctica de agricultura de Acapatzingo, Mor. En 1880. Un proyecto inconcluso de educación agrícola", quienes a partir de una breve contextualización histórica de la institución, abordaron aspectos como: los planes de estudio, las cátedras, los proyectos educativos, los maestros, los alumnos, los egresados, la metodología, los contenidos temáticos, los recursos para el aprendizaje, los libros de texto, el apoyo gubernamental, etc., sin considerar a la ciencia y a la tecnología agrícolas y a su aplicabilidad en condiciones específicas.

Entre los historiadores que se han acercado al tema de la maquinaria agrícola mexicana y a la Escuela Nacional de Agricultura y Veterinaria, en el periodo del Porfiriato, se encuentran, entre otros, Jorge Basave Kunhardt (1977) quien en su artículo "Algunos aspectos de la técnica agrícola en las haciendas", da a conocer algunos instrumentos y maquinaria agrícola que fueron propiedad de la Escuela Nacional de Agricultura, según el inventario de 1858 y el listado de maquinaria agrícola exhibida en la exposición de Coyoacán de 1896, con lo que nos proporciona una idea del equipamiento técnico que poseía la institución, en dos momentos diferentes de su historia.

² Urbán, también, ha escrito otros trabajos en los que se trata la cuestión de la ciencia y la tecnología agrícolas, como son *Fertilizantes químicos en México (1843-1914)*, 2005 y "La Química Agrícola y el estudio de los suelos cultivables en México en el siglo XIX". 2013, que serán expuestos en este estudio más adelante.

Así mismo, Alejandro Tortolero Villaseñor, también, se ha acercado al tema de la maquinaria agrícola mexicana y a la Escuela Nacional de Agricultura y Veterinaria, en el período del Porfiriato. En su libro — *De la coa a la máquina de vapor. Actividad agrícola e innovación tecnológica en las haciendas mexicanas: 1880-1914*, dedica el capítulo I. “El apoyo estatal a la agricultura: los programas del Ministerio de Fomento” al análisis de las propuestas de este organismo para desarrollar la agricultura nacional y concluye que las medidas adoptadas por el Ministerio de Fomento, variaban en función de los intereses de cada ministro, pero que en lo general, repercutían en tres puntos fundamentales: la instrucción agrícola, la irrigación y el crédito. Así mismo, encontró que para el Ministerio de Fomento uno de los factores que provocaban el atraso en la agricultura era la ignorancia del pueblo agricultor, cuyo saber era muy limitado. Ante esta situación los encargados de la Secretaría de Fomento combatieron este mal con la creación de escuelas de agricultura.

Con base en esta reflexión, Tortolero, se enfocó a estudiar a la Escuela Nacional de Agricultura y Veterinaria, por ser la institución encargada de crear y transmitir los conocimientos agrícolas. Sus estudios estuvieron orientados sobre los alumnos. Su investigación se fundamentó en los textos del ingeniero Marte R. Gómez. Concluyó que la institución no correspondió a las expectativas que sobre ella se habían forjado, entre varios factores, por el escaso número de alumnos que de ella egresaron que no resolvieron la problemática agrícola del país. Aunque no desarrolla con detalle el tema de la enseñanza de la maquinaria agrícola en las aulas y en los campos de la escuela de San Jacinto, presenta un panorama de la

problemática agrícola del país, de la maquinaria agrícola utilizada en la época y de algunos aspectos de su enseñanza.

Con base en la historia económica, han trabajado autores como Miguel Ángel Sámano Rentería (1993), en su libro *Un estudio de la historia agraria de México de 1760 a 1910*, hace referencia a la etapa histórica de la República Restaurada y el Porfiriato, y expone la continuidad de la política económica liberal, en materia agrícola, surgida desde el inicio del México Independiente encaminada a la consolidación de México como un país agroexportador, que se consolida durante el Porfiriato.

En relación a las técnicas, instrumentos y maquinaria utilizada en el campo mexicano, Sámano, enfatiza, sobre el mínimo empleo de novedades tecnológicas, en materia agrícola, propiciado por varios factores, entre los que destaca: la estrechez del mercado interno dado el alto porcentaje de la agricultura de subsistencia, la escasez de capital para invertir en el proceso productivo y la resistencia de los hacendados a invertir en maquinaria agrícola, ya que contaban con gran cantidad de peones y animales de labor que realizaban el trabajo a bajo costo, además de ser poseedores de grandes extensiones de tierra que les permitían, cambiar los terrenos infértiles — propiciado principalmente por el monocultivo— por otros nuevos y fértiles.

Sámano, destaca la participación de la Escuela Nacional de Agricultura y Veterinaria como difusor de innovaciones tecnológicas, a través de actividades como la demostración pública, en sus instalaciones, o en las estaciones agrícolas

experimentales del interior de la república, del manejo y dominio de máquinas agrícolas por parte de los maestros y los alumnos, así como su participación en diversas exposiciones agrícolas, ganaderas y de maquinaria llevadas a cabo en el país y en el extranjero.

Entre los investigadores que se han encargado de estudiar a la Escuela Nacional de Agricultura y Veterinaria a partir del género biográfico, se encuentra el ingeniero Marte R. Gómez (1976), de quien con base en sus apuntes y notas que dejó al morir se conformó su obra póstuma titulada *Biografías de agrónomos*, que fue organizada para su publicación por el ingeniero Ramón Fernández y Fernández, bajo los auspicios del Colegio de Posgraduados de la Universidad Autónoma Chapingo.

Este libro de Marte R. Gómez, es uno de los pocos trabajos que sobre biografías de agrónomos se han escrito. Su objetivo fue relatar la vida escolar y profesional de la que el ingeniero Gómez llamó “su generación” constituida por 206 biografías de personajes que estudiaron en la Escuela de Agricultura de San Jacinto, entre los años de 1901 y 1914.

Estas biografías se caracterizan por su brevedad, por su carácter anecdótico y encomiástico, por recalcar los lazos afectivos que unían al autor con los biografiados, por la descripción de los rasgos de la personalidad de los individuos y por su referencia a su participación en el movimiento revolucionario de 1910. Sin embargo, en estas biografías no se considera la labor científica de los personajes y la narración sobre su desempeño socioprofesional, se limita a

enunciar los cargos desempeñados, pero no explica cómo fueron realizados, con qué calidad y cómo estos trabajos contribuyeron a desarrollar la agricultura nacional.

Otro texto escrito sobre biografías es el de María Isabel Palacios Rangel (1999), *Los directores de la Escuela Nacional de Agricultura. Semblanzas de su vida institucional*, en este libro la autora trata de analizar el impacto de la institución en la nación a través del desempeño de sus directores. Su objetivo fue “dar a conocer semblanzas breves de los cincuenta directores de la Escuela Nacional de Agricultura”, durante 133 años que abarca de los años 1845 a 1978. Se consideraron sólo directores titulares, no se tomaron en cuenta a quienes desempeñaron esta función en calidad de interinos o de suplentes. Sus principales fuentes fueron los textos del ingeniero Marte R. Gómez: *Biografías de agrónomos y Episodios de la vida en la Escuela Nacional de Agricultura*. Se trata de semblanzas de tipo cultural, caracterizadas por su brevedad, en las que la referencia al papel del trabajo científico es casi inexistente.

Por su parte, Juan Pablo de Pina García (2006), escribió un artículo biográfico del ingeniero José C. Segura, titulado “José Carmen Segura: El agrónomo del maguey”, en el que se aprecia un acercamiento a la obra científica del personaje, pues, aborda el estudio del ingeniero Segura, en función de su obra académica y científica.

En este trabajo De Pina, hace referencia a la intensa labor de investigación y difusión científica del ingeniero Segura, considerándolo como un pionero en la

investigación científica, dado en un momento histórico en que no existían institutos de investigación o estaciones experimentales, ni se tenía conciencia clara de la necesidad que tenía la agricultura mexicana de fomentar el desarrollo de investigación agrícola.

De Pina, se enfoca principalmente sobre la amplia producción científica del personaje, en especial sobre su libro *El maguey memoria sobre el cultivo y beneficio de sus productos* (1901)³ que alcanzo cuatro ediciones en vida del autor y que continúa siendo de consulta obligada para los interesados.

Sin embargo, De Pina, deja de lado los factores del contexto que influyeron en el trabajo científico del ingeniero Segura, tales como: la política imperante del Estado, la situación económica del país, la dependencia académica y científica de la ciencia agrícola, las condiciones materiales para el desarrollo de la ciencia agrícola y otros más.

El análisis historiográfico de las obras específicas sobre la actividad científica y tecnológica de la Escuela Nacional de Agricultura y Veterinaria se expone en función de los tópicos que desarrollan: la química agrícola, las estaciones agrícolas experimentales y el tratado tecnológico mexicano para la industria de la seda.

Sobre el tema de la química agrícola, Guadalupe Urbán Martínez, ha escrito dos trabajos al respecto, uno, titulado *Fertilizantes químicos en México (1843-1914)*

³ José C. Segura. 1901. *El maguey memoria sobre el cultivo y beneficio de sus productos*. México. 412 pp. , ilustr. Primera edición 1884, Segunda edición 1887; tercera edición 1891, cuarta edición 1901 "Corregida y aumentada".

que fue la tesis profesional, que presentó, en 2005, para obtener el grado de Maestra en Historia en la Facultad de Filosofía y Letras de la Universidad Nacional Autónoma de México, el otro, es un artículo, escrito en 2013, denominado “La Química Agrícola y el estudio de los suelos cultivables en México en el siglo XIX”.

En su tesis, *Fertilizantes químicos en México (1843-1914)*, Urbán, expone, el proceso de difusión del conocimiento sobre los abonos químicos en México y las condiciones que influyeron en la creación de una industria especializada, así mismo, destaca la participación que la Escuela Nacional de Agricultura y Veterinaria tuvo en este desarrollo.

A partir de su exposición sobre los proyectos de desarrollo nacional, originados desde el inicio del México Independiente, sustentados por liberales y conservadores, Urbán, destaca su coincidencia en la creación de una institución encargada de difundir la ciencia y la tecnología para incrementar la producción agrícola, por lo que fue creada la Escuela Nacional de Agricultura y Veterinaria. Explica el triunfo del ideario liberal, a partir de la segunda mitad del siglo XIX, que lleva a México a aplicar la política de deslinde de terrenos baldíos y a encaminarse por la senda de un país agroexportador, que se insertaría en la economía mundial como productor de materias primas y comprador de manufacturas.

La autora desarrolló su investigación sobre los abonos químicos a través de dos rutas: una, mediante la educación formal impartida en la Escuela Nacional de

Agricultura y Veterinaria, y la otra, mediante la educación informal a través de los medios de difusión y divulgación de la época.

Urbán, revisó la enseñanza de los abonos químicos en la agricultura a través del análisis de la revisión de los planes de estudio, en dos asignaturas específicas: química agrícola y agricultura. La enseñanza de la química agrícola presente en todos los planes de estudio demuestra su importancia en la agricultura científica y la cátedra de agricultura fue el espacio académico para la aplicación de las ciencias, como la química. La química aplicada a la agricultura, requería del análisis de los suelos para llegar a la aplicación de los abonos. El abono más estudiado fue el estiércol, aunque hubo intentos por experimentar con abonos artificiales. Sobre la impartición de estas asignaturas hace referencia a los profesores, los sueldos, el equipamiento de los gabinetes, los textos y las prácticas agrícolas en las haciendas del país. Sin embargo, aclara que la química agrícola estudiada en la Escuela de Agricultura no llegó a impactar en los suelos mexicanos.

Sobre la difusión y divulgación del conocimiento de los abonos, Urbán, dedica una parte importante de su trabajo a presentar la clasificación y análisis de los escritos que sobre abonos aparecieron en diversas publicaciones y que fueron el resultado de tesis profesionales, de trabajos de experimentación en las estaciones agrícolas experimentales, de la experiencia de los maestros y de la traducción de obras extranjeras, etc. Urbán, afirma, que esta actividad de divulgación de la ciencia fue importante para iniciar el proceso de “domiciliación” de la ciencia agronómica.

En la última parte del trabajo, Urbán, muestra la situación del campo mexicano, durante el Porfiriato, ejemplificando la subsistencia simultánea de dos mundos agrarios: el de las grandes empresas agrícolas dedicadas a la exportación y el de la agricultura para el consumo nacional. Así mismo, describe el programa agrícola del Porfiriato sustentado en cuatro puntos: irrigación, crédito, maquinaria y fertilizantes, que resulto tardío y en consecuencia inoperante.

Siguiendo la misma temática, Urbán, escribió en el año 2013, el artículo “La Química Agrícola y el estudio de los suelos cultivables en México en el siglo XIX,” en él, hace un recuento desde el inicio del México Independiente hasta el último tercio del siglo XIX, sobre las posturas sostenidas por liberarles y conservadores en relación a la modernización de la agricultura del país y su coincidencia en la creación de instituciones de enseñanza agrícola. Así mismo, expone los intentos, que desde 1833, emprendieron diversos actores sociales para crear una escuela de agricultura, lo que no fue posible dadas las difíciles circunstancias sociales, políticas y culturales que se dieron en la nación, durante este período y a la falta de participación de los científicos, puesto que no se contaba en el país con este tipo de personal calificado. Finalmente, explica cómo, en 1853, fue posible la creación de la Escuela de Agricultura debido a la coincidencia de intereses políticos y científicos, bajo la relación entre ciencia y poder.

La institucionalización de la ciencia agrícola en la Escuela Nacional de Agricultura y Veterinaria condujo a la normativización de la actividad científica o sea la validación social del conocimiento cultivado y a la obtención de recursos para el funcionamiento de la institución.

En cuanto a las clases de química agrícola en la escuela de agricultura, Urbán, menciona que estas estuvieron centradas en el conocimiento de los suelos para optimizar la fertilización y en el estudio de los abonos, las cuales estaban presentes en los planes de estudio a través de dos cátedras agricultura y química. Explica como su enseñanza se vio afectada por las carencias de materiales para la experimentación, ya que su adquisición sólo fue posible por medio de la importación, pues en México no existían fabricantes de instrumentos de laboratorio.

Urbán, destaca la falta de continuidad en los planes de estudio, los intentos por implantar el programa de estudios de la escuela francesa de Grignon, que no correspondía a las condiciones locales de México, la problemática de la contratación de maestros extranjeros para la clase de agricultura pues estos, habían realizado sus estudios en Europa, en París concretamente, en un contexto muy diferente al de México y con planes de estudio no aplicables en el país, además, de que tenían dificultad para el manejo del idioma español y carecían de conocimientos sobre las características físicas del campo mexicano y sobre los usos y costumbres nacionales, agravado por su pobre desempeño académico y por la utilización de textos extranjeros escritos en lengua francesa, inglesa y alemana.

Paralelamente al desarrollo de la exposición de estas situaciones, la autora, describe los intentos y progresos de los mexicanos por domiciliar el conocimiento agronómico, desistiendo del plan de estudios de Grignon y diseñando nuevos planes de estudio para alumnos mexicanos, contratando para la clase de

agricultura a maestros mexicanos, como Francisco de León y Collantes y con la promoción de la escritura de libros de texto, para la enseñanza por los profesores de la escuela.

Los dos textos de Urbán son importantes como ejemplos de la forma de abordar la enseñanza de la ciencia en la Escuela Nacional de Agricultura y Veterinaria, y sirvieron de base para el desarrollo de esta tesis.

En relación a las estaciones agrícolas experimentales de México, Ana María Román de Carlos, publicó en el año 2002, el artículo, “Las estaciones agrícolas en México. San Jacinto, primer intento de investigación agropecuaria”. En este documento, Román, proporciona información relativa a los objetivos políticos y económicos que el gobierno Porfirista tuvo para promover la creación de las estaciones agrícolas experimentales como una medida para desarrollar la agricultura de exportación considerada como una alternativa para mejorar la economía del país.

Así mismo, Román presenta una breve relación de los trabajos de investigación realizados en las Divisiones que conformaban la Estación Agrícola Central de San Jacinto, pero no llega a vislumbrar cómo se realizaban estas investigaciones, por qué se hacían y qué problemas solucionaban. Por otra parte, aunque hace hincapié en los medios de difusión científica de las estaciones agrícolas experimentales, no expone su repercusión en el área agropecuaria del país.

El trabajo, “Las estaciones agrícolas experimentales en México (1908-1921) y su contribución a la ciencia agropecuaria mexicana” escrito por Juan José Saldaña y

Juan Manuel Cervantes (2005), es una obra, enmarcada en un contexto socio histórico que ofrece un panorama general de lo que fueron las estaciones agrícolas experimentales en México. Sin embargo, al ser una obra que abarca varias estaciones experimentales, trata brevemente cada uno de sus puntos, que pueden ser enriquecidos con nuevas aportaciones, como es el caso de la Estación Agrícola Central, de la cual se pretende hacer un estudio más específico en esta tesis, dada su importancia como modelo educativo de las otras estaciones agrícolas establecidas en el país y de los trabajos científicos realizados en sus instalaciones, pero sobre todo del impacto de sus investigaciones en la solución de los problemas agropecuarios del país.

Otro documento que sigue la misma temática es el escrito por Juan Manuel Cervantes Sánchez (2009), denominado “Las estaciones agrícolas experimentales en México (1908-1921)”. En este artículo, Cervantes, retoma información ya proporcionada en el texto “Las estaciones agrícolas experimentales en México (1908-1921) y su contribución a la ciencia agropecuaria mexicana”, referido líneas arriba, pero complementa la temática con la inclusión de la situación de las estaciones agrícolas durante el movimiento revolucionario y la etapa posrevolucionaria de 1917 a 1921, lo cual es una importante aportación, pues permite ejemplificar como la ciencia se desarrolla en situaciones de crisis.

También, Cervantes, expone la promoción y la creación de otras estaciones agrícolas y de algunos campos experimentales, como fueron las estaciones agrícolas de Payo Obispo en Quintana Roo, la de Querétaro y la de Tehuacán y

los campos experimentales de Tehuacán, Texcoco, Córdoba, Río Verde, Villahermosa y Oaxaca.

Sin embargo, a pesar de considerar a las estaciones agrícolas experimentales como “laboratorios de experimentación”, no profundiza sobre cómo, con qué y para qué se realizó investigación agropecuaria.

Finalmente, el trabajo más reciente que sobre la ciencia y la tecnología agrícola se ha escrito es el de Juan José Saldaña (2013), titulado “Un tratado tecnológico mexicano para la industria de la seda en la época del Porfiriato.”

Este artículo es un claro ejemplo de la aplicación de la metodología historiográfica de la Historia Social de la Ciencia y la Tecnología, en un caso, temprano de la articulación ciencia, tecnología e industria, en el que no se reunieron los requisitos indispensables para la producción científica, es decir, que faltó la coincidencia entre los elementos epistémicos y los intereses políticos.

Esta manera de enfocar y desarrollar la investigación en un caso en el que no fue posible su aplicación por falta de apoyo gubernamental, denota un rasgo de originalidad, muy importante, ya que, la mayoría de los investigadores de la ciencia y la tecnología, se centran en el estudio de casos exitosos. Así mismo, esto, nos permite reflexionar, sobre la posibilidad de aprendizaje a través de los errores o fracasos. Además, representa una oportunidad para un ejercicio analítico, en el que es necesario preguntarnos ¿qué faltó para que la ciencia y la tecnología agrícola en México se desarrollaran de una manera adecuada?

En este trabajo, de Saldaña, la explicación histórica se presenta organizada en dos apartados: uno que tiene como finalidad ubicar al lector en el marco teórico e histórico de la temática y facilitar la comprensión del texto, desarrollado en dos apartados: el primero se refiere a la tecnología y su historia y a la tecnología y su historia en México y el segundo, esta enfocado al análisis del *Tratado de Sericultura para la República Mexicana*, destacando cualidades científicas y tecnológicas y los factores que lo hicieron inaplicable en un régimen autoritario.

En la primera parte de la exposición de los apartados: La tecnología y su historia y La tecnología y su historia en México, narra la historia de la tecnología en Europa a raíz de la Revolución Industrial y los acontecimientos históricos de México en el mismo tiempo, ejemplificando claramente que la historia de Europa es muy diferente a los acontecimientos tecnológicos dados en México, en el mismo período, por lo que, no se puede hacer historia de México con las condiciones Europeas, es decir, que nuestro país tiene su propia historia de la tecnología.

En la segunda parte, se presenta el análisis detallado del *Tratado de Sericultura para la República Mexicana*, escrito en 1885, por el doctor José de la Luz Gómez, por encargo del Ministerio de Fomento, que a pesar de ello no fue publicado.

Saldaña, destaca que el objetivo de la obra, del doctor Gómez, fue a la vez político y epistémico, dado que en el tiempo que se escribió el saber buscaba también ser poder, puesto que en esta época la ciencia y la tecnología requerían del Estado para su realización y el Estado requería de la ciencia para hacer viable

su acción política. Esta obra correspondía a los intereses del Estado y de los diversos actores sociales, políticos y científicos de su tiempo.

El contenido científico del *Tratado* estaba actualizado pues se fundamentaba en las teorías bacteriológicas de Luis Pasteur y contenía la descripción científica de todos los componentes del proceso de producción de la seda: las moreras, el uso de instrumental científico, la clasificación, desarrollo y características de los gusanos de seda. Así como, la producción industrial; las instalaciones, proceso y producción final.

Además, el *Tratado*, incluía un análisis comparativo de la industria sericícola mexicana con la exitosa industria de otros países de Europa y de Asia, en especial con el Japón, por encontrarse en la misma altura geográfica que México y presentar un clima similar al nuestro, que era un factor importante para el cultivo del gusano de seda, con lo cual el componente local cobraba importancia, como factor de éxito de la tecnología.

Con el propósito de que la industria sericícola fuera exitosa en México, el doctor Gómez presentó al gobierno una propuesta formal para la creación en la ciudad de México o en otro sitio, de una Estación Bicológica⁴ o establecimiento sericícola como las que existían en esa época en otras partes de Europa. El objetivo de esta institución sería el de realizar investigaciones científicas y prestar servicios técnicos a los interesados.

⁴ Bicolología es la ciencia que se ocupa del estudio de la seda.

Sin embargo, esta interesante propuesta del doctor Gómez que parecía corresponder a los intereses del gobierno no se llevó a cabo, por varios factores, entre los que destacan: la política científica que dirigía Porfirio Díaz de puertas abiertas a las inversiones extranjeras, la tenaz oposición de los hacendados que veían amenazados sus intereses ante el desarrollo de una industria local, la inmadurez de la política de los científicos que no estaban preparados políticamente para presionar al gobierno y hacer viables sus propuestas científicas; y principalmente por el sistema político porfiriano, — centralista, autoritario e inequitativo.

Con base en el anterior, recorrido epistémico, se pudo advertir la presencia de dos indicadores; que sirvieron de plataforma para el trabajo de investigación:

En primer lugar, se constató que, la historia de la ciencia y la tecnología en la Escuela Nacional de Agricultura y Veterinaria de San Jacinto ha sido poco estudiada, la mayoría de los autores que se han acercado al tema lo han hecho sólo desde algunos de sus componentes como: la enseñanza, la maquinaria agrícola, la historia económica y las biografías, y prácticamente no han considerado a la ciencia y a la tecnología como objeto de su historia ni a sus condiciones locales de posibilidad. En estas investigaciones se siguió la metodología específica del género historiográfico que se abordó en cada uno de los temas y la mayoría, presentan su contenido de manera esquemática y descontextualizada.

En segundo lugar, se verificó que los pocos historiadores que han trabajado la historia de la ciencia y la tecnología, generada en la Escuela de Agricultura han estudiado, concretamente, “La Química Agrícola” y “Los fertilizantes” en relación a su enseñanza, su difusión y su aplicación en el campo mexicano. Como trabajos similares en esta dirección, se pueden citar a “La Estación Agrícola Central” como centro de experimentación agrícola y el *Tratado de sericultura para la República Mexicana*, del doctor José de la Luz Gómez, ejemplos concretos de ciencia y tecnología agrícola mexicana surgida de la Escuela Nacional de Agricultura y Veterinaria en el último tercio del siglo XIX y primera década del siglo XX, cabe destacar que estos trabajos tienen la característica de haber sido investigados por historiadores de la historia de la ciencia, que siguieron la metodología de la Historia Social de la Ciencia y la Tecnología, en la cual el papel del contexto es fundamental para explicar cómo y en qué condiciones se hizo ciencia y tecnología agrícolas, pero, evidentemente, aún falta mucho por trabajar sobre esta rama del conocimiento.

Bajo este panorama se trato de superar la parcialidad y la descontextualización con que han sido abordados los trabajos sobre ciencia y tecnología agrícola de la Escuela Nacional de Agricultura y Veterinaria de San Jacinto y para esta tesis se procuró conformar una combinación de elementos históricos de la Historia Social de la Ciencia y la Tecnología, los que quedaron definidos de la manera siguiente:

- 1.- El análisis de los planes de estudio, considerando el aprendizaje teórico y práctico.

2.- La investigación agrícola y la enseñanza de la mecánica agrícola como casos específicos.

3.- La formación científica de los estudiantes con base en las prácticas científicas dentro y fuera de la escuela, y

4.- La actividad científica y tecnológica de los profesores, al interior de la Escuela de Agricultura y en su relación con el entorno académico de su tiempo.

Finalmente, con el propósito de ubicar, la temática de la tesis en el contexto sociopolítico y en el marco histórico del período que comprende este trabajo, se revisaron los siguientes documentos de la época: "La evolución agrícola" de Genaro Raigosa, publicado en 1901, en *México su evolución social*,⁵ y el libro *Agricultura y colonización en México en 1900* del agrónomo alemán Karl Kaerger.⁶

De las publicaciones actuales, se consideraron entre otros textos los siguientes: de Gisela von Wobeser (1990) "La agricultura en el Porfiriato", de Teresa Rojas (1990) la Antología titulada *La agricultura en tierras mexicanas desde sus orígenes hasta nuestros días*, de Juan José Saldaña (2012) *Ciudad de México metrópoli*

⁵ El título completo de la obra es *México: su evolución social. Síntesis de la historia política, de la organización administrativa y militar y del estado económico de la Federación mexicana, de sus adelantos en el orden intelectual, de su estructura territorial y del desarrollo de su población y de los medios de comunicación nacionales e internacionales, de sus conquistas en el campo industrial, agrícola, minero, mercantil, etcétera, etcétera*, fue la primera obra temática de historia de México escrita por doce autores que colaboraron con un texto sobre un tema específico, dirigidos por Justo Sierra, su contenido abarca más de 1200 páginas, se publicó en dos tomos y dos volúmenes, que aparecieron entre 1900 y 1902.

⁶ El agrónomo alemán Karl Kaerger fue comisionado por el gobierno de su país para visitar varios países e investigar las posibilidades de inversión de capital alemán en la agricultura hispanoamericana. Los resultados de su trabajo fueron publicados en 1901, en Alemania con el título *Landwirtschaft und Kolonisation in Spanischen Amerika*. La parte correspondiente a México, fue publicada en español, en México en 1986, con el nombre de *Agricultura y colonización en México en 1900*, gracias al trabajo conjunto de la Universidad Autónoma Chapingo y del Centro de Investigaciones y Estudios Superiores en Antropología Social.

científica. Una historia de la ciencia en situación, y también de Juan José Saldaña (2010) *Las Revoluciones Políticas y la Ciencia en México*.

Viabilidad de la investigación

El paso siguiente fue la indagación sobre la existencia de fuentes documentales y bibliográficas sobre ciencia y tecnología agrícola que indicaran la viabilidad de esta investigación, para lo cual fue necesario acudir a diversos acervos documentales.

La consulta en El Archivo Histórico de la Biblioteca Central de la Universidad Autónoma Chapingo, representó una referencia obligada pues, se trata de uno de los acervos que mayor documentación posee sobre la Escuela Nacional de Agricultura y Veterinaria, actualmente Universidad Autónoma Chapingo.

Este archivo está integrado por una amplia colección de libros nacionales e internacionales relacionados con el área agrícola que datan de los siglos XVIII y XIX. En su repertorio se encuentran, entre otros: libros de texto para la enseñanza agrícola, manuales y tratados agrícolas, boletines de la Estación Agrícola Central, boletines de la Secretaría de Fomento, revistas y periódicos agrícolas, como es el caso de los 12 ejemplares de “El Heraldo Agrícola”, correspondientes a cada uno de los meses del año de 1904, *La Ciencia Recreativa* del ingeniero José Joaquín Arriaga y 30 ejemplares de la Gaceta Agrícola-Veterinaria de la Sociedad “Ignacio Alvarado”, de los cuales 5 corresponden al año de 1877, 12 al año de

1878, 8 del año 1879 y 5 del año de 1880⁷, algunos de estos textos fueron fundamentales para el desarrollo de la explicación histórica de esta investigación .

La Biblioteca Central de la Universidad Autónoma Chapingo es considerada una de las más importantes y completas de Latinoamérica. Algunos de los libros y artículos de los ingenieros Rafael Barba, Adolfo Barreiro, José de la Luz Gómez, Rómulo Escobar, Marte R. Gómez, Ramón Fernández y Fernández, y otros, se encontraron en este lugar. Por otra parte, en la estructura organizativa, de la Biblioteca Central, se encuentra una sección de tesis profesionales, que contiene algunas tesis correspondientes al siglo XIX, pero, en función de la periodicidad de esta investigación, sólo fue posible localizar 8 ejemplares.

Otro de los depositarios documentales consultados fue el Archivo General de la Nación. Su acervo está conformado por 322 fondos documentales que comprende cinco siglos de la memoria histórica de México.

Los fondos examinados para esta investigación fueron: 160.- Leyes y Circulares de Fomento, 161.- Agricultura, 165.- Exposiciones, 276.- Colección de Folletería y su Biblioteca y Hemeroteca

Así mismo, se acudió, al Archivo Histórico del Distrito Federal, que se encuentra ubicado en la ciudad de México. Es una institución dependiente de la Secretaría de Cultura del Distrito Federal y tiene como objetivo primordial organizar,

⁷ Esta colección se continuó con los ejemplares localizados en la Hemeroteca Nacional Digital de México, que son los siguientes: 3 números correspondientes al año de 1880, 10 números del año de 1881 y 2 ejemplares del año de 1882.

conservar, administrar, describir y divulgar el patrimonio documental del Distrito Federal, el cual data desde 1524, hasta nuestros días.

El archivo está conformado por 7 fondos registrados, que constantemente se van integrando a un catálogo electrónico.

El fondo documental consultado para esta investigación fue el clasificado como “Ayuntamiento-Gobierno del Distrito Federal”, en la temporalidad que comprende este trabajo, en él se localizaron, entre otros, la propaganda de difusión de las actividades que se llevaron a cabo en la Escuela Nacional de Agricultura y Veterinaria con motivo de las celebraciones del Centenario de la Independencia de México.

También se hizo uso de La Hemeroteca Nacional Digital de México que ofrece un servicio en línea a los investigadores. Bajo este mecanismo se localizaron y consultaron, los siguientes ejemplares de La Gaceta Agrícola-Veterinaria de la Sociedad “Ignacio Alvarado”, de los siguientes números, meses y años: 3 números correspondientes, a los meses de enero, febrero y marzo de 1880, 10 números de los meses de enero a octubre de 1881 y 2 números de los meses de enero y febrero de 1882.⁸

Así mismo, se consiguió del periódico “La Escuela de Agricultura” de periodicidad quincenal, los siguientes ejemplares: 18 números del año 1878, 22 ejemplares

⁸ Estos ejemplares continúan de la serie de gacetas localizadas en el Archivo Histórico de la Biblioteca Central de la Universidad Autónoma Chapingo.

correspondientes al año 1879; 18 números del año 1880 y 11 ejemplares del año 1881.

El análisis historiográfico y la confianza que proporcionó el estudio sobre la viabilidad de la investigación permitió determinar el título de la tesis y concretar su periodicidad, el cual quedo de la manera siguiente: “Las aportaciones científicas y tecnológicas de la Escuela Nacional de Agricultura y Veterinaria (1879-1910)”.

En esta investigación se explica cómo desde nuestra localidad que es la Escuela Nacional de Agricultura y Veterinaria se ha generado ciencia que ha contribuido al avance del conocimiento general y específico. El tiempo que abarca este estudio, se inicia en el año 1879, que en el desarrollo académico de la institución coincide con la fecha en que entró en vigor el plan de estudios para formar al ingeniero agricultor, antecedente clave para la formación del ingeniero agrónomo que reportaría un significativo avance en la ciencia y la tecnología agrícola en México. La conclusión del período de la investigación histórica fue el año de 1910, concretamente se selló con la participación de la Escuela Nacional de Agricultura y Veterinaria en las celebraciones del Centenario de la Independencia de México en el que la escuela hizo gala de demostración científica y tecnológica.

Metodología

Para la realización de esta investigación fue necesario contar con una metodología adecuada a la temática, por lo que, a sugerencia de mi director de tesis asistí, con

motivo de mi estancia de investigación doctoral⁹, al Seminario de Investigación de la Ciencia y la Tecnología en México,¹⁰ que impartió el doctor Juan José Saldaña, en la Facultad de Filosofía y Letras de la Universidad Nacional Autónoma de México.

Esta tesis es el resultado práctico de la aplicación de la metodología de La Historia Social de la Ciencia y la Tecnología. De acuerdo con esta metodología, la historia de la ciencia es la historia de las producciones científicas y la historia social de la ciencia o la ciencia en situación, aborda el estudio de la ciencia en su entorno, en su contexto, en su proceso social y cultural, siendo aquella que establece que lo que se estudia está determinado por las condiciones del contexto.

La ciencia en situación tiene como elementos definitorios el ser un producto elaborado bajo la influencia de factores locales (físicos, culturales, políticos, etc); el estar motivada por su aplicación a la solución de problemas también locales; y, normalmente, realizada con recursos igualmente locales. Se relaciona con el poder político, para aportar elementos para la gobernabilidad, constituyendo un proceso de doble entrada, por una parte hace científica a la sociedad y por la otra hace política a la ciencia.

⁹ Realizada durante el período comprendido de enero a junio de 2012.

¹⁰ El Seminario de Historia de la Ciencia y la Tecnología en México fue fundado en el Posgrado de Historia de la Universidad Nacional Autónoma de México, en 1985, por el doctor Juan José Saldaña González. El objetivo del seminario es proporcionar a los estudiantes elementos metodológicos que les permitan la elaboración de sus tesis de posgrado en historia de ciencia y tecnología y realizar investigaciones sobre el tema del seminario.

Se trata, también, de una ciencia local vinculada con lo universal. Es un conocimiento de “algo” que no formaba parte de la forma histórica conocida hasta entonces, en que la ciencia se desarrolla y se usa y, como tal, es un enriquecimiento del conocimiento sobre las formas que adopta la ciencia en contextos definidos (Saldaña, 2012: 15-16).

También, se refiere a una ciencia, que es a la vez, local y universal. Lo local se define con el aquí y el ahora específicos, por eso, lo local es algo singular, algo particular y dado que la historia de la ciencia trata con objetos singulares, lo local se convierte en el centro mismo de la historia de la ciencia. De esta forma el objeto de estudio de la historia de la ciencia es el estudio de la ciencia local o particular. La ciencia social trata de una ciencia local vinculada con lo universal

Dado que el estudio de las instituciones científicas generó la historia local, la institución científica es el objeto de estudio de la historia científica local.

Conocer y hacer reconocer la realidad natural e histórica particular, como parte integrante del conocimiento científico general o de la historia mundial, constituye la importancia teórica de esta propuesta.

Por su parte, la historia de la tecnología es la historia de los conocimientos empleados en la actividad productiva o transformadora de la realidad y, al mismo tiempo, de los procesos políticos y sociales que permiten su eclosión y desarrollo en una sociedad y en un momento dado. Y, en este sentido, se corresponde con el objeto de la historia social de la ciencia o de la ciencia en situación (Saldaña, 2013b: 49). Bajo esta perspectiva, la historia de la tecnología no trata de los

instrumentos, máquinas, artefactos y demás objetos que intervienen en el proceso productivo (forman parte de ella pero no la agotan), sino la de los conocimientos empleados en la actividad productiva o transformadora de la realidad (Saldaña, 2012: 392).

En su aplicación a la actividad productiva, la tecnología incorpora diversos componentes como la tecnología del trabajo, de los materiales, de los procesos, de los medios y de la gestión de la producción.

La más importante contribución de la tecnología en las sociedades modernas fue la elaboración de tratados y manuales para cada actividad técnica e industrial en función de las condiciones locales prevalecientes y la creación de carreras profesionales en especial de las ingenierías, que tuvieron gran auge en Europa en el siglo XIX (Saldaña, 2013b: 48).

Los tratados y manuales técnicos del proceso productivo son instrumentos, inicialmente de carácter didáctico, donde se encuentra la formulación de los principios o leyes generales propias del trabajo productivo que es lo que constituye la tecnología o el *logos* de la técnica.

La tecnología al ser un conocimiento sistemático y legaliforme sobre las técnicas y los procesos productivos requiere del Estado que establece su normatividad y su reglamentación, por lo que en el Estado moderno la tecnología y el Estado se encuentran interactuando.

En esta metodología, dado que, la tecnología es a un tiempo una forma del conocimiento y de la acción que transforma la realidad y que, como tal, ha formado parte muy importante de la vida científica y práctica de los pueblos, es metodológicamente imposible separar la historia de la ciencia de la historia de la tecnología (Saldaña, 2013a: 9).

Con base en lo anteriormente expuesto, y siguiendo la Metodología de la Historia Social de la Ciencia y la Tecnología analizada, de acuerdo con el contexto de la práctica científica y tecnológica mexicana y en función de un pensar nuestra ciencia y nuestra tecnología agrícola, en el marco de la Escuela Nacional de Agricultura y Veterinaria, en el período de 1879 a 1910, que expresan la singularidad y la particularidad propias de nuestra realidad, se establecieron los siguientes objetivos:

General

Destacar la existencia de una historia local de la ciencia y la tecnología agrícola mexicana, generada, desarrollada y difundida a partir de la Escuela Nacional de Agricultura y Veterinaria, en el período comprendido entre 1879 y 1910.

Particulares

1.- Exponer las experiencias y aportaciones mexicanas en la enseñanza de la ciencia y la tecnología agrícolas, a través del análisis de sus planes de estudio, de su aprendizaje teórico, de sus prácticas agrícolas y de su investigación agrícola.

2.- Analizar la forma de enseñanza de la mecánica agrícola a través del estudio de sus contenidos, de sus libros de texto y del trabajo de los profesores

3.- Reconocer las inquietudes y las prácticas científicas de los alumnos durante el proceso de su formación académica

4.- Recuperar la vida y la obra científica de los profesores que contribuyeron a crear una ciencia agrícola local de utilidad, como es el caso de varias personalidades destacadas de la Escuela Nacional de Agricultura y Veterinaria.

La explicación histórica se desarrollo a lo largo de cuatro capítulos enfocados a dar respuesta a las hipótesis y a los objetivos planteados.

El capítulo I, se enfocó a exponer los fundamentos teórico metodológicos de la historiografía de la ciencia y la tecnología en México y el contexto histórico científico, en los que se inscribe la presente tesis.

El capítulo II, se orientó a la exposición general del esquema epistemológico, de la enseñanza teórica, práctica y científica, de las carreras agrícolas y veterinarias, de la Escuela Nacional de Agricultura y Veterinaria, destacando, por una parte, el avance de la ciencia y la tecnología agrícolas en función de la conjunción de los intereses políticos y científicos que hicieron posible la viabilidad de la ciencia agrícola y, por otra parte, la aplicación de la tecnología agrícola en la solución de los problemas agrícolas, locales y nacionales.

En el capítulo III, se exponen dos aspectos específicos de la ciencia y la tecnología agrícola: la labor científica de la Estación Agrícola Central y la

enseñanza de la mecánica agrícola, en la que se trato de nacionalizar el conocimiento en función de la utilización de libros para su enseñanza escritos por profesores mexicanos, que consideraron en sus contenidos las condiciones concretas de los suelos y de la agricultura mexicanos.

El capítulo IV, tiene que ver con la práctica científica y tecnológica de los maestros y de los alumnos. En relación a los estudiantes, se explican los factores que favorecieron su prestigiado reconocimiento académico y se muestran algunos ejemplos de sus logros en la sistematización de sus conocimientos científicos y tecnológicos, expresados principalmente en sus publicaciones y en sus tesis profesionales. Sobre los profesores, se destaca la forma en que hicieron ciencia, al encontrarse inmersos en una institución científica, influenciada por factores sociales, políticos, económicos, etc., que los afectaron y determinaron en sus alcances y limitaciones. La descripción, de cómo desarrollaron su ciencia completa la comprensión del conocimiento de la ciencia y la tecnología agrícolas, aboradda en este capítulo.

Se concluye la explicación histórica con un apartado de conclusiones, el listado de la bibliografía consultada y un anexo que incluye: 1). Algunas muestras del instrumental científico utilizado en la Estación Agrícola Central, 2). La plantilla del personal académico de la Escuela Nacional de Agricultura y Veterinaria y sueldos percibidos, correspondiente a la primera quincena de septiembre de 1882; 3).Nómina de los sueldos percibidos por la servidumbre de la Escuela de Agricultura y Veterinaria, en la primera quincena de septiembre de 1882 y 4). El

listado de tesis profesionales realizadas en la Escuela Nacional de Agricultura y Veterinaria correspondientes al período comprendido de 1858 a 1910.

CAPÍTULO I MARCO TEÓRICO METODOLÓGICO: HISTORIOGRAFÍA DE LA CIENCIA Y LA TECNOLOGÍA EN MEXICO

1.1.- La historiografía de la ciencia en México

La historiografía de la ciencia en México tuvo sus orígenes, a finales del siglo XIX, cuando el positivismo se constituyó como una teoría de la historia para la escritura de la historia de la ciencia.

“Como teoría de la historia, el positivismo consideraba que todo desarrollo social dependía en última instancia del avance científico, de manera que la historia de la ciencia formaba el núcleo de la historia general de la humanidad. Para comprender el sentido de la historia en términos de la evolución de las formas de conocimiento empírico, Comte explicó el devenir de las naciones como un proceso progresivo sujeto a la ley de los tres estadios —teológico, metafísico y científico—. A su juicio, toda disciplina científica — y también todas las sociedades — atravesaban necesariamente por estos estadios, diferenciados entre sí por una concepción peculiar del mundo. El punto de madurez de todo desarrollo social o científico se encontraba en el estadio positivo” (Azuela, 2010: 180).

Esta concepción historiográfica se aplicó a la historia de la ciencia mexicana para identificar los procesos cognoscitivos de carácter evolutivo que dieran cuenta del progreso científico alcanzado en el país.

Bajo esta postura ideológica Francisco Flores, escribió, en 1886, *Historia de la medicina en México desde la época de los indios hasta el presente*, en tres tomos, que comprendió las etapas: teológica, metafísica y positivista.

La etapa teológica o mágico religiosa se caracteriza por el conocimiento de la realidad a través de los símbolos. La temporalidad que Flores dio a esta etapa comprende desde la aparición del hombre en México hasta el año de 1521.

En la etapa metafísica se sostiene que para conocer es necesario acudir a entidades abstractas. En la obra de Flores, esta etapa comprende del año de 1521 al de 1833.

En la etapa positiva se impone un criterio de científicidad para lograr el conocimiento o mejor dicho la verdad. En esta tercera etapa, se supone que se ha llegado al punto más avanzado del conocimiento y que por tanto ha habido progreso en la humanidad. Para Flores, esta etapa comprende de 1833 a 1886.

El propósito de la obra de Flores fue demostrar que desde la época prehispánica hasta el momento que escribe (1886), ha habido un desarrollo de la ciencia, mostrando un progreso de acuerdo con la terminología del siglo XIX.

“La ciencia en México” es otra obra representativa de esta corriente, escrita por Porfirio Parra (1901), que forma parte del libro *México: su evolución social*. En este ensayo, Porfirio Parra, presenta una periodización histórica diferente a la que siguió Francisco Flores, para él la historia de México había pasado a través de tres periodos: inicial, de transición y moderno. Las líneas divisorias entre estos

períodos históricos son difíciles de detectar, pero hay acontecimientos precisos que marcan el advenimiento de un período a otro.

En la etapa inicial que comprende desde la aparición del hombre en México hasta aproximadamente mediados del siglo XVII. Parra, considera que en la época prehispánica, ubicada en esta etapa, no hubo ciencia en México, dado que los pueblos precolombinos no habían desarrollado aún un método científico adecuado, para abordar el estudio de la ciencia, pone como ejemplo su elemental sistema de cómputo.

Para él, en los siglos XVI y XVII no hubo factores que favorecieran el desarrollo científico, ya que, la corona española, no era proclive a la ciencia, pues Los Austria se opusieron tenazmente a que en sus territorios se infiltraran las nuevas ideas científicas que estaban emanando de la revolución científica. Hasta el reinado de los Borbones se inicia el desarrollo de la ciencia movida por factores económicos de explotación de los recursos naturales de las colonias, con Carlos III, se empezaron a introducir en España los nuevos avances de la ciencia.

En el período de transición, que comprende más de un siglo, desde el último tercio del siglo XVII hasta 1788, época de la muerte de Carlos III, la ciencia mexicana inicia una transición gradual y paulatina hacia la ciencia positiva, a través de su separación de la teología y del trabajo científico de individuos que entraron en contacto con la modernidad, como lo fueron: Carlos de Sigüenza y Góngora, Francisco Javier Gamboa, Antonio de León y Gama, Joaquín Velázquez Cárdenas y León y José Antonio Alzate.

El período moderno comprende desde los últimos años del siglo XVIII y hasta finales del siglo XIX, en esta etapa, la ciencia mexicana logra emanciparse totalmente de la tutela teológica, adquiere su terreno propio y exclusivo, dispone de métodos idóneos y de medios de investigación convenientes.

Este período se subdivide en dos épocas: 1.- Época de la cultura científica especial, en la que la ciencia se subordina a las necesidades de una profesión y 2.- Época de la cultura científica general, en el que la ciencia se cultiva por sí misma, independientemente de toda aplicación inmediata y directa.

Estas historias de la ciencia escritas en función de los postulados del positivismo tuvieron como propósito demostrar que en el gobierno de Porfirio Díaz había ciencia y progreso. Esta exaltación de la ciencia y el progreso en sus obras aportó elementos de gobernabilidad al sistema existente.

Por otra parte, estas obras, mostraban una visión idealizada de la ciencia desvinculada de la realidad, ya que, ignoraban por completo los aspectos sociales, políticos, económicos, etc., en que tenía lugar la ciencia.

A mediados del siglo XX se presentó un creciente interés en los historiadores por ir más allá del positivismo historiográfico desde varios horizontes conceptuales, uno de estos caminos fue el Historicismo, cuyo principal representante en México fue José Joaquín Izquierdo, autor de *La Primera Casa de las Ciencias en México* (1958), quien sostenía que la historia de la ciencia debía escribirse en función de los contemporáneos. Se trataba de reconstruir los momentos del pasado para saber qué se entendía por ciencia.

José Joaquín Izquierdo se propuso investigar cuándo y cómo se había iniciado la historia de la ciencia en México y encontró que la primera casa de las ciencias de México fue el Real Seminario de Minería, Colegio Metálico o Colegio de Minería que inició su vida académica el 1° de enero de 1792. Su libro *La Primera Casa de las Ciencias en México* está dedicado al estudio de esta institución científica, desde su inauguración en una casa contigua al Hospicio de San Nicolás de la ciudad de México hasta el movimiento de independencia de 1810. Su investigación denota un carácter eminentemente local.

Otra de las propuestas, de esta época, para innovar la historiografía de la ciencia mexicana fue el Materialismo Histórico, su principal representante fue Eli de Gortari, quien en 1963, escribió *La ciencia en la historia de México*.

Esta metodología historiográfica no encontró eco entre los historiadores de la ciencia en México, debido entre otros factores, a la presencia de un desfase epistemológico en la periodización del desarrollo del modo de producción capitalista, dado que en el siglo XVII, etapa del auge capitalista en Europa, en México aún no se iniciaba esta etapa, pues las condiciones sociales y económicas de México en esa época eran muy diferentes a las europeas.

A mediados de los años setentas el doctor Elías Trabulse, siguiendo la teoría kuhniana de los paradigmas, propuso la teoría de los paradigmas, como modelo historiográfico para la historia de la ciencia mexicana.

Finalmente a partir de los años 80s se reunieron condiciones especiales para el desarrollo de la historia de la ciencia. Entre estas circunstancias se pueden

considerar la creación del CONACYT (1970), la fundación del Sistema Nacional de Investigadores (1984) y la ardua labor del doctor Juan José Saldaña González, primer historiador mexicano doctorado en 1980 en Historia y Filosofía de las Ciencias.

El doctor Saldaña es autor de más de 170 libros y artículos de investigación y de divulgación, entre los cuales se encuentran: *La Casa de Salomón en México. Estudios sobre la institucionalización de la docencia e investigación científicas en México* (México, 2005); *Science in Latin America. A History* (Austin, 2006); *Las revoluciones políticas y la ciencia en México* (México, 2010) y *Ciudad de México metrópoli científica. Una historia de la ciencia en situación* (México, 2012).

En su importante desempeño como docente e investigador, el doctor Saldaña, ha formulado y puesto en práctica una metodología original y adecuada para la historia de la ciencia y la tecnología en México denominada Historia Social de la Ciencia y la Tecnología. Actualmente bajo esta propuesta metodológica se está forjando una generación de historiadores de la ciencia y la tecnología en México.

1. 2.- La historiografía de la tecnología en México

En México existen muy pocas investigaciones sobre historia de la tecnología, como resultado de dos condiciones epistémicas. La primera tiene que ver con un obstáculo epistemológico producto de los recursos ideológicos de la dominación, que consiste en hacer creer que en México no ha existido ni ciencia ni tecnología,

que los mexicanos no han sido capaces ni de la creación ni de la invención tecnológica. Esta conceptualización fue afianzada por la selectividad historiográfica en la que fue lugar común considerar a la actividad práctica y productiva de las sociedades periféricas como carentes de interés histórico frente a la experiencia recabada en los países de la Revolución Industrial. (Saldaña, 2013a: 23). Este limitante epistemológico impide ver que significa tecnología en una región periférica como México, para superar este obstáculo, es necesario demostrar la capacidad de los mexicanos de todos los tiempos, para hacer ciencia y tecnología, y explicar que fueron factores de diversa naturaleza, o sea, factores no epistémicos, lo que ha desmovilizado el desarrollo de la ciencia y la tecnología de los mexicanos, entre ellos el dominio de una ideología desmotivante.

Bajo esta perspectiva la tecnología mexicana, en función de la tecnología foránea, se ha caracterizado por una serie de perfeccionamientos, a través de dos procesos: la adaptación y la sistematización. La adaptación para saber ponerla en práctica y la sistematización prepararla para la enseñanza.

La segunda problemática epistémica se expresa en los estudios históricos de la tecnología, que no se han enfocado a la tecnología misma como objeto de su historia ni a sus condiciones locales de posibilidad, ya que, esta historia solo ha sido abordada desde algunos de sus componentes como los siguientes:

Desde la perspectiva de la historia económica que ha estudiado la creación del valor económico, fundamentalmente a través de tecnologías privadas, a partir de

la introducción de innovaciones técnicas que tiene como objeto el aumento en la producción.

En función de la historia institucional, especialmente de las instituciones dedicadas a la enseñanza de la ingeniería que ha centrado su atención en el tema educativo y en la conformación de instituciones en ese campo sin considerar a la ciencia y la tecnología y a su viabilidad en una circunstancia dada.

A partir de las biografías, que generalmente asumen un carácter encomiástico, que si bien destaca los méritos profesionales del biografiado, oculta las situaciones reales de su actuación científica y tecnológica.

“Las biografías siendo una herramienta importante en la investigación histórica, requieren también de trascender el plano de lo inmediato integrando elementos del contexto tanto epistémico como no epistémico para comprender la inteligencia estratégica que permitió o no en una determinada circunstancia la viabilidad de las propuestas y actividades tecnológicas del biografiado. (Saldaña, 2013a: 17).

Desde la historia de las invenciones que generalmente se reducen a enlistar las invenciones hechas, en los que no se distinguen los actos de creatividad, que ciertamente han existido, de aquellos de inteligencia estratégica contextual que permitieron, o no, llegar a prototipos y a su producción. Estos últimos estudios además aluden más bien a técnicas u otro tipo de innovaciones de carácter privado que a la incorporación de éstas a la sociedad y al Estado, en tanto que conocimiento tecnológico sistematizado de naturaleza pública.

En la historia de las invenciones generalmente no se considera el contexto en que fue viable una invención, ni las acciones que en el campo técnico llevo a cabo el individuo.

Desde el estudio de la legislación tecnológica que aún siendo estas obras de gran utilidad no satisfacen el objeto de la historia de la tecnología pues el formalismo jurídico solamente cobra significación en esta historia cuando es considerado como la suma del conocimiento técnico de una sociedad en un momento dado. (Saldaña, 2013a: 17).

En la historia de las profesiones se ha recurrido a la historia social, para definir su objeto de estudio y la forma de abordarlo. Los análisis sociológicos de estas obras no se interesan por la tecnología misma ni le asignan un papel explicativo en los procesos sociales que describen. La consideración de los aspectos epistémicos es decisiva para la comprensión de los hechos sociales. (Saldaña, 2013a: 17).

En estos acercamientos a la historia de la tecnología, el sentido epistémico y el político que son característicos de la tecnología moderna habitualmente no se incorporan como elementos explicativos de los hechos que relatan.

Finalmente, es necesario destacar que, generalmente los estudios históricos, sobre la historia de la tecnología, han sido realizados por profesionistas de diversas disciplinas tales como ingenieros, economistas, médicos, etc., no por especialistas como debiera ser el caso, por historiadores de la ciencia y la tecnología.

De las obras meritorias que sobre la historia de la tecnología en México se han escrito cabe mencionar, del siglo XVIII, a José Antonio Alzate, quien inauguró propiamente el género biográfico para “no dejar en el olvido” a las glorias de la ciencia local. Escribió las biografías de Bartolache, Velázquez de León, Rotea, Franklin, entre otros, en sus *Gacetas de Literatura*. (Saldaña, 2013a: 9).

Del siglo XIX, se destaca el trabajo de Santiago Ramírez, quien en 1890, escribió una obra titulada *Datos para la Historia del Colegio de Minería*¹¹, se trata de una recopilación de datos a manera de efemérides del Colegio de Minería, pero más que una historia es una crónica de 80 años de la vida del Seminario de Minería. Es una crónica muy completa elaborada a partir de los documentos existentes en el archivo de la institución fundada en 1792. También, Santiago Ramírez, escribió, algunas biografías de científicos novohispanos como Joaquín Velázquez de León y Andrés Manuel del Río.

Sin embargo, la historiografía existente sobre ciencia y tecnología mexicana corresponde casi en su totalidad al siglo XX, entre las obras destacadas se encuentran: Nicolás León (1910) *La obstetricia en México*, José Herrera y Lasso (1927) *La fuerza motriz en México*, Ernesto Galarza (1941) *La industria eléctrica en México*, Efrén Pozo (1965) *La botánica indígena en México*, Ramón Sánchez Flores (1980) *Historia de la tecnología y la invención en México*, Edmundo Flores (1982) *La ciencia y la tecnología en México*, Héctor Manuel Romero (1987)

¹¹ Santiago Ramírez .1890. *Datos para la Historia del Colegio de Minería*, disponible en la edición facsimilar de 1890, publicada por la Sociedad de Exalumnos de la Facultad de Ingeniería de México, 1982. México.

Historia del transporte en la ciudad de México. De la trajinera al metro y muchas más.

1.3.- El positivismo mexicano y la ciencia durante el Porfiriato

1.3.1.- Los antecedentes europeos y el incipiente positivismo mexicano

Al acercarse a la comprensión del positivismo mexicano es necesario remontarse a sus orígenes europeos, donde surgió alimentado por tres corrientes filosóficas generadas en el siglo XVII y desarrolladas en el XVIII: la física newtoniana, el mecanicismo geométrico cartesiano y el empirismo británico. Estas formas de pensar se manifestaron en el movimiento intelectual de los enciclopedistas, quienes objetaban las explicaciones teológicas y metafísicas a favor de la comprensión científica del mundo. Desde la perspectiva de estos pensadores, las explicaciones de la naturaleza debían fundamentarse en la explicación de las relaciones lógico-matemáticas entre los fenómenos, con base en la observación empírica.

En la Nueva España, en el siglo XVIII, se recibieron con beneplácito las corrientes filosóficas modernas que imperaban en Europa. Inicialmente, los jesuitas fueron los principales difusores de las ideas modernas a través de sus escuelas y colegios, siguió en esta labor el periodismo ilustrado de los criollos que reforzó el proceso de domiciliación del modo de pensar positivista, a través de sus escritos y

traducciones, y finalmente su institucionalización en los colegios borbónicos especialmente en El Real Colegio de Minería.

Así mismo, el incipiente positivismo fue reforzado por la vía de la exploración científica de los territorios americanos dispuestos por la corona española que tenían como propósito efectuar el inventario de los recursos naturales de sus colonias y ejercer un control más efectivo en todos sus dominios. Entre las expediciones más destacadas se encuentran la Expedición Botánica de Sessé y José Mociño (1787-1803) —que tuvo como fin inventariar la flora novohispana y fundar el Real Jardín Botánico— ; la expedición de Malaspina (1789-1794) — que recolectó informes políticos y económicos para optimizar las actividades productivas de ultramar —; la Real Expedición Marítima de la Vacuna contra la Viruela, encabezada por el doctor Francisco Balmis (1804-1810) y la realizada por Alexander von Humboldt en México (1803-1804). Estos viajes de exploración científica eran una extensión del laboratorio, eran un gabinete de física itinerante, se guiaban con un instructivo, se tomaba especial cuidado en la observación objetiva, el rigor en las mediciones y el acatamiento metodológico en la organización de los registros y colecciones. Con ello se garantizaba la cientificidad de los productos de la investigación de acuerdo con los cánones de la época. Esta política expedicionaria fue el enlace entre la ciencia y la acción gubernamental.

Los seguidores de la filosofía moderna estaban convencidos de que el conocimiento del mundo dependía de la apropiación de las técnicas y estrategias de la física newtoniana y del alejamiento de la escolástica. De tal manera que “fue distintivo del pensamiento ilustrado la aceptación de las teorías mecanicistas de la

ciencia moderna; la difusión del modo instrumental y matemático que las sustentaba; la fe en el progreso de la especie humana y en un gran optimismo en la capacidad transformadora de la ciencia a través de sus aplicaciones prácticas” (Azuela, 2010: 173).

Por estos esfuerzos epistemológicos al iniciarse la vida independiente de México aún persistía la certeza de que el ejercicio de la razón era útil para dirigir un buen gobierno y para conquistar la felicidad y bienestar públicos. Por esta razón las tareas del Estado quedaron correlacionadas con la ciencia y fueron encomendadas a los que tenían alguna instrucción.

En el México independiente persistió la postura que enlazaba las expediciones científicas con la toma de decisiones gubernamentales, prueba de ello fueron las expediciones del Istmo de Tehuantepec (1823-1826), de los alrededores de la ciudad de México (1825), de la frontera noreste de México con los Estados Unidos (1827-1831) y el gran proyecto de construir la carta de la república y levantar la estadística nacional, un proyecto positivista, ya que, partía del presupuesto de que el país podía explicarse mediante cifras alineadas en tablas y que su mejor representación sería una carta general, acompañada de mapas particulares. “La encomienda se confió al Instituto Nacional de Geografía y Estadística, creado por el gobierno en 1833, donde se congregaron los más distinguidos científicos y letrados de ese tiempo” (Azuela, 2010: 176-177).

Por otra parte, en el ambiente ilustrado de esta primera etapa del México independiente, el pensamiento positivista convivió con otras tendencias filosóficas como fueron: el catolicismo, el liberalismo, el romanticismo y el socialismo utópico.

Con el transcurso del tiempo el positivismo fue ganado seguidores en el ejercicio de la ciencia mexicana, prueba de ello fueron los numerosos escritos dados a la prensa de todo tipo de ciencias y la enseñanza de asignaturas de corte empirista y práctica experimental, como las que se establecieron en el Colegio Nacional de Agricultura, fundado en 1853 bajo una moderna concepción que relacionaba las ciencias básicas y su aplicación práctica, así mismo, el Colegio de Minería promovió la modernización de sus cátedras y el establecimiento de gabinetes de física, química y mineralogía.

Durante el Segundo Imperio la ciencia y la capacidad científica de los mexicanos fue poco apreciada, dado que la Comisión Científica de Napoleón III, que investigó la naturaleza y los recursos de México, desconfiaba de la precisión científica de los estudios locales (Azuela, 2010: 179).

1.3.2.- Oficialización del positivismo durante la República Restaurada

El positivismo de la Francia de Comte, nació como un sistema filosófico, que elaboró una teoría de la historia, que estableció una epistemología de corte mecanicista, que dio origen a una nueva disciplina la sociología y que finalmente

derivó en una pedagogía que fomentaba el aprendizaje por medio de la observación, el análisis, la generalización y la inducción.

En México el positivismo de Comte encontró terreno fértil como resultado de la larga tradición mecanicista de la ciencia mexicana que se había venido desarrollando hasta ese momento.

El México de Barreda y la Francia de Comte compartían una fe indeclinable en el poder de la ciencia para reformar la sociedad y coincidían en la certeza de que la educación científica podía acelerar el ascenso de las naciones a la etapa positiva, que era el punto culminante de todo desarrollo social y científico.

El proyecto de la oficialización de una educación con un corte positivista se concretó en la Ley de Instrucción Pública de 1867, con la que se creó la Escuela Nacional Preparatoria y se reorganizó el sistema educativo nacional. El plan de estudios de la preparatoria se proyectó como punto culminante de la educación positivista y reflejo tanto en sus aulas y en su plan de estudios, los ideales científicos de sus creadores.

“El plan de estudios partía de la base de una matemática sólida y de la enseñanza sistemática del método experimental, organización que comportaba la clasificación comtiana de las ciencias” (Azuela, 2010: 182). Los primeros directores de la Escuela Nacional Preparatoria fueron Gabino Barreda (1867-1878) y Alfonso Herrera (1878-1884), que encaminaron todos sus esfuerzos para que el desarrollo de la ciencia se perfilara bajo los lineamientos del positivismo, para ello, se fomentó la interacción del alumno con la naturaleza, se procuró el uso de

instrumentos científicos, se practicó una enseñanza experimental, se promovió la práctica científica, se establecieron los gabinetes de física y química y se estableció el museo de botánica general y zoología.

Al iniciarse el mandato presidencial del General Porfirio Díaz en 1877, la Escuela Nacional Preparatoria era una institución, que ostentaba la culminación del proyecto educativo y político de la Reforma.

1.3.3.- La ciencia positivista durante el Porfiriato

Las difíciles circunstancias por las que llegó Porfirio Díaz, por primera vez a la presidencia de la república en 1877, aunado al descontento y desaliento del pueblo, por los años de inestabilidad vividos en todo los órdenes, asociado a las presiones de las potencias extranjeras, en especial de los Estados Unidos, para legitimar su gobierno, llevaron poco a poco a Porfirio Díaz a dirigir sus acciones en torno a dos estrategias gubernamentales: una, económica, consistente en permitir y alentar a la inversión extranjera y la exportación para financiar el desarrollo del país, y la otra, política, fundamentada en la conciliación y negociación de los intereses de los actores políticos.

Estas estrategias resultaron eficaces para resolver las disensiones políticas existentes y establecer la pacificación del país; para crear las condiciones fiscales necesarias para realizar obras públicas y organizar científicamente la administración; para proyectar la imagen de un país civilizado y próspero en el extranjero; y sobre todo para atraer las inversiones extranjeras (Saldaña, 2013b).

El sistema político estaba centrado en la persona del general Díaz, era él, quien establecía las lealtades, dirimía los conflictos, premiaba y recompensaba los servicios que le eran prestados y encabezaba la acción del gobierno. Era él, quien hacía la política en el país y solamente se mostró sensible a la presión de los intereses económicos extranjeros, y con ellos y para ellos gobernó. Era una política personalista y autoritaria que no permitió la conformación de partidos políticos, ni de grupos ni de intereses organizados que pudieran tener un impacto político no autorizado por el propio dictador (Saldaña, 2013b), a excepción del grupo intelectual de su gobierno denominado “los científicos”.

El grupo de los científicos estaba integrado por diversos profesionistas médicos, historiadores, geógrafos, agrónomos, abogados, economistas, políticos, literatos, etc. En esta asociación se encontraban personajes como: Justo Sierra, Francisco Bulnes, Manuel Flores, Ramón Prida y Arteaga, José Ives Limantour y otros. Algunos de ellos eran seguidores del positivismo postulado por Gabino Barreda y/o habían realizado estudios en la Escuela Nacional Preparatoria. Sin embargo, pese a estas características del grupo, ninguno de sus integrantes realizaba ninguna actividad científica y en su discurso no se apreciaba una clara tendencia positivista. Es decir, los científicos atacados por su pretendida adhesión al positivismo, no eran científicos ni eran positivistas en el sentido estricto del término, sólo eran un grupo político que buscaba su afianzamiento como clase en una sociedad caótica.

En la sociedad intelectual porfiriana el positivismo, la ciencia y lo científico se mezclan y se confunden dando como resultado una ideología poderosa, que Díaz

hábilmente supo utilizar en su beneficio. Estos mismos elementos también se entrelazan en el pensamiento de la oportunista elite política mexicana en busca de estabilidad económica para un puñado de familias, que se presentaban así mismos como interesados en la ciencia y que la promovían como un símbolo de estatus y poder (Priego: 2009, 32).

“Así, una amalgama un tanto informe de liberalismo, cientificismo y positivismo se convierte en la verdad autorizada por los grupos dominantes, esa verdad que justificaba la permanencia en el poder de una minoría en torno a una figura autoritaria única” (Priego: 2009, 33).

Conforme a esta ideología el gobierno del presidente Díaz dio un gran impulso a la creación de instituciones para el desarrollo de la investigación científica, algunos de los cuales fueron: la reinstalación del Observatorio Astronómico Nacional (1876); el Observatorio Meteorológico Central (1877), la Comisión Geográfica Exploradora (1877); la Dirección General de Estadística (1882), el Instituto Médico Nacional (1888); El Instituto Geológico de México (1888), la Comisión de Parasitología Agrícola (1900) y la Estación Agrícola Central (1908), entre otros. Así mismo, se crearon y/o fortalecieron instituciones educativas tales como: la Escuela Nacional Preparatoria, la Escuela Nacional de Medicina, la Escuela de Ingenieros, la Escuela Nacional de Agricultura y Veterinaria y la Escuela Normal para Profesores.

Toda esta avalancha de instituciones educativas y científicas, representa el reconocimiento de la ciencia como una institución social permanente y la

presencia del científico como un actor social reconocible, cuya valía se legitimaba mediante la retribución económica de su quehacer de investigación. Con esta institucionalización de la ciencia en el Porfiriato se consolidó el positivismo surgido durante la Reforma.

Las instituciones científicas y las ciencias promovidas durante el Porfiriato tuvieron como propósito atender a los intereses de diversos grupos sociales y servir al mismo tiempo a la gobernabilidad del país.

Igualmente, la difusión de la cultura científica y técnica fue reforzada por una intensa labor editorial llevada a cabo por el Estado, a través de su Ministerio de Fomento y su Oficina Tipográfica.

Las ciencias progresaron notablemente durante el Porfiriato, crecieron en cantidad y en calidad bajo el sustento ideológico, en que se apoyó el régimen, caracterizado por un afán de ilustración y cientificismo. Sin embargo, este significativo impulso de la ciencia sólo sirvió para dar lustre al país, pero no, estuvo orientado tácticamente a una estrategia de fomento y desarrollo del país. Así mismo, este cientificismo afianzó al gobernante pero impidió que los científicos e ingenieros fueran verdaderos actores epistémicos y políticos para hacer de la ciencia un valor social.

El Estado porfiriano hizo uso de la ciencia para lograr la gobernabilidad para el país en el marco de una política desarrollo “desde fuera”, es decir, por la vía de las inversiones extranjeras; pero no la utilizó para impulsar un desarrollo autónomo e integral de la sociedad mexicana. Tampoco, fue concebido para distribuir el

beneficio del progreso económico entre todas las clases sociales ni para dar cabida política a la aptitud científica del país para que estuviera volcada a su desarrollo (Saldaña, 2013b: 46).

CAPITULO II LOS PLANES DE ESTUDIO: EL APRENDIZAJE TEÓRICO Y PRÁCTICO.

Antecedentes

En enero de 1879, la Escuela Nacional de Agricultura y Veterinaria contaba con 25 años de existencia desde su inauguración que tuvo lugar el 22 de febrero de 1854. En estos 25 años de vida institucional había resentido los efectos de los diversos procesos históricos que habían asolado al país, tales como: el último período presidencial del General Antonio López de Santa Anna (1853-1855), La Revolución de Ayutla (1854), La Intervención Francesa (1862), El Imperio de Maximiliano (1864-1867) y La República Restaurada (1867-1876).

Durante estos 25 años la Escuela Nacional de Agricultura y Veterinaria padeció diversas irregularidades, producto tanto del contexto económico, político, social, cultural e ideológico, en el que coexistía, como por su función académica.

Entre los factores del contexto caben destacar: la inestabilidad política del país, la indefinición de la política educativa del gobierno, la irregularidad en el presupuesto otorgado, la falta de pago a los profesores, la usurpación de sus instalaciones para usarlas como cuarteles y el cese temporal de sus funciones, debido a la invasión extranjera.

Las dificultades epistémicas se expresaron en la escasez de alumnos producto de la poca motivación social que se tenía hacia la carrera agrícola, las dudas en la distinción de las carreras que ofrecía, los diversos ajustes a los planes de estudio,

la carencia de profesores bien preparados especialmente para la asignatura de agricultura, que llevó a la contratación de maestros extranjeros que desconocían las condiciones locales de los estudiantes mexicanos, la inexistencia de textos para la enseñanza agrícola para alumnos mexicanos.

Pese a estas circunstancias la Escuela Nacional de Agricultura y Veterinaria logró subsistir estos 25 años gracias a los esfuerzos de las autoridades gubernamentales, de los alumnos y de los maestros, que tenían puestas sus esperanzas en esta institución, como un medio para lograr formar profesionistas que desarrollarían la agricultura, que llevaría a México al progreso.

En este tiempo, la escuela logró poner en marcha cuatro planes de estudios:

1). Sus primeros dos años estuvieron encaminados a la formación de agricultores teórico prácticos¹² y veterinarios; 2). De 1856 a 1868 se aplicó un plan de estudios que fue aprobado en enero de 1856 por el presidente de la República Mexicana Ignacio Comonfort y el ministro de Fomento Manuel Siliceo. Este plan de estudios comprendía la educación primaria,¹³ la educación secundaria y la formación de tres tipos de especialistas: Mayordomos inteligentes,¹⁴ administradores instruidos

¹² Que fue la primera carrera agrícola que se estableció en México.

¹³ Desde su fundación y hasta el inicio de la Revolución Mexicana la Escuela Nacional de Agricultura Veterinaria contó con escuela de primeras letras que recibía a niños que podían o no seguir la carrera de agricultura. Algunos alumnos empezaron sus estudios desde las primeras letras y siguieron los estudios agrícolas, llegaron a ser maestros y ocuparon puestos en la administración de la institución como fue el caso del ingeniero Adolfo Barreiro.

¹⁴ Esta formación correspondía a la enseñanza agrícola común, los estudios tenían una duración de tres años después de la educación primaria. (Tortolero, 1998. 53 Y Urbán, 2007: 55).

o agricultores teórico-prácticos¹⁵ y profesores de agricultura o agrónomos.¹⁶ 3). De 1868 a 1879 se implementó el plan de estudios, que surgió de la reforma a la educación superior promovida por el gobierno del Presidente Juárez, que establecía que los planes de estudios debían considerar la formación práctica y científica. Además se decretó que los estudios preparatorios, debían cursarse en la Escuela Nacional Preparatoria y eran considerados requisito indispensable para el ingreso a la educación superior. Por estas disposiciones oficiales en la Escuela de Agricultura se aplicó un plan de estudios que comprendió dos carreras: la de agricultor y la de médico veterinario ambas con cuatro años de duración después de los estudios preparatorios.

4).- Pero en el año de 1879, en la Escuela Nacional de Agricultura y Veterinaria, ya se habían iniciado una serie de modificaciones sustanciales en la enseñanza agrícola de esta institución, surgidas de la política educativa y científica del gobierno del presidente de la República Mexicana, General Porfirio Díaz Morí, que se inclinó por un apoyo significativo a la educación técnica en especial a la agrícola.

Entre las acciones del gobierno federal encaminadas a impulsar la educación agrícola se encuentran: el nombramiento como Secretario de Fomento del General Carlos Pacheco (1877-1891), la designación como director de la Escuela de Agricultura del doctor Gustavo Ruiz Sandoval (1877-1883), el aumento del

¹⁵ Esta especialidad se enfocaba a la enseñanza agrícola superior. Los estudios tenían una duración de cinco años: tres que correspondían a la formación de mayordomos inteligentes y dos a la especialización (Tortolero, 1998. 53 y Urbán, 2007: 55).

¹⁶ Estos estudios correspondían a la enseñanza agrícola profesional. se cursaban en siete años: cinco para administradores instruidos o agricultores teórico prácticos y dos de especialización (Tortolero, 1998. 53 y Urbán, 2007: 55).

presupuesto para la institución, el incremento en la dotación de becas, las facilidades de ingreso, la creación de la Escuela Regional de Agricultura de Acapatzingo, Morelos (1879), los servicios de extensión y divulgación agrícola, a través del periódico “La Escuela de Agricultura”¹⁷ y La Gaceta Agrícola-Veterinaria “Dr. Ignacio Alvarado”¹⁸, las consultas directas en la institución, y finalmente la implementación de un nuevo plan de estudios que entró en vigor en febrero de 1879.

2.1.- El plan de estudios (1879-1883)

Los planes de estudio para ingeniero agricultor y para veterinario de 1879, fueron puestos en marcha durante la gestión del director de la institución doctor Gustavo Ruiz Sandoval (1877-1883), quien contaba con el apoyo decisivo del gobierno del general Porfirio Díaz, presidente de la república, por lo que con verdadero ahínco, se dedicó al adelanto de la agricultura de todo el país y especialmente al de la escuela (Barreiro, 1906: 25). Entre las acciones más destacadas de su administración se pueden mencionar: la formalización de los viajes de estudio a partir del cuarto año de la carrera de Agricultura; y que estos fueran solventados con fondos que el gobierno destinaba a la instrucción pública. (Palacios, 1999: 66), la gestión de mayor número de becas para atraer estudiantes a la institución, por

¹⁷ El periódico “La Escuela de Agricultura”, sostuvo una publicación quincenal dedicada a difundir entre los campesinos los conocimientos agrícolas. Tenía un tiraje de 24 000 ejemplares al año y se repartía gratis a los agricultores del país. Su consejo de redacción estaba integrado por dos profesores de agricultura: Adolfo Barreiro y Leopoldo Blanco y por dos médicos veterinarios: Manuel Granados y Enrique Alafaro (Bazant, 1983: 365).

¹⁸ La Gaceta Agrícola-Veterinaria “Dr. Ignacio Alvarado”, estaba destinada a un público conocedor. Sus artículos eran de carácter científico y de contenido variado (Bazant, 1983: 365-366).

lo que, en 1879 se otorgaron cien becas, con ello se logró una gran afluencia a la institución, incidiendo significativamente en la ampliación de lugares para quienes provenían de comunidades rurales y de poblaciones importantes de la provincia mexicana. (Palacios, 1999: 66-67). El establecimiento de un contrato con una importante firma productora de maquinaria agrícola, con la finalidad de que estudiantes y profesores, pudieran contar con un pequeño aunque significativo, parque de maquinaria y herramientas agrícolas, que sirviera para las prácticas en campo y además, para que los hacendados y campesinos pudieran conocerlas y valorar su utilización en los procesos productivos (Palacios, 1999: 67), la apertura de la enfermería bajo la dirección del médico veterinario Manuel Granados, “que fue un modelo de cuidado, organización y honradez, teniendo los animales todo género de atenciones tanto técnicas como prácticas” (Barreiro, 1906: 25).

También, durante el primer período del Porfiriato se promovió la creación de las Escuelas Regionales de Agricultura y al final de su gestión, la Escuela Nacional de Agricultura y Veterinaria volvió a depender de la Secretaría de Fomento, pues desde “el 28 de noviembre de 1881 se había decretado que las escuelas de Ingeniería y Agricultura , que antes formaban parte de Justicia e Instrucción Pública, fueran consignadas al Ministerio de Fomento con el objetivo de promoverlas” (Bazant, 1992: 174).

El aspecto más destacado del plan de estudios de 1879, fue la gran importancia que se dio a la práctica agrícola en la formación de los agricultores, dado que la sociedad había hecho duras críticas sobre la formación de los egresados de la institución, que estaba más enfocada a los estudios teóricos que a la parte del

ejercicio agrícola. Así que, una de las primeras acciones para resolver esta debilidad fue el diseño del plan de estudios para formar al ingeniero agricultor, que, constó de ocho años de estudios, siete años de estudios teóricos y el octavo de práctica en tierra caliente, las prácticas agrícolas se indicaron desde el primer año de estudios y debían realizarse durante los ocho años de la carrera. Así, las asignaturas y las prácticas aparecen en el plan de estudios de la manera siguiente:

“Primer año.- Aritmética, Álgebra, Geometría plana, Geometría en el espacio, Teneduría de libros, Primer año de francés, Práctica hortícola y de jardinería.

Segundo año.- Trigonometría, Geometría analítica, Nociones de cálculo infinitesimal, Geometría descriptiva, Segundo año de francés, Práctica.

Tercer año: Mecánica e hidráulica, Física y botánica general, Geografía, Primer año de inglés, Dibujo, Práctica.

Cuarto año.- Zoología, Botánica aplicada, Química general, Segundo año de inglés, Dibujo, Nociones de Anatomía y Fisiología veterinarias, Práctica.

Quinto año.- Agronomía (que comprende Física, Mecánica y Geología aplicadas a la agricultura), Química agrícola y elementos de Tecnología, Dibujo de máquinas, Nociones de Patología externa e interna, Práctica.

Sexto año.- Arte agrícola, Arboricultura, Jardinería, Construcciones rurales, Zootecnia, Nociones de Obstetricia, Práctica.

Séptimo año.- Topografía teórico-práctica, Economía y administración agrícolas, Práctica tecnológica, Nociones de higiene y de terapéutica.

Octavo año.- Práctica en tierra caliente.” (“La Escuela de Agricultura, 1878).

El plan de estudios para la carrera de veterinario se estructuró de la manera siguiente:

“Primer año.- Primer curso de matemáticas, Teneduría de libros, Primero de francés, Práctica de herrajes.

Segundo año.- Física, Zoología, Segundo de francés, Práctica de herrajes.

Tercer año.- Botánica, Química, Anatomía veterinaria, exterior de los animales domésticos, Mariscalía, Primer año de inglés.

Cuarto año.- Fisiología, Patología externa y quirúrgica, Segundo año de inglés, Clínica externa.

Quinto año.- Patología interna, Obstetricia, Clínica interna.

Sexto año.- Terapéutica, Anatomía y Patología general, Higiene.” (“La Escuela de Agricultura, 1878).

Los cursos eran anuales y las clases iniciaban el día 7 de enero de cada año y concluían en el mes de octubre.

Entre los profesores que impartieron clases en este período y con este plan de estudios se encuentran: el ingeniero Adolfo Barreiro, egresado de la escuela que

impartía las asignaturas de matemáticas y fitotecnia, el naturalista Manuel M. Villada, era profesor de zoología general y aplicada, de botánica general y aplicada; el doctor José Ramírez, era preparador de historia natural, el ingeniero José C. Segura, egresado de la institución, impartía la cátedra de segundo año de agricultura, el ingeniero Gabriel Hinojosa, graduado de la misma escuela, era profesor de economía y administración rural.

Es importante destacar que los directores de la Escuela de Agricultura, además de cumplir con la función administrativa de la institución, también debían impartir alguna de las asignaturas del plan de estudios, en este plan de estudios, el director doctor Gustavo Ruiz Sandoval, tuvo a su cargo la materia de anatomía y patología general, que correspondía a la carrera de veterinario.

2.1.1.- Las prácticas agrícolas (1879-1883)

La práctica en cualquier rama del saber, consiste, concretamente en aprender haciendo, viendo y haciendo, que incluye el uso de las manos para hacer.

En las prácticas agrícolas, se deben considerar las propias manos del productor, el empleo de instrumentos manuales, los movidos por tracción animal y los movidos por las máquinas

Desde la creación de la primera cátedra de agricultura que tuvo lugar en el colegio de San Gregorio, en abril de 1850 y desde la fundación de la Escuela Nacional de

Agricultura y Veterinaria en 1854, en la hacienda de San Jacinto, la práctica agrícola fue considerada elemento esencial en la formación de los agrónomos.

Las prácticas de agricultura se hacían bajo la dirección de los profesores en los terrenos de la hacienda de enseñanza anexa a la escuela. Las de veterinaria se verificaban en la enfermería de la escuela, que recibía toda clase de animales enfermos para su curación (Gaceta Agrícola-Veterinaria, 1877).

Las prácticas agrícolas denominadas excursiones agrícolas quedaron oficialmente establecidas en la institución a partir del año de 1860 (Barreiro, 1906: 12). Cada curso de agricultura debía concluir con una excursión agrícola (Barreiro, 1906: 24).

El director de la escuela era quien generalmente determinaba los ranchos y/o haciendas en que debían llevarse a cabo las excursiones agrícolas, los cuales estaban supeditados en función de las facilidades que ofrecieran sus dueños para la realización de las mismas, es decir, que aceptaran recibir y hospedar a los estudiantes y maestros y estuvieran dispuestos a mostrar y explicar los procesos agrícolas que se llevaban a cabo en sus propiedades, algunas veces, las excursiones agrícolas tuvieron lugar en las propiedades agrícolas de algunos de los ex alumnos de la institución, que estaban dispuestos a contribuir en el desarrollo académico de su ex escuela. También el director designaba a los profesores y personal responsable de las excursiones agrícolas, quienes decidían la forma de trasladarse a los lugares de práctica e indicaban a los alumnos, los cultivos a estudiar, los aspectos técnicos a revisar y las actividades agrícolas a realizar.

Como parte final de las excursiones agrícolas los maestros y los alumnos tenían la obligación de redactar un *Informe* o *Memoria*, sobre las actividades de aprendizaje realizadas.

Los *Informes* y *Memorias* de los alumnos debían de contener, además, de los contenidos académicos específicos de los cultivos motivo de la práctica, un estudio geográfico de la zona en que tuviera lugar la práctica, la historia de cada uno de los cultivos y un análisis comparativo de la forma de su labranza en México y en otros países. De estos informes se desprende que la enseñanza a través de las prácticas agrícolas llevo necesariamente a hacer investigación, una investigación con características locales, en función de las condiciones de las regiones del país en donde se llevaron a cabo estas excursiones.

Los profesores presentaban *Informes* y *Memorias* generales, pero habitualmente incluían propuestas, dirigidas a la dirección de la escuela o a las autoridades federales o estatales para mejorar la práctica agrícola

Algunos de estos *Informes* y *Memorias* fueron publicados, como es el caso de los que enseguida se presentan a manera de ejemplo, que fueron escritos en diferentes momentos dentro de la temporalidad que abarca este estudio y que se refieren a variados cultivos, en los que se muestran los dominios académicos de los alumnos y en los que se remarcan los aspectos sobresalientes, sobre los aportes tecnológicos y científicos de sus autores.

En el *Informe rendido a la Dirección de la Escuela de Agricultura y Veterinaria por los alumnos que asistieron a la excursión agrícola a los ranchos de Cuautengo*,

Obstocapa y San Antonio Acolman, Pablo Sánchez, relator de la expedición (Gaceta Agrícola-Veterinaria, 1877).

Se observa lo siguiente: esta excursión se inició el 23 de marzo,¹⁹ fue dirigida por el profesor de cultivos especiales,²⁰ los estudios prácticos se iniciaron en el rancho de Cuautengo, ubicado en Otumba, Estado de México. Tuvo como objetivo el estudio del cultivo y elaboración del pulque.

El *Informe* reporta el conocimiento sistematizado del proceso del cultivo y beneficio del maguey, desarrollado en los siguientes puntos: composición del suelo, variedades de maguey cultivadas, pasos de la labranza, temporada y manera de cultivo, arranque y trasplante, sistema de plantación, abono de la tierra, desyerbes, labor de arado, colmo o sazón, castración, pica del maguey para recoger el aguamiel, raspa del maguey, elaboración del pulque y fermentación, y fabricación y condiciones del tinacal.

En el escrito se detectan, entre otros, conocimientos sobre química agrícola, expresados en ejemplos como los siguientes:

“La experiencia ha probado que los terrenos volcánicos, ligeros, que no contienen gran cantidad de sustancias orgánicas, así como un clima frío, produce magueyes que dan la mejor aguamiel”.

¹⁹ Es de suponerse que corresponde al año de 1877, ya que la práctica se realizó en marzo y la publicación apareció en diciembre de 1877.

²⁰ No se da el nombre del profesor de cultivos especiales, pero se sabe que el director de la escuela en 1877 era el doctor Gustavo Ruiz Sandoval y que el señor Pablo Sánchez, relator del informe, era el prefecto escolar.

“La elaboración del pulque es, en nuestro concepto, el punto más importante para el buen éxito de una explotación, sin negar por esto que la calidad de los aguamieles tenga una influencia muy notable sobre la bondad del pulque, porque contienen en sí los elementos necesarios y en las proporciones requeridas, que bajo la influencia de la fermentación deben constituir el pulque.

Pero por buenas que sean las condiciones y proporciones en que se encuentran, nada se conseguirá si no se sabe seguir la marcha de la fermentación, que según parece, quizá sea la más delicada de todas las fermentaciones; porque en otras, tales como el poiré, la cidra y los vinos, se encuentran ácidos, materias azucaradas, amiláceas, azoradas, sustancias albuminoides y minerales susceptibles al desarrollo de la fermentación alcohólica. Los ácidos combinados con el alcohol dan éteres más o menos aromáticos, que son los que constituyen los buenos vinos”.

Así mismo, se manifiesta conocimiento y manejo de las herramientas utilizadas en el cultivo del maguey, como se lee en los siguientes párrafos:

“La primera operación, es el arranque, que consiste en separar los vástagos del maguey que han de servir para el trasplante. Esta operación se verifica por medio de una barreta de una longitud de un metro; con ésta se cortan las pencas más próximas al suelo, después se cortan las raíces, cuidando de no herir la piña (que es el nombre que se le da a la cepa); una vez fuera de tierra, se le acaban de cortar con cuchillo todas la raíces”.

“La raspa se hace con una especie de cuchara que lleva un borde afilado; con esta cuchara, que se conoce con el nombre de *ocaxtle*, se quita de la superficie de la taza una capa lo más delgada que se pueda y cuidando de no dejar bordos; esto depende de la habilidad del raspador”

Lo que no se dice en este documento es si los alumnos hicieron alguna práctica con la barreta y la cuchara, para la realización de arranque y raspa, que formaría parte de un buen aprendizaje práctico, que requiere de dos procesos ver y hacer.

También, se reconocen algunos elementos sobre la importancia de la higiene en la fabricación del pulque como: la limpieza, las condiciones del local y las características del tinacal.

Otro documento en el que se manifiestan el saber teórico y práctico de los alumnos es el siguiente *Informe rendido al C. Director de la Escuela de Agricultura, como resultado de la expedición emprendida por los alumnos Alejandro Brambila, Pablo Sánchez, Octaviano Velasco, Rómulo Escobosa y Luis Villaseñor, en su práctica agrícola verificada en los cantones de Córdoba y Orizaba en el mes de diciembre de 1877, bajo la inspección de los profesores que suscriben. Manuel Cordero, José C. Segura y Leopoldo Blanco.*²¹

Sobre el personal que asistió a esta excursión se sabe que Alejandro Brambila era estudiante de la carrera de ingeniero agrónomo y que Octaviano Velasco, Rómulo Escobosa y Luis Villaseñor eran alumnos de la carrera de médico veterinario, los cuatro estudiantes lograron titularse en sus respectivas carreras.

Los profesores Manuel Cordero, José C. Segura y Leopoldo Blanco, eran ingenieros agrónomos e impartían los diversos cursos de agronomía y el señor Pablo Sánchez era el prefecto de la escuela.

²¹ Este informe fue publicado en partes en seis números de la Gaceta Agrícola-Veterinaria de la Sociedad Ignacio Alvarado, correspondientes a los meses de marzo, abril, mayo, junio, julio y agosto de 1878. También un extracto de este informe se publicó en el periódico “La Escuela de Agricultura” correspondiente al 15 de septiembre de 1878.

Este *Informe* se presentó en dos apartados: uno que fue el informe general redactado por los profesores y unas *Memorias*, escritas por los alumnos, que trataron cuidadosamente los siguientes cultivos: caña de azúcar, quina, vainilla y café.

En el *Informe* general, reportado por los profesores, se dijo que, en atención a la indicaciones recibidas por la dirección de la escuela de que la practica agrícola se realizara en “la zona que la línea férrea marca en los Estados de Puebla, Veracruz, Tlaxcala e Hidalgo”, se eligieron los cantones de Córdoba y Orizaba, lugares que “permitiese a los alumnos hacer un estudio y observación del mayor número de cultivo de plantas, ya fuesen éstas industriales, medicinales o alimenticias.”

El viaje se realizó a través del ferrocarril, en el cual los alumnos y maestros obtuvieron un descuento del 50% de pasaje, por tratarse de “una expedición científica emanada de una Escuela Nacional de Agricultura” el regreso se hizo a caballo, pasando por Puebla, Tlaxcala e Hidalgo.

La práctica se inició el día 14 de diciembre de 1877, en la ciudad de Orizaba y tuvo una duración de ocho días en donde se visitaron las haciendas de Jalapilla y Jazmín, teniendo como objetivo el estudio de la caña de azúcar y su elaboración, auxiliados por el administrador del ingenio.

En Córdoba se visitaron los ranchos de la Trinidad y San Francisco y las haciendas de Tapia, Monte Blanco y Guadalupe, en donde se estudiaron el cultivo del café y el cultivo del árbol de la quina, que dirige el “naturalista y agrónomo Sr.

Hugo Fink, quien informó a los alumnos sobre los aspectos más importantes de estos cultivos.

La práctica en “el cantón de Zongolica, duró seis días, y en él hubo la oportunidad de ver el cultivo del cacao y vainilla, recogiendo igualmente los datos más prácticos sobre su cultivo.”

En el regreso a la capital, que se hizo a caballo, se pasaron a visitar “los ranchos pulqueros de Piedras Negras, Tepeyahualco y Mazaquiahuc, y en estas visitas los alumnos adquirieron los conocimientos para el establecimiento de los tinacales y elaboración del pulque.”

Se expresó la preocupación de los maestros, por el hecho que debido a la premura del tiempo los alumnos no pudieron estudiar los cultivos de las plantas de la zona fría, pero se dijo que “la mayor parte de estos cultivos se practican diariamente en el establecimiento y son conocidos de los alumnos de la escuela.”

Finalmente, los maestros autores de este informe, sugirieron en el mismo, a la dirección de la escuela la solicitud al gobierno federal de la adquisición de algunos terrenos de la zona de Zongolica o Córdoba para el establecimiento de una escuela regional o de una estación agronómica para la realización de prácticas agrícolas de los cultivos de tierra caliente, que de esta manera resultaran más productivos y económicos.

Por otra parte, en las *Memorias*, que son estudios muy específicos, de cada uno de los cultivos estudiados, se aprecia un buen dominio de química agrícola, de

conocimiento y manejo de instrumental científico, de parasitología agrícola, de maquinaria agrícola, de hidráulica y de economía agrícola, además de estar acompañado de ilustraciones que ejemplifican el conocimiento y de argumentos tecnológicos para mejorar la producción de azúcar, reducir sus costos y hacerla rentable para la exportación al extranjero. Se hacen comparaciones constantes con la forma de cultivo de estos productos en otros países. Sin embargo, lo más destacado del informe es la exposición del conocimiento científico para solucionar problemas agrícolas, por el que se llega a la creación de tecnología. La limitante más fuerte en esta excursión fue el tiempo tan corto que se tuvo para la realización de la misma, que no les dio oportunidad de hacer un mayor número de observaciones e investigaciones.

En concreto en la Memoria sobre “la caña de azúcar”, se explica el proceso observado del cultivo de la caña de azúcar tal como se hacía en las haciendas visitadas y luego los alumnos incluyeron algunas sugerencias para mejorar las labores de siembra, con lo que pusieron de manifiesto su saber sobre tecnología agrícola. Las propuestas estuvieron enfocadas en las labores:

“Es necesario hacer labores profundas y repetidas (desentrañamientos), dar pasos de rodillo y rastra después de cada labor del arado para desmenuzar los terrones y quitar las malas yerbas”

En la formación de los surcos:

“Abrir surcos distantes un metro o metro y medio, según la feracidad del terreno y la variedad de caña cultivada. Para surcar, se tira una primera raya a la distancia indicada, con un arado simple americano del 16 o del 18, y se vuelve sobre la misma raya, arreglando de antemano la entrada del arado para que salga de 0.30 metros de profundidad. En tanto que se hace la segunda raya, se hará pasar en la primera un arado de doble vertedera, de los llamados aporcadores, que rebatiendo la tierra de cada lado de la raya, dé al surco una profundidad normal de 0.35 a 0.40 metros”.

En los párrafos anteriores se detecta que los estudiantes sabían cómo debían hacerse los trabajos agrícolas, lo que no se especifica en el documento es si los alumnos tuvieron oportunidad de realizar alguna de estas labores y si utilizaron alguna de las máquinas mencionadas (rodillo, rastra y arado) para aprender a usarla o para perfeccionar su manejo, lo que si hubiera sido de gran utilidad para su aprendizaje práctico.

En el tendido de la semilla y en la distribución del abono orgánico:

“Una buena práctica sería antes de tender la semilla, distribuir un abono orgánico bien consumido, que formara en el fondo del surco una capa de 0.05 a 0.06 metros de espesura. Después de la cuadrilla de perones que fueran repartiendo en el surco el abono, viniera otra detrás de ésta, depositando las estacas de la caña en una o dos hileras, y una tercera se ocuparía de ir tapando la caña”

En el primer riego y en el resembrado:

“Hecha la siembra, como hemos indicado, se procede a dar un riego, que es el de asiento, destinado a darle la humedad que necesita, y a poner en contacto las partículas terrosas con la estaca, para favorecer el desarrollo de las yemas”.

“Ocho o diez días después se revisa el campo con cuidado, resembrando los surcos donde las estacas no hayan prendido”.

Otros aspectos destacables del contenido de esta *Memoria* lo constituyeron: la representación grafica del trabajo de la maquinaria en la formación de los surcos para explicar los procedimientos de surcado para aprovechar el abono y el agua de los riegos, la inclusión de dibujos de instrumentos agrícolas, la participación de la contabilidad en el trabajo agrícola, se crítico y demostró matemáticamente el bajo rendimiento de la producción de azúcar con el sistema de trapiches utilizado en estas haciendas y se hicieron algunas sugerencias, en especial la división del trabajo azucarero, dejando el cultivo a las haciendas y la refinación a las fabricas, para reducir las pérdidas en su fabricación presentada numéricamente y hacer rentable su exportación al extranjero. Finalmente se describió el proceso de elaboración de aguardiente y se explicó la forma correcta de llevarlo a cabo, recurriendo al uso de instrumental científico y a conocimientos sobre química.

En la *Memoria* sobre “la quina” se expusó su origen americano, su introducción en Europa por sus propiedades curativas y su propagación en México en donde se espera convertirlo en uno de sus productos de exportación, se explicó los procesos y ventajas de su aclimatación en México y se describió su morfología.

Así mismo, en esta *Memoria* se destaca, la explicación del análisis de sus especies en el laboratorio de química del colegio preparatorio de Córdoba, para determinar la producción de quinina, estos análisis fueron repetidos en el laboratorio de la escuela de San Jacinto, en el curso de química aplicada, para confirmar los resultados. En esta explicación se advierte el conocimiento que los alumnos tenían sobre el instrumental científico, sobre los procesos químicos y sobre la viabilidad y la confiabilidad de los resultados que se hicieron presentes en este estudio. Los resultados se expresaron de manera numérica.

Es conveniente aclarar que el dominio demostrado por los alumnos en la práctica de laboratorio, sigue siendo un aprendizaje teórico porque se da fuera de la realidad, ya que, en el laboratorio se trabaja bajo condiciones controladas, que no son las condiciones del medio.

También en este documento, se incluye el examen de los terrenos más adecuados para el cultivo de la quina y los métodos de multiplicación que es una de las operaciones más delicadas de su cultivo, la explicación de la forma de seleccionar la semilla, de construir los semilleros, de sembrarlas, de regarlas, de trasplantarlas, y se aclaró que a partir del noveno año ya se puede hacer uso de la quina a través de incisiones en el árbol o mediante el corte definitivo, dado que el árbol retoña, la explotación puede durar muchos años.

En la *Memoria* relativa a “la vainilla”. Se destacó que la vainilla fue el primer producto de exportación de México, y que sin embargo, no había sido debidamente explotada, se expusieron sus características morfológicas, el tipo de

terreno adecuado para su cultivo, la forma de siembra, — en el rancho Ojo de Agua se siembran los vainillales junto con los cafetales para que estos últimos le proporcionen sombra —, la etapa de producción, la época de cosecha, en esta parte, se hicieron observaciones sobre prácticas inadecuadas en el cultivo de la vainilla lo cual ocasiona su baja calidad, su poca producción y su bajo precio, al respecto se escribió lo siguiente:

“No se deben recoger indistintamente todo los frutos llegada la época del corte, sino sucesivamente y a medida que se vayan madurando (...) igualmente las cápsulas no deben permanecer mucho tiempo en el bejuco ya maduras, porque se abren, y en este estado bajan de precio, y por último, los frutos se desprenden cortando sus pedúnculos, y nunca torciéndolos o desgarrándolos, porque cualquiera lesión que estos lleven los altera y predispone a la putrefacción”.

También, se explicó el proceso de beneficio de la vainilla como uno de los más delicados, se describieron las características de las mejores vainillas y finalmente se detalló la forma de preparación para la venta.

Sobre la *Memoria* del “cultivo del café”, se informó que su aclimatación en Córdoba, se debió a los señores Juan Antonio Gómez y Bernardo Herrera, y que en ese tiempo la planta se hallaba diseminada a en gran parte del territorio nacional, sin embargo, en Córdoba su cultivo era a su parecer imperfecto. Los estudios sobre este cultivo se realizaron en el rancho La Trinidad, donde se observó sus características morfológicas, su desarrollo, su reproducción, la

selección de la semilla, la siembra, el trasplante, el desyerbe, el riego y los costos del cultivo

También, se llevaron a cabo prácticas agrícolas que tuvieron como objetivo primordial el conocimiento y manejo de la maquinaria agrícola, como se expresó en el *Informe de los comisionados de la Escuela, sobre la parte agrícola en la segunda exposición industrial de Puebla* ("La Escuela de Agricultura, 1880), remitido el 15 de abril de 1880, por los profesores José C. Segura y Manuel Granados, quienes fueron comisionados para asistir con un grupo de alumnos a esta exposición.

Este evento fue aprovechado por la Escuela de Agricultura para el logro de dos propósitos fundamentales: uno fue, mostrar en esta exposición la importancia del trabajo de la institución, y el otro, aprovechar la exhibición de maquinaria agrícola, para enviar a los alumnos para que la conocieran.

Sobre el primer objetivo se escribió lo siguiente:

"La Escuela de Agricultura entró también en este concurso exponiendo sus productos tecnológicos, sus proyectos, planos, animales domésticos, publicaciones, plantas y animales útiles y nocivos a la agricultura; materias fertilizantes y aparatos e instrumentos quirúrgicos; y por su colección de semillas, hizo concurrir a los demás estados de la República, cuya colección no la expuso para entrar en competencia, sino para presentar al público el espíritu práctico que domina en la enseñanza de este plantel."

Sobre la maquinaria que debían estudiar los alumnos se dijo lo siguiente:

“Esa Dirección, habiendo dispuesto que los alumnos de cursos especiales de agricultura concurrieran, bajo nuestra dirección, a estudiar los objetos agrícolas presentados en la exposición, dispusimos después de darles las explicaciones del mecanismo y manejo de los instrumentos y máquinas agrícolas, que redactasen y escribiesen los que a nuestro juicio creímos más interesantes y cuyos trabajos adjuntamos.”

Las descripciones más interesantes, a criterio de los profesores, fueron publicadas en el periódico de la escuela (“La Escuela de Agricultura”, 1880). De estos escritos se obtuvieron los siguientes datos:

Las máquinas descritas por los alumnos Juan E. Martínez, A. R. Sandoval, Agustín Aguilar y Basurto y Noriega, fueron: el arado de *Avantren Gilpin*, el arado *Browne* de Avantren, en esta descripción el autor menciona la diferencia entre el arado *Gilpin* y el *Browne*, el arado múltiple *Allen* con *Avantren*, la sembradora *Deere* de maíz en dos líneas, la sembradora *Sucker* para distintos granos, el cultivador *Defiance*, el cultivador de maíz con pescante de *Deere*, el cultivador *Buford* de dos rejas, el cultivador *Smith* de dos rejas, el arrancador de tubérculos de *Buford* con dos rejas, la segadora *Osborne* núm. 3, la segadora de *Mc. Cormick* de dos ruedas que deja la gavilla atrás y en el camino, la segadora *Wheeler* núm. 6, la segadora *Royce* núm. 0, la segadora atadora de *Mc. Cormick*,

la segadora atadora *Osborne*, la trilladora *Harrison* reformada en Panzacola²², el aventador *Champion* y la desgranadora *Sheller* de Panzacola.

Las narraciones se caracterizaron por: la fluidez y minuciosidad en la explicación, la utilización de un vocabulario técnico, el reporte de medidas de la maquinaria, la inclusión de sugerencias para su uso, la explicación sobre la facilidad de reposición de refacciones, la mención de las semejanzas, las diferencias y las innovaciones realizadas a uno y otro instrumento y la información sobre adecuaciones efectuadas a los aparatos agrícolas en México por la fundidora Panzacola, como se detecta en el siguiente párrafo “En la fundición Panzacola se ha aumentado a este arado una cuchilla rectilínea que pueda sustituir a la circular, cuando se juzgue conveniente.” (“La Escuela de Agricultura, 1880). Estas adaptaciones hechas a los aparatos agrícolas extranjeros son parte sustantiva de la tecnología agrícola mexicana, que eran del conocimiento de los alumnos de la institución.

Sin embargo, las actividades realizadas en esta visita, que consistieron en la explicación por parte de los maestros y de la observación y de la narración por parte de los alumnos no cumplen con los requisitos de un aprendizaje práctico puesto que era imposible hacer uso de los aparatos exhibidos.

Por otra parte, en abril de 1881, apareció en el periódico “La Escuela de Agricultura” un artículo titulado “Importancia de los estudios agronómicos”, en el

²² La historia de la fundición de maquinaria agrícola Panzacola, fundada en Tlaxcala en 1832, apareció publicada en el periódico “La Escuela de Agricultura” Núm. 17, Volumen III, 1882, de donde fue retomada y publicada por Margarita Menegus y Alejandro Tortolero (coordinadores), como parte del apéndice documental, en *Agricultura mexicana: crecimiento e innovaciones*, Instituto Mora. El Colegio de Michoacán. El Colegio de México. Instituto de Investigaciones Históricas-UNAM. México, 1999, pp. 239-247.

que el autor expone la importancia de la relación teoría-práctica en los estudios agronómicos y dice que esta es una de las principales misiones de la Escuela Nacional de Agricultura y Veterinaria, en donde se ha cumplido de modo satisfactorio con este propósito, pues con la generación que se encuentra en el octavo año de su carrera, se ha tenido cuidado de que sus cursos teóricos lleven el mayor número de prácticas agrícolas, además de que estos alumnos

“han concurrido a excursiones agrícolas, a Exposiciones como la de Puebla, donde estos jóvenes hicieron y publicaron sus estudios sobre la maquinaria agrícola allí exhibida, y donde bajo la dirección de su profesor respectivo, estudiaron todos los productos que allí se presentaron, han comenzado desde diciembre del año pasado su último año de práctica en dos grandes e importantes haciendas del estado de Michoacán. Bajo la hábil dirección del Sr. Ruiz Erdorzain, agrónomo hijo de esta escuela, y que se halla al frente de aquellas fincas.”

En un fragmento del informe mensual del profesor de práctica correspondiente al mes de febrero, se dice lo siguiente:

“Tengo el honor de participar a usted, que los trabajos de los alumnos en el presente mes, han sido enteramente prácticos, como se me ha recomendado, turnándose en los empleos de Mayordomos de labor y de ganados, Cuidador de almaciga (planta de chile), Jacaleros, Molineros y Escribiente.”

Las principales labores agrícolas se centraban en el cultivo de haba, trigo y chile, además, del cuidado en las praderas artificiales, para alimentación y engorda de los ganados. Respecto a los trabajos con los ganados: castración de borregos,

ordeña de vacas, elección de toros para diversos usos, cuidados con los burros manaderos y yeguas para la cría de muleros.

Así, que el autor del texto concluyó lo siguiente:

“Se verá por este informe que los jóvenes que en estos momentos se hallan de práctica, están sobre el terreno mismo, surcando con su propia mano la tierra y regándola con su sudor. Han recibido ya el bautismo del sol que tostando el rostro hace conocer al verdadero labrador, al dedicado a las rudas y tranquilas faenas del campo.”

El contenido de este párrafo conceptualiza lo que la práctica significa, es decir, el aprender haciendo, viendo y haciendo, que incluye el uso de las manos para el hacer.

Finalmente, expresa su fe en que los ingenieros agrónomos que egresen con esta formación teórico-práctica, serán fácilmente requeridos por los hacendados y serán también, quienes estén llamados a contrarrestar con sus conocimientos la avalancha extranjera que amenaza con apoderarse de nuestras riquezas.

Todo lo hasta aquí expuesto nos demuestra que la Escuela Nacional de Agricultura y Veterinaria ponía un esfuerzo muy grande en la formación práctica de sus estudiantes, que sus prácticas agrícolas incluían todas las actividades del proceso agropecuario, que eran realizadas en variados escenarios, en muy diferentes lugares y con muy diversas actividades.

Las prácticas realizadas en las diversas haciendas del país, a través de excursiones agrícolas resultaron sumamente interesantes y fundamentales para la formación de los ingenieros, ya que, fueron un esfuerzo significativo por llevar el aprendizaje teórico a la realidad rural y someter la experiencia de los alumnos a las condiciones geográficas locales, pero presentaron ciertas fallas, principalmente por su lejanía y las dificultades para su traslado, la brevedad del tiempo destinado a las excursiones que obligaba a los alumnos y a los maestros a realizar observaciones e investigaciones muy intensivas y rápidas de los procesos agrícolas, que finalmente resultaban parciales por solo corresponder a una época del año, que generalmente era el mes de diciembre, esta misma parcialidad impedía otorgar una calificación global sobre el aprendizaje práctico puesto que la práctica solo correspondía a una etapa de la labor agrícola.

Por estas y otras razones, para finales de la década de 1880, las exigencias sociales y académicas sobre una práctica agrícola más intensa seguían vigentes, por lo que, el gobierno federal, decidió realizar el proyecto para el establecimiento de una Escuela Regional, que había sido promovida por diversos actores sociales en los diversos medios de difusión en especial en el periódico “La Escuela de Agricultura”. En consecuencia, el presidente Porfirio Díaz firmó en enero de 1879, el Decreto del *Reglamento de los estudios de las Escuelas Regionales de Agricultura, dependientes de la Escuela Nacional del mismo ramo establecida en*

*San Jacinto*²³. El lugar escogido para establecer la primera Escuela Regional fue el pueblo de Acapatzingo, Morelos.

2.1.1.1.- La Escuela Regional de Agricultura de Acapatzingo (1879-1914)

El 10 de abril de 1879, se inauguró la Escuela Regional de Agricultura de Acapatzingo,²⁴ en una finca rural que había sido del Emperador Maximiliano²⁵ y que los gobiernos federal y estatal se comprometieron a reedificar para adecuarla como escuela de agricultura. Se nombró como director de esta institución al ingeniero Gabriel Hinojosa.²⁶

Su organización académica y administrativa estuvo regida por el *Reglamento de los estudios de las Escuelas Regionales de Agricultura, dependientes de la Escuela Nacional del mismo ramo establecida en San Jacinto*, que establecía en

²³ El texto de reglamento fue publicado en el periódico “La Escuela de Agricultura” del 15 de enero de 1879.

²⁴ Al evento de inauguración asistieron los señores doctor Gustavo Ruiz Sandoval, director de la Escuela Nacional de Agricultura de San Jacinto, ingeniero Gabriel Hinojosa, director de la Escuela Regional de Acapatzingo, Sr. Manuel Gallegos, Oficial Mayor de la Secretaría de Gobernación, Lic. Nicolás Medina, Diputado al Congreso de la Unión y N. Durán, Secretario de la Junta Directiva de Instrucción Pública de México, quienes pronunciaron emotivos discursos dirigidos a la comunidad escolar (“La Escuela de Agricultura”, 1879).

²⁵ En 1866, el emperador Maximiliano, compró en el pueblo de Acapatzingo, una pequeña casa de descanso. Esta casa no perteneció al estado mexicano, sino que fue de su propiedad particular. En octubre de 1866 cuando ya resultaba previsible que el Imperio no podría sostenerse más, la casa fue cerrada y su mobiliario trasladado a la ciudad de México donde fue puesto en venta para pagar deudas. Dos meses después Maximiliano decidió donar su finca al ayuntamiento local, con la condición de que fuera destinada a la utilidad pública, posteriormente las tropas juaristas incendiaron la construcción. Finalmente la casa y sus anexos permanecieron abandonados y el patio fue invadido por la maleza, hasta 1879, en que se decidió por el gobierno federal y estatal remodelarla para instalar ahí la Escuela Regional de Agricultura.

²⁶ El ingeniero Gabriel Hinojosa estudió la carrera de ingeniero agrónomo en la Escuela Nacional de Agricultura y Veterinaria, becado por el Estado de Michoacán, presentó su examen profesional en 1872, con la tesis *Generalidades sobre economía rural*. En 1878 era profesor de Economía y Administración Rural y cumplía funciones como Prefecto y Bibliotecario en la institución. En abril de 1879, fue nombrado director de la Escuela Regional de Agricultura de Acapatzingo, Morelos.

su “Art. 1° El objeto de las Escuelas Regionales, es formar administradores de fincas rústicas, en sólo cuatro años de estudios, distribuidos en la siguiente forma:

Primer año: Primer curso de Matemáticas, Física agrícola, Contabilidad agrícola, Francés, Dibujo y práctica.

Segundo año: Química general agrícola, Historia Natural, Dibujo y práctica.

Tercer año: Agronomía, Primera parte de Zootecnia, Dibujo, práctica y Tecnología.

Cuarto año: Arte agrícola, Economía y administración rural, Tecnología, Segunda parte de Zootecnia, Dibujo y práctica.

Gimnasia y equitación.”

Y en su “Art. 4° Los alumnos de la Escuela de Agricultura de esta capital, estudiaran el octavo año de sus estudios para la carrera de ingeniero agrónomo, bajo la dirección de su profesor respectivo, precisamente en alguna de las Escuelas Regionales que en lo sucesivo se establezcan, y por ahora en el Estado de Morelos.”

El personal docente designado para esta institución estuvo integrado de la manera siguiente:

Ingeniero Gabriel Hinojosa, director, que tenía a su cargo las asignaturas de agronomía, arte agrícola y de administración, contabilidad y economía rurales.

Ignacio Salazar, Subdirector y profesor de Zootecnia, Historia Natural y Francés.

Justino Solorzano, prefecto y secretario de la escuela que impartía la asignatura de dibujo.

Ingeniero José C. Segura, profesor de matemáticas, ciencias físicas y tecnología.

En relación a las prácticas agrícolas que debía realizarse y que fueron uno de los motivos de la creación de esta institución, se sabe, en función del Informe emitido el 10 de mayo de 1880, por el C. Manuel Villada Peimbert a la dirección de la Escuela Nacional de Agricultura y Veterinaria, relativo a la visita que practicó a la Escuela Regional de Agricultura en el estado de Morelos,²⁷ lo siguiente:

Los terrenos de la hacienda Atlacomulco, que colinda con la escuela, donde los alumnos debían realizar sus ejercicios prácticos no eran propiedad de la escuela, pues sus legítimos dueños no habían sido debidamente indemnizados y por esa razón no se había hecho el deslinde, ni se habían tramitado las escrituras. “Esta irregularidad ha dado desde luego el mal resultado de que los dueños se opongan tenazmente a que los referidos terrenos sean cercados para su resguardo y de aquí la necesidad de vigilarlos con frecuencia en la noche, pues de intento o casualmente son invadidos por los ganados, lo que perjudica notablemente las labores.”

²⁷ Citado por Juan Manuel Cervantes Sánchez y Ana María Román de Carlos en su artículo “La Escuela Práctica de Agricultura de Acapatzingo, Morelos. En 1880. Un proyecto inconcluso de educación agrícola” publicado en 2001 en la Revista *Textual Análisis del medio rural*, núm. 39, ene-junio. Universidad Autónoma Chapingo, México.

Sobre la calidad de los terrenos, dijo que:

“los más de ellos están situados en lomas y sumamente pobres por lo general, pues la roca aparece ahí casi a pelo de tierra.”

Las herramientas y los aperos de labranza eran muy escasos, así mismo la escuela no contaba con animales para los trabajos agrícolas, y cuando los necesitaba tenía que alquilarlos.

“sólo posee dos caballos y dos mulas de tiro para el servicio, siendo el de las últimas muy limitado a causa del poco uso, que puede hacerse del carro por lo accidentado de los caminos y las pocas cosechas que hasta ahora se levantan, pudiendo ser más útiles si se destinaran a la carga. Por ahora, sin embargo, sería prematuro el aumento de animales por la sencilla razón, según entiendo, de que la hacienda no produce lo bastante, para mantener un mayor número y en vez de una economía se aumentarían los gastos. Cuando los terrenos tengan la extensión suficiente para destinar la mitad de ellos al cultivo de las plantas forrajeras y la otra mitad al de productos, entonces podría realizarse sin ningún gravamen aquella mejora, así como también la compra de ejemplares de razas puras de diferentes ganados para mejorar con el cruzamiento las que existen en el estado, pues esto daría crédito y provecho al establecimiento. Debería también procurarse la aclimatación de plantas útiles para propagarlas después a otras localidades.”

Como se ha visto, debido a la carencia de terrenos adecuados y a la falta de implementos agrícolas, los resultados en materia de práctica agrícola fueron muy pobres.

Sin embargo, con el afán de conservar la institución y dar a conocer su importancia en la comunidad, su director y sus profesores, por indicaciones del Secretario de Justicia e Instrucción Pública, emprendieron una ardua labor de difusión agrícola, a través de la impartición de conferencias,²⁸ pero no fueron suficientes para mejorar la situación de la escuela.

Por esta y otras circunstancias la Escuela Regional de Acapatzingo, tuvo una vida inestable y no pudo cumplir satisfactoriamente con la enseñanza práctica a la que estaba destinada y en vista de los escasos resultados obtenidos se fue descuidando aunque logró sobrevivir hasta el año de 1914 en que fue clausurada.

Sin embargo, ya para 1881, cuando la Escuela Regional de Acapatzingo ya languidecía, se estaba proyectando un nuevo esfuerzo por hacer más eficaz la enseñanza práctica a través de una nueva institución, La Hacienda – Escuela.

2.1.1.2.- La Hacienda Escuela de Enseñanza Práctica (1881-1910)

La Hacienda Escuela de Enseñanza Práctica anexa a la Escuela Nacional de Agricultura y Veterinaria fue creada en 1881, por iniciativa del ministro de fomento, General Carlos Pacheco, y tenía como propósitos fundamentales:

1.- Constituirse en un espacio de práctica cotidiana para los alumnos de las carreras de ingeniero agrónomo y de médico veterinario.

²⁸ Este ciclo de conferencias fue inaugurado, en Cuernavaca, Morelos, el domingo 24 de agosto de 1879, por el ingeniero Gabriel Hinojosa, director de la Escuela Regional de Agricultura de Acapatzingo, quien tuvo a su cargo la primer conferencia titulada “Agronomía” (“La Escuela de Agricultura, 1879).

2.- Formar administradores de fincas rústicas, mayordomos de campo y especialistas de diversos ramos de la industria agrícola.

En la Hacienda Escuela el aprendizaje era eminentemente de carácter práctico, pero era fortalecido por los estudios teóricos siguientes: aritmética, nociones de álgebra, de geometría y trigonometría, con sus aplicaciones de la medición de líneas, superficies y volúmenes; elementos de mecánica, con aplicaciones a las máquinas agrícolas; elementos de física, meteorología y química; elementos de zootecnia, de agronomía y de fitotecnia; contabilidad, administración y economía rurales; español, francés e idiomas indígenas de las localidades; dibujos natural, de paisaje y lineal.” (Dublán y Lozano, 1887: 460).

Al concluir sus estudios los alumnos de la Hacienda Escuela debían presentar un examen general de conocimientos y si eran aprobados, se les expedía el diploma correspondiente, y a los que sólo adquirirían instrucción en alguna especialidad o ramo de la enseñanza, se les otorgaba un certificado de aptitud. (Dublán y Lozano, 1887: 461).

En el orden académico y científico la Hacienda Escuela dependía directamente de la Escuela Nacional de Agricultura y Veterinaria de San Jacinto, en el aspecto administrativo debía dirigirse a la Secretaría de Fomento pero tenía una organización económica autónoma. (Dublán y Lozano, 1887: 457).

En 1882, el personal de la hacienda escuela estaba constituido por: un administrador de campo, un escribiente; un mayordomo de campo, un mayordomo de corral, un maquinista y aproximadamente 100 peones. Tenía inscritos 22

alumnos con una beca de 22 pesos mensuales cada uno.²⁹ El director y administrador era el ingeniero Sebastián Reyes.³⁰

La reforma al plan de estudios de 1886, decretó que los estudiantes de ingeniería, en el séptimo año de sus estudios debían realizar práctica de administración y contabilidad en la Hacienda-Escuela. (Dublán y Lozano, 1887: 363). En el Reglamento Económico de la Escuela de 1898, se especificaba que esta práctica debía ser dirigida por el administrador de la hacienda. (Dublán y Lozano, 1899: 405).

El plan de estudios de 1893, estableció para los estudiantes de ingeniería agrícola y para los de administración de fincas rústicas, la obligación de realizar 4 horas diarias de trabajos prácticos en la Hacienda-Escuela, de 5 a 7 de la mañana y de 4 a 6 de la tarde. Los estudiantes de la carrera de médico veterinario tenían que realizar prácticas de higiene, zootecnia, obstetricia, etc., en los animales de la hacienda (Dublán y Lozano, 1898: 49-51).

2.2.- El plan de estudios (1883-1893)

En 1883, la Escuela Nacional de Agricultura y Veterinaria fue objeto de significativas modificaciones académicas y administrativas, que mejoraron la calidad académica y el status de los profesionistas que formaba, surgidas

²⁹ AGN. SECRETARÍA DE FOMENTO-AGRICULTURA. Caja 12 bis. Exp. 13. (1882. San Jacinto, México. Oficios relativos a gastos diversos de la Escuela Nacional de Agricultura).

³⁰ El ingeniero Sebastián Reyes, inició sus estudios de agricultura en el Colegio de San Gregorio y los concluyó en la Escuela Nacional de Agricultura y Veterinaria de San Jacinto. Se tituló en 1858. Fue profesor de química agrícola de la Escuela Nacional de Agricultura y Veterinaria y director de su anexa Hacienda Escuela de Práctica.

principalmente de su incorporación a la Secretaría de Fomento y del decreto emitido el 15 de febrero de 1883, por el presidente de la República General Manuel González, que instituyó, entre otros, el establecimiento de las carreras de ingeniero agrónomo y de médico veterinario.

La creación de la carrera de ingeniero agrónomo surgía a partir del concepto positivista de progreso, donde la técnica y la ciencia eran esenciales, así mismo, con esta disposición el gobierno mexicano se puso a la altura de los países europeos en donde como consecuencia del rápido desarrollo tecnológico, las ingenierías tenían gran éxito.

Para ingresar a las carreras de ingeniero agrónomo o de médico veterinario, se requería contar con los estudios preparatorios, los cuales podían realizarse en la misma Escuela de Agricultura.

Para la carrera de ingeniero agrónomo se determinaron las asignaturas siguientes: aritmética, álgebra, geometría plana y en el espacio, trigonometría rectilínea y esférica, geometría analítica, cálculo infinitesimal, geometría descriptiva, mecánica analítica y aplicada, topografía e hidromensura, cosmografía y geografía, especialmente de México; física y meteorología, química general con aplicación a la agricultura, tecnología agrícola, botánica, zoología, geología e hidrología, agronomía y fitotecnia, drenaje y riegos, construcciones rurales, zootecnia, contabilidad, administración, economía y legislación rurales, español y raíces griegas y latinas, francés, inglés, principios de alemán; dibujos natural, de paisajes, topográfico, de máquinas y arquitectónico; prácticas, (Dublán y Lozano,

1887: 459) que debían distribuirse en un plan de estudios con una duración de siete años, además de incluir la realización de prácticas durante todos los años de la carrera.

Para la formación de médico veterinario se establecieron las materias siguientes: aritmética, álgebra, geometría plana y en el espacio, física y meteorología, química general, botánica, zoología, geología, anatomía comparada, general y descriptiva; exterior de los animales domésticos, mariscalía, fisiología veterinaria, patología general, patología externa, medicina operatoria, patología interna, medicina operatoria, patología interna, obstetricia, higiene, anatomía patológica, terapéutica, zootecnia, medicina legal y jurisprudencia veterinaria, español y raíces griegas y latinas, francés, inglés, principios de alemán; dibujos natural, anatómico y de paisaje; clínicas y prácticas” (Dublán y Lozano, 1887: 459).

2.2.1.- Los libros de texto escritos por los maestros

Con el fin de dotar a los estudiantes de todos los elementos necesarios para su formación, de hacer científicamente autosuficientes a los maestros y de abatir la dependencia de los textos extranjeros para la enseñanza, en el mismo decreto, de 1883, se indicó, en su artículo 39 que:

“Todo profesor propietario está obligado a escribir, dentro de un plazo prudente a juicio del director de la escuela, el texto de la materia que enseñe. El gobierno, en vista del mérito de la obra podrá imprimirla, previo arreglo con el autor, comprarle la propiedad literaria o asignarle un premio. Lo mismo se observará respecto de los profesores propietarios o

adjuntos de las escuelas que escriban una obra sobre algún ramo, aunque no sea el que profesen, de las carreras establecidas por esta ley.” (Dublán y Lozano, 1883).

Esta disposición manifestó claramente el interés del gobierno federal de dotar a los futuros ingenieros de los elementos necesarios para su aprendizaje, como un plan de estudios acorde a los requerimientos técnicos que eran dispensables en la ingeniería y de libros de texto escritos por los maestros con lo que se pretendía demás nacionalizar el saber.

En el cumplimiento de este cometido la Secretaría de Fomento, con su imprenta instalada en 1883, representó un papel fundamental, pues fue la principal generadora de textos agrícolas de ingenieros agrónomos mexicanos. En este espacio editorial, los profesores se convirtieron en divulgadores científicos. Algunos de sus trabajos fueron redactados como breves manuales de fácil lectura, acompañados de ilustraciones y fotos que mostraban los procedimientos y resultados obtenidos con las nuevas técnicas agrícolas. Otros eran verdaderas obras científicas.

Algunos libros escritos por los profesores o por otros autores mexicanos que se utilizaron como libro de texto, para la enseñanza en la Escuela Nacional de Agricultura y Veterinaria, editados bajo estos auspicios fueron:

Lecciones prácticas de mecánica agrícola, con un estudio especial del arado mayor, escritas y arregladas para uso de los jóvenes que se dedican a la carrera de ingeniero agrónomo, en la República Mexicana (1890), escrito por el ingeniero Rafael Barba, que fue utilizado como libro de texto para las materias de agronomía

y de mecánica agrícola, en las carreras de ingeniero agrónomo y de administrador de fincas rústicas. Esta obra estuvo vigente por lo menos del año de 1899 al de 1905, en los que fue aprobado como libro de texto por el gobierno federal.

*Manual de Administración económica y contabilidad rural por Julio Jiménez escrita en vista de las condiciones especiales de la agricultura de México (1885)*³¹, de Julio Jiménez, editado por la Oficina Tipográfica de la Secretaría de Fomento.

*El maguey. Memoria sobre el cultivo y beneficio de sus productos (1884)*³² del ingeniero José C. Segura, que fue empleado como libro de texto, para la asignatura de tecnología agrícola de la carrera de Ingeniero agrónomo, esta obra fue aprobada por el gobierno federal, como libro de texto, al menos, durante los años de 1899 a 1903 y *Análisis químico de las tierras (1887)* también, del ingeniero Segura, que se empleo como libro de enseñanza para la materia de química agrícola, de la carrera de mayordomo de fincas rústicas, en los años de 1900 y 1901

Hidromensura, libro escrito por el Lic. Manuel Fernández Leal, utilizado en la materia de mecánica Agrícola e hidromensura, de la carrera de ingeniero agrónomo, siendo aprobado por el gobierno federal durante siete años de 1899 a 1905.

Topografía, de la autoría de Francisco Díaz Covarrubias, manejado como libro de texto para la materia de topografía, drenaje y riegos, de los estudios de la carrera

³¹ Se conocen 2 reediciones de este libro, la de 1888, en que fue adicionada y la de 1891 en la que se le agregó un segundo apéndice.

³² Esta obra alcanzó tres ediciones más en vida del autor, 1887, 1891 y 1901, en que fue corregida y aumentada (De Pina, 2006: 124).

de ingeniero agrónomo, estuvo en uso del año de 1899 al de 1905, gracias a la aprobación que de él hizo el gobierno federal.

Zoología Agrícola Mexicana, texto escrito por el doctor Román Ramírez para la materia de zoología agrícola de la carrera de ingeniero agrónomo, tuvo una vigencia por lo menos de siete años de 1899 a 1905.

El café, del ingeniero Gabriel Gómez y *El Cacao*, del ingeniero Leandro Martínez, fueron textos escritos para la asignatura de agricultura general y especial, perteneciente a la carrera de ingeniero agrónomo. Estos textos recibieron la aprobación del gobierno federal en el año de 1900 y continuaron vigentes al menos hasta el año de 1905.

Por otra parte, sobre medicina veterinaria, se sabe, que durante este período, se escribieron dos textos, de maestros mexicanos, que son los siguientes:

Pequeño manual de patología externa médica veterinaria: para uso de los alumnos que cursen el 4° año profesional en la Escuela Nacional de Agricultura y Veterinaria, de José María Lugo Hidalgo, editado por la Secretaría de Fomento en 1890 (De Arenas, 2010: 442) y

Nociones sobre la industria de la leche: extractadas de las obras más notables escritas sobre la materia, de la autoría del doctor Manuel de Ibarrola, publicada en la Imprenta de Ignacio Escalante, en 1901 (De Arenas, 2010: 442).

El doctor Manuel de Ibarrola, fue director de la Escuela Nacional de Agricultura y Veterinaria en el período comprendido de 1903 a 1906, y al mismo tiempo fue

profesor de la asignatura de Lechería práctica y fabricación de quesos y mantequilla (Barreiro, 1906: 75).

Los libros de texto, los manuales y los tratados agrícolas y veterinarios escritos conforme a estos lineamientos representan el conocimiento aplicado a las características de la población, del suelo, de las condiciones climáticas y de la flora y fauna de México.

Esta disposición fue sumamente importante para el desarrollo de la ciencia y la tecnología agrícolas del país, pues fue el motor que movilizó la producción y difusión del saber científico y tecnológico de los maestros, pues, los libros de texto para la enseñanza técnica son una forma de expresión de la tecnología, representan la sistematización del conocimiento técnico y de su organización con fines educativos.³³

En estas acciones se observa claramente la conjunción de intereses, por una parte, la voluntad, del estado para apoyar el desarrollo de la ciencia y por la otra, la disponibilidad de los maestros a sistematizar su conocimiento a través de la escritura de su saber, las cuales son condiciones indispensables para hacer ciencia viable.

En consecución con esta disposición en El Reglamento Económico de la escuela de 1889, estableció, que era obligación del director de la escuela, remitir anualmente, antes del 15 de septiembre, previo análisis académico, las

³³ Otros medios de difusión de la tecnología lo constituyen los códigos, los reglamentos, los manuales y los tratados que nos permiten saber cómo debe funcionar la tecnología.

propuestas de programas y libros de texto que se utilizarían en el ciclo escolar por iniciarse, a fin de que la Secretaría de Instrucción Pública resolviera qué obras y programas deberían regir en el año siguiente, para ordenar su publicación en el *Diario Oficial*, para conocimiento del público en general. (Dublán y Lozano, 1899: 395).

Los libros de texto para los cursos eran seleccionados por los profesores, en reuniones de análisis de los mismos. En caso de proponerse una obra que no fuera de la autoría de algún maestro, el texto era sometido a un dictamen por parte de los mismos para determinar su viabilidad o su inoperancia, así mismo, no se podían seleccionar libros que no estuvieran impresos. (Dublán y Lozano, 1899: 407).

El costo de los libros era pagado por los alumnos, con parte de la pensión de \$ 25.00, que recibía cada alumno,³⁴ por parte del gobierno federal o estatal si eran pensionados por alguno de los estados de la República (Dublán y Lozano, 1899: 408).

A continuación se incluye un cuadro informativo sobre algunos libros de texto para la enseñanza en la Escuela Nacional de Agricultura y Veterinaria escritos por mexicanos.

³⁴ La distribución de las pensiones de los alumnos de gracia era la siguiente: Para alimentos, para libros y útiles de dibujo, para ropa y calzado, para semanarios y para gastos extraordinarios acordados por el director. (Dublán y Lozano, 1899: 416).

LIBROS DE TEXTO PARA LA ENSEÑANZA EN LA ESCUELA NACIONAL DE AGRICULTURA Y VETERINARIA, ESCRITOS POR MEXICANOS.³⁵

Carrera	Asignatura	Texto	Autor	Año de aprobación
Ingeniero Agrónomo	Mecánica Agrícola e Hidromensura	<i>Lecciones de Mecánica Agrícola, con un estudio especial del arado mayor, escritas y arregaldas para uso de los jóvenes que se dedican a la carrera de ingeniero agrónomo, en la República Mexicana (1890).</i>	Ingeniero Rafael Barba	1899, 1901, 1902, 1903, 1904, 1905
	Mecánica Agrícola e Hidromensura	<i>Hidromensura (1899)</i>	Licenciado Manuel Fernández Leal	1899, 1900, 1901, 1902, 1903, 1904, 1905
	Topografía Drenaje y Riegos	<i>Topografía (1899)</i>	Francisco Díaz Covarrubias	1899, 1900, 1901, 1902, 1903, 1904, 1905

³⁵ Elaboración personal, con base en datos obtenidos en la documentación estudiada para la redacción de esta tesis.

	Tecnología Agrícola	<i>Fabricación del pulque</i> (1884)	Ingeniero José C. Segura	1899, 1900, 1901, 1902, 1903
	Zoología Agrícola	<i>Zoología Agrícola Mexicana</i> (1899)	Doctor Román Ramírez	1899, 1901, 1902, 1903, 1904, 1905
	Agricultura General y Especial	<i>Café</i> (1900)	Ingeniero Gabriel Gómez	1900, 1901, 1902, 1903, 1904, 1905
	Agricultura General y especial	<i>Cacao</i> (1900)	Ingeniero Leandro Martínez	1900, 1901, 1902, 1903, 1904, 1905
Mayordomo de Fincas Rústicas	Mecánica Agrícola	<i>Lecciones de Mecánica Agrícola, con un estudio especial del arado mayor, escritas y arregladas para uso de los jóvenes que se dedican a la carrera de ingeniero agrónomo en la República Mexicana</i> (1890)	Ingeniero Rafael Barba	1899, 1900, 1901

	Tecnología Agrícola	<i>Fabricación del pulque</i> (1884)	Ingeniero José C. Segura	1899, 1901
	Química Agrícola	<i>Análisis Químico de las Tierras</i> (1887)	Ingeniero José C. Segura	1900, 1901
	Botánica y Zoología Aplicadas	<i>Elementos de Zoología</i> (1899)	Doctor Román Ramírez	1900, 1901
Médico Veterinario		<i>Pequeño manual de patología externa médica Veterinaria: para uso de los alumnos que cursen el 4° año profesional en la Escuela Nacional de Agricultura y Veterinaria</i> (1890)	José María Lugo Hidalgo	
		<i>Nociones sobre la industria de la leche: extractadas de las obras más notables sobre la materia</i> (1901)	Doctor Manuel de Ibarrola.	

Los planes de estudio de 1883 y sus respectivas asignaturas fueron reformados y reorganizados en 1886 y 1887, atendiendo a la dificultad cognoscitiva que implicaba su aprendizaje, ubicándolos de manera inductiva en los siete años

escolares que comprendía cada una de las carreras. Así mismo, se estableció, por decreto presidencial, la cátedra de lógica, como asignatura obligatoria para las profesiones de ingeniero agrónomo y de médico veterinario (Dublán y Lozano, 1887: 497).

La inclusión en el plan de estudios de materias de orden humanístico y social no sólo fueron una carga académica para los estudiantes, sino que su estudio y conocimiento tuvieron como propósito prepararlos para entender la realidad y para actuar en ella.

En este plan el calendario escolar indicaba que los cursos se iniciaban el día 1° de febrero y concluían el día 30 de septiembre, en el mes de octubre debían realizarse los exámenes anuales, los exámenes profesionales podían realizarse en cualquier período del año, los meses de noviembre, diciembre y enero estaban destinados a las prácticas agrícolas anuales y los días de descanso eran los domingos, los días de fiesta nacional y los días comprendidos del domingo de Carnaval al miércoles de Ceniza y del domingo de Ramos al de Pascua de Resurrección. (Dublán y Lozano, 1887: 460).

2.2.2.- Las prácticas agrícolas (1883-1910)

La característica fundamental de las prácticas agrícolas y veterinarias durante este período, fue su especificidad, ya que desde el diseño de los planes de estudio y en sus respectivas modificaciones quedó definido que tipo de práctica debían realizar los estudiantes.

Las prácticas agrícolas para los ingenieros agrónomos, que estaban indicadas, para cada año escolar del plan de estudios de 1883, se llevaban a cabo en la Hacienda Escuela y seguían vigentes las excursiones agrícolas, que de acuerdo al Art. 22, del decreto de febrero de 1883, del presidente de la República General Manuel González debían realizarse durante los meses de noviembre, diciembre y enero, ya que los cursos teóricos tenían lugar del 1° de febrero al 30 de octubre de cada año.

En la reforma al plan de estudios de 1886, se especificó el tipo de práctica que debían realizar los alumnos: en tercer año, práctica de meteorología, en cuarto año, práctica de Topografía e Hidromensura y excursiones zoológicas y botánicas; quinto año, excursiones agronómicas, sexto año, excursiones agrícolas, visitas a algunas fábricas y preparaciones de productos de industria agrícola, en el último año de la carrera, se hacía la práctica de administración y contabilidad en la anexa Hacienda Escuela.

El profesor de agricultura general y especial, dirigía la práctica anual en los lugares designados por el director, con base en un proyecto de estudios que presentaba al director con anterioridad a la misma. Al finalizar la práctica rendía a la dirección de la escuela un informe acompañado de las *Memorias* que escribían los alumnos. A los profesores que dirigían las prácticas, a partir de 1889, se les otorgaba una gratificación de ciento cincuenta pesos mensuales por el tiempo que durara la práctica siempre y cuando salieran del Distrito Federal, de cincuenta pesos si las prácticas se realizaban en la escuela y se setenta pesos si tenían lugar en el Distrito Federal. (Dublán y Lozano, 1899: 412).

Para los estudiantes de medicina veterinaria las practicas indicadas en la reestructura académica de 1886, establecieron que en el segundo año de la carrera debían realizar práctica de meteorología, en tercer año, excursiones y clasificaciones zoológicas y botánicas y en los tres últimos años de la carrera, prácticas en la enfermería veterinaria. A partir del año de 1887 se incluyeron las prácticas de mariscalía.

De acuerdo al plan de estudios de 1893, las prácticas agrícolas para los estudiantes de ingeniería fueron, para primer año: práctica de observaciones meteorológicas y formación de cuadros de las mismas, práctica de análisis de productos agrícolas, práctica en el manejo de instrumentos y determinación de su trabajo útil y práctica de levantamiento de planos, medida de superficies, nivelación, proyectos de construcción de presas, de sistemas de riego, de drenaje, de saneamiento y de enlames. Segundo año: práctica de labores, de mejoras de terrenos, y ejecución de cultivos, práctica de preparaciones industriales agrícolas y prácticas de castración, sangría, etc. Tercer año: práctica de proyectos de sistemas de cultivo, contabilidad de la hacienda anexa a la escuela y práctica de proyectos de distribución de los edificios de una hacienda (Dublán y Lozano, 1898: 44-46).

Los aspirantes a médico veterinario debían realizar, en primer año: prácticas en el anfiteatro como auxiliares del preparador antes de las lecciones y reproducción de las piezas preparadas después de concluidas aquellas, prácticas en el gabinete consistentes en el manejo del microscopio y preparaciones micrográficas y su conservación y prácticas en el taller consistentes en la fabricación y aplicación de

toda clase de herraduras. Segundo año: práctica de disecciones topográficas hechas en el anfiteatro y práctica de mariscalía, además de cursar de manera práctica la asignatura de clínica externa. Tercer año: práctica de autopsias en los cadáveres que resultaren en la enfermería veterinaria y en cuarto año: práctica de higiene, zootecnia, obstetricia, etc., en los animales de la hacienda (Dublán y Lozano, 1898: 46-50).

Los alumnos que estudiaban para mayordomos de fincas rústicas debían realizar las prácticas siguientes: en primer año: práctica de análisis físico de los suelos, práctica de manejo de instrumentos y determinación de su trabajo útil. En segundo año: práctica de labores, siembras y aplicación de abonos, práctica de preparaciones industriales y preparación de abonos orgánicos y minerales, práctica del microscopio y práctica de castración y sangrías. En tercer año: práctica de distribución y revisión de los trabajos y de la contabilidad de la hacienda y práctica de cuidado de las caballerizas, establos, rediles, etc. (Dublán y Lozano, 1898: 50-51).

Los estudios profesionales de mariscal inteligente, requerían de las siguientes prácticas: en primer año: prácticas en el taller, en los establos y caballerizas de la escuela. En segundo año: prácticas en el taller, en los establos, caballerizas y enfermería de la escuela y cursar de manera teórica y práctica la asignatura de pequeña cirugía. (Dublán y Lozano: 1898: 51).

Además, los alumnos de ingeniería agrícola y de administrador de fincas rústicas debían trabajar cuatro horas diarias en la hacienda de la escuela, de 5 a 7 de la mañana y de 4 a 6 de la tarde (Dublan y Lozano: 1898: 52).

Un panorama general de lo que era una práctica agrícola anual, lo proporciona el informe escrito por el ingeniero Rafael Barba, titulado *El Henequén en Yucatán. Memoria escrita por el profesor ingeniero Rafael Barba, como resultado de su expedición a Yucatán, en diciembre de 1893, con motivo de la práctica anual dada a los alumnos de 5° año de agricultura que fueron bajo su dirección.*³⁶

Por este documento se sabe que: la práctica se realizó fundamentalmente en la hacienda de “Chactúm” propiedad del señor José Domínguez Peón, en donde los alumnos pudieron detectar los mejores ejemplares de hojas de henequén. También, se realizaron salidas a diversas zonas del estado con el propósito de llevar a cabo el análisis químico de las tierras y la recolección de muestras y ejemplares para llevarlas a la Escuela de Agricultura de México para un estudio más cuidadoso.

El tema central de la *Memoria* es la exposición del proceso de evolución de los diferentes prototipos de los variados instrumentos empleados en el cultivo del henequén, en el que se destaca la introducción de la maquinaria agrícola extranjera y las innovaciones y modificaciones llevadas a cabo por los mexicanos, para hacer máquinas eficientes a las condiciones locales de la producción del henequén. De lo anterior, se puede inferir, que no fue suficiente con adquirir

³⁶ Rafael Barba. 1895. *El Henequén en Yucatán. Memoria escrita por el ingeniero Rafael Barba en 1893*. México. Oficina Tipográfica de la Secretaría de Fomento. México.

maquinaria agrícola extranjera sino que fue necesario contar con un personal capaz de entenderla y adaptarla a las situaciones concretas del país.

También, incluye un estudio económico sobre el cultivo del henequén con maquinaria en el que se consideraron las condiciones del trabajo, los costos, la utilidad, la instalación, la conservación, los empleados y la reposición de las piezas.

Pese a la importancia de esta *Memoria*, el ingeniero Barba no consignó los nombres de los alumnos que asistieron a esta práctica ni los conocimientos que sobre maquinaria agrícola adquirieron.

2.3.- El plan de estudios (1893-1907)

En 1893, el presidente de la república General Porfirio Díaz, decretó una nueva reorganización de los estudios agrícolas impartidos en la Escuela Nacional de Agricultura y Veterinaria, que tuvo como propósito la promoción de la enseñanza técnica, con este fin se establecieron las carreras de: ingeniero agrónomo, médico veterinario, mayordomo de fincas rústicas y mariscal inteligente.

Las carreras profesionales de ingeniero agrónomo y médico veterinario, requerían como antecedente los estudios preparatorios que debían cursarse en la Escuela Nacional Preparatoria y tenían una duración de cinco años.

Para las carreras de mayordomo de fincas rústicas y mariscal inteligente se necesitaba haber cursado la instrucción primaria obligatoria que tenía una

duración de cuatro años y la instrucción primaria superior que comprendía dos años de estudios y como complemento a su formación recibirían conferencias sobre ciencias físicas y naturales que les eran impartidas, de manera obligatoria, por el administrador de la Hacienda Escuela o por un ingeniero agrónomo.

Los estudios profesionales para ingeniero agrónomo tendrían una duración de 3 años y para médico veterinario 4 años.³⁷ Las materias propuestas para estas carreras se presentaron organizadas en cursos anuales y por primera vez se dio a conocer la descripción de los contenidos de cada asignatura, con lo que quedaba claro, al menos de manera oficial, que era lo que se enseñaba y que debía saber un ingeniero agrónomo y un médico veterinario.

Durante los años de 1903 a 1906, se fueron gestando al interior de la institución nuevas inquietudes acerca de la función de la escuela y de su impacto en el campo mexicano, lo que llevo a la comunidad académica a la revisión de su quehacer educativo.

Varios actores epistémicos participaron en estos análisis, como lo fueron los ingenieros Gabriel Gómez y Andrés Basurto Larrainzar, quienes en 1903 fueron comisionados, por el director de la escuela, Manuel de Ibarrola, para proponer un nuevo plan de estudios adecuado a las exigencias agronómicas que reclamaba el país en esos tiempos. (Barreiro, 1906: 38).

³⁷ En esta etapa se agudizó el desencanto por los estudios agronómicos, dado que estos consumían 8 años de la vida del estudiante (cinco en los estudios preparatorios y tres en los profesionales), cuando la esperanza de vida de esa época era en promedio de 45 a 55 años, lo que invitaba a reflexionar si valía la pena invertir tantos años de la vida productiva en estudiar una carrera que prometía pocos años de ejercicio profesional.

En el informe que redactaron en cumplimiento de este cometido se destaca principalmente: la importancia del equilibrio entre los conocimientos teóricos y los prácticos, los que debían ser enseñados en función a las necesidades del país, el análisis de los contenidos temáticos de las asignaturas que se impartían, lo insuficiente que habían resultado en la formación de los ingenieros y de los veterinarios, los estudios prácticos realizados y la necesidad de formar especialistas en hidráulica. (Barreiro, 1906: 38-50).

Así mismo, en 1906, el ingeniero Manuel R. Vera, formuló algunos planteamientos para reformar el plan de estudios y la organización escolar, entre los que se señalaba la integración de un currículum más coherente en cuanto a la secuenciación de materias y más congruente con las necesidades del campo mexicano, la inclusión de la enseñanza de los estudios preparatorios en la escuela y la formación de especialistas en hidráulica (Zepeda del Valle, 1982: 92).

2.4.- El plan de estudios 1907-1910

En noviembre de 1907, con el propósito de dar cauce a las exigencias de renovación que reclamaba la Escuela de Agricultura y estando al frente de la Secretaría de Fomento, el Lic. Olegario Molina Solís, el presidente de la república, General Porfirio Díaz, emitió el decreto que ordenaba que a partir del 1° de enero de 1908, la Escuela Nacional de Agricultura y Veterinaria pasara a depender directamente de dicha Secretaría. En este mismo decreto se facultaba al ejecutivo para adquirir una nueva finca para establecer en ella la Escuela Nacional de

Agricultura y una Estación Agrícola Central, construir los edificios adecuados, dotarlos convenientemente, y hacer los gastos indispensables para el funcionamiento de la doble institución. (Dublán y Lozano, 1909: 115-116).

Con este mismo sentido, el 8 de diciembre del mismo año, el presidente Díaz emitió la ley sobre la organización de la enseñanza especial agrícola y veterinaria. Por esta ley se crearon las carreras de agrónomo, ingeniero agrónomo e hidráulico y médico veterinario. (Dublán y Lozano, 1909: 170).

Los estudios para agrónomo duraban cinco años y se estudiaban las siguientes materias:

Primer año: matemáticas, álgebra, geometría, trigonometría, física, geografía, inglés, dibujo natural y de paisaje.

Segundo año: química, mecánica agrícola, geología, lengua nacional, inglés, dibujo de máquinas.

Tercer año: agrimensura e hidromensura, botánica, zoología, meteorología y climatología, lengua nacional, inglés, dibujo topográfico.

Cuarto año: agronomía, construcciones rurales, industrias varias, contabilidad y comercio, francés, dibujo arquitectónico.

Quinto año: fitotecnia, zootecnia e higiene, patología animal y pequeña cirugía, patología vegetal, administración, lógica, francés, dibujo de plantas y animales. (Dublán y Lozano, 1909: 170).

Para la profesión de ingeniero agrónomo e hidráulico se requería concluir los estudios como agrónomo y seguir tres años de perfeccionamiento cursando las siguientes asignaturas:

Sexto año: matemáticas, geometría analítica, cálculo diferencial e integral, geometría descriptiva, estereotomía y carpintería, análisis químico, biología, economía política, dibujo aplicado a la geometría descriptiva.

Séptimo año: topografía, mecánica aplicada, tecnología hidráulica, construcciones, dibujo topográfico.

Octavo año: hidráulica, construcciones, economía rural, tecnología, dasonomía, microbiología, dibujo arquitectónico. (Dublán y Lozano, 1909: 171).

Los estudios para la profesión de médico veterinario duraban seis años y en ellos se estudiaban las materias siguientes:

Primer año: matemáticas, álgebra, geometría, trigonometría, física, geografía, inglés, dibujo natural y de paisaje.

Segundo año: química, exterior de los animales domésticos, mariscalía, lengua nacional, inglés, dibujo anatómico.

Tercer año: botánica, zoología, farmacia galénica, anatomía descriptiva, lengua nacional, inglés.

Cuarto año: zootecnia e higiene, fisiología, patología externa, clínica externa, anatomía topográfica, francés.

Quinto año: patología interna, cirugía y clínica quirúrgica, clínica externa, bacteriología, anatomía e histología patológica, francés.

Sexto año: patología general, clínica interna, obstetricia y clínica de partos, medicina legal, toxicología, química biológica, terapéutica, lógica. (Dublán y Lozano, 1909: 171).

Con este plan de estudios, con su planta docente integrada por distinguidas personalidades de ciencia y saber, encabezadas por su director el ingeniero Rómulo Escobar Zerman,³⁸ y con el otorgamiento de becas por los Estados el número de alumnos se incremento notablemente hasta alcanzar “una inscripción total de 262” en 1908. Así mismo se lograron establecer las estaciones agrícolas experimentales en los Estados, siendo la Escuela Nacional de Agricultura y Veterinaria la rectora de los trabajos de estas instituciones, a través de su Estación Agrícola Central.

Desde el inició de su gestión, en enero de 1908, el Ingeniero Escobar, se dedicó intensamente a atender las necesidades del plantel, de sus alumnos y de sus profesores, desde las seis de la mañana supervisaba personalmente los dormitorios, las cocinas, el comedor, los establos, la huerta, las hortalizas, las clases, la práctica de los deportes, las sesiones de la Sociedad de Alumnos, la enseñanza y la práctica agrícola y ganadera, las prácticas de oratoria, la impartición de conferencias que el mismo dictaba sobre civismo y cultivo del carácter y la personalidad además de invitar a otros hombres de ciencia y cultura

³⁸ El Ingeniero Rómulo Escobar Zerman, fue alumno de la Escuela Nacional de Agricultura y Veterinaria de San Jacinto y obtuvo el título de Ingeniero Agrónomo en 1891 (SEP: 1985, 5).

como el doctor Manuel Flores para que impartiera conferencias de temas históricos, artísticos y de alta cultura (Zepeda del Valle, 2011: 21), de tal manera que la institución paso de una situación de desprestigio a un aprovechamiento de 93% y en enero de 1909, la demanda de lugares hacia la escuela había crecido considerablemente.

“En el año de 1909, tal vez como nunca en la historia de la educación superior en México, la Escuela Nacional de Agricultura y Veterinaria, tuvo una matrícula más alta que la Universidad de México y que cualquier otra institución. En ese año, la escuela recibió poco más de 400 alumnos. Esos eran los resultados de un año de trabajo, de un hombre cuyo amor y compromiso por la educación eran incuestionables” (Zepeda del Valle, 2011: 21).

En el Informe de labores del Ingeniero Escobar, del 31 de marzo de 1909, se constata la asistencia de 444 alumnos pensionados, medio-internos y externos 330 de ellos cursaron la carrera de Agrónomo e Ingeniero Agrónomo e Hidráulico. Los 114 restantes, la de Veterinario (SEP, 1985:1306).

A continuación se incluye un cuadro que concretiza la información sobre los planes de estudio, desarrollados en la Escuela Nacional de Agricultura y Veterinaria, durante los años de 1879 a 1910.

PLANES DE ESTUDIOS DESARROLLADOS EN LA ESCUELA NACIONAL DE AGRICULTURA Y VETERINARIA, DURANTE EL PERÍODO COMPRENDIDO DE 1879 A 1910³⁹.

PERÍODO	PLANES DE ESTUDIO Y CARRERAS IMPARTIDAS	OBSERVACIONES
1879 -1883	Ingeniero Agricultor Médico Veterinario	
1879 -1914	Administrador de Fincas Rústicas	Carrera impartida en la Escuela Regional de Agricultura de Acatzingo, Morelos
1881 -1910	1.-Administrador de Fincas Rústicas 2.-Mayordomo de Campo 3.-Especialistas en diversos ramos de la industria agrícola 4.- Espacio de práctica cotidiana para los alumnos de las carreras de Ingeniero Agrónomo y Médico Veterinario	Estos estudios se realizaban en la Hacienda-Escuela de Prácticas Agrícolas, anexa a la Escuela Nacional de Agricultura y Veterinaria
1883 -1893	Ingeniero Agrónomo Médico Veterinario	
1886- 1887	Reformas al Plan de estudios de 1883	
1893-1906	Ingeniero Agrónomo Médico Veterinario Mayordomo de Fincas Rústicas Mariscal Inteligente	

³⁹ Elaboración personal con base en la información proporcionada por la bibliografía estudiada para la redacción de la presente tesis.

1907-1910	Agrónomo Ingeniero Agrónomo e Hidráulico Medico Veterinario	
-----------	---	--

CAPÍTULO III LA INVESTIGACIÓN AGRÍCOLA Y LA ENSEÑANZA DE LA MECÁNICA.

En 1907 con la designación del Licenciado Olegario Molina Solís como ministro de fomento y con la incorporación de la Escuela Nacional de Agricultura y Veterinaria a esta dependencia, la enseñanza y la investigación agrícolas recibieron un gran impulso.

El proyecto científico agronómico del Licenciado Molina se fundamentaba en el establecimiento de Estaciones Agrícolas Experimentales, que ya habían comprobado su eficacia en los países europeos, donde habían empezado a establecerse desde 1851.⁴⁰

Esta iniciativa fue avalada por el gobierno federal y en consecuencia en noviembre de 1907, promulgó el decreto, por el que se establecía la Estación Agrícola Central en la Escuela Nacional de Agricultura y Veterinaria y se facultaba igualmente al ejecutivo para establecer Estaciones Agrícolas en los estados con el auxilio del gobierno estatal, en este mismo decreto quedó plasmada la función de las Estaciones Agrícolas Experimentales, con las palabras siguientes:

“Tales estaciones funcionarán como institutos de investigación de los problemas agrícolas locales, a la vez que como establecimientos de propaganda de los mejores y más adecuados sistemas agrarios, pudiendo fundarse en ellas Escuelas Regionales de

⁴⁰ Se sabe que la primera institución de este tipo se fundó en 1851 en Moecken Sajonia, por el químico Justus von Leibig y a partir de ella surgieron muchas más en otros países. Para finales del siglo XIX Alemania contaba con 50 estaciones agrícolas experimentales, Francia tenía 29, Estados Unidos 49 y Puerto Rico dos, en España había 20 establecimientos entre estaciones agronómicas y granjas experimentales (Cervantes y Saldaña, 2005: 306).

Agricultura destinadas a impartir la instrucción agrícola por medios objetivos y esencialmente prácticos.” (Dublán y Lozano, 1909: 116).

La creación de las Estaciones Agrícolas Experimentales respondieron a la continuidad de una política que favorecía la educación agrícola de carácter científico para fortalecer la política de exportación, de materias primas y productos agrícolas.

En consecuencia las Estaciones Agrícolas Experimentales ya no fueron establecimientos educativos sino centros de investigación científica, para desarrollar la agricultura de exportación.

3.1.- La Estación Agrícola Central (1908-1922)

3.1.1.- El modelo educativo

Las estaciones agrícolas experimentales mexicanas siguieron en su organización académica el modelo agrícola francés, que incluía: escuela, estación agrícola, revista de divulgación y sindicato agrícola, puesto que durante el Porfiriato la ciencia mexicana estuvo fuertemente influenciada por las tendencias científicas imperantes en Francia y era importante, para la ideología de la época, estar a la altura de los países avanzados de Europa. (Cervantes y Saldaña, 2005: 338).

Bajo este esquema, la escuela modelo para las estaciones agrícolas experimentales implementadas en la república mexicana fue la Escuela Nacional de Agricultura y Veterinaria de San Jacinto, que desde 1908, contaba con su

anexa Estación Agrícola Central, de la que dependían las otras estaciones ubicados en los estados.⁴¹

En relación a la revista de divulgación, la Escuela Nacional de Agricultura y Veterinaria contaba con sus propios medios de difusión agrícola que eran su periódico llamado “La Escuela de agricultura” y *La Gaceta Agrícola-Veterinaria “Dr. Ignacio Alvarado”*. Las estaciones agrícolas experimentales contaron con el apoyo de la Secretaría de Fomento, para la edición de infinidad de folletos de divulgación agrícola y tecnológica, que se distribuyeron gratuitamente entre el público (Boletín, 1911:89). Además en consecuencia con lo establecido por el modelo francés, en 1911 se fundó el *Boletín* de la Dirección General de Agricultura, órgano de difusión oficial de las estaciones agrícolas experimentales y en el cual se publicaban los avances de sus actividades. Así mismo, existían otros medios informativos de otras instituciones como *El Boletín de la Sociedad Mexicana de Geografía y Estadística*, *El Boletín de la Sociedad Agrícola Mexicana* y otros más en la que los agrónomos publicaban los resultados de sus investigaciones.

3.1.2.- La organización académica y científica

El primer director de la Estación Agrícola Central fue el ingeniero Rómulo Escobar Zerman, que así mismo era el director de la Escuela Nacional de Agricultura de San Jacinto. El ingeniero Escobar, era un hombre de saber y experiencia en el

⁴¹ Las Estaciones Agrícolas Experimentales, establecidas en los estados, durante este período fueron: La Estación Agrícola Experimental, anexa a la Escuela Particular de Agricultura “Hermanos Escobar”, ubicada en Ciudad Juárez Chihuahua, la de Río Verde, San Luis Potosí, la de Oaxaca, Oaxaca y la de San Juan Bautista Tabasco (Cervantes y Saldaña, 2005).

manejo de estaciones agrícolas, pues había fundado en 1906, la Escuela Particular de Agricultura “Hermanos Escobar” y su anexa “Estación Agrícola Experimental” que fue la primera que se creó en el país, en Ciudad Juárez Chihuahua y además, publicaba la revista *El Sembrador mexicano* en la cual personalmente escribía bajo el seudónimo de *Proteo*. (Zepeda del Valle, 2011: 19-20).

Le sucedieron en la dirección de la escuela y por lo tanto de la estación agrícola, el ingeniero Basiliso Romo Anguiano de abril de 1909 a abril de 1911, el ingeniero Virgilio Figueroa del 1° de abril a diciembre de 1911; el ingeniero Manuel R. Vera de febrero de 1912 a febrero de 1913 y el ingeniero Andrés Basurto Larrainzar en 1913.

El personal técnico, se integró, entre otros, por los ingenieros Gabriel Gómez, Andrés Basurto Larrainzar, Gabriel Ruiz Valencia, Ignacio Velásquez, Alberto Toth, Ignacio L. Meza, Juan E. Contreras, Teodoro B. Rojas y León Fourton; Los doctores Román Ramírez y Mario Calvino; y los médicos veterinarios Eutimio López Vallejo, Emilio Fernández, José E. Zapata y Arturo Matute. (Cervantes y Saldaña, 2005: 318).

Así mismo el personal técnico de la Estación Agrícola Central estaba conformado por algunos especialistas extranjeros que llegaron a México en la primera década del siglo XX y que desarrollaron una serie de investigaciones que serían pioneras en la agricultura mexicana (Cervantes y Saldaña, 2005: 342).

3.1.3.- Las divisiones de investigación

El trabajo científico de la Estación Agrícola Central se organizó en cinco divisiones: Agricultura, Química e Historia Natural, Veterinaria, Zootecnia e Ingeniería Rural y posteriormente se añadieron las divisiones de Horticultura y Parasitología Vegetal en donde se realizaban múltiples actividades experimentales y científicas correspondientes a cada una de las ramas del conocimiento agropecuario. Cada división era dirigida por un Jefe de división y el trabajo de investigación era realizado por un grupo de profesores agregados. Las actividades sobresalientes debían ser informadas a la dirección de la escuela y a la Secretaría de Fomento, instancias encargadas de publicarlas a través de diversos medios impresos, pero a partir de 1911 en el *Boletín* de la Dirección General de Agricultura, fue el órgano oficial de las estaciones agrícolas experimentales.

En la división de agricultura se nombró como Jefe responsable al ingeniero Basiliso Romo Anguiano. (Gómez, 1976: 460). Sus actividades estaban centradas en el estudio y seguimiento de cultivos especiales, en la aclimatación de semillas importadas, en el cuidado y reproducción de nuevas especies agrícolas, etc.

En la división de química e historia natural se desempeñaron como jefes los agrónomos franceses, Franz Hiti (1908-1910) y León Fourton (1910-1913), quien realizó estudios de análisis de suelos, de agua, de alimentos y de aire.

En 1913 fue nombrado como jefe, de la división de química, el ingeniero agrónomo Andrés Basurto Larrainzar, quien tenía gran experiencia en el área, pues había

realizados sus estudios en la Escuela de Agricultura y en el Instituto Agronómico de París, donde se especializó en las ramas de química y microbiología. (Gómez, 1976: 58).

En la división de veterinaria se producían biológicos de uso veterinario, se realizaban pruebas de diagnóstico y se hacía investigación sobre las enfermedades más comunes del ganado, tales como tuberculosis, difteria, fiebre carbonosa, carbón sintomático, cólera porcino, piroplasmosis, erisipela, mal rojo, etc. (Cervantes y Saldaña, 2005: 319).

En mayo de 1911, se publicaron en el boletín núm. 1 de la Dirección General de Agricultura, las actividades realizadas en esta división de veterinaria.

“La División de Veterinaria preparó 2, 740 dosis de 1ª de vacuna anticarbonosa y 2, 210 de 2ª y varios tubos *Virus Danyasz*”. “Resolvió 12 consultas sobre fiebre carbonosa, carbón sintomático y ranilla”. “Hizo 12 fotografías; aisló el microbio de una enfermedad de las gallinas; analizó bacterioscópicamente 14 muestras de sangre de animales enfermos y dio varias conferencias sobre: Signos diferenciales de la Ranilla, Fiebre Carbonosa, Carbón Sintomático y otras enfermedades del ganado vacuno; sobre métodos de reproducción, desde el punto de vista zootécnico; sobre estrídeos, gusanos del cuajo, etc.”

La división de ingeniería rural, tuvo primero como subjefe y después como jefe al ingeniero agrónomo Juan E. Contreras, quien se encargó empeñosamente de la construcción y adaptación de edificios para mejorar el alojamiento de los alumnos y la instalación de aulas y oficinas (Gómez, 1976: 120).

En 1910 se terminó el edificio destinado a la planta eléctrica, los talleres mecánicos, la lavandería, la instalación de un motor de quince caballos y se hizo la fundación para los motores de gas pobre y de los gasógenos.

La división de horticultura estaba a cargo del doctor Mario Calvino y hacía investigación en gramíneas y leguminosas forrajeras, cereales y granos de leguminosas, hortalizas, floricultura y jardinería, arboricultura y fertilización inorgánica de suelos (Cervantes y Saldaña, 2005: 319).

En mayo de 1911, según el informe del boletín número 1 de la Dirección General de Agricultura, la “división de horticultura resolvió consultas sobre el cultivo de la fresa y acerca de la fruticultura”. “El señor profesor Guillermo Gándara, investigador adscrito en esa división, resolvió las consultas relativas a la destrucción de niguas, murciélagos perjudiciales, insectos del naranjo y de un hongo del durazno.”

3.1.4.- La solución de problemas locales

Es de suponer que en la Estación Agrícola Central imperaba un dinamismo científico volcado en el estudio de los productos agrícolas de exportación y en la solución de los múltiples problemas que aquejaban al sector agropecuario.

En relación a la investigación enfocada a la solución de los problemas locales, se tiene el caso del *Estudio de una plaga de parásitos en las gallinas de la Estación*

Agrícola Central, llevado a cabo por el perito agrícola Alfonso Madariaga,⁴² en la Estación Agrícola Central de la Escuela Nacional de Agricultura y Veterinaria durante el período comprendido de julio de 1909 a abril de 1910.

El análisis de este documento permitió seguir el fenómeno tecnológico en su totalidad, lo que significó poner en práctica los conocimientos científicos existentes para resolver un problema en forma efectiva.

La primera actividad consistió en identificar los tipos de parásitos que atacaban a las gallinas, que eran los siguientes: *Dermanysus gallinae* y los malófagos: *Goniodes Hologaster* y *Menopon Biseriatum*, los cuales fueron descritos en forma escrita y gráfica y se les ubicó en el gallinero.

La segunda acción fue la aplicación de sustancias insecticidas para eliminar dichas plagas.

Para combatir el parásito *Dermanysus gallinae*, se aplicaron 4 fórmulas insecticidas.⁴³

1°.- Itzal, con el que se habían tenido excelentes resultados en el combate a las larvas de mariposa, pero que, aun cuando se aplicó en diversas proporciones con este parásito fue ineficaz.

⁴² Alfonso Madariaga Mena nació en la ciudad de México en 1882. Ingresó a la Escuela Nacional de Agricultura y Veterinaria en 1902 y el 29 de septiembre de 1905 se recibió como perito agrícola. Se especializó en el ramo de la parasitología, se desempeñó como catedrático de parasitología agrícola y escribió varios folletos sobre la materia.

⁴³ Las fórmulas insecticidas aplicadas representan un conocimiento científico sistematizado para la aplicación de la tecnología en la solución de un problema científico.

2°.- Fórmula recomendada para la destrucción de algunos parásitos de las plantas, que incluía: petróleo, jabón duro ordinario y agua, sin embargo, la aplicación de este preparado, mostró resultados aparentes pues sólo logró eliminar un pequeño número de parásitos y a la gran mayoría los hizo resistentes a este tratamiento.⁴⁴

3°.- Debido a estos fracasos se decidió realizar un estudio de gabinete utilizando los siguientes recursos: polvos de crisantema que resultaron ineficaces, esencia de trementina, que resultó efectiva, pero como ambos resultaban costosos y ofrecían peligro de incendio, se decidió estudiar con más cuidado la fórmula del petróleo, que en el laboratorio dio excelentes resultados, pero en la práctica no,⁴⁵ debido a que en el gallinero la fórmula líquida de este preparado sólo lograba humedecerlos ligeramente y por el rápido escurrimiento y no llegaba a matarlos, así que se procedió a modificar la fórmula y hacerla más espesa, que resultó efectiva pero que presentó el inconveniente de que al secarse desprendía un polvo muy fino que atacaba las mucosas de las gallinas.

4°.- Finalmente se consiguió el completo exterminio de la plaga con una fórmula combinada que incluía: agua, jabón corriente, petróleo y esencia de trementina.

Para combatir los malófagos: *Goniodes Hologaster* y *Menopon Biseriatum* se recurrió con éxito a las fumigaciones con vapores sulfurosos obtenidos del azufre quemado en cajas especiales.

⁴⁴ Estas dos fórmulas fueron ineficaces, porque las soluciones tecnológicas no son universales, sino concretas a casos particulares y querer aplicar un tratamiento igual en casos distintos es inoperante. Las larvas de las mariposas y los parásitos de las plantas tienen poca semejanza con los parásitos de las gallinas.

⁴⁵ En este caso los estudios de gabinete no fueron efectivos, porque en el laboratorio se trabaja bajo condiciones controladas, que no se encuentran en la realidad.

5°.- La utilización de instrumental científico, que para este caso fue: Bomba pulverizadora “Muratori”, lente de aumento, caja de Petri y caja de fumigación.⁴⁶

Es importante tener claro que este estudio fue posible gracias a la conjunción de intereses del estado y de los científicos. El estado participó apoyando la investigación con los recursos económicos que implicó su desarrollo hasta llegar a la publicación del reporte de investigación en la imprenta y fototipia de la Secretaría de Fomento. Los científicos representados por el perito agrícola Alfonso Madariaga tuvieron oportunidad de ejercer su conocimiento tecnológico en la solución de un problema local que beneficiaba a la sociedad.

Asimismo, la publicación y difusión del estudio involucró elementos científicos y políticos. Desde el punto de vista del Estado representó una acción más de su política de fortalecimiento a la ciencia y una prevención de carácter económico, ya que al darse a conocer las medidas para impedir “la plaga de parásitos en las gallinas” se evitaría la ruina económica de este sector agropecuario, con lo que también se atendía una demanda social.

Los científicos por este medio dieron a conocer el valor de su saber y contribuyeron al avance de la ciencia en esta rama del conocimiento y pasaron a formar parte de la historia de la ciencia y la tecnología agrícolas mexicanas.

Es conveniente aclarar que en muchas otras ocasiones los maestros y alumnos de la Escuela de Agricultura fueron convocados por el gobierno federal para dar solución a los problemas agrícolas del país, como fue el caso del Ingeniero José

⁴⁶ Una muestra de esta caja de fumigación, se encuentra en el anexo de esta tesis.

C. Segura, que en 1880, fue comisionado por la Secretaría de Fomento para combatir la plaga de la langosta, que devastaba los cultivos en los estados del sur y sureste del país y de Guatemala. Así mismo, el profesor Guillermo Gándara Ayala, desempeñó en 1910, una comisión en Jamiltepec, Oaxaca, encaminada a combatir la plaga de gusanos que afectaba los sembradíos de algodón. En ambas empresas se tuvo éxito debido a la conjunción de fuerzas científicas y políticas.

3.1.5.- La difusión y la divulgación científicas

Para acercarse al público en general las estaciones agrícolas publicaban múltiples artículos en diversos medios de difusión escrita y en folletos sobre temáticas específicas, mismos que se distribuían en los diversos niveles del sector agropecuario.

Los investigadores detallaban cuidadosamente los pasos seguidos en un determinado cultivo, y se apoyaban en el uso de otros recursos editoriales para exhibir los resultados exitosos, y compararlos con los negativos. En particular destaca el empleo de la fotografía para mostrar los cultivos y las cosechas, lo cual vinculaba al lector con un proceso que se practicaba en la realidad y era representado en forma sintética y penetrante (Urbán y Saldaña, 2006: 6).

La investigación agrícola coadyuvó a la formación de un lenguaje dirigido a un público específico: el mexicano. La ubicación de las estaciones experimentales les permitía estar cerca de las necesidades regionales, y esto posibilitaba la

propuesta de alternativas para mejorar los cultivos. El uso de recursos novedosos y atractivos para la publicación permitía establecer la comunicación entre el técnico - investigador y el agricultor (Urbán y Saldaña, 2006, 7).

Además de la publicación de artículos de difusión, algunos investigadores de la Estación Agrícola Central escribieron varios libros y al mismo tiempo que escribía, el personal técnico de la estación organizaba cursos y conferencias, que se impartían en la estación, en algún local proporcionado por las presidencias municipales, o por los productores. (Cervantes y Saldaña, 2005: 340). Gran número de estas conferencias fueron publicadas como se puede atestiguar en casos como los siguientes:

En 1911, apareció publicada, en el Boletín número 51 de la Estación Agrícola Central, la Conferencia Zootécnica, titulada “Los Métodos de Reproducción” que fue dictada por el profesor médico veterinario, Emilio Fernández, el 26 de septiembre de 1910, con motivo de la Exposición Agrícola y Ganadera que tuvo verificativo en la Escuela Nacional de Agricultura y Veterinaria, en el marco de las conmemoraciones del Centenario de la Independencia de México, organizadas por el gobierno de Porfirio Díaz.

En todas las estaciones se daba servicio al público sobre problemas y dudas relativo a agricultura y animales, la que mayor número de consultas atendía era la Estación Agrícola Central de San Jacinto.

3.2.- La enseñanza de la mecánica agrícola

La enseñanza de la mecánica agrícola fue parte sustantiva de la formación de los ingenieros agrónomos de la Escuela de Agricultura en todos los planes de estudio desarrollados durante este período, se encuentra la asignatura de mecánica agrícola y materias referentes a su estudio, tales como: mecánica aplicada a las máquinas agrícolas y conocimiento práctico y manejo de máquinas agrícolas, mecánica analítica y aplicada, hidráulica y dibujo de máquinas, además de la realización de prácticas con maquinaria agrícola.

3.2.1.- Los contenidos de la enseñanza

El plan de estudios de 1893, que formaba ingenieros agrónomos y mayordomos de fincas rústicas, se dio a conocer, por primera vez, por parte del gobierno federal,⁴⁷ la descripción de los contenidos de cada asignatura, con lo que quedaba claro, al menos de manera oficial, que era lo que se enseñaba y que debían saber los egresados de estas carreras.

Así sabemos, que en la carrera de ingeniero agrónomo, en el primer gado, se estudiaba la asignatura de mecánica agrícola e hidromensura, con los siguientes contenidos: “Instrumentos empleados en las labores, en las siembras, en las cosechas y máquinas empleadas en la limpia y separación de los granos; preparación de las raíces y de los forrajes; máquinas empleadas para la elevación

⁴⁷ Decreto del Gobierno por el que se crean las carreras de Ingeniero Agrónomo, Médico Veterinario, Mayordomo de Fincas Rústicas y Mariscal Inteligente en la Escuela Nacional de Agricultura. Enero 23 de 1893. (Dublán y Lozano, 1898: 43).

de las aguas; diversos sistemas de valuación de aguas y motores y práctica en el manejo de instrumentos y determinación de su trabajo útil” y en segundo año se cursaba una asignatura complementaria denominada dibujo de máquinas. (Dublán y lozano, 1898: 44- 45).

En la carrera de mayordomo de fincas rústicas, se cursaba en primer año, la asignatura de Mecánica Agrícola, los temas que se debían estudiar eran: “Descripción y uso de los aparatos y máquinas agrícolas; requisitos o condiciones que deben tener para llenar su objeto; apropiación de los instrumentos aratorios a las diferentes clases de terreno. Medida de aguas, motores, sistemas de riegos; cantidad de agua necesaria para cada cultivo, según la naturaleza del terreno y práctica de manejo de instrumentos y determinación de su trabajo útil” (Dublán y Lozano, 1898: 50).

En enero de 1901, el presidente de la república aprobó los programas con la descripción de sus contenidos y los libros de texto que debían regir en la Escuela Nacional de Agricultura y Veterinaria durante ese ciclo escolar. (Dublán y Lozano, 1907: 137).

En el plan de estudios de la carrera de Peritos Agrícolas, se encontraba la asignatura de Mecánica Agrícola e Hidromensura, que era estudiada en dos partes: Elementos de mecánica general y Mecánica agrícola.

En la primera parte, Elementos de mecánica general se encontraban los siguientes temas⁴⁸: Materia, Movimientos, Fuerzas, Definición y división de la mecánica, Leyes del movimiento, Medida de las fuerzas, Composición de las fuerzas, Resolución de las fuerzas, Centro de gravedad, Teoría de las máquinas al estado de equilibrio, Definición y división de las máquinas, Palanca, Polea, Torno, Plano inclinado, Tornillo o rosca, Cuña y Máquinas al estado de movimiento uniforme. (Dublán y Lozano, 1907: 163-164).

El libro aprobado, por el gobierno federal, para su enseñanza de esta primera parte fue el de Darío González, titulado *Elementos de mecánica general* (Dublán y Lozano, 1907: 185).

Los contenidos temáticos que conforman la segunda parte, denominada, Mecánica agrícola, aparecen en su totalidad en el libro *Lecciones prácticas de mecánica agrícola, con un estudio especial del arado mayor, escritas y arregladas para uso de los jóvenes que se dedican a la carrera de ingeniero agrónomo, en la República Mexicana*, (1890) escrito por el profesor de la materia ingeniero Rafael Barba, que fue el texto que se empleó para su enseñanza, al menos, durante los años de 1899 , 1900 y 1901 en que fue aprobado como texto para esta asignatura por el Ejecutivo Federal (Dublán y Lozano, 1907: 186).

Los contenidos de esta segunda parte del curso que también aparecen en el libro de texto para su enseñanza, son los siguientes:

⁴⁸ Cada uno de estos temas contenía una serie de subtemas que especificaban los aspectos que debían abordarse para integrar el conocimiento.

Mecánica agrícola: Nociones preliminares, Motores agrícolas, Motores hidráulicos, Motores de vapor, Órganos para transmitir el movimiento, Maquinaria agrícola, Piezas accesorias del arado, Descripción de algunos sistemas de arados, tanto europeos como americanos, Máquinas recolectoras y segadoras de mieses, Principales métodos de desgrane y trilla, Preparación de forrajes, Hidromensura y Riegos (Dublán y Lozano, 1907: 164-167).

Los contenidos de las dos partes de este curso debían ser estudiados a lo largo de un período escolar que iniciaba en febrero y concluía en octubre, cuando tenía lugar la etapa de exámenes finales.

Por otra parte, en la materia de mecánica agrícola e hidromensura que cursaban los alumnos de la carrera de ingeniero agrónomo, se estudiaban los mismos temas que estaban indicados en la parte de mecánica agrícola, del curso descrito en la parte de arriba, que eran los mismos que aparecían en el libro del ingeniero Barba, pero eran vistos con mayor amplitud y se les incluían las ilustraciones del material agrícola tratado en la obra de Tresca. Para la parte de hidromensura se estudiaba la obra de *Hidromensura* del Lic. Manuel Fernández Leal, que fue el libro de texto oficial para esta materia, por los menos durante los años comprendidos de 1899 a 1905.

3.2.2.- Los libros de texto para la enseñanza de la mecánica agrícola

Se tiene referencia de tres trabajos didácticos para la enseñanza de la mecánica agrícola en la Escuela de Agricultura los cuales son: *Elementos de mecánica general* de Darío González (Dublán y Lozano, 1907: 185), *Material agrícola moderno* por Tresca (Dublán y Lozano, 1902: 12) y el texto del ingeniero Barba (1890), que se examina a continuación: *Lecciones prácticas de mecánica agrícola, con un estudio especial del arado mayor, escritas y arregladas para uso de los jóvenes que se dedican a la carrera de ingeniero agrónomo, en la República Mexicana*, (1890).

De acuerdo a la postura teórica que se ha seguido en esta tesis, los libros de texto para la enseñanza productiva, son una expresión de la tecnología,⁴⁹ representan la sistematización del conocimiento técnico y científico en todas las áreas en que interviene, organizado con fines educativos.

En México, los libros para la enseñanza técnica en la Escuela de Agricultura, como ya se ha visto, tuvieron su origen, en 1883, a consecuencia del decreto emitido por el entonces presidente de la república mexicana general Manuel González, que en su artículo 39 solicitaba que los maestros de la escuela escribieran el texto de la materia que impartían, ofreciendo la impresión de la obra, la compra de la propiedad literaria o bien la asignación de un premio (Dublán y Lozano, 1887: 462).

⁴⁹ La tecnología desde el punto de vista histórico, es un resultado teórico conceptual de la Revolución Industrial. Es el conocimiento sistémico de la producción que modifica y transforma la realidad. Es la ciencia del trabajo productivo.

En cumplimiento de esta disposición el ingeniero Rafael Barba se dio a la tarea de escribir y publicar el libro titulado *Lecciones prácticas de mecánica agrícola, con un estudio especial del arado mayor, escritas y arregladas para uso de los jóvenes que se dedican a la carrera de ingeniero agrónomo, en la República Mexicana*, impreso en 1890, que fue utilizado como libro de texto para las materias de Agronomía y de Mecánica Agrícola, por lo menos durante los años comprendidos de 1899 a 1905.

El análisis de este texto en función de la sistematización del contenido científico y técnico, para saber qué se enseñaba, en el campo de la agricultura y de la mecánica agrícola, permitió identificar aspectos como los siguientes:

Desde su título esta obra encierra una serie de significados que dejan ver los propósitos que debía tener la enseñanza agrícola de la época, el estudio de su contenido semántico, revela lo siguiente: “Lecciones prácticas de mecánica agrícola”, hace referencia a la polémica tantas veces enarbolada sobre la tendencia teorcionista de la enseñanza en detrimento de la poca y/o deficiente práctica agrícola, en esta caso, con maquinaria específica, que fue la gran crítica de los actores sociales de la época a la Escuela de Agricultura y la objeción impuesta a los ingenieros agrónomos en el ejercicio de la profesión. En este sentido este texto estuvo encaminado a subsanar la debilidad que representó la ineficacia de las prácticas agrícolas, en concreto sobre el manejo de maquinaria.

En la frase, “Con un estudio especial del arado mayor”, Barba, denuncia, por una parte, el uso tan extendido del arado en el país, que deja entrever las condiciones

mecánicas en que se realizaban las faenas agrícolas, y por otra parte, el “estudio especial” a que hace referencia, trata del análisis comparativo del arado de Estados Unidos, del arado francés *Dumbasle*, del arado español *Timonero* y del arado mexicano llamado *arado criollo*. Así mismo, incluye algunas modificaciones realizadas a los arados americanos para adaptarlos a los terrenos mexicanos y la descripción de algunos experimentos realizados con los arados extranjeros para conocer su eficacia y sus posibilidades para el trabajo agrícola en el país, lo que viene a constituir un esfuerzo epistémico por conformar una ciencia y una tecnología de carácter nacional.

Con el enunciado, “Escritas y arregladas para uso de los jóvenes que se dedican a la carrera de ingeniero agrónomo, en la República Mexicana”, Barba, deja ver, la inexistencia de textos escritos para estudiantes mexicanos, ya que, la bibliografía estudiada durante la carrera era de origen extranjero, lo que obligaba a los estudiantes a invertir largos años de su formación en el aprendizaje de lenguas extranjeras como el francés, el inglés y el alemán que le dieran acceso a la información. Por otra parte, también ocasionaba que los contenidos aprendidos en estos documentos, no fueran fácilmente aplicables a las condiciones de México, por referirse a contextos diferentes como los europeos o los norteamericanos.

“En la República Mexicana”, Barba, quiere decir, que en este texto, se consideraran las condiciones específicas de clima, altitud, humedad, suelo y otros, propios de México para ejercer una agricultura eficiente con lo que se dejaría de ajustar la práctica agrícola de otros espacios a las condiciones locales.

Igualmente interesante resulta la revisión del “Prólogo del Autor”, en el que el ingeniero Barba, entre otros asuntos importantes, explica, con base en su experiencia y en la observación de las prácticas agrícolas del país, lo incorrecto que era tanto, seguir rutinas ancestrales en la agricultura como la adaptación de teorías y prácticas agrícolas aprendidas en textos extranjeros, sin considerar las condiciones específicas de clima, posición y riqueza de los suelos mexicanos.

En relación a la materia de Mecánica Agrícola, Barba, señaló en el prólogo:

“Ha sido una cuestión inabordable hasta hoy para la Escuela poder elegir una obra del género que se trata, que llene debidamente el programa en materia tan ardua y necesaria; por lo que me ha parecido de gran utilidad, para la enseñanza, transmitir a los alumnos, a falta de una obra especial, que no se ha podido adquirir, las presentes lecciones prácticas sobre una materia tan poco atendida en el país.”

Así mismo, el autor, presentó las características del contenido del texto, como son su concisión ya que dijo “contiene sólo lo estrictamente necesario y esencialmente útil al agricultor instruido” y su carácter motivacional, al expresar su deseo de que el texto despertará en los alumnos el interés por ampliar sus conocimientos.

El contenido de la obra se encuentra desarrollado en cuatro libros:

En el libro primero que está conformado por dos capítulos, se desarrollan algunos conceptos teóricos y las bases matemáticas del trabajo mecánico de las fuerzas aplicado a las máquinas.

El libro dos, que incluye nueve capítulos, trata de los motores animados o de sangre: el hombre, el caballo, el asno y el buey. Así mismo, aborda el estudio de los llamados receptores de agua, aire y vapor, explicando su uso y utilidad.

El libro tercero llamado *Maquinaria agrícola*, está constituido por siete capítulos, en el que se presenta un estudio muy meticuloso sobre el trabajo mecánico del arado y de cada una de sus partes, también presenta la descripción de algunas máquinas agrícolas de Estados Unidos, de Inglaterra, de Canadá y de Francia, principalmente, tales como: arados, rastras, rodillos, sembradoras, extirpadores, trilladoras, recolectoras y segadoras.

El cuarto libro que es considerado por el autor como un apéndice, contiene el conocimiento recapitulado de los principales aspectos prácticos de la mecánica aplicada, que han sido tratados a lo largo del texto, y que son de uso frecuente de los estudiantes en sus prácticas agrícolas cotidianas.

En la explicación de los procesos mecánicos el autor recurre a las matemáticas superiores como la aplicación de fórmulas de cálculo diferencial e integral y con el propósito de hacer más accesibles los contenidos a los lectores, el autor emplea diversos medios para comunicar el conocimiento tales como 262 figuras y dibujos de máquinas,⁵⁰ y otras tantas gráficas y fórmulas matemáticas desarrolladas paso por paso.

⁵⁰ Las imágenes o los dibujos en un texto de enseñanza son una descripción abreviada de la realidad y una parte integrante de la ciencia.

3.2.3.- Los profesores de mecánica agrícola

Algunos maestros que durante esta etapa impartieron la asignatura de Mecánica agrícola o materias relacionadas a esta fueron: el profesor Julián R. Nava,⁵¹ quien en 1882 daba clase de mecánica , el ingeniero Rafael Barba, quien dedicó 30 años de su vida a la enseñanza, habiendo tenido a su cargo las cátedras de matemáticas, agronomía, mecánica agrícola e hidromensura (Gómez, 1976: 47), el profesor Estanislao Velasco, quien en 1893 tuvo a su cargo la asignatura de dibujo topográfico y de máquinas. (Tortolero, 1998: 371) y el ingeniero Juan E. Contreras, quien en 1908 fue nombrado profesor de la materia de mecánica teórica y práctica (Fernández, 1991: 39).

Del profesor Barba se sabe que nació en Texcoco, Méx., el 10 de noviembre de 1840 y que murió el 12 de mayo de 1911, que hizo sus primeros estudios en los colegios de San Gregorio y San Ildefonso y que en 1857 ingresó a la Escuela Nacional de Agricultura y Veterinaria, en donde se recibió de ingeniero agrónomo en 1861, posteriormente se especializó en matemáticas y a partir de 1870 dedicó su vida a la enseñanza en la Escuela Nacional de Agricultura, donde impartió las cátedras de matemáticas, agronomía, mecánica agrícola e hidromensura, también fue maestro de la Escuela Nacional Preparatoria donde dio clases de matemáticas. (Gómez, 1976: 47-48).

Entre sus obras se encuentran: *Lecciones prácticas de mecánica agrícola, con un estudio especial del arado mayor, escritas y arregladas para uso de los jóvenes*

⁵¹ AGN. SECRETARÍA DE FOMENTO-AGRICULTURA. Caja 12 bis. Exp. 13. (1882. San Jacinto, México. Oficios relativos a gastos diversos de la Escuela Nacional de Agricultura).

que se dedican a la carrera de ingeniero agrónomo, en la República Mexicana, impreso (1890), El Henequén en Yucatán. Memoria escrita por el ingeniero Rafael Barba en 1893 (1895) y Agricultura Nacional. Grandes y pequeños cultivos de las plantas de mayor producción y porvenir en la República (1901).

El ingeniero Juan Evangelista Contreras, nació en Guanajuato en 1856 y murió en la ciudad de México el 12 de diciembre de 1916. Hizo sus estudios primarios en Guanajuato. Inició su educación profesional en la Escuela Práctica de Agricultura, en Acapatzingo, Morelos y la terminó en la Escuela Nacional de Agricultura de San Jacinto, a la que ingresó en 1885, como alumno pensionado por el Gobierno Federal. Se recibió de Ingeniero Agrónomo en 1891. (Gómez, 1976: 118-119).

Fue pensionado por el gobierno federal, para hacer estudios en Europa, encomendándosele varias investigaciones en España, Francia e Italia, sobre la industria vinícola. A su regreso a México, no pudo colocarse en actividades de su especialización, hasta el año de 1908, en que ingreso a la Secretaría de Fomento con el carácter de agregado a la Estación Agrícola Central y de profesor de la Escuela Nacional de Agricultura y Veterinaria en donde impartió varias cátedras, entre ellas las de mecánica aplicada, estabilidad de las construcciones y dibujo de máquinas. Fue Jefe de la División de Ingeniería Rural de la Estación Agrícola Central y, en 1915, Director de la Escuela Nacional de Agricultura y Veterinaria. (Gómez, 1976: 118).

Fue autor del artículo titulado “Consideraciones económicas sobre la producción agrícola” fechado el 17 de septiembre de 1908 y que apareció publicado en

Agricultura en México, (1910) una edición de la Estación Agrícola Central y de la Secretaría de Fomento, en el que quedaron expresados sus conceptos de mecánica agrícola. Los contenidos más destacados de este documento son los siguientes:

Motores animados: El hombre. Los animales: el buey, la mula, el caballo y el asno.

Motores inanimados: Instrumentos agrícolas: la pala, el azadón, el zapapico, la barreta, el rastrillo, el biello, la coa, el machete y la hoz. Motores agrícolas: de vapor, de gua, de gas y de viento.

Máquinas agrícolas: el arado, las rastras, los rodillos, los cultivadores y las trilladoras.

Maquinaria para trabajos específicos: las desgranadoras, las cortadoras de forraje, las despepitadoras de algodón, las limpiadoras de arroz, las limpiadoras de café, las desfibradoras y otras más. En esta parte se incluyen los modelos y marcas nacionales y extranjeras.

En relación a su desempeño profesional de los maestros de mecánica agrícola, además de la docencia su actividad fundamental, el Reglamento Económico de la Escuela Nacional de Agricultura y Veterinaria de 1898, estableció como obligaciones especiales del profesor de mecánica agrícola, las siguientes:

- 1°. Revisar por lo menos una vez al mes, el depósito de maquinaria agrícola, dando parte al Director de las deficiencias que notare en el arreglo y conservación de los instrumentos y máquinas.

2°. Formar un registro de todo el material agrícola, indicando el empleo de cada instrumento y máquina, su trabajo en la unidad de tiempo, el esfuerzo que necesita para ser puesto en movimiento, su costo, duración probable y los demás datos económicos conducentes a dar una idea de su utilidad.

3°. Determinar el trabajo útil de las máquinas agrícolas y hacer la medición de las aguas de la hacienda” (Dublán y Lozano, 1899: 402-403).

Por su parte el administrador de la hacienda tenía entre sus funciones auxiliar al profesor de mecánica agrícola en sus trabajos de práctica especial. (Dublán y Lozano, 1899: 405).

CAPÍTULO IV APORTES DE LOS ALUMNOS Y LOS MAESTROS DE LA ESCUELA NACIONAL DE AGRICULTURA Y VETERINARIA A LA CIENCIA Y LA TECNOLOGÍA AGRÍCOLA

4.1.- Los factores favorables en la formación académica, científica y tecnológica de los alumnos

Los estudiantes de la Escuela de Agricultura tenían un sólido prestigio académico además, de poseer una cultura bien formada, producto de su empeño en los estudios y de una esmerada atención por parte de sus profesores y de las autoridades de la escuela, quienes les ofrecían múltiples oportunidades de aprendizaje tales como:

1).- El sistema de internado de la escuela y un programa de becas, financiado por el gobierno federal⁵² y estatal.⁵³ En 1898, el monto de la beca otorgada a los alumnos era de \$25. 00, que se distribuían en alimentación, lavado y planchado de ropa interior y de cama, ropa exterior para salir fuera del establecimiento y para el interior de él, sombreros, calzado, libros de texto, alumbrado, útiles de escribir y semanario de cincuenta centavos. El monto del semanario era para uso exclusivo del alumno.

El contar con la seguridad de tener resueltos los problemas de las subsistencia diaria como son los de habitación, alimento, vestido, calzado y útiles y libros

⁵² En enero de 1879 el gobierno federal otorgó a la Escuela de Agricultura 100 becas, en las que el principal requisito para su designación fue el aprovechamiento escolar del aspirante. (Dublán y Lozano, 1886: 722).

⁵³ El ejecutivo federal, continuamente exhortó a los gobernadores de los Estados para que pensionaran uno o dos alumnos para que cursaran las carreras que ofrecía la Escuela Nacional de Agricultura y Veterinaria de la ciudad de México. (Dublán y Lozano, 1898: 562).

escolares, ofreció a los estudiantes una gran tranquilidad y estabilidad emocional que los fortaleció para comprometerse seriamente con los estudios.

El director de la escuela tenía entre sus funciones informar mensualmente a los gobernadores de los estados, que tenían pensionados en la escuela, sobre la asistencia, conducta, aplicación y aprovechamiento de sus agraciados, lo que los obligaba a conservarse siempre con buenas calificaciones.

2).- Facilidades para realizar estudios de perfeccionamiento en el extranjero, que se establecieron desde el plan de 1883, en el que se instituyeron pensiones, para que los alumnos titulados de la Escuela de Agricultura o de su anexa Hacienda Escuela de Enseñanza Práctica, a propuesta de la junta de profesores fueran designados para verificar estudios de perfeccionamiento durante dos años en el extranjero. (Dublán y Lozano, 1887: 462).

En 1907, cuando la Escuela de Agricultura, volvió nuevamente a depender de la Secretaría de Fomento, se estableció, que dicha Secretaría concedería a los alumnos que hicieran sus estudios en la Escuela de Agricultura con notoria distinción, serían pensionados para que fueran a perfeccionar sus estudios en escuelas del extranjero. (Dublán y Lozano, 1909: 172).

Entre los estudiantes que gozaron de este beneficio se encuentran: Andrés Basurto Larrainzar, quien ingresó a la Escuela de Agricultura en 1877 para estudiar la carrera de agrónomo, la que terminó en 1882. Presentó su examen profesional los días 6 y 7 de octubre del mismo año. Su tesis versó sobre el tema *Sucesión de Cultivos o Alternaciones*. (Gómez, 1976: 58).

En premio a sus brillantes notas, fue comisionado para que se perfeccionara como ingeniero agrónomo en Europa donde se matriculó en el Instituto Agronómico de París, graduándose el 7 de agosto de 1885. (Gómez, 1976: 58).

3).- Una oferta de trabajo para los alumnos distinguidos académicamente, lo cuales podían desempeñar la función de preparador y/o ayudante de cátedra, lo cual les ofrecía un entrenamiento efectivo en ciencia, tecnología y docencia.

Entre las actividades que un preparador debía realizar están las siguientes: Conservar en perfecto estado todos los aparatos, máquinas y substancias que el profesor titular requiriera, tener listos a la hora de clase todos los materiales que el catedrático solicitará para el desempeño de la clase, ser puntual en la clase y realizar las demostraciones que el titular solicitara, preparar lo necesario para los exámenes, ayudar al profesor en las prácticas de laboratorio, tener al día los inventarios de los gabinetes que estuvieran bajo su responsabilidad, solicitar con oportunidad, las substancias y útiles que se necesiten para el estudio de los alumnos y suplir al profesor cuando falte a la clase. (Dublán y Lozano, 1899: 406-407).

Entre los alumnos que desempeñaron estas funciones se encuentran:

Basiliso Romo Anguiano, quien se inscribió en 1880 en la Escuela de Agricultura, para estudiar la carrera de agrónomo, fue un alumno distinguido en matemáticas y para estimularlo las autoridades de la escuela lo nombraron bibliotecario en 1885, posteriormente fue preparador de física y química. (Gómez, 1976: 460).

Virgilio Figueroa, que ingresó a la institución en 1885, para cursar la carrera de ingeniero agrónomo, como estudiante fue ayudante de las cátedras de química industrial y matemáticas (Gómez, 1976: 197).

Gabriel Gómez, originario de la ciudad de México, ingreso a la Escuela de Agricultura en 1885, a la edad de catorce años y siendo estudiante, fue nombrado preparador de química del profesor José C. Segura, desempeñándose en esta función durante los años de 1891-1893. (Gómez, 1976: 240).

Alfonso Magallón Haro, originario de Guadalajara, Jalisco, se inscribió en 1906 en la Escuela de Agricultura para estudiar la carrera de agrónomo, para 1909 era uno de los alumnos más destacados de la escuela y desempeñaba la plaza de aspirante en la Estación Agrícola Central, por la que percibía un sueldo modesto (Gómez, 1976: 350).

Juan Ballesteros Acevedo ingresó a la escuela en 1907 para hacer la carrera de ingeniero agrónomo, en 1910, debido a su buen desempeño en los estudios fue nombrado ayudante de la Estación Agrícola Central y luego comisionado en la División de Química (Gómez, 1976: 41).

Alonso González Gallardo se matriculó en 1909 para estudiar la carrera de ingeniero agrónomo e hidráulico, pero ya en 1910 era ayudante de física (Gómez, 1976: 251).

Waldo Soberón Parra, ingresó a la Escuela de Agricultura, en 1908, pensionado por su estado natal Guerrero, fue un alumno distinguido y siendo estudiante

desempeñó el cargo de auxiliar de la Estación Agrícola Central. (Gómez, 1976: 476).

4).- La fundación de la Sociedad de Alumnos de la Escuela Nacional de Agricultura y Veterinaria denominada “Sociedad Ignacio Comonfort” que tenía como objeto el perfeccionamiento de los estudios de sus agremiados en la institución y el adiestramiento en la redacción de artículos científicos (Gaceta Agrícola-Veterinaria, 1878). Los integrantes de la mesa directiva fueron los alumnos: Jesús González, Alejandro Brambila, Alfredo Mariscal, Agustín Aguilar, Carlos Tagle, Eduardo Olvera y Andrés Noriega (Gaceta Agrícola-Veterinaria, 1878).

Algunos de sus trabajos fueron publicados en la Gaceta Agrícola-Veterinaria, como sucedió con la *Noticia de algunas plantas que caracterizan la floración en la Escuela de Agricultura y Veterinaria* y la *Noticia de algunas plantas que caracterizan la floración en la ciudad de Cuernavaca y sus inmediaciones*, en las que se incluía el listado de las familias de las flores, con su nombre vulgar y con su nombre científico, que se publicaron cada mes de febrero a agosto de 1878. Este documento fue perfeccionando a lo largo de las publicaciones pues se les agregaron más datos como las características de las flores y el lugar de localización.

5).- Un programa de prácticas agrícolas variado que los acercaba a experiencias inéditas, en las que se veían en la necesidad de aplicar sus conocimientos científicos y tecnológicos y sobre las que, además, debían escribir, lo que les

exigía un esfuerzo cognoscitivo de sistematización del conocimiento; varios escritos de esta naturaleza, generalmente llamados *Memorias* fueron publicados en la Gaceta Agrícola-Veterinaria “Dr. Ignacio Alvarado” y en el periódico institucional “La Escuela de Agricultura”.

6).- Un sistema de premiación promovida y sostenida por el gobierno federal, para reconocer a los alumnos con los mejores promedios anuales, de las escuelas nacionales, consistente generalmente en la entrega de diplomas, medallas, útiles y libros escolares y apoyo económico. Los requisitos para el otorgamiento de los premios eran publicados en el *Diario Oficial de la Federación*. Dicha premiación tenía lugar al finalizar el año escolar en una ceremonia oficial a la que generalmente asistía el presidente de la República Mexicana. Las listas de los nombres de los alumnos premiados eran colocados en los lugares visibles de la institución, para conocimiento de la comunidad escolar, algunas veces, también, fueron publicados en la Gaceta Agrícola-Veterinaria “Dr. Ignacio Alvarado” y en el periódico institucional “La Escuela de Agricultura”.

En el año de 1876, recibieron los premios anuales otorgados por el gobierno, los alumnos: Jesús Rodríguez, Emilio Fernández, Alejandro Brambila, Justino Solorzano, Prisciliano Orozco, Octaviano Velasco, Fernando Gutiérrez, Luis Villaseñor, José Zámano y Enrique Alfaro.

Asimismo, en el año de 1877, recibieron premios por parte de del gobierno federal los alumnos: José Oropeza, Ramón Covarrubias, Hilario López, Agustín Aguilar, Alberto Ruiz Sandoval, Jacinto Padilla y Pablo Sánchez. Los estudiantes Alejandro

Brambila, Luis Villaseñor y José Zámano, que ya habían recibido premio en el año de 1876, volvieron a obtener buenas calificaciones y fueron premiados en este año de 1877 (Gaceta Agrícola-Veterinaria, 1878).

En 1881 recibieron premios por sus altas calificaciones los alumnos: Maximinio Ángeles, Manuel Romero, Lino J. Ramírez, Andrés Basurto Larrainzar y Eduardo Olvera. De la Escuela Regional de Agricultura de Acapatzingo, Morelos, Camilo Sámano y Vicente Rebolledo (Gaceta Agrícola-Veterinaria, 1878).

En enero de 1910, José Mares Germán, estudiante de la carrera de ingeniero agrónomo e hidráulico, recibió de la Sociedad Agrícola Mexicana, un estuche de matemáticas por su aplicación en sus estudios y más tarde recibió tres medallas de plata y varios diplomas, del gobierno federal, como premio a su aprovechamiento escolar (Gómez, 1976: 355-356).

4.2.- Las publicaciones científicas de los estudiantes

Trabajos escolares

La Escuela de Agricultura contaba con dos medios de difusión institucionales la Gaceta Agrícola-Veterinaria “Dr. Ignacio Alvarado” y el periódico “La Escuela de Agricultura”, sostenidos por el gobierno, en la que los alumnos tenían la oportunidad de publicar sus trabajos de investigación.

Entre los trabajos publicados por los estudiantes se encuentran aquellos que realizaron al interior de las asignaturas que cursaban y los *Informes y Memorias* de las prácticas agrícolas.

Tal es el caso de la disertación sobre *Rotaciones*, leída por el alumno José C. Segura en la clase de economía rural en septiembre de 1869 y que fue publicada en la Gaceta Agrícola-Veterinaria en febrero de 1978.

Conversaciones sobre física del alumno Jesús González, publicado en “La Escuela de Agricultura”, de junio a diciembre de 1878.

Informe sobre la expedición de herborización del alumno Jesús González, la que se llevo a cabo por las comunidades cercanas a la escuela y que tuvo como propósito la recolección de ejemplares para su estudio y enriquecimiento del herbario institucional, editado en “La Escuela de Agricultura”, el 15 de julio de 1878.

Contribuciones al estudio de la sustancia colorante de la tuna, artículo de los alumnos Felipe López y Jesús González publicado el 1° de octubre de 1878 en “La Escuela de Agricultura”.

La Memoria Higiene de las hembras en estado de gestación, leída en la clase de Obstetricia el año de 1879 por el alumno Rómulo Escobosa, apareció publicado en “La Escuela de Agricultura” el 1° de abril de 1880 y

El reporte del *Análisis de la tierra del jardín de los baños ferruginosos de la Villa de Guadalupe* (1881) del alumno Alberto Ruiz Sandoval, que publicó “La Escuela de Agricultura” el 15 de febrero de 1881.

Traducciones

Algunos alumnos realizaron traducciones⁵⁴ y publicaron artículos científicos de interés a la comunidad agropecuaria del país como fueron los trabajos realizados por el alumno Alberto Ruiz Sandoval:

La hacienda de Sewage en Wrexham (1878) Traducido del *Journal d’ Agriculture pratique*, de París (Gaceta Agrícola-Veterinaria, 1878). Se trata de un artículo traducido del francés, sobre la polémica que despertaba la conveniencia o el perjuicio de regar los sembradíos con *Sewage*, palabra inglesa que significaba “aguas de albañal”.

Memoria sobre la destrucción de la Filoxera de la vid, por la higiene natural, así como por la cultura basada sobre los abonos insecticidas y reconstitutivos. (1880) (“La Escuela de Agricultura”, 1880). Esta Memoria, fue traducida del francés, se considero importante su contenido para conocimiento de la comunidad académica de la escuela y de los agricultores del país, aun cuando en México el cultivo de la vid no estaba muy difundido.

También el alumno Jesús González, tradujo el artículo *El sueño en diversos animales*, (1879) traducción del *Tratado de Fisiología Comparada de los animales*

⁵⁴ “Las traducciones de los textos científicos representan un acto patriótico porque son una estrategia de apropiación social del conocimiento para su aplicación en contextos particulares” (Urbán, 2013: 28).

de G. Colín, que formaba parte de la bibliografía utilizada en la carrera de veterinaria (Gaceta Agrícola-Veterinaria, 1879).

Rómulo Escobosa, tradujo el artículo *Del régimen* (1880) del *Tratado de Fisiología Comparada de los Animales* de G. Colín. (Gaceta Agrícola-Veterinaria, 1880).

Observaciones sobre el virus carbonoso (piojo, mal de dentro) por Luis G. Villaseñor. ("La Escuela de Agricultura", 1880).

Tesis publicadas

Algunas tesis fueron publicadas en la Gaceta Agrícola-Veterinaria, como: *Estudio sobre la alimentación de razas bovinas en la mesa central de México* (1880), de Luis Villaseñor, médico veterinario. *Castración de la vaca por el procedimiento vaginal* (1881) de Rómulo Escobosa, médico veterinario e *Importación de borregos merinos, a la mesa central de México* (1881) de Octaviano Velasco, médico veterinario.

Otras fueron publicadas por el Ministerio de Fomento, como la tesis de Ramón Covarrubias (1885) *Ligero estudio comparativo. Mejoradores y abonos* y la de Amalio Ruiz Velasco, *El agua en la agricultura*, que fue publicada en 1912, lo que les asignaba un valor como obras de divulgación.

4.3.- Las Tesis profesionales, los temas de investigación y el examen profesional

Las tesis profesionales

En 1856 se autorizó a la Escuela Nacional de Agricultura y Veterinaria la expedición de títulos profesionales. (Barreiro, 1906: 23) y partir de la década de 1880 se solicitó a los alumnos la escritura de la tesis como requisito para obtener el título de ingeniero agricultor o de médico veterinario, las cuales fueron un ejercicio de escritura, pero también de un proceso de definición de la ciencia local, ya que los temas generalmente se enfocaron a los cultivos del país.

Así mismo, se percibe que las prácticas agrícolas en sus diversas modalidades, especialmente las excursiones agrícolas tuvieron un efecto muy significativo en la elección y desarrollo de los temas de investigación de tesis.

Varios tesisistas escribieron en sus trabajos cómo las experiencias de aprendizaje vividas en el desarrollo de las prácticas agrícolas los habían motivado para elegir su tema de investigación, entre ellos se encuentran Casto Pinto G, que en su tesis para Perito Agrícola *Breve estudio sobre el cultivo del algodnero* (1905), escribió en la parte dirigida a los miembros del jurado lo siguiente:

“En la excursión que hicimos en los meses de Noviembre y Diciembre del año próximo pasado a los Estados de Coahuila y Durango, pudimos observar sobre el lugar el cultivo del algodnero (...) Todo esto me ha inducido a hacer un breve estudio sobre su cultivo, el cual tengo la honra de someter a vuestro elevado criterio (...) Es por esto que sólo he querido reunir en mi estudio los datos más precisos y más prácticos para su cultivo, que personalmente tome en esos lugares, sin tener para esto en cuenta, lo mucho que se ha escrito sobre la materia.” (Pinto, 1905: 1).

También, Luis Fernández del Campo, en las palabras al respetable jurado, de su tesis *Cultivo de la caña de azúcar* (1896), se refirió a las prácticas agrícolas de la manera siguiente:

“Convencido estoy de que aún le faltan a mis conocimientos teóricos la consagración de la práctica, los prevengo que no encontrareis en esta tesis nada nuevo pues es solamente el resumen de lo que he leído en los autores más reputados en la materia y de las pocas observaciones que durante las prácticas reglamentarias de esta Escuela he podido hacer.” (Fernández del Campo, 1896: 5).

La estructura que generalmente se siguió en la escritura de las tesis fue la siguiente: Portada con los datos de identificación. Dedicatorias a los familiares y en ocasiones, a las autoridades federales y gubernamentales que les habían financiado los estudios⁵⁵ y/o a sus maestros.⁵⁶ Se continuaba con un apartado dirigido a los miembros del jurado en donde se explicaron asuntos como: los límites y alcances del trabajo presentado, las fuentes consultadas, los motivos de la elección del tema de investigación y otros por el estilo y el desarrollo del contenido dividido en subtemas, capítulos o apartados.

⁵⁵ La tesis *Ligeros estudios sobre la historia, siembra y cultivo del tabaco* (1888) de Manuel Pardo y Urbina, ingeniero agrónomo, fue dedicada de la siguiente manera “Al Sr. General Carlos Pacheco, Secretario de Estado y del Despacho de Fomento por la protección que se sirve dispensar a la Escuela de Agricultura y a los discípulos de ella” y la tesis *El Trigo*, (1900) de Manuel Vitela, ingeniero agrónomo fue dedicada al Sr. Lic. Miguel Cárdenas, Gobernador del Estado de Coahuila.

⁵⁶ La tesis *Ligeras consideraciones sobre algunos principios zootécnicos e higiénicos relativos al ganado bovino* (1888) de Feliciano Rentería, alumno de la Hacienda-Escuela fue dedicada de la forma siguiente: “A mi querido maestro Sr. Sebastián Reyes”. “A mi tutor y protector Sr. Lic. Manuel A. Mercado”. “Al cuerpo de profesores”.

La forma de presentación de las tesis fue muy variable, algunas fueron escritas a mano y otras en máquina de escribir, la extensión oscilaba entre las 30 y las 296 páginas.⁵⁷ La mayoría de las tesis, incluyeron imágenes o fotografías para ilustrar visualmente las fases del desarrollo de los cultivos, herramientas, maquinaria y acciones de trabajo agrícola.⁵⁸

En el contenido de las tesis de agricultura, en el que continuamente se hacía referencia a las prácticas agrícolas realizadas, a las enseñanzas de los maestros y a la Escuela de Agricultura, se desarrollaban, generalmente los puntos siguientes:

1).- La etimología y la historia del cultivo motivo de tesis, habitualmente, remontándose a los antecedentes más lejanos desde China. India, Egipto, Grecia, Roma y España, para culminar con su aclimatación en México.

En el punto de la historia del trigo, de la tesis para ingeniero agrónomo de Manuel Vitela *El trigo*, (1900) se cito al profesor José Joaquín Arriaga, en estas palabras:

“De este modo, dice el Sr. Ingeniero José Joaquín Arriaga en su elocuente discurso pronunciado en Coyoacán el 26 de Enero de 1896, — sembrados que fueron los granos en ellas contenidos, dieron ser, por su asombrosa propagación, al cultivo de este precioso cereal en el suelo mexicano” — (Vitela, 1900: 6).

⁵⁷ El ingeniero agrónomo Luis Fernández del Campo escribió a mano 296 cuartillas para su tesis *Cultivo de la caña de azúcar* (1896).

⁵⁸ La tesis *Ligeras consideraciones sobre el cultivo del maíz*, (1903) del perito agrícola Agustín San Juan, incluyó 8 fotografías de las fases de la germinación del grano de maíz, del trabajo experimental para fundamentar esta tesis, realizadas en un terreno areno-arcilloso durante los meses de marzo y abril de 1902, en la Escuela Nacional de Agricultura. Una fotografía de la primera escarda en terreno y siembra de la Escuela y una fotografía de un ejemplar del rodillo “Kroskil” propiedad de la escuela. Por su parte, la tesis *Cultivo de la caña de azúcar* (1896) del ingeniero agrónomo Luis Fernández del Campo, contiene 2 láminas sobre la estructura de la caña de azúcar, 9 figuras de los sistemas de siembra y múltiples cuadros informativos sobre el análisis químico de los suelos y de los abonos.

2).- La descripción, clasificación y variedades del cultivo de estudio.

Sobre este aspecto, Manuel Vitela, autor de la tesis *El Trigo*, (1900), refiere el apoyo de su maestro de botánica agrícola y los sistemas de clasificación vegetal, de uso en la época.

“En los trigos cultivados en la Escuela de Agricultura recogí tres ejemplares diferentes, uno de trigo pelón y dos de trigo barbudo, los cuales clasifiqué bajo la respetable dirección del Sr. Dr. Manuel Villada, profesor de botánica agrícola, haciendo uso de las tablas dicotómicas de Heuzé” (Vitela, 1900: 11).

3).- Las condiciones climatológicas para su cultivo: altura, temperatura, aire, luz, terreno, etc.

4).- Los suelos con su correspondiente análisis químico.

Al respecto en la tesis *El trigo* (1900), de Manuel Vitela, ingeniero agrónomo, se escribió lo siguiente en relación al análisis químico del terreno de cultivo.

“A título de ejemplo expongo aquí el análisis que el año de 1897 los alumnos del curso de Química Agrícola, bajo la dirección del Sr. Ingeniero D. José C. Segura, hicimos de una tierra perteneciente a la Hacienda anexa a la Escuela de Agricultura, en la cual se ha levantado una buena cosecha en el último año agrícola (1898).” (Vitela, 1900: 26).

5).- Los trabajos agrícolas específicos del cultivo motivo de estudio y su comparación con los trabajos realizados en otros países.

Sobre este punto, en lo referente al corte del trigo con segadoras, en la tesis de Manuel Vitela *El trigo*, (1900) refirió lo siguiente:

“Conocemos varios tipos de estas máquinas, como la segadora *Lamuelson*, la *Wood*, la *Burdick*, etc. Usase de preferencia en algunas de nuestras haciendas la *Osborne*, y creo oportuno decir aquí que en la Escuela de Agricultura hay un ejemplar de la segadora *Mc. Cormick* con la cual he visto que se desempeña un trabajo bastante satisfactorio” (Vitela, 1900: 62).

En esta misma tesis, en el punto referente a la trilla del trigo con maquinaria se escribió sobre las trilladoras lo siguiente:

“Las de más aceptación aquí han sido las inglesas de *Ramson*, uno de cuyos ejemplares he visto funcionar satisfactoriamente en la Hacienda anexa a la Escuela de Agricultura; pero las importadas de los Estados Unidos les han hecho una ventajosa competencia. Entre ellas se encuentran la *Aullman y Taylor*, la de *Buffalo Pitts* y *La Mexicana*; con preferencia las dos últimas y sobre todo *La Mexicana*; construida expresamente para nuestro país, que a su solidez y precio poco elevado reúne las ventajas de un fácil transporte y de trillar con igual perfección trigo, cebada y arroz” (Vitela, 1900: 71).

6).- Los abonos recomendados con su respectivo análisis químico expresado numéricamente en cuadros de concentración.

7).- La siembra generalmente con maquinaria agrícola.

Un aspecto sobre la siembra con máquinas, que trae a colación las enseñanzas del maestro de mecánica agrícola, ingeniero Rafael Barba que fue retomada por

Agustín San Juan en su tesis, *Ligeras consideraciones sobre el cultivo del maíz*, (1903), es el siguiente:

“Las ventajas e inconvenientes de estas máquinas sembradoras han sido un objeto aún de vivas discusiones entre los agricultores. Para esto diré la respetable opinión de mi maestro el Sr. Ingeniero Rafael Barba. —En este punto como en otro no se tienen en cuenta los elementos necesarios para obtener un juicio concienzudo, y la discusión, se prolonga por falta de elementos suficientemente exactos. Las personas que pierden con el empleo de las máquinas y que se sirven de malos éxitos personales para condenarlas de una manera general, desprecian muchas veces el darse cuenta de las condiciones indispensables al buen servicio de los aparatos perfeccionados, y luego se lamentan de dificultades que hubiese sido fácil evitar o prever—.” (San Juan, 1903:32-33).

En el mismo sentido, en otra tesis, la de Manuel Vitela, *El trigo* (1900), se consignó lo siguiente:

“La siembra a voleo puede también hacerse por medio de máquinas. Hay dos sistemas: el de *Callock* y el de *Reid* (...) Además de la siembra a boleto, hay la siembra en líneas, que es la más perfecta y que se ejecuta por medio de máquinas. En la Escuela Nacional de Agricultura se ha ensayado con buen éxito esta clase de siembras. El arsenal de dicho establecimiento cuenta con dos tipos de *La Emperadora*, sembradora mecánica inventada por J. D. Thofield: uno es de discos y otro de rejas. Cada uno de estos tipos puede adaptarse fácilmente a la siembra del algodón así como a la del maíz y otros granos. Lo mismo puede hacerse con la sembradora *Wiloughby* que es de mayores dimensiones, más perfecta y de la cual tiene también un ejemplar la mencionada Escuela. El Sr. Ing. D. Rafael Barba en sus *Lecciones prácticas de Mecánica Agrícola*, página 258, da una buena descripción de este instrumento que se puede convertir en sembradora a voleo, quitando los tubos y haciendo caer el grano sobre una tabla inclinada.” (Vitela, 1900: 53-54).

Sobre las plagas, su descripción, su estudio y su forma de exterminio en la tesis *El trigo*, (1900) para ingeniero agrónomo de Manuel Vitela, en el punto que trata sobre la destrucción de las ratas que atacan los sembradíos del trigo, cita al Dr. D. Román Ramírez, de la siguiente forma:

“El Sr. Dr. D. Román Ramírez, profesor de Zoología Agrícola, aconseja ensayar como trampas ollas grandes, de boca estrecha, enterradas de manera que la boca quede situada al nivel del suelo y provistas de un cebo para las ratas” (Vitela, 1900: 73).

También, se trataban otros puntos como: los riegos, la cosecha y el estudio económico de los cultivos.

En lo que respecta a las tesis para médico veterinario, se desarrollaron temas como: caracteres zootécnicos, caracteres zoológicos, historia y origen geográfico, aclimatación, aptitudes, crianza, higiene, alimentación, producción, en algunos casos ventajas y desventajas de la importación y la exportación, de los animales motivo de tesis. En los casos de las tesis que trataron sobre intervenciones quirúrgicas se concluía la tesis con el reporte de salud del animal experimentado.

Así mismo, en estas tesis, se hicieron referencias acerca de la Escuela Nacional de Agricultura y Veterinaria, de las enseñanzas de los maestros y sobre las prácticas realizadas, como la que aparecen en la tesis de Luis G. Villaseñor (1880) *Estudio sobre la aclimatación de razas bovinas en la Mesa Central de México*, en las que se dice:

“A mediados de 1874 se importaron de los Estados Unidos a esta Escuela varios animales de distintas razas: dos toros y una vaca *Ayrshire*; dos toros y dos vacas *Durham*; un toro y una vaca *Jersey*. Todos se han reproducido, pero ningunos han dado tan notables productos como los individuos de raza *Ayr*, así por su número como por su fineza, respecto a sus caracteres no dejan nada que desear. En la última Exposición de Puebla fueron acreedores al primer premio.” (Villaseñor, 1880: 39).

“En la Exposición Nacional de 1875 vimos magníficos toros *Durham*; llamaban la atención, así por su fineza como por lo bien acentuado de los caracteres de su raza. Estos animales pertenecían a la hacienda de san Antonio, propiedad de los Sres. González Buc (...) En 1878 visitamos esa hacienda en compañía del Sr. Icaza, profesor de zootecnia en nuestra Escuela y tuvimos entonces ocasión de ver los animales de sangre pura.” (Villaseñor, 1880: 37).

Igualmente se recurrió al uso de imágenes, esquemas y cuadros para representar los contenidos teóricos de manera concreta.⁵⁹

En el anexo de esta tesis se presenta un listado de 267 tesis de profesionales realizadas por ingenieros agrónomos, peritos agrícolas y médicos veterinarios, de la Escuela Nacional de Agricultura y Veterinaria correspondientes al período comprendido de 1858 a 1910.⁶⁰

⁵⁹ En la tesis de Médico Veterinario de Octaviano Velasco, *Importación de borregos merinos a la Mesa Central de México*, se incluyó un cuadro descriptivo del vellón de los borregos merinos (1881) y en la tesis de Luis G. Villaseñor, *Estudio sobre la aclimatación de razas bovinas en la Mesa Central de México* (1880), se encuentra un cuadro de concentración con datos de las razas bovinas y fórmulas de alimentación balanceadas.

⁶⁰ Este listado se colocó en el anexo, dado que es el resultado de una elaboración personal, conformada por datos provenientes de la documentación que se consultó para esta investigación, cabe aclarar, que, probablemente no sea completa, ni totalmente confiable, sin embargo, se creyó conveniente incluirlo dado

Los exámenes profesionales

El Reglamento Económico de la Escuela Nacional de Agricultura y Veterinaria, de 1889, marcó los lineamientos oficiales bajo los cuales debían realizarse los exámenes profesionales.

El director de la escuela, debía designar a los profesores que integrarían los jurados de los exámenes profesionales y presidir los mismos. El Secretario Prefecto Superior, debía concurrir a los exámenes profesionales y redactar las actas respectivas, autorizándolas con su firma (Dublán y Lozano, 1899: 396-398).

El jurado estaba integrado por cinco catedráticos, titulados en alguna de las carreras que se impartían en la escuela y se nombraba a un suplente para cada uno de los jurados. El secretario de la escuela entregaba, oportunamente, a cada uno de los sinodales la tesis motivo de examen. (Dublán y Lozano, 1899: 414).

Ocho días antes del examen el alumno debía entregar una tesis escrita sobre un tema de su elección. (Dublán y Lozano, 1899: 404)

El día del examen para ingeniero agrónomo, o para administrador de fincas rústicas, antes del examen, cada miembro del jurado presentará por escrito cinco cuestiones referentes a Ingeniería Rural, Agricultura General y Especial, Zootecnia, Exterior de los animales domésticos, Industrias Agrícolas y Economía y Administración. (Dublán y Lozano, 1899: 414).

que proporciona una idea de los temas de investigación que eran de interés de los alumnos de la Escuela de Agricultura.

Los exámenes se aplicaban en dos días, uno dedicado a los conocimientos teóricos y a la réplica de la tesis y el segundo se enfocaba sobre los aprendizajes prácticos.

Los días 14 y 15 de mayo de 1901, presentó examen profesional, para obtener el título de Perito Agrícola, José Clemente Orozco, con la tesis, *Las fibras vegetales*. (Barreiro, 1906: 102). El jurado estuvo integrado por los señores: José C. Segura, Andrés Basurto, Gabriel Gómez, Manuel Pardo y Urbina y Jorge Guardiola. (Gómez, 1976: 413).

— Las preguntas formuladas para el examen teórico fueron:

- 1.- Asimilación del ázoe por las plantas.
- 2.- Cultivo del trigo.
- 3.- Fabricación de aceite de oliva.
- 4.- Métodos de reproducción conocidos en zootecnia
- 5.- Proyecto de una caballeriza.

— Las preguntas en el examen práctico fueron:

- 1.- Rectificación de una brújula y determinación de los azimutes.
- 2.- Descripción de los implementos de recolección.
- 3.- Manera de establecer un riego.

4.- Descripción y uso de las trilladoras. Trilladora “La Reyna”.

5.- Determinación de la cantidad de alcohol en vinos, cervezas y aguardientes.

(Gómez, 1976: 413).

Para el examen de médico veterinario el cuestionario versaba sobre Anatomía Veterinaria, normal y patológica, Histología normal y patológica, Fisiología, Patología externa e interna, Terapéutica, Obstetricia, Clínicas y exterior de los animales domésticos, Patología general, Cirugía, Mariscalía teórico-práctica, Higiene, Zootecnia y Medicina Veterinaria Legal. (Dublán y Lozano, 1899: 414-415).

La duración del interrogatorio era indefinida. El resultado del examen profesional era determinado a través de votación secreta, el director y el secretario escrutaban los votos y daban a conocer el resultado, el mismo día, dando aviso por escrito a la Junta Directiva de la escuela y al sustentante. Los alumnos que no eran aprobados en el examen profesional, tenían derecho a presentarse nuevamente, después de seis meses, pero antes de dos años. (Dublán y Lozano, 1899: 415).

En casos excepcionales podían presentarse exámenes profesionales extraordinarios, como en el caso de los alumnos que hubieran realizado sus estudios en alguno de los Estados de la República o para los extranjeros con estudios de agronomía o veterinaria en su país de origen (Dublán y Lozano, 1899: 415).

4.4.- La planta de catedráticos

Durante este periodo la Escuela Nacional de Agricultura y Veterinaria contó con una magnífica planta de catedráticos, casi todos hombres de ciencia de prestigiado reconocimiento, que se desempeñaban como docentes e investigadores en diversas instituciones científicas de la época y que además pertenecían a diversas sociedades científicas nacionales y extranjeras de su tiempo, entre estos profesores se puede citar a José Ramírez, Román Ramírez, Porfirio Parra, Mariano Bárcena, Manuel María Villada, José Joaquín Arriaga y Alfonso Herrera entre otros. Así mismo, para la época del Porfiriato ya se habían integrado como docentes ex alumnos de la institución que desempeñaban un excelente papel, y que también eran destacadas personalidades científicas, como es el caso de los ingenieros Rafael Barba, Adolfo Barreiro, Gabriel Hinojosa, José C. Segura, y otros más.

Desde su fundación y hasta el inicio de la revolución Mexicana la Escuela de Agricultura contó con escuela de primeras letras que recibía a alumnos que podían o no seguir la carrera de agricultura. Algunos alumnos empezaron sus estudios desde las primeras letras y siguieron los estudios agrícolas, llegaron a ser maestros y ocuparon puestos en la administración de la institución como fue el caso del ingeniero Adolfo Barreiro. (Barreiro, 1906: 105).

El presidente de la República General Porfirio Díaz, era quien nombraba a los catedráticos de la Escuela Nacional de Agricultura y Veterinaria, previa propuesta

de la Secretaría de Justicia e Instrucción Pública y del director de la escuela. (Dublán y Lozano, 1899: 397).

Para ejemplificar la forma de cómo se integraba el personal docente y administrativo de la escuela, en el anexo de esta tesis se incluye una plantilla del personal docente de la escuela y otra de la servidumbre, correspondientes a la primera quincena de septiembre de 1882.

Para el año de 1898 se normativizó de manera más precisa la conformación y las funciones del personal docente y administrativo de la escuela, a través del Reglamento Económico de la institución, de acuerdo con este documento, la planta de catedráticos debía integrarse de la siguiente manera:

Un director que era el Jefe del establecimiento y el inmediato responsable ante la Secretaría de Justicia e Instrucción Pública del exacto cumplimiento de las leyes, reglamentos y órdenes relativas a la escuela.

En ausencia del director un subdirector, que debía ser el ingeniero agrónomo que fuera el profesor más antiguo de la escuela

Un Secretario Prefecto Superior, que debía ser un ingeniero agrónomo.

Un Prefecto, encargado del Observatorio Meteorológico.

Un Subprefecto bibliotecario, encargado de la biblioteca de la escuela.

Los profesores para cada una de las materias de los respectivos planes de estudio de las carreras que se impartían. Los profesores tenían asignadas por escrito

responsabilidades específicas en función del carácter de las materias que tenían a su cargo.

Un médico encargado de las conferencias sobre higiene, que tenía como su responsabilidad atender los casos de enfermedad de cualquier miembro de la comunidad escolar, vigilar la alimentación del personal de la escuela y dirigir las medidas de higiene institucional, ante enfermedades contagiosas y en jornadas de vacunación.

Un administrador de la hacienda y profesor encargado de las conferencias sobre ciencias físicas y naturales.

Un jefe de clínicas, que era el responsable de todas las actividades relacionadas con la enfermería veterinaria, y

Algunos preparadores, que eran auxiliares del trabajo académico de los catedráticos.

También formaban parte del personal de la institución: el tesorero, el escribiente, el conserje, el jardinero, los peones y los mozos.

El Director, el Secretario, Prefecto Superior, el Prefecto encargado del Observatorio Meteorológico y el Subprefecto bibliotecario, debían vivir en la institución y organizarse en guardias de tal manera, que ningún día la escuela se quedara sin un encargado responsable, sobre todo, en los días de asueto y en el período vacacional. El administrador de la hacienda debía vivir en el establecimiento o inmediatamente a él, para estar al cuidado de los cultivos y de

los animales de explotación. El jefe de clínicas podía vivir en la escuela o cerca de ella, para estar al cuidado de los animales enfermos o de recibir a los que llegaran a consulta. El conserje también debía vivir en el establecimiento y sólo salir para cumplir las funciones de su empleo con autorización del director. (Dublán y Lozano, 1899: 395-416).

El Director, el Secretario, el Prefecto, el Subprefecto, el Jefe de Clínicas el Administrador de la hacienda, el Escribiente y el Conserje, debían comer en la institución, los gastos de su alimentación formaban parte del presupuesto del plantel. (Dublán y Lozano, 1899: 411).

Todos los profesores y empleados de la escuela eran nombrados y podían ser removidos, únicamente, por el presidente de la república, General Porfirio Díaz. (Dublán y Lozano, 1899: 418).

4.5.- La obra científica de los profesores

Los profesores de la Escuela Nacional de Agricultura y Veterinaria lograron formarse un firme prestigio científico, debido, principalmente, a su amor al saber, a sus arduas horas de estudio y de investigación, a su desempeño docente y de investigación en diversas instituciones educativas y científicas de su época, a su pertenencia a las diversas sociedades científicas de su tiempo, a su participación en los diversos eventos científicos y tecnológicos a los que fueron convocados y a la publicación de los resultados de su trabajo científico.

Así, tenemos, que los docentes de la Escuela de Agricultura, frecuentemente, también, trabajaron como profesores o como investigadores en otras instituciones educativas y científicas, como fue el caso del ingeniero Rafael Barba, profesor de física y mecánica agrícola, que al mismo tiempo, impartió clases de matemáticas en la Escuela Nacional Preparatoria y el naturalista Alfonso Herrera Hernández, quien desde 1867, fue profesor de botánica y zoología en la Escuela de Agricultura, en 1878, catedrático de historia natural en la Escuela Nacional Preparatoria, en 1882 Jefe de la Comisión Científica Mexicana que daría origen al Instituto Médico Nacional y en 1887 profesor de historia natural en la Escuela Normal. (Guevara, 1995: 38).

En igualdad de circunstancias se encontraron profesores como: Adolfo Barreiro, Porfirio Parra, Mariano Barcena, José Ramírez y otros más.

Entre los profesores que formaron parte de las Sociedades Científicas se encuentran:

El ingeniero José Joaquín Arriaga⁶¹, quien fue alumno, profesor y director (1882-1883) de la Escuela de Agricultura, fue, así mismo, socio fundador y de número de la Sociedad Mexicana de Historia Natural, desempeñándose como su primer Secretario General, además, fue Residente de la Sociedad Humboldt, miembro

⁶¹ El ingeniero José Joaquín Arriaga (1831-1896), estudió la carrera de agricultor en la Escuela Nacional de Agricultura. Se tituló, en 1859. En 1860, ingresó como profesor de topografía en la Escuela de Agricultura, posteriormente, fue secretario técnico de la institución y su director de 1882 a 1883, durante su gestión, se instituyó la carrera de ingeniero agrónomo. Escribió numerosos trabajos científicos, entre los que destaca su obra *La ciencia recreativa* (1871-1877), revista de divulgación popular, dedicada a los niños y a las mujeres, "que coloca a José Joaquín Arriaga, como el más relevante autor de este género en todo el siglo XIX" (Trabulse, 1994: 218).

Honorario de la Sociedad de Geografía y Estadística y miembro corresponsal de la Academia de Ciencias Naturales de Filadelfia.

El ingeniero José C. Segura, quien fue alumno, profesor y director de la Escuela Nacional de Agricultura y Veterinaria (1893-1903). Así mismo, fue miembro de las principales sociedades científicas del país y de algunas del extranjero, fue socio de número de la Sociedad Mexicana de Geografía y Estadística, en la que fungió como secretario segundo, miembro también de la Sociedad Mexicana de Historia Natural, de la que fue nombrado presidente en 1898, también, participó en las Sociedades relacionadas específicamente con su profesión como la Sociedad Mexicana de Agricultura y Veterinaria “Dr. Ignacio Alvarado” y la Sociedad Agrícola Mexicana⁶², fundada en 1879. (De Pina, 2006: 125).

También, los docentes de la escuela de Agricultura, participaron en diversas comisiones científicas y tecnológicas emanadas del gobierno federal, como sucedió con el ingeniero Basiliso Romo Anguiano, que en 1900 fue nombrado ingeniero agente de la “Comisión Geodésica”, de la que llegó a ser su subdirector en 1904, puesto que desempeñó hasta 1907, en donde realizó trabajos valiosos que le valieron representar a nuestro país en varios congresos científicos. En 1911, fue nombrado director del Observatorio Meteorológico Central, donde desarrolló una actividad destacada, a él se debe, entre otras cosas, el

⁶² La Sociedad Agrícola Mexicana fue fundada, en 1879, por un selecto grupo de propietarios agrícolas – entre los cuales destacan importantes productores de pulque y café, además de algunas amistades y familiares del presidente Díaz. El objetivo de esta agrupación era promover la modernización agropecuaria a través de la propagación de los conocimientos útiles. Con el apoyo del Ministerio de Fomento, publicó semanalmente, hasta 1914, el *Boletín de la Sociedad Agrícola Mexicana*, una revista que funcionó para que los agrónomos resolvieran las dudas de los productores, y para informarse sobre las novedades técnicas (Urbán y Saldaña, 2006, 8).

establecimiento de las ecuaciones de condición entre las variaciones de la temperatura y las de la presión barométrica, que fueron la base para calcular las *Tablas Romo*, que se emplearon para reducir las presiones al nivel del mar. (Gómez, 1976: 461).

También, en 1884, el doctor Gustavo Ruíz Sandoval, profesor y director de la Escuela de Agricultura (1877-1882) formó parte de la “Comisión para el Estudio de la Flora del Valle de México y sus aplicaciones importantes a la Medicina, al Comercio y las Artes”, que fue ordenada por el ministro de Fomento Carlos Pacheco (Guevara, 1995: 65).

El ingeniero Lauro Viadas fue comisionado en 1900, por la Secretaría de Fomento, como adjunto de la “Comisión de la sección que preparaba los contingentes mexicanos para participar en la Exposición Internacional de Chicago”. (Gómez, 1976: 514).

El ingeniero José C. Segura fue comisionado reiteradamente por el gobierno mexicano para coordinar lo relativo a la agricultura en las Exposiciones Internacionales de Nueva Orleans (1884), de París (1889), de Chicago (1893) y de París nuevamente (1900). En las Exposiciones de París formó parte de los Jurados de Recompensas. (De Pina, 2006: 125).

También, generalmente la obra científica de los profesores durante esta etapa estuvo enfocada a la nacionalización de la ciencia agrícola y veterinaria, pues en sus escritos expresan el conocimiento aplicado a las características del suelo y de la agricultura de México.

Los siguientes son algunos ejemplos de títulos con esta inclinación científica:

La ya citada obra, *Lecciones prácticas de mecánica agrícola, con un estudio especial del arado mayor, escritas y arregladas para uso de los jóvenes que se dedican a la carrera de ingeniero agrónomo, en la República Mexicana*. Publicado en 1890, por el ingeniero y profesor Rafael Barba.

El *Tratado de Sericultura para la República Mexicana*, escrito en 1885, por el médico veterinario José de la Luz Gómez, por encargo del Ministerio de Fomento del general Porfirio Díaz, parece ser que este texto no se llegó a publicar, ya que sólo se conoce una edición facsimilar de 1989, publicada por la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia, de la UNAM, México (Saldaña, 2013b: 37).

Sistema Dilemático para clasificar Las familias de las Plantas Fanerógamas Mexicanas, escrito por el profesor Guillermo Gándara, en 1917, en la Introducción de este documento, el autor, expuso que en la Escuela Nacional de Agricultura, en la clase de Botánica, los profesores utilizaban el sistema de clasificación natural por medio de las Tablas dicotómicas de la flora de los campos y de los jardines de Le Maout y Decaisne, que eran difíciles de comprender y no tenían relación directa con las condiciones de México,

“motivando todo esto que, precisamente para allanar tales dificultades, nos resolviéramos a formar el presente Sistema Dilemático, procurando con él, en resumen, poner los alumnos en un reducido número de clases, en condiciones de poder clasificar siquiera sean las familias en general de las plantas que existen en la República, dando así un paso adelante en la enseñanza de la Botánica en las escuelas de México.”(Gándara, 1917: Prólogo).

El Manual de Administración económica y contabilidad rural por Julio Jiménez escrita en vista de las condiciones especiales de la agricultura de México, (1885), que fue utilizado para la enseñanza de la materia de economía rural.

Zoología Agrícola Mexicana, libro escrito por el naturalista doctor Román Ramírez en 1899 y que fue utilizado como libro de texto para la enseñanza de la asignatura de zoología agrícola en la carrera de ingeniero agrónomo en la Escuela Nacional de Agricultura.

Sinonimia vulgar y científica de las plantas mexicanas, del doctor José Ramírez conformada 1902, es uno de los catálogos botánicos más impresionantes, impresos en México, a principios del siglo XX.

“Apuntes para la Helmintología Mexicana” artículo escrito por el naturalista Alfonso Herrera, que trata sobre medicina veterinaria, pues es el resultado del estudio de ciertos gusanos parásitos que se aíslan en el sistema respiratorio del ganado vacuno, causándole la muerte; Herrera además de describir el gusano también dio diversas recetas para acabar con esta enfermedad que atacaba al ganado en México. (Guevara, 1995: 64).

El maguey memoria sobre el cultivo y beneficio de sus productos, obra escrita por el ingeniero José C. Segura en 1884, y que durante la vida de su autor fue reeditada tres veces más en 1887, 1891 y 1901. “Esta obra es un verdadero tratado sobre los agaves mexicanos que resume la información disponible a fines del siglo XIX y cuyo enfoque es eminentemente agronómico, puede considerarse

como uno de los textos más importantes en el desarrollo de las ciencias agrícolas del país, quizás un clásico que en muchos sentidos que nos permite conocer y valorar la praxis agronómica de aquellos tiempos” (De Pina, 2006: 119).

Observaciones sobre la cantidad de agua empleada en los riegos en la mayor parte de las plantas cultivadas en grande escala en diversas partes del país, libro escrito en 1908 por el ingeniero Basiliso Romo Anguiano. (Gómez, 1976: 461).

Tratado de Agronomía, escrito por el ingeniero Andrés Basurto Larrainzar, en 1920, en el prólogo del texto, el autor expusó, que debido a que la mayoría de los textos de agricultura, tratan de cuestiones diferentes a las circunstancias en que se encuentran la agricultura y los agricultores de México,

“preciso es tener en cuenta factor tan interesante, cuando se trata de una cuestión técnica, para que la adaptación y la aplicación de los principios científicos se efectúen de la manera más conveniente a fin de obtener el mayor fruto posible.” (Basurto, 1920: Prólogo).

Reafirmando esta postura, más adelante escribe que en este tratado

“procuró, sobre todo, exponer al público los mejores y modernos adelantos de la Ciencia Agrícola, así como la debida y adaptada aplicación de la misma al trabajo fructífero de la agricultura patria”. (Basurto, 1920: 6).

Esta ferviente actividad científica de los profesores mexicanos de la Escuela Nacional de Agricultura y Veterinaria en diversos escenarios dio como resultado necesariamente hombres de ciencia en toda la extensión de la palabra, que hicieron aportes significativos a la ciencia agrícola en México.

CONCLUSIONES

Las aportaciones científicas y tecnológicas que forman parte esencial de la historia de la ciencia y la tecnología que tiene en su centro el estudio de la producción científica y su aplicación en la actividad productiva o transformadora de la realidad, se hicieron presentes en la Escuela Nacional de Agricultura y Veterinaria, durante el período comprendido en esta investigación que abarcó de 1879 a 1910 y se expresaron concretamente en:

1.- El diseño de planes y programas de estudio, para la formación del ingeniero agricultor (1879-1883), del ingeniero agrónomo (1883-1906) y del ingeniero agrónomo e hidráulico (1907-1910), encaminados a la adecuación de los estudios agrícolas con enfoque ingenieril, es decir, tecnológico, que se traduce, en un saber, por qué se hacen las cosas y en un conocimiento puesto en práctica en la resolución de problemas agrícolas locales y nacionales.

Debido a que la formación en ingeniería requería, como exigencia indispensable la para el aprendizaje tecnológico, de la enseñanza práctica, en los planes de estudio, se trató de establecer un adecuado balance académico, entre la formación teórica y la práctica de los futuros ingenieros y al interior de la organización académica de la institución se formularon dos programas de prácticas agrícolas: las prácticas agrícolas diarias en la escuela y las excursiones agrícolas también llamadas prácticas anuales.

Por su parte, el gobierno federal a sugerencia de diversos actores sociales, entre los que se encontraban, la comunidad académica de la institución, fundó, para la

enseñanza práctica de la agricultura La Escuela Regional de Agricultura de Acapatzingo, Morelos (1879-1914) y La Hacienda-Escuela de Prácticas Agrícolas, Anexa a la Escuela de Nacional de Agricultura (1881-1910).

2.- Los *Informes y Memorias*, redactados por los alumnos y maestros, como resultado de las excursiones agrícolas, las cuales, representaron un espacio idóneo para que los alumnos aplicaran sus conocimientos científicos y tecnológicos, ante el enfrentamiento con problemáticas de la realidad agrícola que los obligaba a ingeniar alternativas de solución efectivas. La demostración de este saber quedó plasmado en los *Informes y Memorias* que escribieron como resultado de sus experiencias de aprendizaje y en las cuales se encuentra la sistematización de su conocimiento teórico y práctico que forman parte de la historia de la ciencia.

Así mismo, las prácticas agrícolas, tanto las cotidianas, realizadas en la institución, como las excursiones agrícolas, llevadas a cabo, durante los meses de octubre, noviembre y diciembre de cada año, en diversos contextos agrícolas nacionales, tuvieron un fuerte impacto en el espíritu intelectual de los estudiantes, pues muchos de ellos motivados por las vivencias que les ofrecieron, las retomaron para la realización de estudios más profundos para sus tesis profesionales y así lo hicieron saber en el texto de las mismas.

3.- La publicación, a partir de 1883, de libros de texto mexicanos para la enseñanza agrícola y veterinaria, que surgieron como consecuencia de la conjunción de los intereses políticos y epistémicos. El gobierno federal tenía

interés en dotar a los futuros ingenieros de los elementos necesarios para su aprendizaje, como un plan de estudios acorde a los requerimientos técnicos que eran indispensables en la ingeniería y de libros de texto escritos por los maestros con los que se pretendía además nacionalizar el saber. Por su parte, los profesores estuvieron dispuestos a sistematizar su conocimiento a través de la escritura de su saber.

En el cumplimiento de este cometido la Secretaría de Fomento, a través de su imprenta y fototipia, fue la principal generadora de textos de enseñanza de los ingenieros agrónomos mexicanos.

Algunos libros escritos por los profesores o por otros autores mexicanos que se utilizaron como libro de texto, para la enseñanza en la Escuela Nacional de Agricultura y Veterinaria, editados bajo estos auspicios fueron:

Lecciones prácticas de mecánica agrícola, con un estudio especial del arado mayor, escritas y arregladas para uso de los jóvenes que se dedican a la carrera de ingeniero agrónomo, en la República Mexicana (1890), escrito por el ingeniero Rafael Barba.

Manual de Administración económica y contabilidad rural por Julio Jiménez escrita en vista de las condiciones especiales de la agricultura de México (1885).

El maguey. Memoria sobre el cultivo y beneficio de sus productos (1884) y Análisis químico de las tierras (1887) de la autoría del ingeniero José C. Segura.

Hidromensura, (1899) libro escrito por el Licenciado Manuel Fernández Leal.

Topografía, (1899) de la autoría de Francisco Díaz Covarrubias.

Zoología Agrícola Mexicana, (1899) texto escrito por el doctor Román Ramírez.

El café, (1900) del ingeniero Gabriel Gómez.

El Cacao, (1900) escrito por el ingeniero Leandro Martínez.

Pequeño manual de patología externa médica veterinaria: para uso de los alumnos que cursen el 4° año profesional en la Escuela Nacional de Agricultura y Veterinaria, (1890) de José María Lugo Hidalgo y

Nociones sobre la industria de la leche: extractadas de las obras más notables escritas sobre la materia, (1901) de la autoría del doctor Manuel de Ibarrola.

Los libros de texto, los manuales y los tratados agrícolas y veterinarios escritos conforme a estos lineamientos representan el conocimiento aplicado a las características de la población, del suelo, de las condiciones climáticas y de la flora y fauna de México.

Esta disposición fue sumamente importante para el desarrollo de la ciencia y la tecnología agrícolas del país, pues fue el motor que movilizó la producción y difusión del saber científico y tecnológico de los maestros, pues, los libros de texto para la enseñanza técnica son una forma de expresión de la tecnología, representan la sistematización del conocimiento técnico y de su organización con fines educativos.

4.- La enseñanza de la mecánica agrícola de las carreras de ingeniero agrícola y perito agrícola, fundamentado, principalmente, en el libro *Lecciones prácticas de*

mecánica agrícola..., que correspondía a los contenidos del programa de la materia y en los cuales también se consideró el conocimiento, por parte de los alumnos, de la maquinaria agrícola extranjera y las innovaciones y modificaciones llevadas a cabo en las mismas, para hacerlas eficientes de acuerdo a las condiciones locales de la producción agrícola.

5.- Las publicaciones científicas de los alumnos y maestros con el apoyo del gobierno federal, que financiaba la imprenta y fototipia de la Secretaría de Fomento, la publicación quincenal del periódico “La Escuela de Agricultura”, *La Gaceta Agrícola-Veterinaria “Dr. Ignacio Alvarado”* que tenía una periodicidad mensual y la multitud de Boletines y Circulares de la Estación Agrícola Central.

Así mismo, publicaron en otros medios de difusión de la época como El Boletín de la Sociedad Agrícola Mexicana, el Boletín de Agricultura, Minería e Industrias y la revista “La Naturaleza” de la Sociedad Científica de Historia Natural.

Los libros de texto para la enseñanza técnica, los manuales y tratados agrícolas, las traducciones, las *Memorias* e *Informes* de prácticas agrícolas, las tesis profesionales y otros documentos escritos por los maestros y los alumnos, estuvieron enfocados a la nacionalización del saber agrícola y a la autosuficiencia académica, dado que sus contenidos trataron sobre el estudio de las plantas nacionales y de la explotación de especies zootécnicas aptas para vivir en suelos mexicanos. Estos textos son muestras de la capacidad de los mexicanos para sistematizar la ciencia y la tecnología agrícola local.

6.- Los proyectos de investigación agrícola promovidos por el gobierno federal, como la Estación Agrícola Central, que fue creada en 1908, como un centro de investigación científica, para fortalecer la política de exportación, de materias primas y productos agrícolas.

En la Estación Agrícola Central imperaba un dinamismo científico volcado en el estudio de los productos agrícolas de exportación y en la solución de los múltiples problemas que aquejaban al sector agropecuario del país, entre los que se encontraba, el servicio al público sobre problemas y dudas relativos a agricultura y a la explotación animal.

El combate a la plaga de la langosta, que devastaba los cultivos de los estados del sur y del sureste del país y de Guatemala, llevada a cabo en entre 1880 y 1882, por el ingeniero José C. Segura, el Estudio de una plaga de parásitos en las gallinas de la Estación Agrícola Central, realizado de julio de 1909 a abril de 1910, por el perito agrícola Alfonso Madariaga y el combate a la plaga de gusanos que afectaba a los sembradíos del algodón, en Jamiltepec, Oaxaca, en 1910, llevada a cabo por el profesor Guillermo Gándara, son ejemplos de solución de problemas agrícolas locales y nacionales, en los que intervinieron los alumnos y los maestros de la escuela, convocados por el gobierno federal, los cuales resultaron exitosos, gracias a la voluntad política del Estado y al saber de los maestros.

Las ocasiones en que los proyectos agrícolas no fueron exitosos como fue el caso de la Escuela Regional de Agricultura de Acapatzingo, Morelos y la Industria Sericícola propuesta por el doctor José de la Luz Gómez, a pesar de ser

propuestas del gobierno federal, no funcionaron debido a que el gobierno perdió interés político en estas empresas y por presiones emanadas de diversos sectores sociales como los inversionistas extranjeros, la resistencia de los hacendados, la falta de manejo político de los científicos y otros. De lo que se desprende que para que la ciencia sea posible es necesaria la conjunción de ciencia y política en la solución de los problemas sociales.

Así, el avance de la ciencia fue viable cuando se conjuntaron los intereses políticos con los científicos, cuando se reconoció por parte del gobierno el saber de los mexicanos y cuando no se puso los ojos en el inversionista extranjero y en su personal técnico.

7.- La contribución de los alumnos a la conformación de la ciencia y la tecnología agrícola con sus *Memorias e Informes* de prácticas agrícolas, con sus trabajos académicos, sus traducciones, sus tesis profesionales y su desempeño como preparadores y/o ayudantes de cátedra, que les ofreció un entrenamiento efectivo en ciencia tecnología y docencia. Entre los alumnos distinguidos de la institución que se convirtieron en profesionistas brillantes se pueden mencionar a los ingenieros: Rafael Barba, José C. Segura, Gabriel Gómez, Sebastián Reyes, José Joaquín Arriaga, Rómulo Escobar Zerman, Gabriel Hinojosa, Andrés Basurto Larrainzar, Manuel Pardo y Urbina, Basiliso Romo Anguiano, Virgilio Figueroa, Juan E. Contreras y a los veterinarios: Enrique Alfaro, Emilio Fernández, José de la Luz Gómez, Rómulo Escobosa, Luis G. Villaseñor y Octaviano Velasco.

8.- La actividad científica de los profesores, que se manifestaba en su desempeño como docentes e investigadores en diversas instituciones de educación superior de la época, en su pertenecían a diversas sociedades científicas nacionales y extranjeras, en el cumplimiento de las diferentes comisiones científicas que les fueron asignadas por el gobierno federal y en su producción escrita producto de sus múltiples investigaciones. Fueron hombres de ciencia de gran renombre, que se distinguieron por su afán constante de conocimiento, por su dedicación a la docencia, por su identificación a su institución laboral y por su interés por contribuir al desarrollo agrícola local y del país.

La planta de docentes de la Escuela Nacional de Agricultura y Veterinaria, estuvo conformada por profesores de formación agrícola y veterinaria y por catedráticos de otras especialidades como ingenieros civiles, peritos mineros, naturalistas, médicos y otros.

De los profesores con formación en agronomía y veterinaria se pueden citar a Adolfo Barreiro, Rafael Barba, José C. Segura, José de la Luz Gómez, Eutimio López Vallejo, Gabriel Gómez, José Joaquín Arriaga, Lauro Viadas y muchos más.

Entre los catedráticos de carreras diferentes a la agrícola o veterinaria, que realizaron un papel brillante al interior de la escuela se encuentran el doctor Porfirio Parra, el ingeniero Mariano Barcena, el doctor Román Ramírez, el doctor José Ramírez, el naturalista José María Villada Peimberg, el farmacéutico y naturalista Alfonso Herrera, el médico y farmacéutico Alfonso L. Herrera y otros más.

Con base en lo anteriormente señalado, se puede concluir, que la presente investigación, permitió identificar suficientes evidencias que muestran que efectivamente, los alumnos y los maestros, de la Escuela Nacional de Agricultura y Veterinaria, fueron capaces de crear y desarrollar ciencia y tecnología de carácter local y nacional. Así mismo, mostró cómo estas contribuciones científicas y tecnológicas, resolvieron problemas agrícolas de su momento, con lo cual, ya forman parte de la historia de la ciencia y la tecnología en México.

Finalmente, haciendo un balance final de la investigación realizada, puedo mencionar, que, de manera personal, me resultó sumamente interesante y atractivo, realizar una investigación, cuya temática ha sido poco abordada por los estudiosos, como consecuencia de la prevalencia de un obstáculo epistemológico producto de los recursos ideológicos de dominación, que consiste en hacer creer que en México no ha existido ni ciencia ni tecnología, que los mexicanos no han sido capaces ni de la creación ni de la invención tecnológica. Por esta circunstancia me pareció importante contribuir con esta investigación, para superar este obstáculo epistemológico y demostrar como los maestros y alumnos de la Escuela Nacional de Agricultura y Veterinaria, durante el período de 1879 a 1910, fueron capaces de hacer ciencia y tecnología agrícola, de carácter local y nacional y explicar que fueron factores de distinta naturaleza, o sea, factores no epistémicos, como la política imperante de puertas abiertas a las inversiones extranjeras, las condiciones económicas, sociales y culturales, entre otras, los que desmovilizaron el desarrollo de la ciencia y la tecnología agrícola de los mexicanos.

Pero, consideró, que este trabajo es sólo un primer acercamiento a la temática y al manejo de la metodología de la Historia Social de la Ciencia y la Tecnología, y por lo mismo, creo que es un estudio muy general y que faltó mayor contextualización de las condiciones del entorno y sus efectos en la producción científica y tecnológica, en las que hubiera querido profundizar y que no me fue posible debido al poco tiempo con el que conté para realizar esta investigación.

Recomiendo que se sigan realizando investigaciones sobre esta temática que contribuyan a revalorizar y reconocer la capacidad científica y tecnológica de los ingenieros agrónomos mexicanos.

FUENTES CONSULTADAS

AZUELA BERNAL, LUZ FERNANDA (2010) "La ciencia positivista en el siglo XIX mexicano". En Ruiz, Rosaura, Argueta Arturo y Zamudio, Graciela (Coordinadores) *Otras armas para la Independencia y la Revolución*, México, Fondo de Cultura Económica, pp. 172-188.

BARBA, RAFAEL (1895) *El Henequén en Yucatán. Memoria escrita por el ingeniero Rafael Barba en 1893*, México, Oficina Tipográfica de la Secretaría de Fomento.

_____, (1890) *Lecciones prácticas de mecánica agrícola, con un estudio especial del arado mayor, escritas y arregladas para uso de los jóvenes que se dedican a la carrera de ingeniero agrónomo, en la República Mexicana*. París, Imprenta de A. Donnamette.

BARREIRO, ADOLFO (1906) *Reseña histórica de la enseñanza agrícola y veterinaria en México*, México, Tipografía El Libro del Comercio.

BASAVE KUNHARDT, JORGE (1977) "Algunos aspectos de la técnica agrícola en las haciendas". En Enrique Semo, (coord.) *Siete ensayos sobre la hacienda mexicana. 1780.1880*, México, Instituto Nacional de Antropología e Historia.

BAZANT, MÍLADA (1983) "La enseñanza agrícola en México: prioridad gubernamental e indiferencia social (1853-1910)". En *Historia Mexicana*, México, El Colegio de México, núm. 127, vol. 32. pp. 349- 388.

_____, (1992) "La enseñanza y la práctica de la ingeniería durante el Porfiriato". En *La Educación en la Historia de México*, Lecturas de Historia Mexicana 7. México, El Colegio de México, pp.167-210.

CERVANTES SÁNCHEZ, JUAN MANUEL (2009) “Estaciones agrícolas experimentales en México (1908-1921)”. En Cervantes Sánchez, Juan Manuel, et. al, *La medicina veterinaria mexicana (1853-1985) vista desde sus instituciones*, México, Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia de la Universidad Nacional Autónoma de México, pp. 66-84.

CERVANTES SÁNCHEZ, JUAN MANUEL Y JUAN JOSÉ SALDAÑA (2005), “Las estaciones agrícolas experimentales en México (1908-1921) y su contribución a la ciencia agropecuaria mexicana”. En Juan José Saldaña (coord.), *La Casa de Salomón en México. Estudios sobre la institucionalización de la docencia y la investigación científicas*, México. Facultad de Filosofía y Letras/UNAM. pp. 306-348.

CERVANTES, SÁNCHEZ JUAN MANUEL Y ROMAN, DE CARLOS ANA MARÍA (2002) “La Escuela Práctica de Agricultura de Acapatzingo, Mor. En 1880. Un proyecto inconcluso de educación agrícola”. En *Textual (Análisis del medio rural)*, núm. 39, enero-junio. Universidad Autónoma Chapingo, México.

DE ARENAS, JUDITH LICEA, ARENAS, MIGUEL Y VALLES JAVIER (2010) “La formación de veterinarios y la comunicación-divulgación de conocimiento durante la Revolución Mexicana”. En Cristina Gómez Álvarez, Josefina Mac Gregor Garate y Mariana Ozuna Castañeda (Coordinadoras) *1810, 1910: Reflexiones sobre dos procesos históricos. Memoria*, Facultad de Filosofía y Letras-Universidad Nacional Autónoma de México, México. pp. 435-450.

DE PINA GARCÍA, JUAN PABLO (2006) “José Carmen Segura: El agrónomo del maguey”. En *Revista de Geografía Agrícola*, núm. 037, julio-diciembre. Universidad Autónoma Chapingo, México.

DUBLÁN, MANUEL Y LOZANO, JOSÉ MARÍA (1886-1909) *Legislación mexicana o colección completa de las disposiciones legislativas expedidas desde la independencia de la República*. Edición Oficial, México, Imprenta y Litografía de Eduardo Dublan y Compañía.

ESCOBOSA, RÓMULO (1881) *Castración de la vaca por el procedimiento vaginal*, Tesis de Médico Veterinario, Escuela Nacional de Agricultura y Veterinaria, México.

FERNÁNDEZ DEL CAMPO, LUIS (1896) *Cultivo de la caña de azúcar*, Tesis de Ingeniero Agrónomo, Escuela Nacional de Agricultura y Veterinaria, México.

FERNÁNDEZ Y FERNÁNDEZ, RAMÓN (1991) *Chapingo hace 50 años*. Centro de Economía Agrícola. Colegio de Postgraduados. Escuela Nacional de Agricultura. Chapingo, México.

FLORES, FRANCISCO (1886) *Historia de la Medicina en México desde la época de los indios hasta el presente*, reedición facsimilar del IMSS, 1882, México.

Gaceta Agrícola-Veterinaria "Dr. Ignacio Alvarado", (1880-1882), México

GÁNDARA, GUILLERMO (1917) *Sistema Dilemático para clasificar Las familias de las Plantas Fanerógamas Mexicanas*, México, Librería de la Viuda de Ch. Bouret.

GARMENDIA, ARTURO (1990). *Historia de la Escuela Nacional de Agricultura*. Universidad Autónoma Chapingo. México.

GÓMEZ SEGURA, MARTE RODOLFO (1976) *Biografías de agrónomos*. Centro de Economía Agrícola. Colegio de Postgraduados. Escuela Nacional de Agricultura. Chapingo, México.

_____, (1976) *Episodios de la vida de la Escuela Nacional de Agricultura*. Colegio de Postgraduados. Escuela Nacional de Agricultura. Chapingo, México.

GORTARI, ELI DE (1963) *La ciencia en la historia de México*, México, Fondo de Cultura Económica.

GUEVARA FERFER, RAFAEL (1995) *El naturalista Alfonso Herrera Hernández a través de su obra, 1838-1901*. Tesis de Maestría en Historia, Facultad de Filosofía y Letras, Universidad Nacional Autónoma de México, México.

Informe rendido a la Dirección de la Escuela de Agricultura y Veterinaria por los alumnos que asistieron a la excursión agrícola a los ranchos de Cuautengo, Obstocapa y San Antonio Acolman, Pablo Sánchez, relator de la expedición. 1877.

Informe rendido al C. Director de la Escuela de Agricultura, como resultado de la expedición emprendida por los alumnos Alejandro Brambila, Pablo Sánchez, Octaviano Velasco, Rómulo Escobosa y Luis Villaseñor, en su práctica agrícola verificada en los cantones de Córdoba y Orizaba en el mes de diciembre de 1877, bajo la inspección de los profesores que suscriben. Manuel Cordero, José C. Segura y Leopoldo Blanco. 1878.

IZQUIERDO, JOSÉ JOAQUÍN (1958) *La Primera Casa de las Ciencias en México*, Méxoco, Edit. Ciencia.

KAERGER, KARL (1896) *Agricultura y colonización en México en 1900*. Universidad Autónoma Chapingo y El Centro de Investigaciones y Estudios Superiores en Antropología Social, México.

“La Escuela de Agricultura” periódico de la Escuela Nacional de Agricultura, (1878-1881), México.

MADARIAGA, ALFONSO (1910) *Estudio de una plaga de parásitos en las gallinas de la Estación Agrícola Central*. Estación Agrícola Central. Circular Número 26. Imprenta y Fototipia de la Secretaría de Fomento, México.

PALACIOS RANGEL, MARÍA ISABEL (1999) *Los directores de la Escuela Nacional de Agricultura. Semblanzas de su vida institucional*, Universidad Autónoma Chapingo. Centro de Investigaciones Económicas, Sociales y Tecnológicas de la Agroindustria y la Agricultura Mundial. Dirección General de Difusión Cultural. Departamento de Publicaciones. México.

PARDO Y URBINA, MANUEL (1888) *Ligeros estudios sobre la historia, siembra y cultivo del tabaco*. Tesis de Ingeniero Agrónomo, Escuela Nacional de Agricultura y Veterinaria, México.

PARRA, PROFIRIO (1901) “La ciencia en México”. En *México su evolución social*, Tomo I, Vol. II, Madrid. J. Ballezá y Compañía, pp. 417-466.

PINTO, CASTO (1905) *Breve estudio sobre el cultivo del algodono*, Tesis de Perito Agrícola, Escuela Nacional de Agricultura y Veterinaria, México.

PRIEGO MARTÍNEZ, NATALIA (2009) *Ciencia, Historia y Modernidad: La Microbiología en México durante el Porfiriato*, Consejo Superior de Investigaciones Científicas, Madrid.

RAIGOSA, GENARO (1901) “La evolución agrícola” en *México: su evolución social*, Tomo II, Madrid, J. Ballezá y Compañía, pp. 6-48.

RENTERÍA, FELICIANO (1888) *Ligeras consideraciones sobre algunos principios zootécnicos e higiénicos relativos al ganado bovino*. Tesis de Perito Agrícola. Escuela Nacional de Agricultura y Veterinaria, México.

ROJAS R, TERESA (1990) (Coord) *La agricultura en tierras mexicanas desde sus orígenes hasta nuestros días*, Edit. Grijalbo. México.

ROMAN DE CARLOS, ANA MARÍA (2002), “Las estaciones agrícolas en México. San Jacinto, primer intento de investigación agropecuaria en México”. En la Revista *Imagen Veterinaria*, Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia de la UNAM, México. vol.2, núm. 1 (enero-marzo), pp. 3-7.

SALDAÑA, GONZÁLEZ JUAN JOSÉ (2012) *Ciudad de México metrópoli científica. Una historia de la ciencia en situación*. Ediciones Amatl-Instituto de Ciencia y Tecnología del Distrito Federal. México.

_____, (2013) “La historiografía de la tecnología en América Latina: contribución al estudio de su historia intelectual”. En *Quipu*, vol. 15. Núm. 1. Enero-abril, pp.7-26.

_____, (2013) “Un tratado tecnológico mexicano para la industria de la seda en la época del Porfiriato” . En *Quipu*, vol. 15. Núm. 1. Enero-abril, pp.47-64.

SÁMANO RENTERÍA, MIGUEL ÁNGEL (1993) *Un estudio de la historia agraria de México de 1760 a 1910. Del colonialismo feudal al capitalismo dependiente y subdesarrollado*. Universidad Autónoma Chapingo. México.

SANDOVAL GUERRERO, MARGARITA (1970) *Lista de tesis presentadas en las escuelas de agricultura, ganadería, y medicina veterinaria de la República Mexicana*, Biblioteca Central. Escuela Nacional de Agricultura, Chapingo, México.

SAN JUAN, AGUSTÍN (1903) *Ligeras consideraciones sobre el cultivo del maíz*. Tesis de Perito Agrícola, Escuela Nacional de Agricultura y Veterinaria, México.

SECRETARÍA DE EDUCACIÓN PÚBLICA. (1985) *Así fue la Revolución Mexicana. La revolución día a día*, Núm. 7. Comisión Nacional para las celebraciones del 175 aniversario de la Independencia Nacional y 75 Aniversario de la Revolución Mexicana. México.

TATON, RENÉ (1987) "Las biografías científicas y su importancia en la historia de las ciencias". En Antonio Lafuente y Juan José Saldaña, *Nuevas tendencias en la Historia de las Ciencias*, Madrid, 1987, pp. 73-86.

TORTOLERO VILLASEÑOR, ALEJANDRO (1995) *De la coa a la máquina de vapor. Actividad agrícola e innovación tecnológica en las haciendas mexicanas: 1880-1914*, Siglo XXI-El Colegio Mexiquense, México, (Historia).

TRABULSE, ELÍAS (1985) *Historia de la ciencia en México. Estudios y Textos Siglo XIX*, Conacyt/Fondo de Cultura Económica, México.

URBÁN, MARTÍNEZ GUADALUPE (2005) *Fertilizantes químicos en México (1843-1914)*. Tesis de Maestría en Historia. Facultad de Filosofía y Letras. Universidad Nacional Autónoma de México, México.

_____, (2007) "La creación de la carrera de Ingeniero Agrónomo en México". En María de la Paz Ramos Lara y Rigoberto Rodríguez (Coordinadores) *Formación de Ingenieros en el México del siglo XIX*, Ciencia y Tecnología en la Historia de México, México.

_____, (2013) “La Química Agrícola y el estudio de los suelos cultivables en México en el siglo XIX”. En *Quipu*, vol. 15. Núm. 1. Enero-abril, pp. 27-46.

URBÁN MARTÍNEZ, GUADALUPE Y SALDAÑA, JUAN JOSÉ (2006), “Los impresos agrícolas en México y la comunicación del conocimiento agronómico (1880-1915)” en *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.

VELASCO, OCTAVIANO (1881) *Importación de borregos merinos a la Mesa Central de México*, Tesis de Médico Veterinario, Escuela Nacional de Agricultura y Veterinaria, México.

VILLASEÑOR, LUIS G (1880) *Estudio sobre la aclimatación de razas bovinas en la Mesa Central de México*, Tesis de Médico Veterinario, Escuela Nacional de Agricultura y Veterinaria, México.

VITELA, MANUEL (1900) *El trigo*, Tesis de Ingeniero Agrónomo, Escuela Nacional de Agricultura y Veterinaria, México.

WOBESER, GISELA VON (1990) “La agricultura en el Porfiriato” en Teresa Rojas, Coordinadora. *La agricultura en tierras mexicanas desde sus orígenes hasta nuestros días*, México, Edit. Grijalbo.

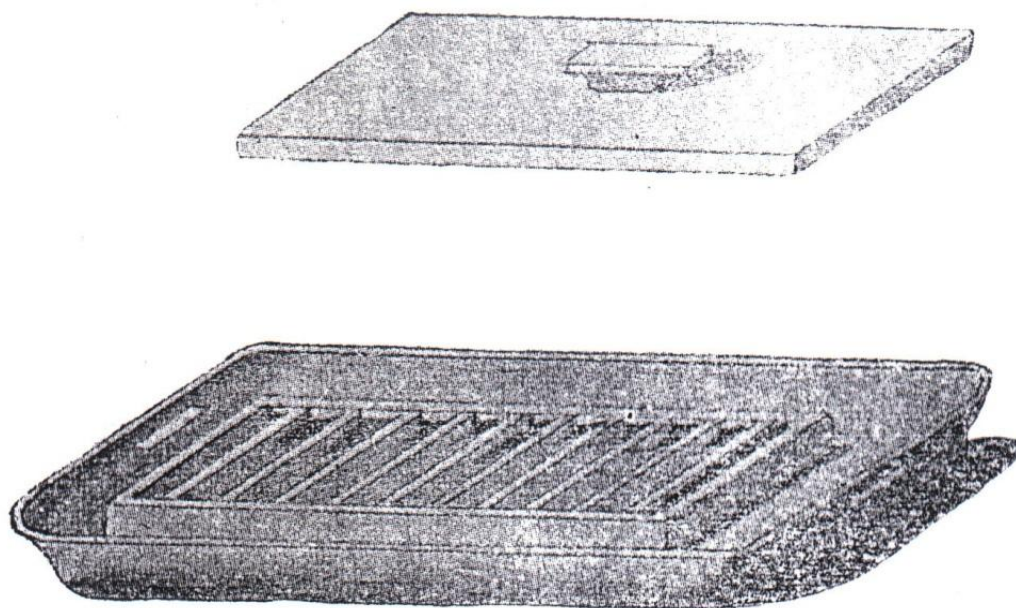
ZEPEDA DEL VALLE, JUAN MANUEL (1982) “Estudio Histórico de la Educación Agropecuaria en México”. En *Textual (Análisis del medio rural)*, pp. 88-114. Vol. 3. Núm. 10, diciembre, México, Universidad Autónoma Chapingo.

_____, (2011), *Rómulo Escobar agrónomo ilustre*, México, Universidad Autónoma Chapingo.

A N E X O S

1.- Muestras del instrumental científico utilizado en la Estación Agrícola Central.

Germinador Orleanés de la casa Vilmorín, Andrieux y Cie, de París, utilizado y recomendado por el doctor Mario Calvino, para la germinación de la semilla de jitomate.

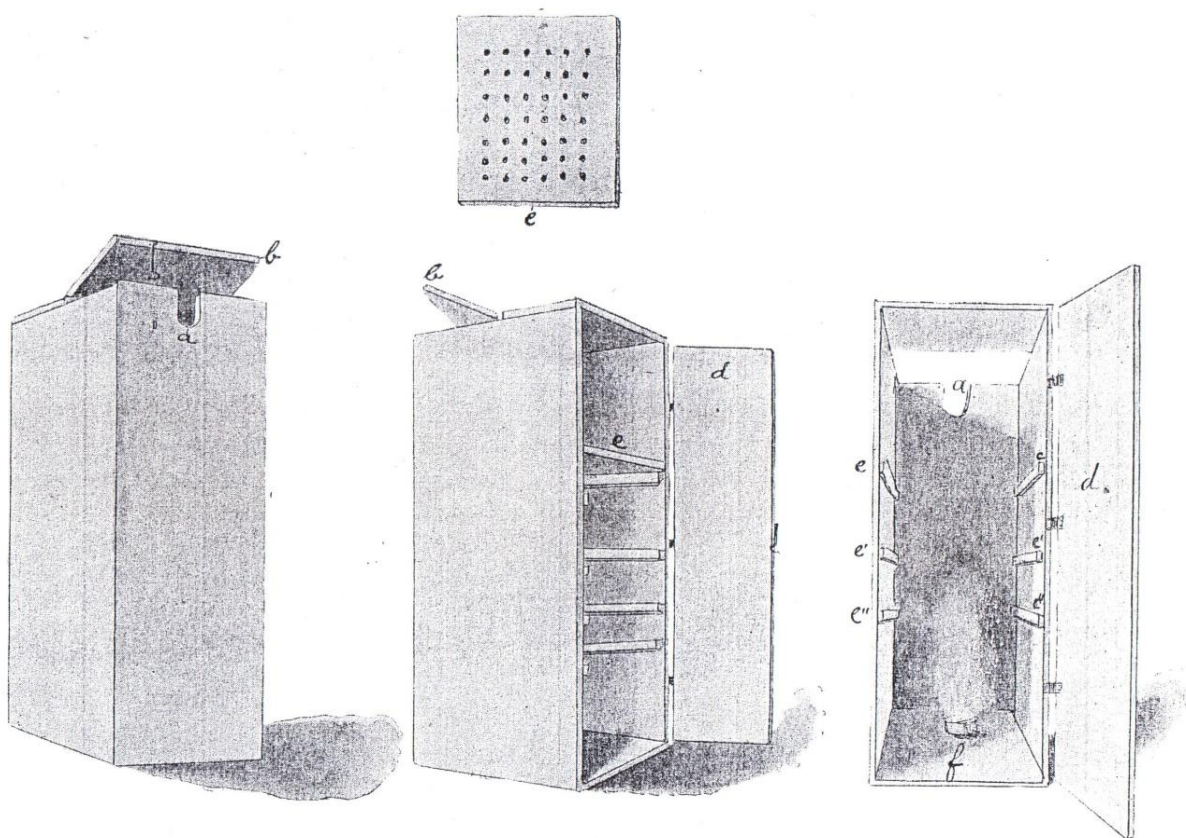


Germinador orleanés de la casa Vilmorín, Andrieux y Cie. de París

Caja de Fumigación, utilizada por el perito agrícola, Alfonso Madariaga, en julio de 1909, para combatir a una plaga de parásitos que atacó a las gallinas de la Estación Agrícola Central.

Estación Agrícola Central.

Circular núm. 26.



Caja de fumigación

Serímetro Mackenzie, que formaba parte del instrumental de experimentación científica de la Estación Agrícola Central y que fue recomendado por el ingeniero Gabriel Gómez para medir la resistencia de las diferentes fibras de algodón. (Gómez, 1911: 38).

Boletín de la Dirección General de Agricultura

NUMERO 1

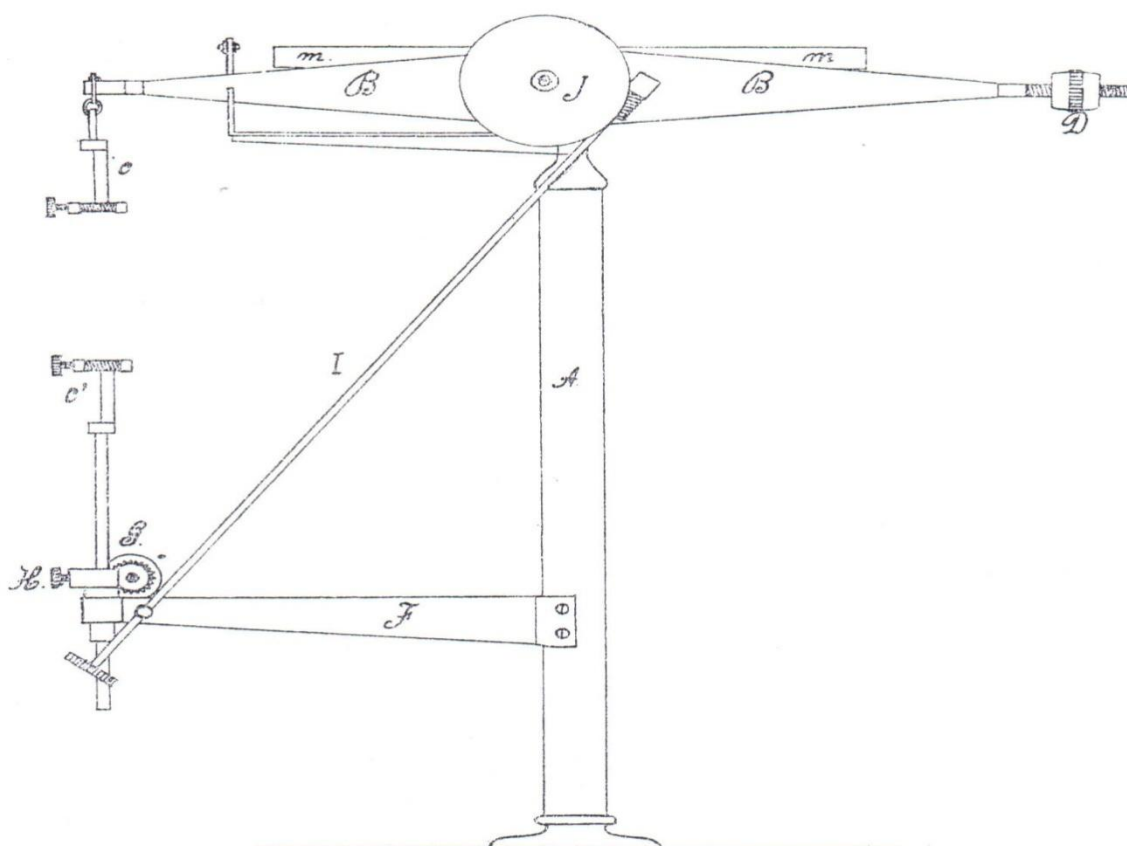


Figura 3.—Serímetro Mackenzie

2.- Plantilla del personal académico de la Escuela Nacional de Agricultura y Veterinaria y sueldos percibidos, correspondiente a la primera quincena de septiembre de 1882⁶³.

1.- Director José Joaquín Arriaga	83, 33
2.- Prefecto José Aguilar	41, 66
3.- Subprefecto Pablo Sánchez	25 00
4.- Secretario José M. Cardeña	25, 00
5.- Bibliotecario, Francisco Vallejo	8, 33
6.- Mayordomo J. M. Cardeña	41, 66
7.- Médico, Manuel Gutiérrez	16, 66
8.- Escribiente Agustín Vargas	12, 50
9.- Administrador de Campo F. del Río	33, 33
10.- Profesor de Primeras Letras, Manuel Soto	41, 66
11.- Profesor de Francés, José Rico	29, 16
12.- Profesor de Inglés, Tomás Villanueva	29, 16
13.- Profesor de Geometría Descriptiva, Luis de la Barrera	50, 00
14.- Profesor de Dibujo Natural, Lauro M. Campos	33, 33
15.- Profesor de Agronomía, Leopoldo Blanco	50, 00
16.- Profesor de Química, J. Muycelo	50, 00
17.- Profesor de Cultivos, Adolfo Barreiro	50, 00
18.- Profesor de Administración, Leopoldo Blanco	58, 33
19.- Profesor de Higiene, Ramón Icaza	50, 00
20.- Jefe de Clínicas, Manuel Granados	50, 00
21.- Ayudante, Emilio Fernández	8, 33
22.- Profesor de Primer Año de Matemáticas, Francisco Vera	41, 66
23.- Profesor de Segundo año de Industrias, Porfirio Parra	41, 66
24.- Profesor de Mecánica, Julián R. Nava	53, 15
25.- Profesor de Física, Adolfo Barreiro	50, 00

⁶³ AGN. SECRETARÍA DE FOMENTO-AGRICULTURA. Caja 12 bis. Exp. 13. (1882. San Jacinto, México. Oficios relativos a gastos diversos de la Escuela Nacional de Agricultura).

26.- Profesor de Historia Natural, José Ramírez	50, 00
27.- Profesor de Drenaje, José L. Collazo	50, 00
28.- Profesor de Anatomía, José E. Mota	50, 00
29.- Profesor de Patología Externa, José M. Lugo	50, 00
30.- Profesor de Industria Interna, José de la Luz Gómez	50, 00
31.- Profesor de Obstetricia, Gustavo Ruíz Sandoval	50, 00
32.- Profesor de Gimnastica, Feliciano Chavarría	25, 00
33.- profesor de Química, Crescencio Marín	42, 81
34.- Ayudante, Carlos Macedo	10, 50
35.- Profesor de Historia Natural, D. Alcacia	33, 33
36.- Profesor de Anatomía, Enrique Alfaro	33, 33
37.- Profesor de Geología, Mariano Bárcena	50, 00
38.- Profesor de Música, Miguel Aguilar	25, 00
39.- Profesor de Química, J. Maycelo	35, 61

3.- Nómina de los sueldos vencidos por la servidumbre de la Escuela Nacional de Agricultura en la primera quincena de septiembre de 1882.⁶⁴

1.- Conserje y guarda ropa, C. Vicente Pérez Tejada	25, 00
2.- Portero, C. Cándido Guerrero	10, 00
3.- Cocinera, Guadalupe Tovar	12, 50
4.- Mozo de Oficios, Ambrosio Flores	7, 50
5.- Ayudante de Anfiteatro, Andrés García	7, 50
6.- Ayudante de Veterinario, Arcadio Reyes	7, 50
7.- Ayudante de establo, Jesús Martínez	7, 50
8.- Refectolero, Celestino Salazar	6, 00
9.- Mozo de clases, Benito Ramírez	6, 00
10.- Ayudante de Industrias, Emiliano Domínguez	6, 00
11.- Ayudante de Industrias, Feliciano Torres	6, 00
12.- Camarista, Leonardo Sánchez	6, 00
13.- Ayudante José Morales	6, 00
14.- Ayudante Manuel Salazar	6, 00
15.- Ayudante José María Solís	6, 00

⁶⁴ AGN. SECRETARÍA DE FOMENTO-AGRICULTURA. Caja 12 bis. Exp. 13. (1882. San Jacinto, México. Oficios relativos a gastos diversos de la Escuela Nacional de Agricultura).

4.- Listado de las tesis profesionales realizadas en la Escuela Nacional de Agricultura y Veterinaria correspondientes al período comprendido de 1858 a 1910.⁶⁵

1858.-Sebastián Reyes, (s/t). (Sandoval, 1970: 174).

1859.- José Joaquín Arriaga, (s/t). (Palacios, 1999: 68).

1861.- Rafael Barba, (s/t). (Sandoval, 1970: 20, posteriormente en 1885, Rafael Barba se volvió a titular).

1862.- José de la Luz Gómez, (s/t). (Sandoval, 1970: 82).

1866.- Leopoldo Blanco, (s/t). (Sandoval, 1970: 26).

1869.- Adolfo Barreiro, (s/t). (Sandoval, 1970: 21).

1870.- José C. Segura, (s/t). (Sandoval, 1970: 200).

1870.- Manuel Cordero, *El cultivo del chile*, (Sandoval, 1970: 45).

1870.- Manuel Granados, Médico Veterinario, *Estudios sobre la ranilla*, (Sandoval, 1970: 91).

1872.- Guillermo Hidalgo, Médico Veterinario, *Diagnóstico diferencial de las claudicaciones en los solípedos*. (Sandoval, 1970: 102).

1872.- Gabriel Hinojosa, Ingeniero Agrónomo, *Generalidades sobre la economía rural*, (Sandoval, 1970: 102).

1876.- Justino Solórzano, Ingeniero Agrónomo, *Generalidades sobre el cultivo del algodón*. (Sandoval, 1970: 203).

⁶⁵ El presente listado de tesis profesionales, es una elaboración personal, conformado por datos provenientes, de la documentación que se consultó para esta investigación, cabe aclarar, que probablemente, no sea completa, ni totalmente confiable. Sin embargo, se creyó conveniente, incluirlo como anexo, para dar al lector una idea de los temas de investigación que eran de interés de los alumnos de la Escuela de Agricultura.

1877.- Enrique Alfaro, Médico Veterinario, *Fiebre del ganado porcino*. (Sandoval, 1970: 7).

1880.- Luis G. Villaseñor, Médico Veterinario, *Estudio sobre la aclimatación de razas bovinas en la mesa central de México*. (Gaceta Agrícola-Veterinaria, 1881) y (Sandoval, 1970: 225).

1881.- Rómulo Escobosa, Médico Veterinario, *Castración de la vaca por el procedimiento vaginal*. (Gaceta Agrícola-Veterinaria, 1881) y (Sandoval, 1970: 61).

1881.- Octaviano Velasco, Médico Veterinario, *Importación de borregos merinos, a la mesa central de México*. (Barreiro, 1906: 94), (Gaceta Agrícola-Veterinaria, 1881) y (Sandoval, 1970: 220).

1882.- Manuel A. Romero, Ingeniero Agrónomo, *Exposiciones Agrícolas*, (Barreiro, 1906: 94) y (Sandoval, 1970: 186).

1882.- Emilio Fernández, Médico Veterinario, *La cría de Becerras*, (Barreiro, 1906: 94) y (Sandoval, 1970: 64).

1882.- Miguel M. Ochoa, Médico Veterinario, *Fisiología del parto (Apuntes)*, (Barreiro, 1906: 95).

1882.- E. I. Zanabria, Médico Veterinario, *Inversión útero-vaginal*, (Barreiro, 1906: 95).

1882.- Andrés Basurto Larrainzar, *Sucesión de cultivos o alteraciones*, (Sandoval, 1970: 22).

1883.- José Lino Ramírez, *Estudio sobre drenaje*, (Sandoval, 1970: 169).

1883.- Alberto Ruiz Sandoval, *El agua considerada bajo el punto de vista agrícola*, (Sandoval, 1970: 190).

1883.- Eduardo Fernández, Ingeniero Agrónomo, *Industrias Agrícolas. La leche y sus productos: mantequilla y queso*. (Barreiro, 1906: 95).

1883.- Andrés Noriega y Leal, Ingeniero Agrónomo, *Colonias Agrícolas*, (Barreiro, 1906: 95) y (Sandoval, 1970:148).

1883.- Juan E. Martínez. Ingeniero Agrónomo, *Economía de las máquinas agrícolas*, (Barreiro, 1906: 95).

1883.- Carlos Chacón, Médico Veterinario, *Medios de contención, en nuestros animales domésticos, y principalmente en la especie equidea*, (Barreiro, 1906: 95) y (Sandoval, 1970: 50).

1884.- Alejandro Irigoyen, *Estudio sobre la yerba loca*, (Sandoval, 1970: 105).

1884.- Enrique Santoyo, *El sauce considerado bajo su utilidad terapéutica*, (Sandoval, 1970: 199).

1884.- Ignacio Velázquez, *Estudio estadístico, agronómico y económico sobre la municipalidad de Tejupilco del estado de México*, (Sandoval, 1970: 220).

1884.- Vicente Rebolledo, Perito Agrícola, *Ligeros apuntes sobre la industria de la perfumería prima*, (Barreiro, 1906: 95) y (Sandoval, 1970: 173).

1884.- Adalberto Chavarría, Perito agrícola, *Procedimiento industrial para la fabricación de azúcar de caña*, (Barreiro, 1906: 95).

1884.- Eduardo Zanabria, Médico Veterinario, *Estudio sobre la mazorquilla, considerada como planta medicinal*, (Barreiro, 1906: 95) y (Sandoval, 1970: 228).

1884.- Francisco L. Vallejo, Médico Veterinario, *Estudio sobre el Chicalote*, (Barreiro, 1906: 95) y (Sandoval, 1970: 216).

1885.- Rafael Barba, Ingeniero Agrónomo, *Ligeras indicaciones sobre la manera de utilizar las materias fecales de la ciudad de México*, (Sandoval, 1970: 20).

1885.- Israel Gutiérrez, *Breves apuntes sobre el cultivo de la caña*, (Sandoval, 1970: 94).

1885.- Luis P. Cuadra, *Economía y administración rurales. Trabajadores del campo*, (Sandoval, 1970: 49).

1885.- Lamberto Cabañas, *Reflexiones sobre economía rural*, (Sandoval, 1970: 29).

1885.- Agustín Aguilar, *Cultivo del algodón*. (Sandoval, 1970: 3).

1885.- Hilario López, (s/t), (Sandoval, 1970: 115).

1885.- Antonio Mena y Gómez, *El cultivo del arroz*, (Sandoval, 1970: 132).

1885.- Camilo Sámano, *Apuntes sobre el cultivo de la caña*, (Sandoval, 1970: 194).

1885.- Eduardo Olvera, Ingeniero Agrónomo, *Ligeras consideraciones sobre la situación económica de una finca rústica*, (Barreiro, 1906: 95) y (Sandoval, 1970: 151).

1885.- José Ugalde, Ingeniero Agrónomo, *Ligeros apuntes, sobre construcción y establecimiento de fincas rústicas en el valle de México*, (Barreiro, 1906: 95) y (Sandoval, 1970: 211).

1885.- Eulalio R. Badillo, Ingeniero Agrónomo, *Cultivo del chile*, (Barreiro, 1906: 95) y (Sandoval, 1970: 19).

1885.- Miguel M. Ochoa, Médico Veterinario, *Ligeros apuntes de higiene veterinaria militar*, (Barreiro, 1906: 95) y (Sandoval, 1970: 150).

1885.- Severiano Cárdenas, *Principios de administración rural*, (Barreiro, 1906: 95) y (Sandoval, 1970: 34).

1885.- Adolfo Martínez Urista, Ingeniero Agrónomo, *Ligeras nociones, sobre la cría y reproducción del ganado lanar*, (Barreiro, 1906: 95) y (Sandoval, 1970: 129).

1885.- Ramón Covarrubias, *Ligero estudio comparativo. Mejoradores y Abonos*. (Sandoval, 1970: 47)

1886.- Jesús González Morua, *Apuntes sobre higiene veterinaria militar*, (Sandoval, 1970:89).

1886.- Alejandro Brambila, (s/t), (Sandoval, 1970:27).

1886.- Joaquín Labastida, *La mora y el gusano de seda*, (Sandoval, 1970:109).

1886.- Francisco Navarro, *Consideraciones generales sobre temas de agua*, (Sandoval, 1970:147).

1886.- José Ma. Favela, Ingeniero Agrónomo, *Breve estudio sobre las corrientes subterráneas*, (Barreiro, 1906: 96) y (Sandoval, 1970: 64).

1886.- Eusebio Salazar, Ingeniero Agrónomo, *Utilidades y ventajas de la Topografía, para el ingeniero agrónomo, e influencia de la situación topográfica, en la situación económica del país*, (Barreiro, 1906: 96) y (Sandoval, 1970: 191).

1886.- Antonio Balcázar, Ingeniero Agrónomo, *Ligeras consideraciones acerca del método taquimétrico, y situación económica de la Hacienda-Escuela de Agricultura del D. F.* (Barreiro, 1906: 96).

1886.- Tomás López, Ingeniero Agrónomo, *Breves consideraciones, sobre el método de Beuviere, y situación agronómica de la Hacienda Escuela de Agricultura*. (Barreiro, 1906: 96) y (Sandoval, 1970: 115).

1886.- Francisco J. Herrera, Médico Veterinario, *Ligeros apuntes, sobre reproducción del ganado caballar*. (Barreiro, 1906: 96) y (Sandoval, 1970: 101).

1886.- Elpidio Soto, Médico Veterinario, *Ligeros apuntes sobre apicultura*. (Barreiro, 1906: 96) y (Sandoval, 1970: 203).

1886.- Alejandro Cuiltly, Médico Veterinario, *Lepra del puerco*. (Barreiro, 1906: 96) y (Sandoval, 1970: 50).

1886.- Cándido Procel, Médico Veterinario, *Ligeras consideraciones, sobre el uso de la cocaína como anestésico local*. (Barreiro, 1906: 96) y (Sandoval, 1970: 167).

1886.- Camilo Díaz, Médico Veterinario, *Apuntes sobre la ministración de algunos medicamentos por la tráquea*. (Barreiro, 1906: 96) y (Sandoval, 1970: 54).

1887.- Antonio Balcázar, *Métodos taquimétricos y situación económica de la Hacienda-Escuela*, (Sandoval, 1970: 19).

1887.- Miguel Macedo, *La higiene científica en la práctica rural*, (Sandoval, 1970: 121).

1887.- V. R. Álvarez, Perito Agrícola, *Desecamiento de terrenos pantanosos*, (Barreiro, 1906: 96) y (Sandoval, 1970: 9).

1887.- Felipe Mendoza, *Los sistemas de cultivo intensivo y extensivo*, (Sandoval, 1970: 133).

1887.- Miguel Salinas, Ingeniero Agrónomo, *El trabajo de algunos motores de sangre*. (Barreiro, 1906: 96) y (Sandoval, 1970: 193).

1887.- Severiano Galicia, Ingeniero Agrónomo, *Principales causas que han contribuido al abuso de la agricultura nacional, sus correspondientes efectos*. (Barreiro, 1906: 96) y (Sandoval, 1970: 71).

1887.- Amado Solórzano, Perito Agrícola, *Apuntes generales sobre instrumentos y máquinas agrícolas*. (Barreiro, 1906: 96) y (Sandoval, 1970: 203).

1887.- Julio Aguirre, Perito Agrícola, *Cultivo del tabaco y del café*. (Barreiro, 1906: 97) y (Sandoval, 1970: 4).

1887.- Ángel. Gutiérrez, Perito agrícola, *Riegos*. (Barreiro, 1906: 97) y (Sandoval, 1970: 94).

1887.- Luis G. Rubio, Perito Agrícola, *Abonos*. (Barreiro, 1906: 97) y (Sandoval, 1970: 188).

1887.- Antonio Palacios, Perito Agrícola, *Ligeros apuntes sobre el cultivo en general*. (Barreiro, 1906: 97) y (Sandoval, 1970: 156).

1887.- Antonio Benítez, Médico Veterinario, *Breves apuntes, sobre la engorda de los bovideos*. (Barreiro, 1906: 97) y (Sandoval, 1970: 24).

1887.- Miguel Cerro, Perito Agrícola, *Ligeras nociones, sobre los datos que se deben recoger, al recibir una Hacienda con el objeto de dirigirla en su explotación*. (Barreiro, 1906: 97) y (Sandoval, 1970: 42).

1888.- Manuel Pardo y Urbina, Ingeniero Agrónomo, *Ligeros estudios sobre la historia, siembra y cultivo del tabaco*. (Barreiro, 1906: 97) y (Sandoval, 1970: 157).

1888.- Alberto Montiel, Perito Agrícola, *Ligeras consideraciones, sobre algunos principios relativos a los riegos*. (Barreiro, 1906: 97) y (Sandoval, 1970: 140).

1888.- Antonio Loya, Ingeniero Agrónomo, *Efímeras nociones sobre el cultivo de la vid*. (Barreiro, 1906: 97) y (Sandoval, 1970: 118).

1888.- Feliciano Rentería, Perito Agrícola, *Ligeras consideraciones sobre algunos principios zootécnicos e higiénicos relativos al ganado bovino*. (Barreiro, 1906: 97) y (Sandoval, 1970: 173).

1888.- Alberto Pineda, Ingeniero Agrónomo, *Ligeros apuntes sobre la cría y explotación de ganado vacuno*. (Barreiro, 1906: 97) y (Sandoval, 1970: 164).

1888.- Sixto Yndoval, Ingeniero Agrónomo, *Ligero estudio sobre los efectos de las talas y de los desmontes*. (Barreiro, 1906: 97).

1888.- Manuel López Domínguez, Médico Veterinario, *Ligeros apuntes sobre el diagnóstico diferencial de las claudicaciones*. (Barreiro, 1906: 97) y (Sandoval, 1970: 116).

1888.- Carlos Millán Rangel, Médico Veterinario, *Ligero estudio sobre la producción y explotación de las vacas lecheras*. (Barreiro, 1906: 97) y (Sandoval, 1970: 136).

1888.- José Ortiz Eguiluz, Ingeniero Agrónomo, *El agrónomo y la agricultura*. (Barreiro, 1906: 97) y (Sandoval, 1970: 154).

1888.- Juan Vázquez, Perito Agrícola, *Drenaje propiamente dicho*. (Barreiro, 1906: 97) y (Sandoval, 1970: 217).

1888.- Enrique Hjar y Haro, Ingeniero Agrónomo, *Breves apuntes sobre la fabricación de la Oleo-Margarina*, (Barreiro, 1906: 97) y (Sandoval, 1970: 102).

1888.- Luis G. González, Ingeniero Agrónomo, *Ligeros apuntes sobre México considerado económicamente como país agrícola*. (Barreiro, 1906: 97) y (Sandoval, 1970: 85).

1888.- Rodrigo Magaña, Perito Agrícola, *Generalidades sobre floricultura*. (Barreiro, 1906: 98) y (Sandoval, 1970: 122).

1888.- Enrique L Guilty, Perito Agrícola, *Ligeras consideraciones sobre algunas partes agronómicas y zootécnicas, relativas a las Haciendas del Estado de Chihuahua*. (Barreiro, 1906: 98) y (Sandoval, 1970:50).

1889.- Esteban M. Calderón, *Breve estudio sobre el cultivo del maguey*, (Sandoval, 1970: 30).

1889.- Pioquinto Vega, *Algunas aplicaciones de la tuberculina de Koch como medio de diagnóstico de la tuberculosis*, (Sandoval, 1970: 219).

1889.- R. Bas, *Ligeras consideraciones económicas sobre algunas de las condiciones que exige el desarrollo de la industria en la República Mexicana*, (Sandoval, 1970: 187).

1889.- Luis G. Candani, *Enfermedades más frecuentes del cerdo, bajo el punto de vista de la inspección sanitaria de la carne*, (Sandoval, 1970: 32).

1889.- Antonio Balcázar, *Breve estudio sobre la inspección de carnes*, (Sandoval, 1970: 19).

1889.- Saturnino Téllez, Ingeniero Agrónomo, *Breve estudio sobre el almidón*. (Barreiro, 1906: 98) y (Sandoval, 1970: 206).

1889.- Damián Bustillos, Ingeniero Agrónomo, *Algunas consideraciones generales, sobre la utilidad que el agricultor científico proporciona a la sociedad*. (Barreiro, 1906: 98) y (Sandoval, 1970: 29).

1889.- Manuel Alonso, Ingeniero Agrónomo, *Ligero estudio sobre las sustancias minerales útiles a la producción vegetal*. (Barreiro, 1906: 98) y (Sandoval, 1970: 8).

1889.- Guillermo Briseño, Ingeniero Agrónomo, *Cultivo del cacaotero*. (Barreiro, 1906: 98) y (Sandoval, 1970: 28).

1889.- Feliciano Rebollo, Médico Veterinario, *Ligeros datos de ingestión de tierra, en las mulas de algunos batallones del ejército*. (Barreiro, 1906: 98) y (Sandoval, 1970: 173).

1890.- José A. González, Médico Veterinario, *Estudio clínico, de un parto distócico en una yegua inglesa, del Departamento Hípico de esta Escuela*. (Barreiro, 1906: 98) y (Sandoval, 1970: 85).

1890.- Jorge Guardiola, Ingeniero Agrónomo, *Estudio sobre la conservación de granos*. (Barreiro, 1906: 98) y (Sandoval, 1970: 92).

1890.- Gabriel Ruiz Valencia, Ingeniero Agrónomo, *Ligeros apuntes sobre el estudio y proyecto de una presa*. (Barreiro, 1906: 98) y (Sandoval, 1970: 190).

1891.- Ramón C. García, *Sistemas de difusión aplicado a la extracción del jugo de la caña de azúcar*, (Sandoval, 1970: 74).

1891.- Virgilio Figueroa, *Ensayos sacarimétricos con los sacarímetros de Soleil y Ballina y licor Fehling*, (Sandoval, 1970: 66).

1891.- Federico Atristain, *Cultivo y explotación del naranjo*. (Sandoval, 1970: 16).

1891.- Leopoldo Rincón y Blanco, *Ligero estudio hecho sobre la siembra y cultivo del café*, (Sandoval, 1970: 176).

1891.- Eutimio López Vallejo, Médico Veterinario, *Breve estudio sobre la tuberculosis*. (Barreiro, 1906: 98) y (Sandoval, 1970: 118 y 216).

1891.- Juan Pablo Peña, Ingeniero Agrónomo, *La leche y sus productos: mantequilla y queso*. (Barreiro, 1906: 98) y (Sandoval, 1970: 159).

1891.- José González Ballina, Médico Veterinario, *Actinomycosis*. (Barreiro, 1906: 98) y (Sandoval, 1970: 86).

1891.- Ramón Pantoja, Médico Veterinario, *Enfermedades del corazón en los animales domésticos*. (Barreiro, 1906: 99) y (Sandoval, 1970: 157).

1891.- Ignacio Espinosa Avilés, Médico Veterinario, *Ligero estudio sobre las inoculaciones preventivas de las enfermedades contagiosas*. (Barreiro, 1906: 99) y (Sandoval, 1970: 62).

1891.- Benito A. Robles, Médico Veterinario, *Termometría fisiológica, en los ganados caballar y mular*. (Barreiro, 1906: 99) y (Sandoval, 1970: 178).

1891.- José Duvallón, Ingeniero Agrónomo, *Breve estudio sobre el suelo y sus principales elementos de fertilidad*. (Barreiro, 1906: 99) y (Sandoval, 1970: 57).

1891.- Felipe C. Molina, Ingeniero Agrónomo, *Fabricación de vinagre*. (Barreiro, 1906: 99) y (Sandoval, 1970: 137).

1891.- Rómulo Escobar, Ingeniero Agrónomo, *La fermentación alcohólica*. (Barreiro, 1906: 99) y (Sandoval, 1970: 60).

1892.- Manuel R. Vera, *Estudio sobre la fabricación en México del guano artificial*, (Sandoval, 1970: 221).

1892.- José G. Villalba, Ingeniero Agrónomo, *Ligero estudio sobre la leche natural y reconocimiento de las principales adulteraciones que sufre en México*. (Barreiro, 1906: 99) y (Sandoval, 1970: 223).

1892.- Lauro Viadas, Ingeniero Agrónomo, *Las estaciones agronómicas*. (Barreiro, 1906: 99) y (Sandoval, 1970: 222).

1892.- Ismael Escalona, Ingeniero Agrónomo, *La división del trabajo y sus relaciones en la agricultura nacional*. (Barreiro, 1906: 99) y (Sandoval, 1970: 59).

1892.- Pedro Pont y Casas, Médico Veterinario, *Deberes del médico veterinario inspector de aduanas*. (Barreiro, 1906: 99) y (Sandoval, 1970: 166).

1892.- Jesús A Cruz, Ingeniero Agrónomo, *Ligeros apuntes sobre curtiduría*. (Barreiro, 1906: 99) y (Sandoval, 1970: 48).

1893.- Pedro M. Alvarado, Ingeniero Agrónomo, *Estudio de las propiedades químicas de los suelos*. (Barreiro, 1906: 99) y (Sandoval, 1970: 8).

1893.- Carlos Krause, *Estudio sobre el tabaco*, (Sandoval, 1970: 109).

1893.- J. Rafael Canalizo, Ingeniero Agrónomo, *Estudio sobre molinos de trigo*. (Barreiro, 1906: 99) y (Sandoval, 1970: 32).

1893.- Rafael Cruz, Médico Veterinario, *Ligero estudio de tuberculosis*. (Barreiro, 1906: 99).

1893.- Agustín Monsalve, Ingeniero Agrónomo, *Cultivo y beneficio de la vainilla*. (Barreiro, 1906: 99) y (Sandoval, 1970: 138).

1894.- Gilberto Rendón Peniche, Médico Veterinario, *Fiebre aftosa. Sinonimia. Estomatitis aftosa. Exantema interfalangiano. Mal de boca*. (Barreiro, 1906: 99) y (Sandoval, 1970: 173).

1894.- Julio Beristain, Ingeniero Agrónomo, *La leche y algunas de sus industrias*. (Barreiro, 1906: 99) y (Sandoval, 1970: 24).

1894.- Leandro Martínez, Ingeniero Agrónomo, *Cultivo y beneficio del cacaotero*. (Barreiro, 1906: 100).

1894.- Gabriel Gómez, Ingeniero Agrónomo, *Cultivo y beneficio del café*. (Barreiro, 1906: 100).

1894.- Enrique Ramírez, Ingeniero Agrónomo, *Cultivo de la caña de azúcar*. (Barreiro, 1906: 100) y (Sandoval, 1970: 169).

1895.- Abraham García, Ingeniero Agrónomo, *Ligero estudio sobre la vaca lechera*. (Barreiro, 1906: 100) y (Sandoval, 1970: 74).

1895.- Numa Escobar P, *Fabricación de vinos*, (Sandoval, 1970: 60).

1895.- Francisco García, *De la influencia de los vegigatorios sobre la Keratogenesis en algunas enfermedades del pie*, (Sandoval, 1970: 74).

1895.- Miguel García, Médico Veterinario, *De las claudicaciones en el caballo causadas por alteraciones en la forma y volumen del casco, su tratamiento por el método de ranuras*. (Barreiro, 1906: 100) y (Sandoval, 1970:74).

1896.- Luis Fernández del Campo, Ingeniero Agrónomo, *Cultivo de la caña de azúcar*. (Barreiro, 1906: 100) y (Sandoval, 1970: 64).

1896.- Edmundo G. Aragón, Médico Veterinario, *La tuberculosis en el ganado bovino*. (Barreiro, 1906: 100) y (Sandoval, 1970: 13).

1897.- Francisco Gómez Dupeyrón, *La piña*, (Sandoval, 1970: 84).

1897.- Juan C. Doria, *Estudio agrícola-económico del Estado de Tabasco*, (Sandoval, 1970:56).

1897.- Nemesio Sánchez, *Nociones sobre el cultivo del trigo*, (Sandoval, 1970:195).

1897.- Arcadio Sánchez, Perito Agrícola, *Cultivo de la Higuera y de la fabricación de aceite*. (Barreiro, 1906: 100) y (Sandoval, 1970:195).

1897.- Elías E. Guzmán, Médico Veterinario, *Estudio sobre la rabia*. (Barreiro, 1906: 100) y (Sandoval, 1970:96).

1897.-Miguel M. Cojón, Ingeniero Agrónomo, *Métodos para la explotación de los bosques*. (Barreiro, 1906: 100) y (Sandoval, 1970: 82).

1897.- Conrado García Aguirreolea, Ingeniero Agrónomo, *Proyecto de instalación de una escuela práctica de agricultura en la zona cálida de México*. (Barreiro, 1906: 100) (Sandoval, 1970: 74).

1897.- Enrique Trillanes, Perito Agrícola, *Breves apuntes sobre el cálculo de la fuerza que desarrolla la caída de una corriente de agua; aforo o medida de gasto de la misma, y fórmulas que dan las distintas velocidades que el agua toma en las diversas partes del canal que la conduce*. (Barreiro, 1906: 100) y (Sandoval, 1970: 211).

1897.- J. Francisco Millán, Perito Agrícola, *Breves apuntes sobre el cultivo de la caña de azúcar*. (Barreiro, 1906: 100) y (Sandoval, 1970: 136).

1897.- Ignacio Gómez Fera, Perito Agrícola, *Cultivo del plátano*. (Barreiro, 1906: 101) y (Sandoval, 1970: 84).

1897.- Juan Enríquez Veyro, Ingeniero Agrónomo, *El estiércol*. (Barreiro, 1906: 101) y (Sandoval, 1970: 59).

1897.- Ismael M. Molina, Perito Agrícola, *La cal bajo el punto de vista agrícola*. (Barreiro, 1906: 101) y (Sandoval, 1970: 137).

1897.- Guillermo Fernández de Lara, Perito Agrícola, *Las labores agrícolas. Sus efectos mecánicos, físicos, químicos y fisiológicos. Precedidas de un breve estudio sobre el origen de la agricultura sus avances y perfeccionamiento*. (Barreiro, 1906: 101) y (Sandoval, 1970: 64).

1897.- Luis Marín, Ingeniero Agrónomo, *Breve estudio económico sobre administración y contabilidad rurales*. (Barreiro, 1906: 101) y (Sandoval, 1970: 124).

1897.- Baldomero Andrade, Ingeniero Agrónomo, *Cultivo y beneficio del ahucamote (Yuca)*. (Barreiro, 1906: 101) y (Sandoval, 1970: 11).

1897.- Rodolfo López, Perito Agrícola, *El naranjo*. (Barreiro, 1906: 101) y (Sandoval, 1970: 115).

1897.- Germán E. Cañas, Perito Agrícola, *Fabricación de aguardientes*. (Barreiro, 1906: 101) y (Sandoval, 1970: 33).

1898.- Francisco S Arias, *Las irrigaciones*, (Sandoval, 1970: 14).

1898.- Salvador Medellín, *Cultivo de los pastos del pará y guinea y engorda del ganado vacuno en la Huasteca*, (Sandoval, 1970: 131).

1898.- Rudecindo Ignacio Montemayor, Ingeniero Agrónomo, *Métodos de reproducción*. (Barreiro, 1906: 101) y (Sandoval, 1970: 139).

1898.- Ángel Nava, Perito Agrícola, *Memoria sobre el cultivo de la papa*. (Barreiro, 1906: 101) y (Sandoval, 1970: 146).

1898.- Javier Ostos, Ingeniero Agrónomo, *Fabricación y ensayo de la cerveza*. (Barreiro, 1906: 101) y (Sandoval, 1970: 155).

1898.- Enrique I. Reyes, Perito Agrícola, *Cultivo de la morera*. (Barreiro, 1906: 101) y (Sandoval, 1970: 174).

1898.- Luis G. Candiani, Médico Veterinario, *Enfermedades más frecuentes del cerdo bajo el punto de vista de la inspección sanitaria de la carne*. (Barreiro, 1906: 101).

1898.- José Paullada, Perito Agrícola, *Ligeros apuntes sobre las vacas lecheras*. (Barreiro, 1906: 101) y (Sandoval, 1970: 158).

1898.- Francisco Dworak, Perito Agrícola, *Conservación de madera. Procedimientos fáciles económicos y aplicables en nuestras haciendas madereras con objeto de tener mayores productos*. (Barreiro, 1906: 101).

1898.- José de Jesús del Razo, Ingeniero Agrónomo, *Repoblamiento artificial de bosques en el Distrito de Pachuca del Estado de Hidalgo*. (Barreiro, 1906: 101) y (Sandoval, 1970: 172).

1898.- Enrique Gómez Garza, Perito Agrícola, *Ligeros apuntes sobre el ensilaje*. (Barreiro, 1906: 101) y (Sandoval, 1970: 84).

1899.- Alfonso Pérez, *Datos sobre el cultivo del tabaco*, (Sandoval, 1970: 161).

1899.- Oliverio Téllez, Perito Agrícola, *Cultivo del cacahuate*. (Barreiro, 1906: 102) y (Sandoval, 1970: 206).

1899.- Alfredo Cárdenas, Ingeniero Agrónomo, *Breves consideraciones sobre el cultivo del arroz y su beneficio*. (Barreiro, 1906: 102) y (Sandoval, 1970: 33).

1899.- Armando González, Ingeniero Agrónomo, *Fabricación del azúcar de caña*. (Barreiro, 1906: 102) y (Sandoval, 1970: 85).

1899.- Abraham A. Aragón, Perito Agrícola, *El maíz*. (Barreiro, 1906: 102) y (Sandoval, 1970: 13).

1899.- Pioquinto Vega, Médico Veterinario, *Algunas aplicaciones de la tuberculina de Hock como medio de diagnóstico de la tuberculosis*. (Barreiro, 1906: 102).

1900.- Ricardo García, *Fabricación de azúcar*, (Sandoval, 1970: 74).

- 1900.- Miguel A. Loyo, *Cultivo del árbol del caucho*, (Sandoval, 1970: 119).
- 1900.- Antonio Martínez, *Crédito agrícola*, (Sandoval, 1970: 125).
- 1900.- Miguel R. Méndez, Perito Agrícola, *Apuntes sobre la fabricación de piloncillo*. (Barreiro, 1906: 102) y (Sandoval, 1970: 133).
- 1900.- Francisco de P. Mendoza, Perito Agrícola, *Ligeras indicaciones sobre el cultivo del chile*. (Barreiro, 1906: 102) y (Sandoval, 1970: 133).
- 1900.- Manuel Vitela, Ingeniero Agrónomo, *Cultivo del trigo*. (Barreiro, 1906: 102) y (Sandoval, 1970: 226).
- 1900.- Julio Peimbert y Manterola, Ingeniero Agrónomo, *Fórmulas hidráulicas en los canales de riego*. (Barreiro, 1906: 102) y (Sandoval, 1970: 159).
- 1900.- Pedro R. Jiménez, Perito Agrícola, *El agua en sus relaciones con la agricultura*. (Barreiro, 1906: 102) y (Sandoval, 1970: 107).
- 1900.- Alfredo del Valle, Ingeniero Agrónomo, *Breves notas sobre el cultivo del algodón*. (Barreiro, 1906: 102) y (Sandoval, 1970: 215).
- 1900.- Herón Sánchez, Médico Veterinario, *El muermo*. (Barreiro, 1906: 102), (Sandoval, 1970: 195).
- 1901.- Mariano S Jiménez, *El cultivo de la papa*, (Sandoval, 1970: 107).
- 1901.- Mariano Soto, *El agua bajo el punto de vista agrícola*, (Sandoval, 1970: 203).
- 1901.- Manuel Carrillo, Perito Agrícola, *El cultivo del chile*. (Barreiro, 1906: 102) y (Sandoval, 1970: 35).
- 1901.- José Hoffay, Perito Agrícola, *Extracción de la fécula de la papa y propiedades de la misma*. (Barreiro, 1906: 102) y (Sandoval, 1970: 103).

1901.- Rafael Altamirano, Perito Agrícola, *Cultivo del tabaco*. (Barreiro, 1906: 102) y (Sandoval, 1970: 8).

1901.- Atanasio Barandiarán, Ingeniero Agrónomo, *Cultivo del arroz*. (Barreiro, 1906: 102) y (Sandoval, 1970: 20).

1901.- Rafael Vargas, Perito Agrícola, *Fabricación de azúcar*. (Barreiro, 1906: 102) y (Sandoval, 1970: 216).

1901.- José Clemente Orozco, Perito Agrícola, *Las fibras vegetales*. (Barreiro, 1906: 102) y (Sandoval, 1970: 152).

1902.- Ricardo Lima, *El cultivo de la higuera*, (Sandoval, 1970: 114).

1902.- Antonio Guerra Iglesias, *La higiene en el ganado equino del ejército*, (Sandoval, 1970: 92).

1902.- Guillermo Fournier, *El gallo y la gallina*, (Sandoval, 1970: 69).

1902.- Justino T. Martínez, Ingeniero Agrónomo, *El cerdo, su cría y engorde*. (Gómez, 1976: 367), (Barreiro, 1906: 103) y (Sandoval, 1970: 126).

1902.- Tereso J. Reyes, Ingeniero Agrónomo, *La industria agrícola es la fuente principal de la riqueza pública*. (Barreiro, 1906: 103) y (Sandoval, 1970: 174).

1902.- Salvador E. García, Perito Agrícola, *El borrego*. (Barreiro, 1906: 103) y (Sandoval, 1970: 74).

1902.- Pablo Herrera, Perito Agrícola, *Elementos sobre alcoholes*. (Barreiro, 1906: 103).

1902.- Toribio Villaseñor, Perito Agrícola, *Algo sobre la historia de la seda y de la morera*. (Barreiro, 1906: 103) y (Sandoval, 1970: 225).

1902.- Manuel E. González, Perito Agrícola, *Estudio sobre el arado*. (Barreiro, 1906: 103) y (Sandoval, 1970: 85).

1902.- Fernando M. Patiño Ordaz, Perito Agrícola, *La leche y sus derivados*. (Barreiro, 1906: 103) y (Sandoval, 1970: 158).

1903.- Santiago Ortiz, Perito Agrícola, *Cultivo de la yuca*. (Barreiro, 1906: 103) y (Sandoval, 1970: 153).

1903.- Catalino Abreu, Perito Agrícola, *La leche y sus derivados*. (Barreiro, 1906: 103) y (Sandoval, 1970: 221).

1903.- José Ricardo Villada, Perito Agrícola, *Algunas enfermedades de las plantas de cultivo*. (Barreiro, 1906: 103) y (Sandoval, 1970: 223).

1903.- Rafael Lastiri, Perito Agrícola, *Cultivo del maguey*. (Barreiro, 1906: 103) y (Sandoval, 1970: 111).

1903.- Francisco A. Villareal, Ingeniero Agrónomo, *Consideraciones generales, sobre las diferentes construcciones necesarias en una explotación agrícola*. (Barreiro, 1906: 103) y (Sandoval, 1970: 224).

1903.- Agustín San Juan, Perito Agrícola, *Ligeras consideraciones sobre el cultivo del maíz*. (Barreiro, 1906: 103) y (Sandoval, 1970: 194).

1903.- Felipe Gordoia, Ingeniero Agrónomo, *Cultivo del Chile*. (Barreiro, 1906: 103) y (Sandoval, 1970: 90).

1903.- Luis Roubroy, Perito Agrícola, *Breves instrucciones sobre los animales de engorda en la especie bovina*. (Barreiro, 1906: 103) y (Sandoval, 1970: 188).

1903.- Carlos Macías *Los abonos*. (Barreiro, 1906: 103) y (Sandoval, 1970: 121).

1903.- Adán Zamora, Médico Veterinario, *El tétanos en las especie domésticas*. (Barreiro, 1906: 103) y (Sandoval, 1970: 228).

1903.- Aristeo Espinosa, Médico Veterinario, *Breves consideraciones sobre la identidad de la tuberculosis de los bovídeos, con la del hombre y su transmisibilidad a éste*. (Barreiro, 1906: 103) y (Sandoval, 1970: 61).

- 1903.- Alfonso de Régules, Ingeniero Agrónomo, *El factor agronómico tierra*. (Barreiro, 1906: 103) y (Sandoval, 1970: 173).
- 1904.- Lauro F. Rosado, Ingeniero Agrónomo, *Proyecto de "Haras" nacional*. (Barreiro, 1906: 103) y (Sandoval, 1970: 187).
- 1904.- José F. Ortiz, Perito Agrícola, *Los quesos*. (Barreiro, 1906: 104) y (Sandoval, 1970: 153).
- 1904.- Roberto G. Gómez, Perito Agrícola, *El agua*. (Barreiro, 1906: 104) y (Sandoval, 1970: 82).
- 1904.- David Sosa, Perito Agrícola, *Ligeros datos sobre el cultivo y beneficio de la caña de azúcar*. (Barreiro, 1906: 104) y (Sandoval, 1970: 203).
- 1905.- Olayo Fraustro, *El caballo*, (Sandoval, 1970: 69).
- 1905.- Aristeo Espinosa, *Distomatosis y strongilosis*, (Sandoval, 1970: 61).
- 1905.- Elías G. Arista, *Triquina y triquinosis en el hombre y especies domésticas*, (Sandoval, 1970: 15).
- 1905.- Federico Lutteroth, *Inyecciones hipodérmicas*, (Sandoval, 1970: 120).
- 1905.- Fausto N Olvera, *Inmunidad en las infecciones. Su importancia en medicina*, (Sandoval, 1970: 151).
- 1905.- Julio Riquelme, Perito Agrícola, *La producción cereal-forrajera*. (Barreiro, 1906: 104) y (Sandoval, 1970: 177).
- 1905.- José M. Fuentes, Perito Agrícola, *Estudio sobre el cultivo del arroz*. (Barreiro, 1906: 104) y (Sandoval, 1970: 70).
- 1905.- Rafael M. Tello Álvarez, Perito Agrícola, *Estudio de los suelos agrícolas*. (Barreiro, 1906: 104).

1905.- Pablo Córdoba Navarro, Perito Agrícola, *Estudio sobre terrenos alcalinos*. (Barreiro, 1906: 104), (Sandoval, 1970: 45) y (Gómez, 1976: 125).

1905.- Jesús Anaya, Perito Agrícola, *Multiplicación de los vegetales leñosos*. (Barreiro, 1906: 104) y (Sandoval, 1970: 11).

1905.- Casto Pinto, Perito Agrícola, *Breve estudio sobre el cultivo del algodón*. (Barreiro, 1906: 104) y (Sandoval, 1970: 165).

1905.- Agustín Maya, Perito Agrícola, *Estudio de la atmosfera en general, como elemento particular del agricultor*. (Barreiro, 1906: 104) y (Sandoval, 1970: 130).

1905.- Alfonso Madariaga, Perito Agrícola, *Estudio sobre el cultivo del maguey y elaboración del pulque*. (Barreiro, 1906: 104) y (Sandoval, 1970: 121).

1905.- José Matilde Castañeda, Perito Agrícola, *La fermentación alcohólica, y la fabricación de alcohol de caña*. (Barreiro, 1906: 104) y (Sandoval, 1970: 37).

1905.- Samuel Macías Valadez, Médico Veterinario, *Apuntes generales sobre la técnica de las necropsias*. (Barreiro, 1906: 104) y (Sandoval, 1970: 121).

1905.- Carlos Ramírez Llaca, Perito Agrícola, *Cultivo del chile*. (Barreiro, 1906: 104) y (Sandoval, 1970: 170).

1905.- Baltazar Inzunza, Ingeniero Agrónomo, *Generalidades sobre la elaboración de azúcar*. (Barreiro, 1906: 104) y (Sandoval, 1970: 105).

1905.- Sebastián Blanco; Ingeniero Agrónomo, *La cría y productos de la gallina*. (Barreiro, 1906: 104) y (Sandoval, 1970: 26).

1905.- Gabriel Blanco, Ingeniero Agrónomo, *Mezcal*. (Barreiro, 1906: 104) y (Sandoval, 1970: 26).

1905.- Luis R. Montfort, Ingeniero Agrónomo, *Ensayo sobre el proyecto del muro de la Presa de Alta Luz*. (Barreiro, 1906: 104) y (Sandoval, 1970: 140).

1905.- (25 de abril). Eduardo Chávez Solano, Ingeniero agrónomo, *La irrigación, su importancia y aplicación en México*. (Barreiro, 1906: 104), (Sandoval, 1970: 51) y (Gómez, 1976: 146).

1906.- Rafael M. Tello, *Estudio de los suelos agrícolas*, (Sandoval, 1970: 206).

1906.- José P. Ibarra, Perito Agrícola, *Cultivo del naranjo*. (Barreiro, 1906: 104) y (Sandoval, 1970: 104).

1906.- Francisco Lara Flores, Médico Veterinario, *Cólicos*. (Barreiro, 1906: 104) y (Sandoval, 1970: 110).

1906.- Gilberto Serrato Abrego, Ingeniero Agrónomo, *sacarimetría*. (Barreiro, 1906: 105) y (Sandoval, 1970: 200).

1906.- Agustín Tornel Olvera Huerta, Perito Agrícola, *Cultivo y beneficio del Huizache*. (Barreiro, 1906: 105), (Sandoval, 1970: 208) y (Gómez, 1976: 487).

1906.- Isidro Salgado, Médico Veterinario, *Lamparón (Muermo cutáneo) y la linfagitis*. (Barreiro, 1906: 105) y (Sandoval, 1970: 193).

1906.- Manuel Gómez Garza, Médico Veterinario, *Claudicación*. (Barreiro, 1906: 105) y (Sandoval, 1970: 84).

1906.- Carlos Ugalde, Médico Veterinario, *La auscultación como elemento diagnóstico en las enfermedades del pulmón*. (Barreiro, 1906: 105) y (Sandoval, 1970: 211).

1906.- Eduardo Rodríguez, Perito Agrícola, *Apuntes de viticultura*. (Barreiro, 1906: 105) y (Sandoval, 1970: 180).

1906.- Leoncio Gutiérrez, Médico Veterinario, *La fiebre carbonosa*. (Barreiro, 1906: 105) y (Sandoval, 1970: 94).

1906.- Florentino Medina, Médico Veterinario, *Destrucción y utilización de los despojos animales bajo el punto de vista de la salubridad pública*. (Barreiro, 1906: 105) y (Sandoval, 1970: 131).

1906.- Santiago Lastiri, Perito Agrícola, *Ligeros apuntes sobre la explotación del ganado vacuno*. (Barreiro, 1906: 105) y (Sandoval, 1970: 111).

1906.- José María Ortega, Perito Agrícola, *El caucho*. (Barreiro, 1906: 105) y (Sandoval, 1970: 152).

1906.- Francisco Viniegra, *Lechería*. (Barreiro, 1906: 105) y (Sandoval, 1970: 226).

1907.- Juan E. Contreras, *Ensayo sobre el trazo y localización de las curvas en los canales*, (Sandoval, 1970: 44).

1907.- José González Franco, *Riegos*, (Sandoval, 1970: 87).

1907.- Otilio Herrera, *Higiene de los establos*, (Sandoval, 1970: 101).

1907.- Cesar Ortega, *Levantamiento de planos por deflexiones*, (Sandoval, 1970: 152).

1907.- Guillermo Ramírez, *Apuntes sobre el cultivo del tabaco en la Mesa Central*, (Sandoval, 1970: 169).

1907.- Manuel Ríos, *Alimentos nitrogenados de las plantas*, (Sandoval, 1970: 176).

1907.- Eliseo Zendejas, *Haras y yeguas nacionales para la remonta del ejército nacional y corporaciones que accidentalmente puedan pertenecerle*, (Sandoval, 1970: 229).

1908.- José Bauche Alcalde, *Estudio sobre las hojas desde los puntos de vista botánico, agrícola e industrial*, (Sandoval, 1970: 22) y (Gómez, 1976: 63).

1908.- Rubén Castellanos, *Ligeros apuntes sobre trazo de canales*, (Sandoval, 1970: 38).

1908.- Pedro Ibarra García, *El cultivo del olivo*, (Sandoval, 1970: 104).

1908.- José Justo Mandujano, *Hidrotimetría*, (Sandoval, 1970: 123).

1908.- Arturo G. Matute, *La fiebre catarral en los potros*, (Sandoval, 1970: 130).

1908.- Vicente L. Melo, *El guinea roatán en Tabasco*, (Sandoval, 1970: 132).

1908.- Luis G. Rivera, *Ligeros apuntes sobre los principales abonos minerales*, (Sandoval, 1970: 177).

1908.- Luis Rodríguez Gil, *Breves notas acerca de la conservación de granos y forrajes*, (Sandoval, 1970: 182).

1908.- Blas E. Romo Soto, *El agua artesiana y su obtención*, (Sandoval, 1970: 187).

1910.- Félix V. García, *Los árboles*, (Sandoval, 1970: 74).

1910.- Loaiza Enrique, *El transporte y la comunicación rurales*, (Sandoval, 1970: 115).