

**UNIVERSIDAD AUTONOMA METROPOLITANA**

UNIDAD: IZTAPALAPA

DIVISION: CIENCIAS SOCIALES Y HUMANIDADES

CARRERA: MAESTRIA EN HISTORIA

MATERIA: HISTORIA DE LA TECNOLOGIA

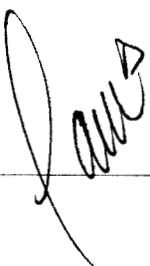
**TITULO: LAS PATENTES DE INVENCION 1900-1934 UN ESTUDIO  
DEL DESARROLLO TECNOLOGICO EN MEXICO**

FECHA: NOVIEMBRE DE 1998

ALUMNO: ALVAREZ ACEVEDO LAURA NOEMI

MATRICULA: 94347843

ASESOR: MTRO. FEDERICO LAZARIN MIRANDA



---

## INDICE

	pág.
INTRODUCCION	1
<b>CAPITULO I</b>	
<b>LOS ANTECEDENTES HISTORICOS DE LA PATENTE</b>	<b>16</b>
<i>1.1 Algunos antecedentes históricos de la patente</i>	16
<i>1.2 Invenciones y patentes en el siglo XIX</i>	20
<b>CAPITULO II</b>	
<b>DOS PARAMETROS DE LOS INVENTOS NACIONALES: EL CONTEXTO CIENTIFICO Y LA POLITICA ECONOMICA</b>	33
<i>2.1 El auge científico y tecnológico en el siglo XX</i>	34
<i>2.2 El panorama económico, las políticas de Estado para el desarrollo industrial</i>	40
<i>2.2.1 La industrialización bajo el influjo de los capitales foráneos</i>	40
<i>2.2.2 La política económica de los gobiernos revolucionarios</i>	44
<b>CAPITULO III</b>	
<b>LOS INVENTOS MEXICANOS 1900-1934</b>	47
<i>3.1 Algunas consideraciones</i>	47
<i>3.2 Sobre la legislación de patentes</i>	50
<i>3.2.1 Ley de Patentes de Invención de 1903</i>	50
<i>3.2.2 Leyes de patentes después de la Revolución</i>	58
<i>3.3. ¿Afectó la Revolución la vehemencia de los inventores?</i>	59
<i>3.4 Lo que se inventaba</i>	62
<b>3.4.1. AGROINDUSTRIA</b>	62
<i>3.4.1.1 Antecedentes históricos</i>	62
<i>3.4.1.2 Cosecha</i>	63
<i>3.4.1.3 Labranza y arado</i>	64
<i>3.4.1.4 Agricultura, pesca, trampas</i>	66
<i>3.4.1.5 Trabajos rurales y oficio pastoral</i>	67
<i>3.4.1.6 Fuerza animal, arneses</i>	69
<i>3.4.1.7 Cultivo, agricultura</i>	69
<i>3.4.1.8 Cultivo y cosecha de productos tropicales</i>	70
<i>3.4.1.9 Cereales, legumbres y frutos</i>	72
<i>3.4.1.10 Conservación de alimentos</i>	74
<i>3.4.1.11 Lechería</i>	75
<i>3.4.1.12 Tortillas</i>	76
<i>3.4.1.13 Tratamiento de granos, semillas, etc</i>	76
<i>3.4.1.14 Confitería</i>	77
<i>3.4.1.15 Conclusiones</i>	77
<b>3.4.2 BIENES DE CAPITAL</b>	79

3.4.2.1 <i>Material de guerra</i>	79
3.4.2.2 <i>Obras hidráulicas</i>	80
3.4.2.3 <i>Industrias extractivas</i>	81
3.4.2.4 <i>Minería</i>	84
3.4.2.5 <i>Petróleo</i>	86
3.4.2.6 <i>Otras máquinas</i>	92
3.4.2.7 <i>Máquinas de movimiento alternativo</i>	93
3.4.2.8 <i>Máquinas de combustión interna</i>	93
3.4.2.9 <i>Aeronaves y máquinas de viento</i>	94
3.4.2.10 <i>Construcción de naves (navales)</i>	96
3.4.2.11 <i>Propulsión de embarcaciones</i>	97
3.4.2.12 <i>Conclusiones</i>	98
3.4.3 <i>BIENES DE CONSUMO DURADERO</i>	99
3.4.3.1 <i>Telegrafía y telefonía</i>	99
3.4.3.2 <i>Vehículos de carretera</i>	100
3.4.3.3 <i>Velocípedos y locomóviles</i>	102
3.4.3.4 <i>Ruedas y llantas</i>	103
3.4.3.5 <i>Material rodante</i>	105
3.4.3.6 <i>Señales</i>	106
3.4.3.7 <i>Vías férreas</i>	107
3.4.3.8 <i>Transmisión y distribución eléctrica</i>	109
3.4.3.9 <i>Accesorios eléctricos</i>	110
3.4.3.10 <i>Acústica y música</i>	112
3.4.3.11 <i>Diversiones y deportes</i>	114
3.4.3.12 <i>Conclusiones</i>	114
3.4.4 <i>BIENES DE CONSUMO NO DURADERO</i>	115
3.4.4.1 <i>Materiales textiles</i>	115
3.4.4.2 <i>Papel, cartón, material de oficina, papelería y artículos escolares</i>	117
3.4.4.3 <i>Otros productos de consumo no duradero</i>	117
3.4.4.4 <i>Conclusiones</i>	117
3.4.5 <i>BIENES INTERMEDIOS</i>	118
3.4.5.1 <i>Medicina, cirugía y farmacia</i>	118
3.4.5.2 <i>Química mineral y química orgánica</i>	124
3.4.5.3 <i>Carpintería, maderería, tonelería</i>	126
3.4.5.4 <i>Cuero y substancias plásticas</i>	127
3.4.5.5 <i>Pinturas, aceites, pegamentos</i>	128
3.4.5.6 <i>Construcciones, calles, cercas</i>	129
3.4.5.7 <i>Combustibles sólidos y líquidos</i>	131
3.4.5.8 <i>Conclusiones</i>	133

## **CAPITULO IV**

<b>¿FOMENTO EL ESTADO UNA POLITICA CIENTIFICA?</b>	<b>134</b>
<i>4.1 El balance cultural en un contexto revolucionario</i>	<i>135</i>
<i>4.1.1 Sobre la educación primaria</i>	<i>135</i>
<i>4.1.2 Analfabetismo</i>	<i>139</i>
<i>4.1.3 La cultura</i>	<i>141</i>
<i>4.1.4 La enseñanza primaria</i>	<i>141</i>
<i>4.1.5 La enseñanza técnica</i>	<i>142</i>
<i>4.1.6 La enseñanza universitaria</i>	<i>143</i>
<i>4.1.7 publicaciones y revistas</i>	<i>145</i>
<i>4.2 Las actividades científicas</i>	<i>146</i>
<i>4.3 Un recuento crítico de lo logrado</i>	<i>186</i>
<b>CONCLUSIONES</b>	<b>190</b>
<b>FUENTES</b>	<b>195</b>
<b>ANEXOS</b>	

## INTRODUCCION

Uno de los problemas cruciales que afectan a nuestro país y prácticamente a todos los que componen el llamado "Tercer Mundo", es el atraso tecnológico y la consecuente dependencia tecnológica de los países desarrollados. Así pues, parece justificable indagar así sea de manera somera, cuál es el papel que la tecnología juega, tanto en el desarrollo industrial como en el desarrollo socioeconómico del país.

Si examinamos con detenimiento, la tecnología no es una cuestión trivial, producto del quehacer de tecnólogos o científicos, sino que es algo que tiene que ver con la forma en que una sociedad concreta produce los satisfactores que le son necesarios y en ese sentido con la manera de consumir.

Por otra parte, lo que se produce, el cómo se produce, cómo se distribuye el producto y cómo se consume éste, constituyen la base del proceso económico. De esta manera, la tecnología se va a encontrar involucrada en la manera en que la sociedad produce y reproduce su vida diaria y por lo mismo, se va a constituir en uno de los elementos imprescindibles para explicar el curso que sigue el desarrollo económico, social y cultural de una sociedad, de un país en específico.

Los inventos que se producen en cada sociedad nos ayudan a darnos una idea del nivel de desarrollo con que cuenta ese país. Para realizar un estudio más a fondo del desarrollo de las fuerzas productivas en algún lugar específico, pienso que es indispensable hacer un recuento de las innovaciones y perfeccionamientos tecnológicos propios de esa sociedad. De ahí que haya nacido un interés personal por indagar los inventos que ciudadanos mexicanos llevaron a cabo durante los primeros tres decenios de este siglo, siglo que por cierto es muy rico en cuanto a introducción de novedades tecnológicas se refiere.

Ahora bien, interesa estudiar los inventos que fueron patentados, es decir, los que están registrados, pues si el Estado mexicano otorgó ese privilegio a los inventores, quiere decir que esos inventos (inéditos o de perfeccionamiento) podían tener un uso práctico y necesario en la sociedad.

En nuestra investigación tenemos que partir de la premisa de que existía una gran competencia con los inventores extranjeros, en cuanto a cantidad (¿y calidad?) de los inventos registrados. Ahora bien, también se contaba con un sistema jurídico que disponía el destino de tales inventos, por lo que se hace

necesario conocer detalladamente las diferentes estipulaciones jurídicas que sobre esta materia han existido (patentes), con el fin de analizar también el papel que ha desempeñado el Estado con los inventos e inventores mexicanos.

Pero es innegable que la inquietud fundamental de la investigación está fincada en una curiosidad personal por conocer los diferentes tipos de inventos que realizaron ciudadanos mexicanos en su propio país durante este periodo. Se pretende saber *qué* inventaron, *para qué* lo inventaron (es decir, la aplicación práctica que tendría cada invento), *cuánto* inventaron (cantidad), y *qué pasó* (destino) con los inventos mexicanos. También se hace un análisis cuantitativo comparativo con los inventos extranjeros patentados en nuestro país para el mismo espacio temporal.

Hay pocas investigaciones sobre el tema. Por ello la elección del espacio temporal se justifica también en función del vacío historiográfico que existe en torno al estudio de las patentes. Los diferentes escritos que se encuentran sobre la materia sobresalen en el estudio de la transferencia de la tecnología a nuestro país y en general a los países del llamado Tercer Mundo, así como en los efectos negativos que ésta transferencia tecnológica nos acarrea.

Resaltan los escritos sobre las leyes de propiedad industrial y se encuentran también estudios muy generales sobre el sistema internacional de patentes. Pero no hay un estudio específico que detalle minuciosamente (ni siquiera someramente) los diferentes inventos mexicanos patentados para el periodo 1900-1934. Vuelvo a recalcar que los diferentes escritos sobre la materia son muy generales y cuando llegan a presentar casos particulares, México brilla por su ausencia, por ahí se encontró el caso de Argentina y Brasil, pero igual son escritos que parten de los años sesenta o setenta, y que no nos brindan un panorama de la primera mitad de la centuria actual, porque si hubiera un estudio detallado sobre patentes de algún país latinoamericano, podríamos incluso aplicar el método comparativo. Tampoco hay información para los países desarrollados. Así que el material hemerográfico y bibliográfico que se usó sirvió únicamente para enmarcar los resultados obtenidos, ya que no hay grandes novedades al respecto.

Con las acotaciones que se han enfatizado anteriormente, resta ahora señalar que para realizar la presente investigación se tomaron únicamente las obras que tienen que ver, de alguna u otra manera, con la delimitación temporal de la investigación, ya que si se revisan los años y el análisis de la mayoría de

los escritos contemplados en mis fuentes (me refiero a artículos y libros), se observa que casi todos parten de un análisis de los años setenta en adelante. Por ello es que se tratará resaltar únicamente las obras que conllevan un análisis más próximo a la investigación. Pero indudablemente que la parte medular de este trabajo y de sus resultados tiene que ver con la riqueza informativa que proporcionan los expedientes que hasta hoy están guardados en el Archivo General de la Nación.

Los temas a investigar preferidos por los historiadores han tenido mucho que ver con los sucesos políticos, así, vemos que abundan las investigaciones sobre los diferentes tópicos del poder: hay historias sexenales, presidenciales; de conflictos agrarios, sindicales, de rebeliones, insurrecciones y revoluciones; en suma, la lista de los acontecimientos políticos es infinita, y por ello también se explica el que se preste mayor atención a éstos. Hay también una atención especial por indagar los modelos económicos y los efectos sociales de las políticas económicas aplicadas por el Estado. Los estudios regionales en nuestro país constituyen un foco de atención especial por parte de los historiadores. También la historia de las mentalidades se hace presente. Sin embargo, enfocándonos casi siempre en las cuestiones políticas, económicas y sociales, muchas veces se olvida priorizar los aspectos tecnológicos que dan sustento a nuestra vida material. Por eso el interés por realizar una especie de historia de la tecnología en México en las tres primeras décadas de nuestro siglo -que no por ello tiene que ser menos meritoria, pues al fin y al cabo el desarrollo tecnológico de cualquier país se inserta dentro de un marco económico, político y social determinado-.

Una rica y abundante información para reconstruir la historia de la ciencia en nuestro país para el periodo anterior a la creación de CONACYT la ofrecen los textos científicos y técnicos, los documentos de archivo, las crónicas históricas, la correspondencia particular de los científicos, las publicaciones periódicas y los catálogos bibliográficos. Para realizar la investigación sobre patentes se acudió a algunas de estas fuentes.

Se hace necesaria una conceptualización de la categoría de análisis con la que se va a trabajar. Al respecto, la Organización de las Naciones Unidas ha definido a la patente como *"un privilegio legal concedido por el gobierno a los inventores y a otras personas que derivan sus derechos de inventor, durante un plazo fijo, para impedir que otras personas produzcan, utilicen o vendan un producto*

*patentado o empleen un método o procedimiento patentado. Al expirar el plazo para el que se concedió ese privilegio, el invento patentado se pone a disposición del público en general, o como suele decirse, pasa a ser del dominio público"*<sup>1</sup>

La invención significa una solución a un problema concreto en la esfera de la tecnología, que puede referirse a un producto o a un procedimiento. Es "patentable" si se trata de una invención nueva, que envuelve una actividad inventiva (es decir, que no es obvia) y que es susceptible de aplicación industrial.

El sistema de patentes actual data de la Revolución Francesa, bajo cuya influencia se democratizaron los Estados Modernos mediante el constitucionalismo. De entonces a la fecha ha sufrido cambios el sistema, adaptándose a las distintas necesidades sociales que se han presentado, pero a través de todas estas mutaciones, la patente ha mantenido los elementos esenciales del derecho a la exclusividad técnica: la exclusión de terceros en la aplicación de una técnica determinada y el derecho de persecución a los infractores.

Durante la época colonial novohispana, las invenciones logradas tuvieron carácter de "gracias reales" y no se consideraban derechos propios de los inventores. Pero en el siglo XIX, con el decreto expedido en las cortes españolas del 2 de octubre de 1820, y más tarde al amparo de la Constitución de 1824, se trató de reglamentar el otorgamiento de patentes. Para conceder una patente se pedía casi como único requisito que no atentara contra la salud ni el bienestar público. Con una legislación tan flexible, se podía patentar casi cualquier cosa aunque no fuese en realidad una innovación; sin embargo, en la medida que los cambios y los avances científicos aplicados a la tecnología ganaban terreno, las exigencias para la concesión de patentes fueron mayores.

A través de los años que van de 1840 a 1900, los sectores en donde se aplicaron los logros del desarrollo tecnológico fueron diversos, con el predominio de la minería, la industria textil, las artes químicas y la agricultura, entre otros. El papel de los inventores mexicanos, a pesar de lo que pudiera suponerse, fue bastante activo al punto de que llegaron a competir con los franceses, ingleses, alemanes, españoles, norteamericanos, etc.

<sup>1</sup> Alvarez Soberanis, Jaime. *La regulación de las invenciones y marcas y de la transferencia tecnológica*. Ed. Porrúa, 1979, p. 44.



Durante el régimen porfirista, el capital extranjero encontró un sinnúmero de facilidades, y se manifestó en el país una avalancha de solicitudes de patentes extranjeras. En este periodo se reglamenta de hecho la legislación sobre patentes, y se abandonaron todos los reglamentos anteriores. Aunque el inventor mexicano sólo pudo rivalizar con el extranjero gracias a su sobrada capacidad para innovar, pues las condiciones materiales de creación eran muy desiguales.

La historia de la tecnología en México es fiel reflejo de la gran dependencia del país hacia los intereses extranjeros. Sin embargo, a pesar de la inadecuada legislación sobre patentes y la influencia de grupos financieros que hicieron todo lo posible por importar los últimos logros de la maquinaria moderna, los inventores nacionales trataban de no quedarse a la zaga en esta desventajosa competencia. De tal manera que, con escasos recursos y sin patrocinio en la mayoría de las veces (por lo general con una preparación empírica) ofrecían su ingenio a pesar de que por lo general no podían estar a la altura de la tecnología desarrollada en otros lugares. Además, aún cuando el gobierno de Díaz se había convertido en el principal aliado del capital foráneo, los inventores nacionales algunas veces lograron patentar una serie de máquinas o procedimientos que fueron defendidos en muchas ocasiones apasionadamente.<sup>2</sup> Estos inventores eran conscientes de la desventaja del país, sin embargo, su confianza en los recursos naturales, les permitió vislumbrar causas para generar el desarrollo de una industria propia. En fin, hay que enfatizar que durante el Porfiriato las patentes fueron cada vez más variadas y requeridas.

Durante el siglo XIX era normal la coexistencia de adelantos técnicos y herramientas anticuadas y de ese curioso mestizaje que alimentó innumerables polémicas en torno a la originalidad de los inventos que se trataban de patentar en el país, surgió un fuerte incentivo para el aquilatamiento adecuado de las innovaciones logradas. Así, mientras en Europa se había llegado al fin de la primera etapa de la Revolución Industrial, los mexicanos caminaban lentamente hacia una industrialización basada en la descomposición de los talleres artesanales y en su reemplazo por unidades fabriles.

El periodo que abarca los años de 1900 a 1934 constituye un periodo interesante porque se suceden diferentes proyectos nacionales de desarrollo. En efecto, en 1900 nos insertamos todavía en la lógica

<sup>2</sup>Soberanis Juan Alberto. *Catálogo de Patentes de invención en México durante el siglo XIX (1840-1900)*, tesis, UNAM, 1989.

porfirista, donde aparecen múltiples solicitudes de patentes por parte de extranjeros y mexicanos, pues recordemos que es precisamente en esta administración cuando se da la primera oleada de modernización en el país (en cuanto a la diversidad de industrias y sectores económicos que se empiezan a explotar), pues en las décadas anteriores, si bien existieron intentos serios para que en la práctica se obtuvieran resultados, los datos cuantitativos no eran tan optimistas, producto de la misma inestabilidad política.

La Revolución Mexicana trastornará algunos aspectos de la vida nacional, pero cada uno de los gobiernos revolucionarios hará frente a las solicitudes de patente que seguían presentándose durante esos años. La guerra civil no desalentó a los inventores nacionales y extranjeros. Pareciera que la cuestión política conflictiva que causó el estancamiento en algunos sectores económicos del país pasó inadvertida para los inventores, como lo demuestran las estadísticas.

A partir de 1920, y ya concluida la Revolución Mexicana, el grupo sonorenses victorioso inicia la reconstrucción económica; y es precisamente a partir de aquí que se sientan las bases institucionales y legales para dar paso a un proyecto nacional de desarrollo. Es en esta década de los años 20 cuando empieza a circular el automóvil por las ciudades del país, aparecen novedades sorprendentes: la radio, los aviones, el teléfono, la televisión. La aviación civil emerge con empuje, la moda va cambiando y también el estilo de vida, producto de la misma modernización. En la industria, en el campo, así como en el hogar las innovaciones tecnológicas se hacen presentes; no todos tendrán acceso a ellas, pero al fin y al cabo aparecen y los inventores mexicanos tendrán iniciativa propia para perfeccionar o elaborar gran parte de lo que en esos tiempos se requería.

El tema que nos ocupa es de gran relevancia puesto que el conocimiento histórico del hombre principia por el estudio de sus industrias. En efecto, los datos con que se cuentan sobre los albores de la humanidad los han logrado obtener los historiadores y arqueólogos gracias a los restos que han podido conservarse de los utensilios fabricados y usados por el hombre primitivo, o sea, iniciamos nuestra aprehensión histórica del hombre por la actividad industrial que desarrolló hace casi un millón de años. El "Homo Faber", el hombre que fabrica, logró sobrevivir a sus luchas contra el medio, gracias a esa aptitud para fabricar los utensilios necesarios para suplir sus naturales deficiencias. El arqueólogo

inglés Gordon Childe a través de sus investigaciones ha llegado a la siguiente conclusión acerca de la actividad industrial del hombre: *"El niño instintivamente no sabe usar o fabricar utensilios, como una oruga sabe hilar su capullo: deben enseñarlo sus padres y la sociedad dentro de la que ha nacido. Desde la primera hacha estandarizada en el Abbevillense, hace medio millón de años, las sociedades han ido prescribiendo qué utensilios fabricar, cómo hacerlos y el mejor material para ellos"*.<sup>3</sup>

La mayoría de las religiones al explicar el origen del hombre, también hacen alusiones a determinadas actividades industriales, relacionadas todas ellas con la creación del género humano. Así, dentro del judaísmo, se explica la aparición del hombre porque Dios lo fabricó de barro a su imagen y semejanza. La antigua religión griega explica que el hombre logró adquirir verdaderamente su libertad y su jerarquía de ser humano cuando Prometeo robó el fuego a los dioses y enseñó a los hombres a utilizarlo. En el México prehispánico, Quetzalcóatl dió a los toltecas muchos oficios y leyes sabias y justas.

En fin, que las más antiguas religiones y los más viejos mitos, siempre hacen referencias en una forma directa o indirecta a las actividades industriales de los hombres, quizás porque en ellas se encuentra la diferencia específica que define al hombre y lo hacen distinguirse de los demás seres vivos. De esta manera, el "animal racional" demuestra su capacidad de conocer, juzgar y razonar, mediante sus obras, porque estas son la objetivación de su genio.

Las sociedades que han logrado un mayor índice de desarrollo en todos los órdenes son aquellas en las cuales el dominio de la técnica ha sido más perfecto, ya que ha permitido este hecho la producción de un mayor número de satisfactores para las necesidades de sus miembros. Por ello es que siempre los dirigentes de estas sociedades han mostrado un interés muy marcado por hacer que los conocimientos técnicos de sus gobernados aumenten; pues han comprendido que la técnica racionalmente utilizada proporciona mayor libertad al hombre y otorga poder a las naciones. Es decir, entre más inventos patentados tenga una nación, más elevado será el nivel alcanzado por sus fuerzas productivas.

El hombre en sus múltiples actividades ha ido encontrando, basándose originalmente en la experiencia, y con posteridad en los principios científicos, los métodos técnicos más idóneos para lograr

<sup>3</sup> Childe V. Gordon. *The most Ancient East*, 1955, p. 11.

óptimos resultados en sus industrias; en esta forma, el legado técnico que nuestra generación ha recibido es inmenso en su extensión y variedad de materias.

Durante todo este siglo hemos sido testigos de profundos cambios registrados en todos los órdenes, el inmenso poder técnico conquistado por el hombre moderno ha sido la causa y el motor de cambios sociales, políticos, económicos y filosóficos.

Es evidente que en todo el mundo crece el interés por las memorias de descripción de inventos que se publican en los países, ya que no existe un mecanismo más poderoso de aceleración del progreso técnico que las patentes de invención.

Los países más desarrollados industrialmente han sido los que han logrado obtener un mayor número de patentes, y entre éstas las más importantes. Precisamente una de las características de los países subdesarrollados es el no contar con patentes propias, según la opinión de los economistas. De ahí que nazca un interés por conocer más a fondo los inventos mexicanos patentados; pues es innegable que la capacidad inventiva de una nación da testimonio de su vitalidad, contribuyendo al enriquecimiento cultural, científico y económico de la colectividad.

Una de las causas del subdesarrollo en que se encuentra México tiene que ver con que por lo general ha contado con una infraestructura productiva nacional anquilosada y poco competitiva en un mundo plagado de mejoras tecnológicas ultramodernas.

La elección del espacio temporal no es arbitrario, tiene que ver con dos aspectos: el primero con el contexto económico-político nacional, y el segundo con una cuestión práctica metodológica. En efecto, interesa hacer el seguimiento y evolución de las innovaciones mexicanas partiendo desde la última década del Porfiriato, para observar lo que sucedió durante la Revolución Mexicana, y por último abordar los años de la llamada Reconstrucción Nacional, periodo en el cual se establecen algunas de las bases institucionales más importantes para el desarrollo nacional. Elías Trabulse considera que *"1910-1930 no es un periodo anticientífico, pues el estudio de las publicaciones periódicas de la época así como de las patentes de invención han mostrado lo inadecuado de ese juicio"*.<sup>4</sup> De 1900 a 1934 México es un país predominantemente rural, la población económicamente activa se concentra en el

<sup>4</sup>Trabulse, Elías. *Historia de la ciencia y la tecnología*, lecturas de Historia Mexicana 1 COLMEX, 1991.

sector primario, y la agricultura sigue siendo el sector productivo que más apoyos e interés recibe por parte de los gobiernos revolucionarios y posrevolucionarios. Existe gran rezago en materia de investigadores y académicos de nivel superior. La prioridad educativa de Obregón y Calles sigue siendo la escuela rural y la educación técnica. Por estas razones el periodo estudiado termina en 1934, ya que el cardenismo constituye en cierta forma un parteaguas en materia de política científica y económica (y en consecuencia cada año aumentan y se diversifican considerablemente las solicitudes de patente).

El segundo aspecto a considerar en la delimitación temporal se dió en función de que los expedientes disponibles en el AGN abarcan el periodo de 1900-1928. De tal manera que la consulta a los mismos se hace más ágil puesto que además se consultan de acuerdo a la clasificación que marca el Catálogo de Patentes coordinado y clasificado por personal del mismo archivo (ver Anexo A). De hecho los cuadros estadísticos comparativos del capítulo III muestran información cuantitativa hasta el año de 1928. Para el análisis de las patentes en los seis años restantes de nuestro periodo de estudio se revisaron las estadísticas que proporcionaba la Oficina de Patentes y que se consultaron en los informes de gobierno de Emilio Portes Gil, Pascual Ortiz Rubio y Abelardo Rodríguez. Las cifras de los inventos producidos durante el maximato no fueron incluidos en los cuadros comparativos del capítulo III porque no se ofrecía información sobre la clase y tipo de inventos -o ésta era muy generalizada- por lo que era difícil y sobre todo muy laborioso hacer el recuento en base a la consulta de la Gaceta de la Propiedad Industrial. De cualquier forma durante estos años (1928-1934) no hubo un gran salto cualitativo en cuanto a la producción de innovaciones respecto al periodo anterior.

El estudio de las patentes en México constituye un rubro que no se ha estudiado bien a bien. Existe una tesis de licenciatura de la UNAM que fue registrada en 1989 y que aborda el estudio de las patentes de invención durante el siglo XIX<sup>5</sup>, el autor presenta también un catálogo de las patentes de invención para el mismo siglo, pero su espacio temporal se detiene en 1900, año de partida de la presente investigación. Durante la búsqueda de material bibliográfico sobre el tema que he realizado hasta ahora, sobresalen los estudios referentes a legislación sobre patentes y marcas; y hay estudios muy generalizados sobre las patentes en el mundo, pero no he encontrado una investigación minuciosa,

<sup>5</sup>Soberanis, Juan Alberto. *Catálogo de Patentes de invención en México...* op. cit.

descriptiva y relativa a las patentes concedidas a ciudadanos mexicanos en el lapso de tiempo escogido en el presente trabajo. No hay pues, un estudio que detalle en este periodo las diferentes invenciones mexicanas, y sobre todo con un enfoque histórico.

Hay que señalar que la información bibliográfica que se analizó sobre el tema en estos años (1900-1934) es escasa, y que lo que más abunda al respecto tiene que ver con las disposiciones legales. De los años 60 en adelante encontramos información muy general, y casi siempre es relativa a la transferencia de tecnología de los países desarrollados a los subdesarrollados, a las leyes y decretos sobre la misma, y a la necesidad de lograr una autosuficiencia tecnológica en los países subdesarrollados.

Así pues, el presente trabajo pretende realizar un seguimiento de las invenciones mexicanas de 1900 a 1934 cotejando y contrastando los inventos registrados desde la última década del Porfiriato hasta el gobierno de Plutarco Elías Calles; considerando el marco jurídico, político, económico, social y cultural respectivo.

Al iniciar este trabajo partimos del supuesto de que en el periodo de 1900 a 1934 aumentan y se diversifican las solicitudes de patente por parte de inventores mexicanos, aunque éstas serán rebasadas por las peticiones que hacían los extranjeros; y, contrario a lo que pudiera creerse, las innovaciones mexicanas registradas en dicho periodo abarcan una gran cantidad de rubros y menesteres, aunque finalmente el destino de tales inventos se sujetó a las disposiciones jurídicas respectivas. Asimismo, hay que considerar que el desarrollo científico y tecnológico registrado durante los primeros tres decenios del siglo XX influyó notablemente en diversos ámbitos de la vida nacional, y propició que los gobiernos emanados de la Revolución Mexicana tomaran en cuenta las ventajas que ofrecían las innovaciones tecnológicas en sus proyectos nacionales. Otras premisas relevantes son :

\*La transferencia de tecnología a nuestro país seguramente estimuló la inventiva de los mexicanos, quienes quisieron perfeccionar o innovar de acuerdo a las necesidades de la época.

\* La explotación y destino de los inventos y perfeccionamientos estuvieron sujetos a las regulaciones legales sobre la materia.

\* Los inventores extranjeros que obtuvieron el privilegio legal concedido por el gobierno mexicano a los inventores (patente) sobrepasaron en gran porcentaje a los mexicanos.

El objetivo general de la investigación lo constituye la pretensión de profundizar un poco más en el conocimiento de los inventos mexicanos patentados para el periodo 1900-1934. También se tiene como meta realizar un análisis de comparación cuantitativa entre las patentes otorgadas a mexicanos y extranjeros en nuestro espacio temporal. Interesa la elaboración de una interpretación sobre la viabilidad de los inventos patentados en los proyectos de desarrollo nacional auspiciados por el Estado. Asimismo hay un interés por conocer las diferentes estipulaciones legislativas que sobre la materia se expidieron durante el mismo periodo.

Por otro lado, para la realización de esta investigación se hizo obligatoria la consulta al fondo de *Patentes y Marcas* del Archivo General de la Nación, donde se solicitó y revisó el Catálogo del grupo documental Patentes y Marcas (inédito). Este catálogo constituye una guía para localizar más fácilmente las patentes que se quieran consultar, pues contiene la numeración de los ficheros referentes a Patentes, así como una clasificación de los inventos que contienen los mismos ficheros. Posteriormente a la consulta de ficheros, en la Galería número 5 se solicitaron los expedientes, en los cuales se encontró información sobre las licencias de patente otorgadas por el gobierno al titular de la misma, y sobre todo -y esto es lo más interesante-, la descripción del invento en cuestión, que en la mayoría de los casos viene acompañada con dibujos que ilustran sobre su funcionamiento.

El Centro de Innovaciones Tecnológicas de la UNAM proporcionó información referente a las diversas leyes decretadas por el poder Ejecutivo durante el periodo.

Por su parte, el Instituto Mexicano de la Propiedad Industrial también ofrece una basta información sobre patentes. Aquí se consultó la Gaceta de la Propiedad Industrial, en la cual se publicaban las patentes concedidas por el Gobierno Federal. Esta dependencia de la Secretaría de Comercio y Fomento Industrial cuenta con un Departamento de Patentes donde si bien es cierto que la abundancia de sus fuentes estriba sobre todo para las décadas posteriores a 1970 (que por cierto son las décadas para las cuales ya hay datos estadísticos y comparativos), también es cierto que por ahí tiene guardados viejos expedientes donde se rastrearon algunas patentes otorgadas en los primeros años del siglo. Es precisamente en este Instituto donde actualmente se trabaja sobre patentes, pero las investigaciones que se están realizando en este momento no tienen que ver con el periodo 1900-1934. La carencia de

estudios sobre el periodo que aborda el presente trabajo, constituye un motivo más para desentrañar esos años de la inventiva nacional.

El Archivo Histórico de Salud nos brindó información sobre los congresos, convenciones y exposiciones internacionales a los que asistían los especialistas mexicanos más representativas de la medicina. Asimismo contiene información sobre patentes.

Por su parte, el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT) sirvió de apoyo para la consulta de revistas y libros de divulgación científica y tecnológica. Aunque éstos materiales en su mayoría proporcionan información relativamente reciente (1970-1998).

En cuanto a la metodología empleada para la realización de este trabajo, primero se procedió a la búsqueda y recopilación de material documental, bibliográfico y hemerográfico existente sobre la materia. A continuación se procedió a la revisión ordenada -en el Archivo General de la Nación- de los ficheros referentes a Patentes, mismos que están clasificados según el tipo de invención que el Catálogo sobre Patentes estipula. Después de "vaciar" los ficheros en fichas de trabajo se procedió a la selección de los expedientes que se iban a consultar en Galería. Las fichas personales sirvieron para procesar la información cualitativa y convertirla en cifras, ya que las tarjetas de los ficheros sólo contienen información referente al año en que se otorgó la patente, el nombre y nacionalidad del inventor, y una breve descripción del invento, así como el número de patente y de expediente para consultar en galería.

Los porcentajes comparativos de las patentes concedidas a extranjeros como a nacionales que se aprecian en los cuadros del capítulo III de la investigación, fueron elaborados en base a la consulta y conteo de las fichas y expedientes sobre el ramo de Patentes en el AGN. Pero en realidad resultó una labor titánica la consulta a cientos -miles- de fichas y cientos de expedientes que sobre la materia hay para quién quiera consultarlos.

Hay que dejar por sentado que en el AGN falta o se omite información sobre algunos de los inventos y procedimientos patentados, es el caso de la información considerada como "reservada" debido al secreto, confidencialidad comercial o mal uso que se le pudiera dar a la invención.. Por ejemplo, no se pudieron consultar los expedientes relativos a energía nuclear. Sin embargo, la información restringida es la menos, y con los datos disponibles es factible elaborar un análisis lo más objetivo posible.



Algo sorprendente de la información que guardan los expedientes del AGN en el ramo de Patentes, es una nueva visión y actuación de la mujer mexicana durante ese periodo: la de inventora. En efecto, hay casos que vienen a romper con la imagen tradicional que se tenía de ella para esos años acerca de su permanencia en el hogar y de su estatus inmutable de ama de casa y procreadora de los hijos. Impresiona el hecho de que no fueron pocas las mujeres que registraron sus inventos -muchas de ellas viudas-. Las mujeres lo mismo sobresalían elaborando productos de belleza que vacunas o artefactos mecánicos.

Los inventos a los que se hace referencia no pretenden ser un listado completo y exhaustivo de ellos; pues esto significaría realizar un esfuerzo adicional a las pretensiones del proyecto. Se trata más bien de proporcionar información sobre algunos de los inventos más significativos, o que sobresalían más en la consulta de los expedientes. Asimismo se hace la aclaración de que si bien se realizó un intento por escoger los procesos e invenciones más importantes, sin duda alguna se dejaron fuera muchos que habrían tenido derecho a figurar en cada lista. Pero solamente siendo especialista en los beneficios que reporta cada invento se podría aquilatar más justamente el valor real de cada una de las innovaciones.

La información que contiene cada uno de los expedientes de patentes es de valiosa estimación, pues en ellos se manifiesta la nacionalidad, el nombre, la ocupación o profesión del inventor, la descripción y relevancia -novedad- del invento. La riqueza de la información da pauta para elaborar análisis futuros sobre los siguientes tópicos: los métodos o procedimientos empleados y aplicados en cada rama industrial, la comparación entre inventos e inventores nacionales y extranjeros en cada uno de los sectores económicos, la profesión u ocupación de los que registraban sus inventos, las inventoras mexicanas: ocupación y tipos de inventos que registraron, comparación entre inventoras extranjeras y nacionales, las patentes abandonadas; en fin, es un hecho que las patentes de invención proporcionan una veta inagotable -aún virgen- de estudios que no han sido todavía realizados para dar luz sobre este aspecto tan importante de nuestro acontecer histórico.

El presente trabajo de investigación constituye una visión generalizada sobre los inventos nacionales en el periodo de 1900 a 1934. Las limitantes pudieran verse en función de que en aras de una generalización, no se profundizó más a fondo en cada tipo de invento. En realidad quizás hubiera sido

más fácil escoger una sola clase de invento y trabajar todas las variables posibles al respecto. Pero hay que confesar que fue imposible sustraerse al "encanto magnético" de la descripción de los inventos en los diferentes sectores industriales, y que hubiera sido lamentable omitir mostrar lo que tanta admiración causaba en la indagación documental. Pero el rescate y detalle de los inventos por clase (hay cien en el Catálogo de Patentes del AGN) puede corresponder a estudios posteriores, y dada la abundancia de los datos, se hacen necesarias nuevas investigaciones sobre la materia. Es decir, la presente tesis de ninguna manera constituye un trabajo final sobre patentes, más bien pretende ser un precedente que contribuya a abrir más líneas de investigación sobre la materia.

La estructura de la investigación consta de cuatro capítulos. En el primero de ellos, intitulado *Los antecedentes históricos de la patente*, se abordan de manera muy general los precedentes históricos de la patente -desde sus formas primigenias- antes de la aparición de una legislación específica para beneficio de los inventores-; y en el segundo apartado del capítulo se hace referencia a las invenciones y patentes en el siglo XIX, pues prácticamente fue en este siglo cuando en nuestro país se comenzó a legislar sobre patentes.

En el Capítulo II *Dos parámetros de los inventos nacionales: el contexto científico y la política económica 1900-1934*, por un lado se hace una revisión del auge científico y tecnológico mundial que enmarca las primeras tres décadas de nuestro siglo, y que sin duda alguna tuvo gran repercusión en los inventores mexicanos por el surgimiento de nuevas y extraordinarias invenciones que aparecieron en todos los terrenos del conocimiento humano, y por otro lado se analizan las políticas económicas implementadas por el Estado para el desarrollo industrial.

El Capítulo III *Análisis de los inventos mexicanos 1900-1934* está dedicado al estudio de las inventos mexicanos durante 1900-1934. En él se consideran las leyes emitidas durante el periodo y sus estipulaciones más importantes. Por otra parte -y esto constituye el punto medular de la investigación- se realiza el estudio de los inventos registrados en base a la contextualización, descripción y comparación cuantitativa de los mismos. La interpretación va sustentada con cuadros estadísticos inéditos que se muestran a lo largo del capítulo. Hay que enfatizar que el capítulo es muy descriptivo debido a la carencia de historiografía sobre el tema. En este capítulo se abordan dos niveles de análisis:

el cuantitativo y el cualitativo, pues considero que es indispensable tomar ambos sentidos para tener una mejor comprensión de la historia tecnológica de México.

Por último, en el Capítulo IV *¿Fomentó el Estado una política científica?* se elabora un balance cultural, educativo y científico de los años de 1900 a 1934 considerando variables como la educación, el analfabetismo, el nivel cultural, la enseñanza secundaria, la enseñanza técnica, la enseñanza universitaria, las actividades científicas, y las publicaciones y revistas. Asimismo se analizan las acciones que en materia de política científica y tecnológica pretendió o llevó a cabo el Estado. Esto es, se realiza un balance crítico entre los objetivos del Estado y los resultados obtenidos. A la luz de estas variables se permite una mejor comprensión de los inventos registrados detallados en el capítulo anterior.

Finalmente, esta investigación pretende constituir también un sencillo homenaje a todos aquellos hombres y mujeres inventores que han pasado tanto tiempo desapercibidos y olvidados en la memoria colectiva nacional.

muchos casos la acción de la Corona ayudaba a eliminar serios abusos y moderaba el irresponsable despotismo local.

En la etapa tardía de la Edad Media encontramos en Europa numerosos ejemplos de privilegios otorgados a los innovadores. La República de Venecia, por ejemplo, prometía privilegios por diez años a los inventores de nuevas artes y máquinas.<sup>1</sup> Algunos dicen que de hecho esto constituye la primera ley de patentes, y también se sabe que fueron otorgados o solicitados cerca de cien privilegios para inventos industriales entre los años de 1475 y 1550.<sup>2</sup> Esto quiere decir que la Venecia del siglo XV poseía un sistema bastante bien desarrollado de patentes para los inventores en el cual [la utilidad y novedad del invento eran consideraciones prioritarias para otorgar el privilegio,] y se exigía al inventor que pusiera en práctica su invento dentro de un tiempo determinado.

En el siglo XVI las patentes eran ampliamente utilizadas por algunos príncipes alemanes, de entre ellos sobresale Augusto de Sajonia, quien mostró gran interés en los inventos, él recibía importantes rentas de las minas y estuvo muy interesado en los métodos para mejorar su avenamiento\* pues las inundaciones en las minas constituían un grave problema para la extracción de los metales. Para incentivar a los inventores otorgó diversos privilegios de patentes. Augusto no aprobaba conceder el privilegio a quien no fuera el verdadero inventor, ni a quien sólo mejorara un proceso o producto. Es evidente, entonces, que las bases según las cuales se otorgaban estos viejos privilegios eran en esencia las mismas que las de las patentes modernas; para las cuales la utilidad, la novedad y el "trabajo" eran consideraciones importantes.<sup>3</sup>

Es factible suponer que ciertos príncipes alemanes llegaron a una definida "política de patentes" para los inventos cuando apenas se iniciaban políticas similares en Francia e Inglaterra, veamos la consideración de Edith Penrose:

*Al examinar más de cerca la protección alemana a los inventos en el siglo XVI, a fines de la Edad Media y principios de los tiempos modernos, se puede establecer que existía todo un grupo de privilegios para los*

<sup>1</sup>Penrose, Edith. *La economía del sistema internacional de patentes*, Ed. S. XXI, México, 1974, ed. corregida y aumentada, p. 5

<sup>2</sup>Ibid, p.6

\* avenamiento: dar salida a las aguas de las minas por medio de zanjas.

<sup>3</sup>Ibid, p.7.

inventores alemanes y el contenido de esos privilegios demuestra que a comienzos del siglo XVI se aplicaban en Alemania principios muy modernos respecto a la protección de los inventores, principios que antes se suponía habían sido expresados por primera vez en Inglaterra, especialmente con la ley inglesa de patentes de 1624. En especial encontramos que Alemania estaba muy desarrollada económicamente en el siglo XVI y era la tierra de las invenciones, por lo que probablemente esta vigorosa actividad de los inventores hizo surgir la protección a la invención.<sup>4</sup>

En Inglaterra, como en otras partes donde la organización de la vida municipal y comercial se basaba principalmente en cédulas, privilegios, franquicias y licencias especiales, no era fácil distinguir a la patente de innovación de los privilegios concedidos por la Corona; por ejemplo, los privilegios comerciales otorgados a las compañías mercantiles, y los industriales concedidos a los fabricantes, eran sólo diferentes especies del mismo género en el que eran usuales las mezclas. Edith T. Penrose hace la acotación de que en las primeras patentes otorgadas específicamente para inventos no siempre se usaba ese término en su sentido moderno pues los primeros significados de la palabra "invento" incluían al de "fundar", "establecer" y "encontrar", de tal manera que las patentes se otorgaban, por ejemplo, a quien hubiera "inventado" una nueva clase de mercancía en las partes del mundo recién descubiertas, o sea, a las compañías mercantiles. Sin embargo, en 1623 se le da reconocimiento estatuario a la patente de inventor por ser un monopolio justificado que debía distinguirse de otros privilegios monopolísticos.

Por otra parte, notorio era el poder de los gremios para regular los "oficios" y controlar los términos de acuerdo con los cuales podían ser practicados. En Francia los gremios se opusieron frecuentemente a las patentes de inventores; ello tenía que ver con la ausencia de una política general que hiciera la distinción entre los privilegios de los inventores, y los otros privilegios otorgados por la Corona. Será hasta 1762 cuando por medio de un edicto del rey se establezcan por primera vez algunas reglamentaciones referentes a la concesión de los privilegios de inventor; y por estas reglamentaciones el periodo por el que eran otorgados se limitó a quince años, no se podían heredar, se requería la prueba de su utilidad y era obligatorio que se les trabajara. El propósito de este edicto no era tanto estimular a los inventores, como eliminar algunos de los abusos que rodeaban a la concesión de los privilegios del inventor. Para 1776 se suprimen las corporaciones con el edicto de Turgot. Años más tarde la

<sup>4</sup>Penrose Edith, *La economía del sistema...* p. 7

Revolución Francesa) tuvo como resultado la (abolición de las viejas reglamentaciones de los gremios y se liberó al comercio y a la industria de las viejas restricciones.) También los inventores fueron liberados de las reglamentaciones y, al fin, en 1791 (fueron establecidas las bases estatutarias de la patente de invención. Hay que enfatizar que a pesar de estas nuevas disposiciones legales el poder de los gremios se usó con frecuencia para retardar las innovaciones.) En consecuencia, cuando el estímulo al progreso industrial se convirtió en una política estatal consciente, la patente de invención se utilizó algunas veces para permitir a los innovadores llevar adelante su arte, contraviniendo las disposiciones de los gremios. Por ello, algunos escritores ven en la patente de invención una manera de empezar a derribar las restricciones gremiales. Esto era importante en muchos casos, pero en realidad sólo era una parte de la política consciente de la Corona para fomentar la industria a escala nacional, lo que a su vez era parte del objetivo general de unificar a la nación bajo una autoridad central, de destruir los poderes locales y de hacer al país económicamente independiente.

(En Inglaterra la concesión de un monopolio era una manera fácil de recompensar a los favoritos,) de asegurar la lealtad de personajes prominentes a la Corona, de obtener dinero y de establecer un control central sobre la industria. (Pero el Estatuto de Monopolios de 1623 decretó que los monopolios fueran declarados nulos) según el derecho consuetudinario y se disponía que se debía indemnizar a las personas que hubieran sido perjudicadas por ellos.) Según esto Jacobo I consignó:

Además se dispone; y sea declarado y promulgado, que cualquiera de (las disposiciones antes establecidas no se han de aplicar a las cartas de patentes) y concesiones de privilegios por el término de catorce años o menos, sobre la utilización o fabricación de cualquiera de las manufacturas nuevas aquí abarcadas, que se otorguen de aquí en adelante al primer y verdadero inventor o inventores de esas manufacturas, si no son usadas por otros en el momento en que se otorguen esas cartas de patentes y concesiones, y siempre que no sean contrarias a la ley ni perjudiciales para el Estado por elevar los precios internos de las mercancías, dañar al comercio o ser inconvenientes en general.<sup>5</sup>

(A este Estatuto se le ha denominado la Carta Magna de los derechos del inventor, porque fue la primera ley general de un Estado moderno que establecía el principio de que sólo al "verdadero y primer" inventor de una nueva manufactura debía otorgársele un monopolio de patente.)

<sup>5</sup>Ibid, p. 10.

En el siglo XVIII varios gobiernos coloniales otorgaron numerosas patentes de privilegio, algunas para inventos y otras para el establecimiento de industrias nuevas. Además se otorgaron privilegios de monopolio no sólo para los inventos nuevos, sino también para las innovaciones extranjeras.

Al comenzar el siglo XIX Inglaterra, Francia y Estados Unidos habían establecido sus sistemas de patentes, de tal manera que el anterior sistema de privilegios había dado paso a otro basado en el derecho estatutario. Pero mientras los países europeos adoptaban leyes formales sobre las patentes en las primeras décadas de este siglo, el "sistema de privilegios" que precedió a la promulgación regularizada de las leyes sobre patentes todavía era popular en algunos países, sobre todo en los no europeos y poco industrializados.

En suma, desde fines de la Edad Media y principios de la Era Moderna se otorgaban privilegios que poseían muchas de las características de la patente moderna. Pero el sistema moderno de protección al derecho de exclusividad técnica (la patente) nació con el capitalismo y al destino de éste ha asociado su suerte. En cierta forma se puede afirmar que el futuro del capitalismo es el futuro de las patentes, pues es imposible separar estos dos elementos, ya que juntos se manifestaron a la vida social y en la misma forma seguramente desaparecerán o tendrán que sufrir las mutaciones necesarias para subsistir en el futuro.

## 1.2 Invenciones y patentes en el siglo XIX

Se considera que la investigación científica y tecnológica en México se inició sistemáticamente y en firme hasta hace pocas décadas. Sin embargo, la historia de México muestra esfuerzos aislados en esta materia que nunca lograron consolidarse en forma continua y acumulativa. Esto quiere decir que a pesar del ingenio indígena y del espíritu aventurero español, nunca se fraguó una tradición científica y técnica propiamente nacional, como sucedió en el caso de varios países europeos.

En el desarrollo de la ciencia nacional podemos determinar la preexistencia de una fase que se remonta al primer siglo colonial y que se sustenta en las aportaciones de quienes genérica y operativamente designamos como los primeros científicos y técnicos que desempeñaron diferentes roles socio profesionales en el marco de la naciente sociedad novohispana. Hay que acotar que sin duda,

durante nuestros dos primeros siglos coloniales se manejaban ya los términos *ciencia y técnica*, si bien no *científico y técnico*; sin embargo, si existían actividades y papeles sociales que en cierto sentido, correspondían ya a una parte de las características actualmente designadas a esos términos. Desde luego que durante este periodo no encontramos grupos de científicos y/o técnicos claramente configurados, pero sí convivían e interactuaban varios personajes que ejercían en diferentes instituciones roles vinculados con sus respectivas profesiones. A partir de aquí se ha considerado como científicos y /o técnicos a los personajes que, cuando menos cumplieron dos de las siguientes actividades: ejercieron la docencia, ya sea en la Universidad o en alguno de los colegios de las órdenes religiosas, produjeron obra escrita en alguno de los sectores practicados en la época; y/o desarrollaron actividades profesionalmente, esto es, en el seno de alguna de las instituciones.<sup>6</sup>

El siglo XIX arranca con novedosas invenciones en el mundo que marcarán en lo sucesivo el desarrollo de las naciones. A partir de él surgirán enormes progresos en la conversión de energía, conversión en gran escala de textiles, hierro, acero, maquinaria. Comienza la Era de la construcción de ferrocarriles, los fundamentos de la biología y la sociología modernas. Observemos el desarrollo de la ciencia y de la técnica en el siglo XIX a través de la siguiente tabla que se elaboró en base a los inventos más sobresalientes de este siglo y según su aparición cronológica:

1800	1801	1802	1803
Pila galvánica	Ferrocarril público de caballos Barco de vapor Carruaje de vapor	Máquina preparadora de hilos de urdimbre de algodón Máquina planeadora	Barco de vapor
1804	1805	1807	1814
Telar Jacquard para telas adornadas Vehículo anfíbio de vapor	Hélices gemelas	Primera patente para un automóvil movido por gas Telar mecánico	Esparcidora de hierba Prensa de imprimir de vapor
1818	1820	1821	1822
máquina fresadora Estetoscopio	Lámpara de incandescencia	Barco de vapor de hierro	Aleaciones de acero
1823-1843	1826	1827	1828
Máquinas de calcular	Cosechadora	Automóvil de vapor Caldera de vapor de alta presión	Chorro de aire caliente en la producción de hierro
1829	1830	1831	1832

<sup>6</sup>J. M. Maravall, *Poder, honor y élites en el siglo XVII*, S XXI de España, editores, S.A., Madrid, 1979, p. 152.



ferrocarril de Liverpool y Manchester	aire comprimido para excavar pozos y tuneles bako el agua Ascensores	Cosechadora (Mc Cormick) Dinamo Cloroformo	Turbina de agua
1833	1835	1837	1838
Telégrafo magnético	Aplicación del método estadístico a los fenómenos sociales Telégrafo eléctrico Automóvil eléctrico	Motor eléctrico Telégrafo de aguja	Telégrafo electromagnético Barco con motor eléctrico
1839	1840	1841	1842
Vulcanización en caliente del caucho	Lámpara incandescente Primer puente colgante con cables de acero en Pttsburg	Conservación de la energía	Motor eléctrico
1843	1845	1846	1847
Aerostato Máquina de escribir	Máquina de coser moderna a gran velocidad Ruedas con neumáticos	Prensa rotativa Eter Nitroglicerina	Anestesia con cloroformo Locomotora eléctrica Edificio en hierro
1848	1849	1850	1851
Ventilador rotatorio	Locomotora eléctrica	Oftalmoscopio	Primera exposición internacional de máquinas y artes industriales Coche con motor eléctrico reloj electromagnético Segadora
1853	1854	1855	1856
Museo de Ciencias (Londres) Producción de relojes en gran escala Telegrafía múltiple en un solo hilo	Registrador automático de mensajes telegráficos	Producción comercial del aluminio Turbina de agua Televisión Cañoneros acorazados con hierro Cerradura de seguridad	Fotografías en color
1859	1860	1861	1863
Exploración de petróleo mediante excavación y perforación Acumulador	Pavimentación con asfalto	Ametrallador	Motor de gas
1864	1864 y 1875	1867	1869
Teoría de la luz y la electricidad Cinematógrafo	Coche con motor de gasolina	Dinamita Bicicleta	Tabla periódica de los elementos
1870	1871	1872	1876
Aplicación del hipnotismo en psicopatología Celuloide	Tinte de anilina para colorear bacterias	Aeroplano modelo	Descubrimiento de las toxinas Teléfono eléctrico
1877	1880	1882	1883
Micrófono Refrigerador de aire comprimido Fonógrafo Máquina de volar modelo	Ascensor eléctrico	Primera estación central de generación de energía	Globo dirigible Motor de gasolina de gran velocidad
1884	1885	1886	1887

Rascacielo con armazón de acero Cocaína Linotipia Pólvora sin humo	Tiempo estándar internacional	Cámara portátil Cirugía aséptica Máquina de soplar vidrio	Teléfono automático Ondas electromagnéticas
1888	1889	1893:	1895
Máquina sumadora registradora	Seda artificial del desecho de algodón Torre Eiffel Cámara de cine moderna (Edison)	Cinematógrafo	Proyector de películas (Edison) Rayos X
1896	1898	1899	
Vuelo en un aeródromo de una máquina movida por vapor, media milla sin pasajero Radiotelégrafo Radiactividad	El radio (Curie)	Bobina con armadura para la telegrafía y telefonía a larga distancia*	

Fuente: Tabla elaborada a partir de la consulta a la Enciclopedia Tecnológica Moderna, CEISA.

En nuestro país, las "maravillas" de la ciencia" se manifiestan no sólo en el ámbito fabril sino también en el hogar, pues hay testimonios que verifican que desde 1822 en las ciudades más importantes del país algunos hogares modestos contaban con braseros de hojalata y cocinetas de hierro con chimeneas, planchas de hierro dulce para asentar la ropa, vaporeras o tamaleras con sus recámaras de presión, pequeños molinillos para granos, quinqués y lámparas de mecha graduable y velas esteáricas.<sup>7</sup> *— Sustancia q. se hace*

Asimismo, en algunas oficinas y casas particulares acomodadas eran comunes las estufas de carbón, los relojes, los pianos, los mecheros y las lámparas de gas.

Si bien durante el periodo colonial las invenciones logradas tuvieron carácter de "gracias reales" y no se consideraban derechos propios de los inventores, en el siglo XIX con el decreto expedido en las cortes españolas del 2 de octubre de 1820, y más tarde al amparo de la Constitución de 1824, se trató de reglamentar el otorgamiento de patentes. En efecto, desde el periodo inmediato a la consumación de la independencia se tomaron medidas para favorecer el desarrollo nacional en base a los adelantos que la técnica y la ciencia ya proporcionaban en otras latitudes del mundo. La tradicional inventiva del periodo precolombino y colonial no se interrumpió cuando Nueva España se decide a cortar el cordón umbilical de su metrópoli; por el contrario, en concordancia con los cambios que sufría la diversificación creativa

<sup>7</sup>Historia de la tecnología y la invención en México, patrocinado por el Fomento Cultural BANAMEX A. C., Ramón Sánchez Flores, investigador, publicado por SALVAT, p.295.

y en comunión con las corrientes más avanzadas de las artes mecánicas de su época, los inventores domésticos reavivaron su ingenio para producir obras a la altura de los requerimientos de una nueva nación que se formaba, en ese sentido México trataba de adquirir el *modus vivendi* de las naciones más adelantadas. Las máquinas complicadas y ruidosas así como las herramientas y nuevos aparatos vendrán a inquietar y transformar la tranquila supervivencia de los mexicanos. No habrá rincón de la vida doméstica y citadina que se salvara de la presencia de los armastotes de madera y hierro, y de los nuevos mecanismos o herramientas.

Cuando en 1823 se da la caída del Imperio de Iturbide y México comienza a abrir sus puertas al mundo, la nueva nación se enfrentará al problema de que la variedad de herramientas, artefactos y máquinas así como los procedimientos y métodos de regiones distantes tenían que ser adaptados al país con serias dificultades; algunas de ellas tenían que ver con que una simple innovación o el mismo establecimiento de las técnicas extranjeras llegaban a calificarse como "invenciones" cuando en realidad no lo eran. Esta práctica se fomentaba porque al concederse el privilegio de la patente, se pedía casi como único requisito que no atentara contra la salud ni el bienestar público. En consecuencia, con una legislación tan flexible se podía patentar cualquier cosa aunque no fuese en realidad una innovación. En efecto, hubo muchas arbitrariedades y no pocas confusiones cuando, algunos introductores de herramientas y artefactos extranjeros, cambiándolos de marca o de apariencia, los registraban como invenciones propias. Esto lo hacían algunas veces para no pagar las regalías de fabricación en el extranjero, y otras para cobrar regalías a los que lo usasen en el país arguyendo que eran "sus inventos". Por ello, y en la medida que los cambios y avances científicos aplicados a la tecnología ganaban terreno, las exigencias para la concesión de patentes fueron mayores.

En el Triunvirato ejercido por Nicolás Bravo, Guadalupe Victoria y Pedro Celestino Negrete se empiezan a otorgar facultades al ministerio de Gobernación para seguir una norma sobre los derechos de propiedad de los inventos y perfeccionamiento de industrias que regularía el estudio de los privilegios por invención o simple introducción que debería conceder el Ejecutivo. <sup>8</sup>

<sup>8</sup>Ibidem, p. 296.

Es innegable que la historia de la patente en México va ligada a una política industrial y, en ese sentido, el énfasis teórico y práctico más importante para el desarrollo industrial del país durante la primera mitad del siglo XIX recae en la persona de Lucas Alamán, pues si bien las tentativas promocionales de otros políticos y dirigentes nacionales no carecían de entusiasmo, Lucas Alamán hizo realidad muchas de estas aspiraciones. Esteban de Antuñano al lado de Lucas Alamán también se perfiló como un visionario de la economía, él publicó su *Sentir práctico sobre el progreso y decadencia de la productividad en México*. Así, en una de sus memorias recomendó que el Estado prohibiera la total entrada de productos manufacturados que competían con los de México como medida temporal mientras el consumidor se percatara de la buena calidad y duración de los productos nacionales. En sus *Pensamientos para la regeneración industrial de México* publicados en 1837 Antuñano propone que se construyeran las principales herramientas y refacciones de maquinaria que se necesitaran en ese momento, medida que seguramente fue muy criticada por los partidarios del *laissez faire-laissez passer*, pero que a la larga indudablemente hubiera traído beneficios al país.

Pero si bien es cierto que se contaba con una legislación y reglamentación benignas, generalmente todo se quedaba en buenas intenciones, ya que en la práctica estos incentivos se desvanecían ante la heterogénea política administrativa y la inseguridad política. Por su parte, los inversionistas particulares esperaban refaccionarse con algunos préstamos del Estado para que éste avalara la seguridad de la parte correspondiente de su inversión. El mérito de Alamán estriba en concebir que a los particulares no sólo se les debía respaldar con leyes benignas sino con capital recabado por el Estado. En 1830 cuando se encuentra nuevamente en el gabinete de Relaciones se muestra abierto partidario de la diversificación industrial y de la intervención estatal en la industria, reconociendo que la industria fabril en el ramo de manufacturas estaba reducida casi a la nulidad porque los medios que se empleaban para su fomento no eran los más convenientes. Para remediar tan nefasta situación se establece el Banco de Avío el 16 de octubre de 1830. La importancia de esta institución crediticia gubernamental radicaba en su lucha para romper las barreras que se oponían a la introducción de eficiente maquinaria al país. El artículo séptimo de la ley del Banco establecía:

La Junta dispondrá la compra y distribución de las máquinas conducentes para el fomento de los distintos ramos de industrias, y franqueará los capitales que necesitaren las diversas compañías que se formen, o los particulares que se dedicasen a la industria en los Estados, distrito y territorio... Las máquinas se entregarán por sus costos, y los capitales con un cinco por ciento de rédito anual, fijando un término regular para su reintegro, y que continuando en giro, sirva de un fomento continuo y permanente a la industria.<sup>9</sup>

A la par de la introducción de maquinaria extranjera patrocinada por el Banco de Avío, algunos artesanos solicitaron a ésta institución que financiase la construcción de máquinas de acuerdo a modelos europeos. Ramón Sánchez Flores refiere que entre estos artesanos sobresalían el carpintero Jerónimo Maldonado quien en 1831 ofreció al Banco la construcción de asadas que imitarían a las europeas, y el también carpintero y decorador Vicente Cazarín quien en el mismo año propuso la construcción de una máquina para aserrar maderas "según el modelo de las francesas", para lo cual se le concedió un crédito de mil pesos; y una vez que concluyó satisfactoriamente el aserradero instaló su taller en el callejón de *Los Lecheros* de la capital "para servir de modelo a los que quisiesen seguirlo".<sup>10</sup>

Interesante saber de la propuesta que la junta del Banco hizo a varios destacados artistas y profesionales que habían vivido o viajado por Europa para que impartieran sus enseñanzas o instalasen nuevas industrias artísticas de laqueado, esmaltado, vidriado, relojería, y metalistería, entre otros ramos. Pero desgraciadamente esta institución que comenzaba a rendir primicias se enfrentó a un sinnúmero de contrariedades graves, por ejemplo, su fondo de reserva nunca alcanzó el millón de pesos previsto, y una orden gubernamental le privó en marzo de 1833 de la quinta parte de los derechos impuestos sobre los géneros de algodón; aunado a esto varias de las plantas financiadas todavía no concluían su instalación, y por si fuera poco algunas máquinas fueron destruidas o robadas a consecuencia de las sucesivas rebeliones en el país, mientras que otras más se oxidaban o descomponían a falta de mantenimiento.

Más a pesar de esta crisis el Banco de Avío siguió operando bajo el firme propósito de Alamán. Por ejemplo, al necesitarse fabricar algunas refacciones dañadas de la maquinaria importada, y ante la falta de hierro, la institución crediticia refaccionó a la Compañía Metalúrgica de Zacualpa-Amilpas con 50 mil pesos para que se estableciera una ferrería en aquel sitio y adquirió algunas bombas de vapor pequeñas para ser instaladas en las plantas de Tlalpan y Puebla. Por otro lado, muchas de las instalaciones textiles

<sup>9</sup>Ibid, p. 269

<sup>10</sup>Ibid, p. 271

que en diferentes partes de la República se habían establecido con el financiamiento del Banco estaban produciendo con eficiencia. Se puede decir que el Banco abrió las puertas para que la nueva tecnología mecánica y los sistemas de trabajo en este ramo se instituyeran en México.

Más si bien es cierto que la introducción de maquinaria textil había sido relativamente cuantiosa en una sola década, no menos importante fue el establecimiento de las fábricas de papel, que contaban con maquinaria modesta, pero semejante a la empleada en los mejores establecimientos europeos. Otras fábricas pequeñas notables eran las establecidas en Querétaro, donde Fray Miguel Molina había ensayado con éxito el uso de la lechuguilla o fibra del maguey para papeles de uso corriente. Una fábrica modesta que pronto alcanzaría a convertirse en la más importante del país en aquellos años fue la de los Benfield y Marshall en el Molino de Belén, en Tacubaya, fábrica papelera que poseía varias calderas de cobre, cilindros de mediana capacidad, prensas de movimiento continuo, secadoras, guillotinas y dos potentes gomas de vapor. La relevancia de esta planta radicaba en su departamento de investigaciones, que al parecer es el primero de que se tenga noticia de experimentación industrial y donde se seguían ensayos para el empleo de fibras de origen vegetal en la preparación de celulosa.<sup>11</sup>

Otro ramo que el Banco de Avío impulsó con éxito fue el de las ferrerías. Importantes por las nuevas tecnologías introducidas fueron las ferrerías de Real del Monte, pese a que la producción de estas ferrerías cubrían la demanda de fierro y aún herramientas sencillas, al parecer la calidad no igualaba a la extranjera, lo que se debía más a la carencia de diseño y metodología que a la falta de hornos capaces y de combustible de carbón de piedra, el cual era sustituido insuficientemente por leña y barro.<sup>12</sup>

Otras empresas que financió parcialmente el Banco fueron las agropecuarias, las fábricas de vidrio; y las fábricas de loza que trabajaban con magníficos hornos de circulación, máquinas prensadoras y moldeadoras traídas de Bohemia.

Desafortunadamente después de una década de haber sido fundado el Banco de Avío y de haber cumplido no sin grandes tropiezos su cometido esencial que fue el de impulsar la industria a través del crédito y la adquisición de maquinaria, su fin llegó cuando el propio gobierno, lejos de contribuir a la

<sup>11</sup>Ibid, p. 264

<sup>12</sup>Ibid, p. 275.

paz que requería el desenvolvimiento de las fuentes de producción, no sólo no habilitó al Banco como debía con los fondos que tenía asignados, sino que dejó de suministrarle el producto de los impuestos, a esto se suman las concesiones que otorgó el gobierno para que algunos militares, como Mariano Arista, introdujeran hilados de contrabando y, lo más condenable, echó mano de los fondos que estaban destinados a deudas ya contraídas por la institución.

Inevitablemente el Banco fue clausurado el 25 de septiembre de 1842 por decreto de Santa Anna, sin embargo, pese a su fin, uno de los logros morales que sembró esta institución fue la renovación del espíritu de empresa entre los mexicanos creativos, y haber logrado en parte su meta.<sup>13</sup> A partir de 1840 será la Junta de Fomento- que a diferencia del Banco de Avío, fue creada por particulares- la que sustituya la actividad del banco creado por Alamán. A esta Junta correspondía el cuidado de diversos establecimientos fabriles para que no cerraran sus puertas ante la falta de materia prima, y el abastecimiento de refacciones para los telares. Pero la administración pública fue muy cauta al observar con recelo que la Junta de Fomento sin ser dependencia del gobierno adquiriría una fuerza inusitada, y para no ser acusada de abandono de la industria se dispuso a crear un organismo administrativo que normase los destinos de la actividad fabril. De esta forma Lucas Alamán dejó la titularidad de la Junta de Fomento y a petición de Nicolás Bravo presidente interino en 1842, elevó un proyecto de ley creando un organismo similar que se llamaría Dirección General de la Industria. Este organismo siguió la misma pauta que el Banco de Avío en cuanto que sirvió de gestor e intermediario en la introducción de maquinaria, también promovió el establecimiento de talleres de maquinaria en el país, éstos talleres comenzaron a fabricar herramientas para la agricultura, ingenios de azúcar, minería y textiles. Hay que decir que aunque esta Dirección fue fundada por el gobierno, los financiamientos que otorgaba provenían únicamente de los particulares.

Durante la gestión de Alamán en esta Dirección se introdujeron varios tipos de arado, trilladoras, rastrillos, molinos y desgranadoras de maíz, adquiridos en su mayoría en Estados Unidos. En Francia se

<sup>13</sup> *Los grandes problemas de la ciencia y la tecnología*. Compiladores: Roberto Varela y Leticia Mayer, UAM, UNAM, 1994, p. 172.

adquirieron nuevos aparatos para la destilación de aguardientes, prensas, refinadoras y otros utensilios que fueran encargados por las empresas azucareras del país.

Bajo el influjo del Positivismo los estudios descriptivos siguieron siendo la característica predominante de la ciencia mexicana. Con excepción de los estudios astronómicos, realizados tras la consolidación del Observatorio Astronómico Nacional, los trabajos que se llevaban a cabo versaban principalmente sobre la geografía, geología, botánica y medicina. Aunque el avance de los métodos de investigación no fue significativo, ésta se incrementó, impulsada por la difusión del positivismo de Augusto Comte. Aumentó también el número de sociedades científicas y de publicaciones periódicas dedicadas a la divulgación de la ciencia. Fue el doctor Gabino Barreda, que había permanecido en París asistiendo a los cursos de Comte desde 1848 a 1851, quien expresó por primera vez, en su discurso titulado *Oración Cívica*, los principios positivistas.

La influencia del positivismo fue decisiva en la vida intelectual. En efecto, en el segundo tercio del siglo pasado, como resultado de la lucha ideológica entre el predominio industrial, los descubrimientos científicos y las teorías idealistas o románticas, nació una nueva orientación filosófica conocida como el positivismo. En el momento en que apareció el positivismo no existía ningún obstáculo para difundirse como ideología de los nuevos burgueses y clase media recién formadas de Europa. La sociedad adoptó las normas de vida del positivismo, basadas en la tecnología, la productividad y el progreso. La nueva orientación filosófica favoreció el desarrollo fabril y científico de finales del siglo XIX; la serie de descubrimientos obtenidos en esa época desviaron la atención del hombre hacia la naturaleza y los filósofos buscaron la experimentación como principal medio para fundamentar sus ideas.

El positivismo comtiano partió de la idea de que sólo lo positivo era objeto de la ciencia y positivo era todo aquello que podía experimentarse. El positivismo se acomodó fácilmente a la situación mexicana, debido a su contenido científico liberal y a su rechazo de lo metafísico y al orden científico.

Las ideas de esta corriente filosófica reafirmaron la fe liberal en la educación y la ciencia, y se incorporaron a muchos de los programas educativos emprendidos por los gobiernos de este periodo. Así, el plan de estudios de la Escuela Nacional Preparatoria (1868) se elaboró con los lineamientos señalados por Comte, acercándose más que cualquier escuela francesa a su modelo. Sin embargo, el



resultado neto del positivismo en México fue más el debate filosófico que la producción científica o de científicos.

La convicción acerca de la importancia fundamental de la educación que caracterizó a los gobiernos posteriores a 1867, impulsó la expansión de la educación pública. En 1861 se había declarado gratuita, y en 1867 la Ley Orgánica de Instrucción Pública hizo que la primaria fuera obligatoria.<sup>14</sup> El número de planteles aumentó, así como la población escolar en todos los niveles; sin embargo, las posibilidades educativas crecieron a un ritmo menor que el número de escolares. La reorganización de la educación superior fue abordada nuevamente, y se crearon la Escuela Nacional Preparatoria y las escuelas de Jurisprudencia, de Medicina, de Cirugía y Farmacia, de Agricultura y Veterinaria, de Naturalistas, de Comercio y Administración, y de Artes y Oficios.

Fueron precisamente los médicos los que al conocer el positivismo sintieron mayor interés hacia él, probablemente porque sus normas estaban encaminadas a facilitar la comprensión científica. Los beneficios que el positivismo mexicano obtuvo en la medicina se comprueban al repasar las numerosas obras científicas o instituciones y sociedades médicas que se crearon bajo esta orientación, por ejemplo: La Academia de Medicina, la Sociedad Médica Pedro Escalante, el Instituto Patológico Nacional, la Sociedad de Cirugía, la Sociedad de Medicina Interna y el Instituto Médico Nacional fueron algunas de las agrupaciones creadas bajo el imperio de esta filosofía positivista.

Al final de este periodo se fundó la Escuela de Altos Estudios (hoy Facultad de Filosofía y Letras de la UNAM), que unida a otras de las mencionadas escuelas profesionales, integró el conjunto que posteriormente constituyó la Universidad Nacional de México, inaugurada en 1910 por Justo Sierra, ministro de Instrucción Pública y Bellas Artes de aquel entonces. Los resultados de este esfuerzo educativo no fueron alentadores en lo que se refiere a la tasa de analfabetismo. Así, en 1910 el 75% de la población no sabía leer ni escribir.<sup>15</sup> En 1907 sólo el 21% de los estudiantes inscritos en las escuelas profesionales oficiales seguían carreras científico-técnicas. Este fenómeno adquirió importancia

<sup>14</sup>Flores, Edmundo, et. al. *La ciencia y la tecnología en México*, CONACYT, 1982, p. 49.

<sup>15</sup>Ibidem, p. 50.

particular, ya que paralelamente comenzaron a instalarse en el país modernas industrias en las cuales el conocimiento científico-técnico desempeñaba un papel importante.

El surgimiento de los Estados Unidos a mediados del siglo XIX como entidad político-económica sumamente poderosa, expansionista y depredadora, y su peligrosa vecindad con México, ponía al país en la disyuntiva de modernizarse rápidamente o desaparecer como nación independiente. Basta recordar que durante la guerra con México (1846-1848) los Estados Unidos se anexaron más de la mitad del territorio mexicano. Por ello, consciente del peligro que el estancamiento representaba para mantener la integridad territorial, y siguiendo la prescripción ya ensayada con éxito por Inglaterra, Francia y Estados Unidos para llevar a cabo su Revolución Industrial, Porfirio Díaz inició la construcción de ferrocarriles, caminos, puertos, puentes y telégrafos, es decir, la infraestructura esencial para el desarrollo, política a la que impuso el lema de "Orden y Progreso".

A la par de los ferrocarriles, la introducción de energía eléctrica fue otra innovación en el área de servicios públicos que contribuyó al incremento de la mecanización. Fue aprovechada primero por la industria textil y su uso pronto se extendió a otras ramas fabriles y a otros terrenos, como el alumbrado público, la electricidad doméstica, y el servicio de transporte urbano.

La energía eléctrica también benefició a la minería, donde sustituyó rápidamente a la fuerza humana, a la animal y a la hidráulica, y a veces, a las máquinas de vapor; en la extracción se empleó para la perforación, el desagüe, la ventilación y el alumbrado de las minas, así como para el transporte del mineral dentro del campo minero. Igualmente, tuvo aplicaciones en la etapa de procesamiento. A partir de 1865, se utilizó cada vez más para la fundición de metales. Para 1907, este proceso, junto con la cianuración, había desplazado al de amalgamación en el tratamiento de los minerales de platas.<sup>16</sup>

A finales del siglo comenzó el beneficio de los metales industriales, cuya explotación en gran escala se había iniciado poco tiempo antes. Como resultado del Arancel Mackinley (1890), que impuso derechos arancelarios a los metales plomosos que se importaban a los Estados Unidos para su beneficio, se establecieron en México plantas de concentrados y refino con el objeto de procesar los metales antes de

<sup>16</sup>Mientras con el sistema de patio no se recuperaba sino el 60% de mineral, con la electricidad y el cianuro se obtenía el 92%.

exportarlos. La extensión de la política proteccionista norteamericana a otros metales, como el cobre, originó que las nuevas fundiciones empezaran a tratar estos minerales también. Esta demanda externa produjo una tecnificación acelerada en la minería, que no se repitió en la agricultura. En este sector el cambio tecnológico fue menos espectacular, y afectó sólo a los cultivos exportados (el henequén) y a la producción de materias primas para el mercado interno (el algodón). Los alimentos para consumo interno (maíz, frijol, etc.) seguían cultivándose sin riego y con herramientas rudimentarias.

Durante este periodo el desarrollo industrial se orientaba principalmente hacia el abastecimiento de un mercado interno en expansión, que se reflejó en industrias como la textil, la del azúcar y sus derivados, y la tabacalera. Se diversificó el sector industrial, iniciándose la fabricación de diferentes materiales, por ejemplo, el cemento. En algunas ramas hubo una sustancial modernización (textiles y papel) y en general la fabricación artesanal perdió importancia en el conjunto de la producción manufacturera. En el siguiente capítulo se proporciona más información sobre la producción industrial durante el periodo.

Por otra parte, la llegada a México de inmigrantes con preparación científica y tecnológica avanzada revistió gran significación. Destacan la inmigración francesa durante la segunda mitad del siglo pasado, la libanesa en el presente siglo, la cuantiosa inmigración judía, y la inmigración republicana española. Estos inmigrantes aportarán al país un gran contingente de capital humano. Es decir, las convulsiones políticas han producido también nuevas inmigraciones de técnicos y profesionales calificados.

En definitiva será la administración porfirista la que basándose en la estabilidad política llevará a cabo un importante proceso de modernización material que se verá reflejado en la infraestructura nacional, en las técnicas, máquinas y procedimientos empleados para el progreso nacional.

En el siguiente capítulo se abordan los avances que adquieren la ciencia y la tecnología durante la primera mitad del siglo XX, así como el contexto económico nacional que rodeó a los inventores nacionales

## CAPITULO II

### DOS PARAMETROS DE LOS INVENTOS NACIONALES: EL CONTEXTO CIENTIFICO Y LA POLITICA ECONOMICA

*Los verdaderos héroes de la historia económica son los  
hombres de ciencia, los inventores y los exploradores.  
A ellos se debe la actual transformación de la vida social.  
Usher. Historia de las invenciones mecánicas.*

En este capítulo abordaremos el panorama científico internacional que caracterizó a la primera mitad del siglo XX, y que permeó el espíritu de los inventores mexicanos, pues indudablemente la bonanza tecnológica de la actual centuria motivaba a aquellos que tenían fe en dar a conocer las novedades producidas por su espíritu emprendedor.

Es innegable que los avances de la ciencia y de la técnica -en cualquier lugar- van aparejados con los modelos y planes económicos que encauzan los gobiernos. Tal fue el caso de México, donde el universo de las invenciones se fue ampliando cada vez más conforme transcurría el siglo. El punto de partida será el Porfiriato, y florece y amplía sus horizontes - o los limita- conforme a las diferentes perspectivas económicas, políticas y culturales que marcan los acontecimientos.

Ahora bien, sabemos que no ha sido una empresa fácil impulsar la modernización del país, pues múltiples obstáculos estructurales y de coyuntura, internos y derivados de la circunstancia internacional, han sido decisivos en la evolución de las políticas implantadas. Sin embargo, pese a esos factores ha habido algunos avances importantes; pues en tiempos de cambios acelerados y radicales, la eficiencia política tiene que medirse sobre la base de las dificultades superadas y los logros obtenidos -en este caso con lo que se producía y patentaba en el país, y que será analizado en los capítulos III y IV-. Es por ello que en este capítulo se analizan las políticas económicas del Estado mexicano. Pues él, como representante jurídico y político de la nación, es responsable de la soberanía frente a otros estados y está obligado a orientar su acción hacia los grandes objetivos del desarrollo político, económico y social. Además, la función del Estado como rector del desarrollo nacional en nuestro país incluye su participación directa en el proceso económico, la cual constituye un factor cualitativo de influencia decisiva para alcanzar el tan anhelado progreso.

## 2.1 El auge científico y tecnológico en el siglo XX

El siglo XX arranca con novedosas propuestas en el terreno de la ciencia y de la técnica. El desenvolvimiento técnico del siglo XX nos indica que nos encontramos en presencia de una segunda Revolución Industrial. En efecto, la nueva etapa del desarrollo tecnológico se aprecia en función de los nuevos energéticos -petróleo y electricidad- que comienzan a utilizarse a fines del siglo pasado y que revolucionarán la industria y la vida de la sociedad.<sup>1</sup> Pero se trata de una revolución de un nuevo tipo, en la cual la investigación científica planeada sustituye cada vez más a la inventiva mecánica individual.

En el ramo de los transportes, lo que hizo posible el automóvil, el tractor y el aeroplano fue, sobre todo, el motor de combustión interna, inventado en el siglo XIX. Estos medios de transporte sustituirán las rígidas y limitadas ventajas del ferrocarril, pues la flexibilidad y amplitud de éstas nuevas unidades harían posible trasladarse a todas partes.

El automóvil y la industria automotriz hicieron que se ampliara enormemente la producción de petróleo, de caucho, de lámina de acero y de plásticos; y éstos productos, a su vez, encontraron muy pronto una multitud de usos. Con su generación en grandes plantas, la electricidad sustituyó a la máquina de vapor estacionaria, haciendo que se desarrollaran la ingeniería y la industria eléctrica. Además se introdujo la electricidad en los hogares.

Más notable y con una mayor contribución de la ciencia fue el desarrollo de las nuevas industrias de comunicaciones eléctricas de la radio y la televisión, y la explotación de la fotografía en los periódicos diarios y en el cinematógrafo.

Los adelantos en la aviación civil serán aprovechados también por la industria militar. En efecto, los pioneros en la aviación europea, norteamericana y mexicana fueron civiles (algunos empresarios).

La guerra será también responsable de los múltiples refinamientos de la electrónica, en las telecomunicaciones y en el radar, lo mismo que del nuevo interés letal en la energía atómica. A su vez,

<sup>1</sup>Manuel Cazadero señala que la segunda fase de la Revolución Industrial también trajo consigo una nueva fase de revolución energética al desarrollarse la electricidad y la máquina de combustión interna que utiliza combustibles derivados del petróleo. (véase Cazadero Manuel, *Las revoluciones industriales*, FCE, México, 1997.

ocurre el rápido crecimiento de una industria química científica, tan versátil que lo mismo produce fertilizantes que detergentes, fibras sintéticas o drogas antibióticas.

Otra característica de la ciencia en el siglo XX es la rapidez creciente en la aplicación de los descubrimientos científicos. Aun cuando sigue siendo cierto que la técnica de la primera mitad de nuestro tiempo se basa principalmente en la ciencia del siglo XIX -en la producción de energía, en la electricidad y en la química-, no obstante, las invenciones que dependen enteramente de los descubrimientos más recientes también han producido su impacto poderoso. Así, el radar (1904) y la televisión (1940), los plásticos y las fibras artificiales, las vitaminas sintéticas, las hormonas y los antibióticos, son simplemente las primeras muestras de lo que podía resultar de la gran revolución científica del siglo XX.<sup>2</sup>

Lo que ocurría casi por azar en el siglo XIX, o era realizado por el genio y la fuerza de voluntad de un inventor solitario o de un científico de gran talento, en el siglo XX será entendido por muchos y se convertirá casi en un procedimiento rutinario para abordar los problemas industriales, agrícolas o sanitarios.

(La investigación y su desarrollo) se convierten en disciplinas reconocidas, que son cultivadas en instituciones que crecen con rapidez. La ciencia ingresa en la industria de una manera íntima y funcional, (haciendo que ambas se amplíen y se transformen.) Pero el desenvolvimiento no se detendrá allí. La creciente escala de la aplicación científica y la urgencia que la guerra y los preparativos bélicos le imponen, harán que la ciencia se conecte cada vez más estrechamente con los gobiernos.

(La primera guerra mundial fomenta el desarrollo del aeroplano de bombardeo, el tanque y los gases venenosos.

En este siglo (los instrumentos científicos se comienzan a utilizar ampliamente y los conceptos de la ciencia sustituyen a las tradiciones inmemoriales en los talleres y en el campo.

La revolución en la física incluye momentos de descubrimientos inesperados, como el de (los rayos X y la radiactividad en 1895-96, de la estructura de los cristales en 1912, del neutrón en 1932, y de la fisión nuclear en 1938. También incluye grandes síntesis teóricas, como la teoría cuántica de Planck en

<sup>2</sup>Bernal, John D. *La ciencia en nuestro tiempo*, Nueva Imagen, UNAM, México, 1979, pp. 128,129.

1900, la teoría de la relatividad restringida de Einstein en 1905 y su teoría generalizada en 1916, el átomo de Rutherford-Bohr en 1913, y la nueva teoría cuántica\* en 1925.<sup>3</sup>

Con el microscopio electrónico (1937) se hicieron visibles y distinguibles por primera vez los virus y los bacteriófagos, lo mismo que la sutil naturaleza de la estructura de los tejidos musculares y epidérmicos.

Bajo la presión de la creciente demanda de petróleo, hulla y metales, los métodos de exploración se transforman por completo. Surge así la nueva ciencia de la geofísica, a través de la cual se adaptan para su uso en el campo -y en muchos casos desde el aire-, los instrumentos más refinados para hacer mediciones gravimétricas, sismológicas y magnéticas. Encontramos así un nuevo panorama en este campo en el cual:

El antiguo geólogo con su pequeño martillo ha desaparecido, al igual que el viejo buscador de vetas con su asno, su pico y su gamella. Su lugar ha sido ocupado por los ingenieros y los investigadores científicos, provistos de aeroplanos, camiones y taladros mecánicos, cuyo trabajo se guía por teorías estructurales y cuyos resultados son comprobados en el laboratorio.<sup>4</sup>

Más sin embargo, la máquina que transforma la industria y las condiciones de vida en el siglo XX es, más que ninguna otra, el motor de combustión interna. Su desarrollo no provino directamente de las máquinas de vapor, sino que se debió principalmente al gran éxito alcanzado a mediados del siglo XIX por las primeras máquinas generadoras de energía y por los transportes, al menos en su país de origen: Inglaterra. Pero la industria automotriz se desarrolló en una forma sumamente concentrada, ya que únicamente las más grandes empresas estaban en condiciones de satisfacer las demandas del mercado masivo. Hay que advertir que el desenvolvimiento en gran escala del automóvil se realizó prácticamente a partir del desarrollo del motor de combustión interna que, estaba terminado desde 1880. Es decir, lo fundamentalmente nuevo no fue el automóvil -a pesar de que haya podido cambiar su apariencia- sino los métodos de producción en masa para fabricarlo.

El siguiente adelanto técnico, el desenvolvimiento del motor de combustión interno a la turbina de combustión interna, provino de otro campo: el de la aviación. La aviación se desarrolló efectivamente en

\* La teoría cuántica original del átomo de Bohr fue establecida para explicar, en principio, la estructura de todos los átomos y moléculas.

<sup>3</sup>John D. Bernal. *La ciencia en nuestro tiempo*, UNAM, Ed. Nueva Imágen, México, 1979.

<sup>4</sup>*Ibidem*, p. 83.

menos de 20 años. Los hermanos Wright, mecánicos de bicicletas de profesión y aeronautas por inclinación, montaron un motor de fabricación casera en un aeroplano y luego lo fueron modificando convenientemente hasta que lograron volar, por primera vez, en 1903. Apenas once años después del primer vuelo, un aeroplano entró por primera vez en combate.

El estudio del movimiento aerodinámico y de la turbulencia, necesarios para el desarrollo de los primeros aeroplanos, encontró aplicación inmediata en el diseño de barcos y en todos los problemas que implicaran flujo de aire, desde los hornos de fundición hasta la ventilación doméstica.

Por otra parte, el progreso en la edificación permanente, debido al creciente empleo racional del acero y el concreto es espectacular.

En cuanto a la química, se convierte en la industria medular de la civilización contemporánea y, merced al control que ejerce sobre los materiales, tiene la tendencia a propagarse en las industrias más antiguas -y finalmente acabará por incorporárselas- como la minería, la metalurgia, la refinación del petróleo, los textiles, el caucho, la construcción e incluso, a través de su conexión con los fertilizantes y la elaboración de alimentos, con la agricultura misma. Surge toda una nueva rama de la industria química: la de las fibras artificiales y los plásticos. La industria química será capaz de igualar y superar a los productos naturales, tanto en sus propiedades como en su costo.

Respecto a las ciencias biológicas, el interés por la zoología y la botánica sistemática -que predominó en el siglo XIX- todavía perdura, pero aportará una contribución relativamente menor al progreso biológico. Habrá tres influencias mucho más poderosas: la medicina, la agricultura y la nueva industria biológica.

En el campo de la medicina se dieron logros asombrosos: en 1895 Roentgen imprimió una placa fotográfica y así obtuvo las primeras radiografías.<sup>5</sup> Desde ese momento el hallazgo se difundió y los médicos desde entonces cuentan con una técnica que les permite obtener fotografías de los órganos internos del cuerpo humano.

<sup>5</sup>*Síntesis histórica de la medicina mexicana*, Facultad de Medicina, Centro de Investigaciones y Servicios Museológicos, UNAM, 1983., p. 261.



De la unión de la química y la medicina, surge un grupo de técnicas diagnósticas que configuraron lo que hoy conocemos como laboratorio clínico.

La elaboración de productos farmacéuticos se transforma: si antes consistía básicamente en la preparación de sustancias simples o de compuestos de sales minerales, en adelante se convierte en una actividad científica de gran importancia.

Con ese gran triunfo obtenido en el siglo XX que es el desarrollo de los antibióticos -tanto los sintéticos como los sulfonamidas, cuanto los de origen natural como la penicilina-, la farmacología llega a ejercer un efecto positivo sobre todo el progreso de las ciencias biológicas.

Con el descubrimiento de las vitaminas se vinieron a conocer las cantidades y los tipos de alimentos que el hombre necesita para mantener su salud y su vida.

La victoria sobre las enfermedades que transmiten los insectos -paludismo, tifo, fiebre amarilla y la peste- sólo se consigue en el siglo actual, mediante la combinación de métodos químicos y de ingeniería.

Hasta finales del siglo XIX, la actividad quirúrgica estuvo limitada por algunos factores capitales que impedían su desarrollo, tales como el dolor, la infección y las hemorragias.<sup>6</sup> Factores adversos que finalmente serán vencidos o controlados por el avance científico.

En suma, el gran desarrollo científico y técnico de la medicina, las reformas radicales en el diagnóstico y la terapéutica, y los cambios radicales en la educación de los médicos, comienzan a implantarse a finales del siglo pasado y principio del XX.

A partir de 1914 las urgencias de la guerra en Europa impulsaron a hacer un esfuerzo científico mayor que en cualquier periodo de paz, tanto en la medicina preventiva como en la curativa. En efecto, es durante la guerra cuando se establecen los primeros bancos de sangre y suero. También fue en época de

<sup>6</sup> *El dolor*: mientras el cirujano actuó sobre un cuerpo consciente y sensible, resultaba casi imposible realizar intervenciones en las que se tardara más de unos instantes y siempre bajo el trance de vida o muerte. Un amplio campo de posibilidades se abrió con el descubrimiento de la anestesia local en 1862 por Schiold y la raquianestesia iniciada por Bier en 1899.

*La infección*: durante siglos, el hombre observó que a cualquier lesión de su organismo, accidental o quirúrgica, le sucedían siempre largas supuraciones. El control de las infecciones en cirugía se debió a los estudios de Pasteur sobre la etiología microbiana de la infección y más directamente a Lister, el gran cirujano del siglo pasado, quien consiguió imponer en todo el mundo el método de la antisepsia, como recurso contra la infección posoperatoria.

El dominio de la *hemorragia* mediante la hemostasia permitió operar lugares profundos y muy vascularizados sin perder una sola gota de sangre. Este triunfo se debió a una serie de perfeccionamientos técnicos que incluyeron desde la ligadura y las pinzas de presión, hasta las modernas esponjas hemostáticas de acción inmediata por contacto con el vaso sangrante.

guerra cuando se desarrollaron rápidamente las grandes potencialidades de las nuevas drogas como la penicilina y de los nuevos insecticidas como el DDT, y se emplearon inmediatamente en gran escala.

Respecto a la agricultura, los cambios ocurridos en este sector durante el siglo XIX fueron primordialmente los resultados de la mecanización. Y en este siglo serán también en gran parte mecánicos -el tractor es una innovación del presente siglo; pero, al mismo tiempo, han tenido un carácter cada vez más biológico: positivamente, en el sentido de los fertilizantes y los forrajes; y negativamente, en la lucha continua contra las fuerzas de la naturaleza y los organismos vivos, en la batalla contra los insectos, los mohos y los virus, y en la conservación del suelo contra la erosión y la esterilidad.

En fin, en el siglo XX los beneficios de la ciencia se extrapolan en diferentes direcciones geográficas y políticas, traspasan fronteras para insertarse en gran parte del mundo. Así, lo que sirve para solucionar o mejorar algo pronto se transmite a otras sociedades que tienen los mismos requerimientos. Aunque por supuesto, con la aclaración de que no todas las sociedades ni todos los individuos reciben las bondades de esa gran vorágine de innovaciones tecnológicas y científicas que aparece con el siglo.

La novedad, la utilidad, la productividad y el ahorro de tiempo constituyen parámetros para medir la importancia de los inventos y su consiguiente demanda allende su frontera natal.

La segunda Revolución Industrial es un proceso que contiene los tres grandes componentes de la primera: la formación de una estructura de innovaciones tecnológicas, un cambio estructural global de la sociedad y, entraña, una metamorfosis en el sistema económico mundial.<sup>7</sup>

El núcleo del nuevo enjambre de innovaciones se configura en torno de la máquina de combustión interna, el vehículo automotor que aplica aquella al transporte en forma similar al uso que se dió anteriormente a la máquina de vapor en ferrocarriles y barcos, y en torno a la electricidad en sus diversas aplicaciones, y la química.<sup>8</sup>

<sup>7</sup>Cazadero, Manuel. *op. cit.*, p. 22.

<sup>8</sup>Bernal, *La ciencia ...op. cit.*, pp. 14-32.

## 2.2 El panorama económico, las políticas de Estado para el desarrollo industrial

### 2.2.1 La industrialización bajo el influjo de los capitales foráneos

En lo político, el nuevo siglo comienza en México bajo la tutela de la todavía fuerte administración porfirista, periodo en el cual el capital extranjero encontró un sinnúmero de facilidades para instalarse en el país, lo mismo que la compra de tecnología; así que consecuentemente se precipitó sobre el país una avalancha de solicitudes de patentes extranjeras. Efectivamente, el crecimiento implicó procesos de innovación, de aumento de la capacidad y cambios en la estructura de los sectores productivos en respuesta a las demandas internas y externas crecientes y diversas. No se pueden dejar fuera los indicadores demográficos para explicar el crecimiento económico, así, se estima que en 1900 había en México 13.6 millones de personas,<sup>9</sup> o sea el doble de la cifra correspondiente a cien años antes, y se sugiere que el crecimiento de la población en México respondió rápidamente al primer "empuje" del desarrollo económico moderno después de haber estado limitado durante mucho tiempo por una subutilización de la capacidad de producción, particularmente en la agricultura -aunque todavía en 1910 la agricultura sostenía al 70% de la población-. Moisés González Navarro enfatiza el incremento de inmigrantes extranjeros al país durante el periodo: "*Los extranjeros en números absolutos aumentaron en más del doble, de 48 668 en 1895 a 116 347 en 1910, con respecto a la población de México del 0.39 al 0.77%, en las mismas fechas*".<sup>10</sup> Y es que la élite intelectual porfirista consideraba a la inmigración extranjera como una garantía de alta productividad económica que ayudaría a exterminar el lastre económico nacional con sus capitales y su infraestructura productiva.

Después de 1900 la tasa de crecimiento de la población bajó a 1.1%, esta desaceleración estuvo asociada con descensos en los salarios reales y con un retraso en el crecimiento de la agricultura que se supone ocurrieron a pesar de los incrementos en el producto per cápita entre 1900 y 1910. Por su parte, la inversión extranjera que aumentó rápidamente entre 1877 y 1910 trajo consigo la capacidad organizativa necesaria para movilizar el trabajo y los recursos de México. Como resultado de ello el

<sup>9</sup>Reynolds, Clark. *Tres épocas del crecimiento económico en México: 1900-1970*, p. 37.

<sup>10</sup>González Navarro, Moisés. *Población y sociedad en México 1900-1970*, T. II, UNAM, 1974, p. 14.

crecimiento fue rápido y sostenido en las tres décadas. Se constata que el predominio de las inversiones extranjeras al finalizar el porfiriato es casi total en infraestructura, comercio al mayoreo, la banca, ciertas ramas de la industria, agricultura de exportación y en las profesiones liberales:

En particular las inversiones norteamericanas tienen mayoría absoluta en la minería, los ferrocarriles, la industria hulera, el petróleo, en las regiones tropicales (sobre todo en el cultivo de azúcar, café, hule, algodón y frutas tropicales), tienen mayoría relativa en las fábricas de jabón y en los ranchos ganaderos. Francia cuenta casi con las dos terceras partes del total de las inversiones en las fábricas de hilados y tejidos. Inglaterra, por su parte, tiene mayoría absoluta en los servicios públicos y mayoría relativa en los ranchos madereros y en los bonos nacionales<sup>11</sup>

El crecimiento más rápido se dió en las industrias extractivas, los cultivos de exportación y la manufactura. La alta tasa de expansión en el Producto Interno Bruto observada durante la última década del Porfiriato no volverá a experimentarse de nuevo sino hasta después de 1940, salvo un breve periodo de recuperación a principios de la década de los veintes.

El Porfiriato constituye la primera ola de industrialización moderna en México, que se prolongó desde la década de los 90 del siglo hasta bien entrados los años treinta del presente. Efectivamente, fue durante este periodo que la producción cambió del taller artesanal a la fábrica y de los mercados locales y regionales al nacional, y cuando las empresas familiares fueron reemplazadas por sociedades anónimas.

La producción de una amplia gama de bienes industriales -entre los que se encontraban el acero, el cemento, la cerveza, las telas de algodón, el papel, el vidrio, la dinamita, el jabón y los cigarrillos- comenzó a ser dominada por las grandes empresas que se servían ya de técnicas de producción masiva para satisfacer la demanda. Stephen Haber señala que "*tales empresas, que fueron fundadas entre 1890 y 1910, constituyeron también la columna vertebral de la industria mexicana después de 1940, cuando la protección implícita favorecida por la Segunda Guerra Mundial estimuló una segunda etapa de expansión industrial*".<sup>12</sup>

Además, los gigantes industriales que se desarrollaron durante este periodo no solamente empleaban a miles de trabajadores, sino que también contaban con millones de pesos para su operación.

<sup>11</sup>Ibidem, p. 8

<sup>12</sup>Haber, Stephen. *Industria y subdesarrollo. La industrialización de México 1890-1940*, Ed. Alianza, 1992, p. 18.

El cambio más importante fue que durante la década de los noventa del siglo pasado la industria mexicana se insertó en la nueva era tecnológica y comenzó a producir mercancías de alto grado de complejidad. De tal manera que al iniciar el siglo México ya utilizaba métodos de gran escala para producir acero, cemento, dinamita, glicerina, papel periódico y tela fina de algodón, industrias inexistentes en las décadas previas a 1890.

En suma, durante el periodo comprendido entre 1890 y 1910 la industria mexicana pasó por una etapa de profunda transformación. Las tecnologías de estas empresas eran las más novedosas y la maquinaria nueva. Así, los altos hornos Siemens-Martin de Fundidora Monterrey eran tan modernos como los de Pittsburgh y los telares de fábricas de CIDOSA idénticos a los de Nueva Inglaterra.

El lado adverso de esta prosperidad económica se remite al acaparamiento del ingreso por los propietarios del capital, de la tierra y del subsuelo, mientras que éste no se transmitió a la fuerza de trabajo en términos de incrementos proporcionales en sueldos y salarios. En consecuencia, tal redistribución del ingreso en dirección de las utilidades, de los intereses y de la renta permitió que se elevara la tasa de ahorros derivada del producto interno bruto, pero estos ahorros iban a dar en proporción cada vez mayor a los extranjeros a medida que la distribución de la propiedad del capital y de los recursos naturales se desplazaba hacia ellos.

Mientras la ocupación en la artesanía descendía, aumentaba la producción manufacturera con máquinas. En efecto, el incremento de la manufactura con máquinas de 1900 a 1910 tendió a desplazar artesanos, muchos de los cuales se integraron al trabajo en las nuevas plantas productivas.

En esta época se reglamenta definitivamente la legislación sobre patentes. Pues no era posible, y mucho menos recomendable, que bajo un velo nacionalista se impidiera que los conocimientos tecnológicos de fuera penetraran al país; ya que los exigía la misma industria local. En general durante las tres décadas de administración porfirista se registraron aumentos muy considerables en las solicitudes de patentes por parte de extranjeros y mexicanos. Sin embargo, es a partir de 1900 y aparejada con la nueva euforia técnica y científica que se vive en el mundo, que se incrementan las innovaciones mexicanas que requieren ser patentadas; y el papel de los inventores mexicanos, a pesar de lo que pudiera suponerse, fue bastante activo al punto de que llegaron a competir con norteamericanos,

franceses, ingleses, alemanes, españoles, y otros extranjeros. Por ejemplo, en el caso de la industria textil, el predominio de los mexicanos fue bastante notorio por lo que hace a la explotación de fibras duras.

Pese al ambiente positivo y optimista que reinaba en sector de las innovaciones mexicanas, para 1910 el estancamiento económico era evidente, ya que dadas sus características, el sector industrial no tenía posibilidades de desarrollarse de manera firme y sostenida, lo que se explicaba por varias razones:

a) La orientación de la economía hacia el mercado exterior implicó que el sector industrial tuviera que enfrentarse continuamente a la competencia externa, por lo que la industria "naciente" no pudo desarrollarse favorablemente en todos los sectores.

b) El ahorro y acumulación de capital provino básicamente de rentas, intereses y beneficios, los cuales, aunque originados internamente, estuvieron en manos extranjeras y en muy corto plazo fueron repatriados al exterior.<sup>13</sup>

c) Los términos de intercambio de los productos primarios no sólo no eran inestables sino que además tendían a deteriorarse en el largo plazo.<sup>14</sup>

La industria mexicana fue -a pesar del éxito en acero, cementos, papel, dinamita, etcétera- principalmente productora de bienes de consumo no durables y fuerte importadora de bienes de capital estadounidenses y europeos. Así que, mientras crecía oligopólicamente, se fue haciendo dependiente de la tecnología de los países industrializados.

Hacia 1910 México contaba con los métodos más avanzados de producción de acero, textiles y papel, pero los países desarrollados ya se encontraban en los albores de una era de innovación tecnológica, con los motores de combustión interna, la electricidad y los productos químicos. Silva Herzog señala que en términos generales -sin que olvidemos la amplia gama de empresas nacionales que se desarrollan durante el periodo y que enfatiza Haber- la industria mexicana fue "estructuralmente ineficiente" desde el principio, pues "el uso de maquinaria extranjera implicó un precio relativamente elevado de las

<sup>13</sup>Villarreal, René. *El desequilibrio externo en la industrialización de México (1929-1975)*, FCE, México, 1979, pp.23-24.

<sup>14</sup>Para 1910 la participación del capital extranjero en las principales actividades económicas del país muestra claramente las características de la economía exportadora de enclave: minería (97.5%), petróleo (100%), electricidad (87.2%), ferrocarriles (61.8%), banca (76.7%) e industria (85%).

manufacturas mexicanas comparado con el de los bienes similares producidos en los países industrializados".<sup>15</sup> Por ello los empresarios mexicanos quedaron circunscritos al mercado interno y requirieron de la protección activa y el soporte del Estado.

### 2.2.2 La política económica de los gobiernos revolucionarios

Como resultado del proceso revolucionario la Constitución de 1917 aportó una nueva concepción de los fines del Estado. Inauguró una etapa del constitucionalismo social que ya no sólo contemplaba la estructuración de los poderes del Estado y la protección de los derechos de los individuos, sino que establecía también las bases fundamentales de la organización social y económica del país. Se opera así una modificación radical de la participación estatal en el proceso de desarrollo. Es decir, el Estado "reducido en sus funciones a cuidar el orden, la libertad, la propiedad y la seguridad, y sin la facultad de intervenir en las actividades económicas, se transforma, a partir de 1917, en un Estado promotor y rector de los procesos de desarrollo económico y social".<sup>16</sup>

Una nueva visión crítica del periodo revolucionario minimiza los efectos económicos negativos que provocó la fase armada. Y aunque de hecho no ocurrió una debacle nacional, los efectos económicos adversos se manifestaron en varios rubros: 1) Las actividades agrícolas ubicadas en el altiplano y la zona centro del país se deterioraron, y en ciertos periodos prácticamente se suspendieron; 2) La producción agrícola fue afectada a medida que su fuerza de trabajo se fue comprometiendo en la lucha, y algunas de las tierras se expropiaron o simplemente quedaron improductivas; 3) La principal red de comunicaciones del país, conformada por los ferrocarriles, al convertirse en factor decisivo de la lucha armada, frenó el flujo de la distribución comercial de mercancías al interior del país y hacia los Estados Unidos; 4) La producción manufacturera se redujo dada la dificultad en el transporte, la escasez de insumos y la inestabilidad de los mercados, aunque no llegó a quebrar la planta industrial.<sup>17</sup>

Por el contrario, el sector de exportación, en especial de algunos productos mineros y sobre todo el petróleo, resulta menos afectado y se recuperan rápidamente con el alza de precios que acompaña a la

<sup>15</sup>Silva Herzog, Jesús. *El desarrollo industrial: una perspectiva histórica*, en *México, 75 años de Revolución*, T. I, FCE, p. 277.

<sup>16</sup>Sáenz Arroyo José. *Principios económicos de la Constitución*, en *La Constitución mexicana*, pp.164 a 165.

<sup>17</sup>Silva Herzog, *op. cit.*, pp. 280a286.

primera Guerra Mundial, pues los propios gobiernos revolucionarios necesitaron rehabilitar estas actividades como principal fuente de ingresos. La capacidad productiva industrial que se encontraba en las ciudades, fuera de los principales teatros de combate, no resultó gravemente dañada, aunque sí paralizada por falta de mercado.

Para los gobiernos emanados de una revolución social y en un país eminentemente rural, no podía ser descuidado el comportamiento de la producción agrícola. Es en esta época cuando se establecen las instituciones que habrían de ser claves en el desarrollo agropecuario del país: los bancos de crédito, la Comisión Nacional de Irrigación, las bases de la investigación agrícola, la educación tecnológica agropecuaria popular y superior, las bases de organización de productores, la Comisión Nacional de Caminos, etcétera. La política hidráulica de la Revolución sustentada en los preceptos del artículo 27 constitucional, se inicia en 1921 con la creación de la Dirección de Irrigación, dentro de la Secretaría de Agricultura y Fomento, la cual iniciaría estudios, proyectos y algunas pequeñas obras de riego.

Sin embargo, el desarrollo del sector no resultó sencillo; por ejemplo, en 1926, la superficie cosechada nacional era de 5.8 millones de hectáreas; de éstas, 5.4 millones se dedicaban a la producción de maíz, frijol, trigo, arroz y otros productos alimenticios. Pero tan sólo el maíz ocupaba más de 3.1 millones de hectáreas, con una producción de 2.2 millones de toneladas que no alcanzaban a cubrir el consumo interno, por lo que se recurrió a importaciones del orden de 100 mil toneladas. De tal forma que el bajo crecimiento en la producción agrícola dió origen a que el Producto Interno Bruto del sector creciera en forma mínima entre 1926 y 1934.

Por su parte, la actividad ganadera se recupera rápidamente de la fuerte baja que le había ocasionado el movimiento armado. De 1921 a 1926 el producto pecuario creció aceleradamente con un ritmo superior al crecimiento medio de la agricultura. Este crecimiento sólo se verá interrumpido en el lapso de 1929 a 1930, debido a una fuerte contracción en las exportaciones motivada por la depresión de la economía mundial y muy especialmente en la de los Estados Unidos.<sup>18</sup>

A pesar de ello, la recuperación general de la economía ocasionada por una relativa tranquilidad social que se retomaba en el país por la migración campo-ciudad originada en la movilidad que propició

<sup>18</sup>Ibidem, p. 294.



el movimiento armado, incrementaron sustancialmente la demanda de productos cárnicos, lo que apoyó su crecimiento. Así, de acuerdo con el censo de 1930, el inventario ganadero se componía de 10 millones de bovinos, 5 de equinos y 10.2 de ovinos. Las tierras de pasto censadas entonces alcanzaban la cifra de 66.5 millones de hectáreas.<sup>19</sup>

Por otra parte -y aunque han sido minimizados-, se notan algunos esfuerzos por parte del Estado para instrumentar una política industrial nacionalista, sobre todo a partir de que Venustiano Carranza asume la presidencia, con medidas llevadas a la práctica como es el caso de la fundación del Departamento de Establecimientos Fabriles e Industriales Militares, del cual se dará más información en el capítulo IV.

Pasemos al siguiente capítulo donde se aborda el punto medular de la investigación: los inventos nacionales a través de las patentes en el periodo 1900-1934.

<sup>19</sup>Ibidem, p. 172.

## CAPITULO III

### LOS INVENTOS MEXICANOS 1900-1934

En este capítulo se hace un seguimiento a los inventos mexicanos del periodo 1900-1934 a partir de las patentes de invención. Interesa conocer la gran variedad de productos, artefactos, fórmulas y procedimientos que registraron los inventores mexicanos durante las tres primeras décadas de nuestro siglo.

Se analiza la legislación de patentes que durante el periodo se emitió, resaltando los aspectos más relevantes o particulares de cada una de las leyes. Asimismo se realiza un análisis cuantitativo y cualitativo de las invenciones mexicanas registradas de 1900 a 1934. A través del conteo realizado a los registros de patentes otorgadas en este lapso de tiempo se logró obtener información muy valiosa y relevante acerca del número y características de las invenciones que lograron obtener la aprobación de la Oficina de Patentes y con ello proceder a su explotación industrial. Los inventos se manejan según la clase correspondiente a la clasificación australiana, así resultó más fácil la tarea de ordenarlos, compararlos y contarlos. La descripción de los inventos se apoya con cuadros comparativos entre el número de inventos creados por mexicanos y extranjeros.

#### **3.1 Algunas consideraciones**

Para el siglo XX el universo de clases de patente se amplía, esto se observa constatando la clasificación de patentes que había de 1850 a 1900, y la que a partir de 1900 surgirá. En efecto, para la segunda mitad del siglo XIX las clases de patente fueron registradas y agrupadas conforme a la siguiente clasificación: agricultura; hidráulica; ferrocarriles y tranvías; artes; máquinas; marina y navegación; construcción; minas y metalurgia; material de economía doméstica; carrocería; arcabuceria y artillería; instrumentos de precisión; cerámica y envases; artes químicas; alumbrado; calefacción; refrigeración; artes industriales; papelería; artículos de escritorio; enseñanza y vulgarización; cirugía, medicina e higiene; artículos de París y pequeñas industrias.<sup>1</sup> Pero para el siglo XX las patentes de invención se incrementan desmesuradamente, según consta en el nuevo cuadro clasificatorio (revisar Anexo 1):

<sup>1</sup> Archivo General de la Nación, *Guía General*, p. 318

Horología; meteorología; óptica; calor; acústica; música; maquinaria dinamoeléctrica, transmisión y distribución eléctrica; accesorios eléctricos; hornos eléctricos; electrólisis; pilas, acumulación; telegrafía; telefonía; lámparas; química material; química orgánica; trituración; molienda; separación mecánica y eléctrica; separación hidráulica y neumática; amalgamación; metalurgia por lixiviación; metalurgia en hornos industriales; chimeneas, gases; aire caliente; piedras, cemento; vidrio, cerámica; combustibles sólidos y líquidos; gas para alumbrado; calefacción, fuerza motriz, bujías, lámparas de combustible; quemadores para calefacción e incandescentes; calefacción doméstica; utensilios para cocinar; lavado, limpieza; cepillos; blanqueo y teñido; bebidas, filtración y destilación; refrigeración; labranza; arado; cultivo, agricultura; cosecha; cultivo y cosecha de productos tropicales; cereales; legumbres; frutos; conservación de alimentos; lechería; trabajos rurales, oficio pastoral; avicultura, pesca, trampas, fuerza animal; arneses; materiales textiles, tejidos textiles, costura, artículos de vestir y de tocador, calzado; paraguas; muebles, tapicería y decoración; cuero y sustancias plásticas; impresión tipográfica; litografía; diversiones y deportes; comercio y publicidad; monedas y su manejo, contar, medir y pesar, empacar, embalaje por presión, entaponar, cables; artículos y telas de alambre; cadenas; transporte y elevación; cinemática de los mecanismos; regulación, transmisión y almacenamiento de la fuerza motriz; calderas de vapor y accesorios; máquinas de cigüeñal, máquinas de movimiento alternativo, máquinas de combustión interna, turbinas, motores giratorios, bombas para líquidos, ventiladores y compresores, moldes, vaciado; estampado; forja; laminación; torneado, trabajo y ajuste de metales; trabajo en láminas metálicas, tubería y accesorios, pulido, cuchillería, utensilios para despenseros; cerrajería, sellos de seguridad; ferretería; pinturas, tintas, pegamentos; carpintería, maderería; tonelería; construcciones; calles, cercas, puertos, cimentaciones, obras hidráulicas; salubridad, medicina, cirugía, farmacia, salvamento, protección contra accidentes; material de guerra, pirotecnia; aeronaves y máquinas de viento, construcción de naves, propulsión de embarcaciones; vehículos de carretera, velocípedos, accesorios para carros de motor, locomóviles, material rodante, ruedas y llantas, vías férreas, señales y energía nuclear.<sup>2</sup>

Según la clasificación australiana actual, tenemos cien clases de patentes, contra 28 o 30 en el Porfiriato; es decir, setenta más que en el siglo anterior. Por lo que se deduce que indudablemente los adelantos técnico-científicos y el crecimiento económico se reflejan cuantitativamente también en este sector.

Ahora bien, en la revisión de las solicitudes de patente, se pudo constatar que muy diversas eran las ocupaciones y profesiones de los inventores nacionales. Había quienes tenían una carrera profesional como médicos, arquitectos, ingenieros, químicos, maestros, etc; y quienes ejercían algún oficio tales como mecánicos, carpinteros, herreros, agricultores, y otros. En ocasiones en las solicitudes no aparece la ocupación o profesión de quien solicitaba el privilegio, tal vez porque se trataba de personas sin estudios profesionales o sin algún oficio; por ejemplo, muchas mujeres manifestaban dedicarse al hogar. Pero de cualquier forma eran los menos los que no detallaban su ocupación.

<sup>2</sup>Ibid.

Con la finalidad de hacer más funcional el seguimiento de los inventos mexicanos del periodo 1900-1934, utilizamos una división clasificatoria de ellos basada en los sectores que integran las actividades industriales prioritarias<sup>3</sup>, a saber:

### **1.1 Agroindustria**

#### **Industrialización de productos para consumo humano**

##### **a) Alimentos básicos de origen animal**

*leche, carne y pescados*

##### **b) Alimentos básicos de origen vegetal**

*Harinas, galletas, pastas, aceites, grasas, frutas y legumbres industrializadas, azúcar, nutrientes.*

#### **1.1.2 Industrialización de insumos para el sector agropecuario**

##### **a) Alimentos**

*Harinas de animales, alimentos para consumo animal*

##### **b) Fertilizantes**

*Productos químicos*

##### **c) Agroindustriales**

*Productos químicos derivados de la agricultura, animales y celulosa*

### **1.2 Bienes de capital (fabricación de maquinaria y equipo)**

#### **1.2.1 Para producción de alimentos**

*Maquinaria, tractores, cosechadoras, aviones fumigadores*

#### **1.2.2 Para la industria petrolera y petroquímica**

##### **a) Perforación terrestre y marítima**

*b) Fabricación de válvulas, bombas, conexiones, motobombas, turbocompresores, tubería, calentadores tubulares.*

#### **1.2.3 Para la Industria Eléctrica**

*Equipos para alta tensión, tuberías hidráulicas, generadores eléctricos*

#### **1.2.4 Para la industria minero metalúrgica**

#### **1.2.5 Para la construcción**

#### **1.2.6 Fabricación de equipo de transporte**

#### **1.2.7 Fabricación de maquinaria y equipo industrial diverso**

### **1.3 Insumos estratégicos para el sector industrial**

#### **1.3.1 Hierro y acero**

#### **1.3.2 Cemento**

### **2.1 Bienes de consumo no duradero (fabricación)**

#### **2.1.1 Industrialización de textiles y calzado**

*Hilados y tejidos, prendas de vestir y calzado*

#### **2.1.2 Productos de consumo no duradero**

<sup>3</sup>La división clasificatoria de los inventos fue elaborada en base a la revisión de las Actividades Industriales Prioritarias que estipula el *Plan Nacional de Desarrollo Industrial*, en *Los Fondos de Fomento*, SHCP, 1976, p. 201 a 203.

*Jabones, envases y recipientes, utensilios escolares, papel y cartón*

## **2.2 Bienes de consumo duradero (fabricación)**

*2.2.1 Aparatos y accesorios domésticos de consumo popular*

*2.2.2 Equipo auxiliar de transporte*

*Automotores, industria naval y ferroviaria*

*2.2.3 Equipo y accesorios para la prestación de servicios*

*Aparatos de óptica, médicos, cómputo electrónico, anticontaminantes y de seguridad*

## **2.3 Bienes intermedios (fabricación)**

*2.3.1 Productos petroquímicos*

*Fibras, hules y resinas sintéticas*

*2.3.2 Productos químicos (fabricación)*

*a) Uso industrial: ácidos, sales, etc.*

*b) Medicamentos*

*2.3.3 Productos minerometalúrgicos (fundición)*

*Aluminio, metales no ferrosos y aceros*

*2.3.4 Materiales para la construcción (fabricación)*

*Vidrio, ladrillos, productos de cemento, muebles para baño, aglomerados de madera y triplay*

*2.3.5 Otros productos intermedios*

*Abrasivos y refractarios industriales*

## **3.2 Sobre la legislación de patentes**

Es en el contexto porfirista cuando se marcan las disposiciones legales para los inventores que desearan hacer pública su creación. Disposiciones legales que no serán modificadas sino hasta 1928 bajo el gobierno de Plutarco Elías Calles.

### **3.2.1 Ley de Patentes de Invención de 1903**

Esta Ley fue expedida por Porfirio Díaz, quien usando la facultad constitucional que se otorgaba al Ejecutivo, la expidió el 24 de septiembre de 1903 (ver Anexo B). La Ley consta de diecisiete capítulos y en el primero de ellos se manifiesta que todo el que realizara alguna nueva invención de carácter industrial podía adquirir el derecho exclusivo de explotarla en su provecho durante cierto plazo bajo las reglas y condiciones de la ley promulgada. Esta Ley se aplicó en virtud de lo que disponían los artículos 28 y 85 de la Constitución de 1857; a saber, el artículo 28 establecía que no habría monopolios ni estancos de ninguna clase, ni prohibiciones a título de protección a la industria; exceptuándose

## CAPITULO I

### LOS ANTECEDENTES HISTORICOS DE LA PATENTE

En el presente capítulo se abordan de manera general los antecedentes históricos de la patente. Al parecer las patentes de invención tienen antecedentes muy remotos -en su forma primitiva- así que en el primer apartado se muestran algunos datos acerca de los inicios de la puesta en práctica de este privilegio que desde épocas muy distantes los gobiernos han otorgado a los inventores. En el segundo apartado se hace referencia a las invenciones y patentes en México durante el siglo XIX, iniciando con una breve descripción de los inventos más relevantes que surgieron en el siglo XIX y que indudablemente tuvieron influencia en los primeros intentos que hacían los gobiernos de México por llevar a la práctica una política industrial que beneficiara al desarrollo nacional. Asimismo se da cuenta de la aparición de una legislación nacional de patentes.

#### 1.1 Algunos antecedentes históricos de la patente

En diferentes épocas los países han legislado sobre patentes, pero la mayoría de ellos lo hizo durante la primera mitad del siglo XIX bajo el influjo de las ideas liberales y de la Revolución Industrial. Innegablemente la Revolución Industrial fue un factor determinante para la integración del sistema moderno de patentes, ya que su evolución estuvo condicionada por el increíble número de avances técnicos logrados durante este periodo.

Los inventores encontraron en la patente la protección jurídica necesaria para hacer producir en beneficio propio sus invenciones. Sin embargo, desde tiempos más remotos a la Revolución Industrial existen pruebas de que los reyes y gobernantes otorgaban a individuos particulares derechos exclusivos para ejercer un determinado comercio, vender un producto o usar un proceso. Estas concesiones de alguna manera representaban una forma de recompensar o de conceder favores. Así, en la Europa medieval la vida económica y política estaba organizada sobre la base de grupos. Los individuos vivían y trabajaban bajo reglas y como parte de las corporaciones municipales, gremios de artesanos y gremios de comerciantes que eran regulados en distintos grados por la Corona. Las corporaciones ejercían un control sobre las actividades industriales y comerciales, y este control era reforzado por la Corona. En

únicamente los relativos a la acuñación de moneda, a los correos y a los privilegios que por tiempo limitado concedía la ley a los inventores o perfeccionadores de alguna mejora. Por su parte, el artículo 85 instituía como facultad y obligación del presidente conceder patentes de *corso*\* con sujeción a las bases fijadas por el Congreso.

Con esta Ley se podía patentar bajo alguna de las tres condiciones siguientes: si se trataba de un nuevo producto industrial, si se aplicaban medios nuevos para obtener un producto o resultado industrial, y, por último, la aplicación nueva de medios conocidos para tener un producto o resultado industrial. No era patentable todo descubrimiento o invención que consistiera únicamente en dar a conocer algo ya existente en la naturaleza, por más que fuera desconocido para el hombre, o sea todo lo que evidentemente ya existiera, aunque no se conociera. Tampoco era patentable todo principio o descubrimiento científico que fuera puramente especulativo, ni aquella invención cuya explotación fuera contraria a las leyes, a la seguridad, la salubridad o a las buenas costumbres. Por último, y muy confuso por cierto, no eran patentables los productos químicos, pero sí lo podían ser "los procedimientos nuevos para obtenerlos, o sus nuevas aplicaciones industriales".<sup>4</sup>

En suma, y según el artículo 102 de esta Ley era patentable:

Toda nueva *forma* de un producto industrial, maquinaria, herramienta, estatua, busto, alto o bajo relieve, que ya por su nueva disposición artística o bien por la nueva disposición de la materia, forme un producto industrial nuevo y original. Es también patentable todo nuevo dibujo usado con fines de ornamentación industrial en cualquiera substancia y dispuesto en ella por impresión, pintura, bordado, tejido cosido, modelado, fundición, grabado, mosaico, incrustación, rechazado, descoloramiento u otro medio cualquiera mecánico, físico o químico, de tal manera que dé a los productos industriales que en los dibujos usen un aspecto peculiar propio.<sup>5</sup>

Una invención no se consideraba nueva cuando en el país o en el extranjero y, con anterioridad a la petición de la patente, ya hubiera sido ejecutada con un fin comercial o industrial, o hubiera recibido por medio de una publicación impresa una publicidad suficiente para poder ser ejecutada, pues en tal caso se consideraba que ya era del dominio público. Pero si se otorgaba el beneficio de la patente, el propietario

\* *Corso*: Patentes otorgadas y garantizadas por el gobierno.

<sup>4</sup> *Ley de Patentes de invención*, promulgada el 25 de agosto de 1903. Consultada en *Legislación Mexicana*, T. XXXV, p. 865.

<sup>5</sup> *Ibid.*

de ella tenía dos derechos exclusivos: el primero, de explotarla en su provecho por el tiempo fijado por la ley; el segundo, de perseguir ante los tribunales a los que atacaren su derecho, ya fuera por la fabricación industrial de lo patentado, ya por el empleo o uso industrial del procedimiento o método patentado, o bien porque con un fin comercial conservaran en su poder o pusieran en venta o introdujeran en el territorio nacional uno o más efectos fabricados sin su consentimiento. Una patente podía otorgarse a dos o más personas conjuntamente si juntas la solicitaban. Es por ello que abundan los casos donde participan dos o más personas en la elaboración de algún invento. También es común constatar que la paternidad de algún invento era atribuible a dos o tres inventores de distintas nacionalidades quienes compartirían los beneficios que les confería la patente.

Todo el que deseaba obtener una patente debería presentar en la oficina de patentes una solicitud acompañada de una descripción, una reivindicación, y dibujo o dibujos del invento en cuestión, además de dos copias de los documentos anteriores. Hay referencias que indican que desde 1832 cuando Lucas Alamán en su calidad de ministro de Relaciones otorgó la patente a Juan Andrés Velarde por el nuevo sistema de amalgamación y copelación que había inventado, y le solicitó al inventor que antes de hacer uso del privilegio presentara "modelos o dibujos de su invento acompañados de una descripción exacta para que el gobierno le expidiera la correspondiente patente que asegurara su propiedad".<sup>6</sup>

Correspondía a la oficina de patentes hacer un exámen administrativo de los documentos presentados con el fin de cerciorarse si estaban completos y si llenaban los requisitos que preveía el reglamento respectivo. El formato como debía presentarse el requerimiento de la patente queda ilustrado con el ejemplo de la siguiente solicitud:

Sabed que yo, Angel Montes de Oca, ingeniero topógrafo actualmente Capitán Primero del Ejército Constitucionalista, ciudadano Mexicano, con residencia en México D.F. y habiendo elegido lugar para recibir notificaciones en la ciudad de México, calle de la Constancia núm. 108, he inventado "Un proyectil o bomba denominado Venustiano Carranza", del cual lo siguiente es una descripción completa:

Mi invento se refiere a la clase de explosivos en el Ramo de Guerra. El proyectil o bomba de mi invención lleva el nombre de Venustiano Carranza, es de percusión, se lanza con fusil Mausser, tiene por alcance quinientos metros, por carga treinta y ocho gramos de dinamita del cuarenta, está provista de cuarenta balines, el radio de acción es de cuarenta metros.

<sup>6</sup>Sánchez Flores Ramón, *Historia de la tecnología ...op. cit.p.291.*



Para la descripción está considerada dividida en tres partes principales, el cuerpo de la bomba está formado por un tubo de fierro fundido de una pulgada de diámetro por nueve centímetros de largo cerrado por una de sus extremidades con una tapa de lámina de acero en la que va practicado un taladro con cuerda en el centro.

El tubo está ranurado longitudinalmente, con cuatro ranuras, una opuesta a la otra y con circunferencias a un centímetro de distancias uno del otro, quedando formadas con estas ranuras que se cruzan, treinta y seis cuadros, que al explotar, hacen el orificio de balines: por la otra extremidad del tubo y para cerrarlo se le atornilla una tapa también de fierro fundido, que va ranurado por dos cortes que se cruzan, proporcionando de esta manera cuatro balines más; en el centro de esta tapa va un taladro por el que pasa libremente el percutor. El percutor sale fuera de la tapa un centímetro que remata en una rondana.

En cuanto al uso de este proyectil, se requiere: primero el fusil que se emplee sea de marca Mausser, en buenas condiciones. Segundo, que esté muy limpio y bien engrasado. Tercero, que para lanzar la bomba sólo se use del cartucho destinado para este objeto.

Habiendo así descrito mi invención lo que reclamo como de mi propiedad es lo siguiente:

#### REIVINDICACION

I.- Un proyectil o bomba denominado Venustiano Carranza, es de percusión, debe ser lanzado con fusil Mausser y que tiene por carga treinta y ocho gramos de dinamita del cuarenta, está provisto de cuarenta balines tal como anteriormente se ha descrito.

II.- Un proyectil o bomba de mi invención que está formado por un tubo de fierro fundido de una pulgada de diámetro por nueve centímetros de largo, cerrado por una de sus extremidades con una tapa de lámina de acero en la que va practicado un taladro con cuerda en el centro.<sup>7</sup>

Como puede apreciarse, en la reivindicación el inventor enfatizaba lo que inventó, así como las partes de que constaba su invención. En otros casos la descripción iba acompañada con dibujos que siempre se presentaba al final de la reivindicación. Las patentes se concedían por un plazo de veinte años, este plazo se dividía a su vez en dos: el primero de un año y el segundo de diecinueve años. El derecho por el primer plazo era de cinco pesos; el derecho por el segundo era de treinta y cinco pesos. El plazo de veinte años podía ser prorrogado hasta por cinco años más a juicio del Ejecutivo y previo el pago de los derechos adicionales que creyera debido señalar el mismo Ejecutivo. Las patentes por dibujos y modelos industriales se concedían por cinco o diez años a elección del peticionario. Estos plazos eran improrrogables y por derechos de patentes se les cobraba cinco pesos por cinco años, y diez pesos por diez años.

No era obligatoria la explotación inmediata de una patente, pero si pasados tres años a contar desde la fecha de su expedición sin que se hubiera explotado industrialmente dentro del territorio nacional, o bien si después de estos tres años se suspendía su explotación por más de tres meses consecutivos, la oficina de patentes podía conceder a terceras personas licencia para hacer dicha explotación. Cualquier persona

<sup>7</sup> Archivo General de la Nación, ramo Patentes y Marcas, expediente 18373, *Patente No. 15626*.

podía acudir a la oficina de patentes para solicitar la petición de una patente que estuviera "abandonada" por su titular. Esta petición se trasladaba al dueño de la patentes y se señalaba un plazo improrrogable de un mes para que ambas partes rindieran ante la misma oficina las pruebas a su favor. Dentro de este mismo plazo la oficina tenía facultad para pedir informes, nombrar inspectores y hacer todo lo que creyera conveniente con el fin de cerciorarse de la verdad de los hechos.

Ahora bien, si el dueño de la patente no quería perder el privilegio de ella y empezaba a explotarla viendo que otro solicitaba hacer uso de su invento, tenía que justificar las razones por las que apenas empezaba a hacer el uso industrial de ella, o de lo contrario se concedía al solicitante la licencia pedida. Por supuesto que el interesado que no estuviera de acuerdo con esta resolución tenía el derecho de recurrir a cualquiera de los jueces de Distrito de la ciudad de México en demanda de la revocación de dicha resolución. Asimismo, el solicitante que obtenía una licencia de patente que no era explotada por el dueño tenía la obligación de empezar su explotación dentro del plazo de dos meses a contar desde la fecha de la resolución respectiva, y a no suspender dicha explotación por más de dos meses consecutivos. Por su parte, el dueño de la patente no perdía del todo, ya que la mitad de las ganancias líquidas que obtenía el dueño de la licencia como resultado de la explotación respectiva, eran para el dueño de la patente, y éste último tenía el derecho de vigilar la explotación y de exigir judicialmente, en su caso, la entrega de aquella mitad. En el caso de que el dueño de la patente estuviera ausente o no se presentara a ejercitar sus derechos, el dueño de la licencia quedaba obligado a depositar cada dos meses la mitad de las ganancias generadas, en un banco o establecimiento de crédito que le señalara la oficina de patentes para tal efecto, y además tenía que tener al tanto a ésta de los productos de la explotación y de las ganancias líquidas por medio de avisos bimestrales. Si esto no se realizaba la oficina de patentes podía revocar, a petición del dueño de la patente, la licencia concedida.

El dueño de una patente tenía derecho de perseguir ante los tribunales como usurpador de su patente o como explotador ilegal de ella al dueño de una licencia concedida que no hubiera dado principio a la explotación dentro del plazo de dos meses, o que hubiera suspendido la explotación por más de dos meses consecutivos.

Las patentes se expedían a nombre del presidente de la República por la Oficina de Patentes e iban firmadas por el secretario de Fomento. Todos los productos amparados por una patente deberían llevar una marca que expresase el hecho de que el objeto estaba patentado, y el número y fecha de la patente.

La «Gaceta Oficial de Patentes y Marcas» publicaba cuando menos cada dos meses una lista de las patentes concedidas y cuando menos anualmente publicaba un libro especial que contenía la reivindicación y uno o varios dibujos de cada patente.

La patente no era inmune a la expropiación, pues era susceptible de expropiarse por el Ejecutivo Federal por causa de utilidad pública, desde luego, previa la correspondiente indemnización y sujetándose a los mismos requisitos que para la expropiación de bienes raíces establecían las leyes vigentes sobre la materia. Cuando se tratara del invento de una nueva arma, instrumento de guerra, explosivo, o en general de cualquier mejora en máquinas o municiones de guerra susceptible de ser aplicada a la defensa nacional y que a juicio del Ejecutivo debía ser conservada como secreto de guerra, y que por lo mismo sólo podía ser utilizada por el gobierno nacional, la expropiación no sólo comprendía la patente respectiva, sino también el invento, aún cuando no hubiere sido todavía patentado, y en estos casos tal invento no caía bajo el dominio público, sino que el gobierno se hacía dueño exclusivo de él y de la patente correspondiente.

Las patentes caducaban al terminar el primer plazo de un año, al vencerse el segundo plazo de veinte años, y si antes de su vencimiento no se satisfacían los derechos del privilegio. Las patentes se consideraban nulas por varias razones: en primer lugar cuando la descripción, reivindicación y dibujos no eran lo suficientemente claros y precisos a juicio de los peritos ni suficientes en conjunto para construir o producir lo descrito en ellos; en segundo lugar, cuando el objeto que se obtenía por la patente fuera distinto de aquel por el que se había solicitado la patente; y tercero, cuando con anterioridad se hubiera concedido otra patente igual en el país o en el extranjero aunque ésta hubiera caducado.

Una patente sólo podía ser nulificada por el poder judicial. Los jueces de Distrito de la capital de la República eran competentes para conocer los juicios de nulidad de las patentes.

Existían sanciones para los que se atrevían a infringir los derechos que otorgaba la patente. En efecto, la fabricación industrial de objetos amparados por una patente y el empleo con un fin comercial o industrial de métodos también amparados por una patente sin el consentimiento del dueño de la patente respectiva, eran castigados con una multa de quinientos a dos mil pesos y con uno a tres años de prisión, o con una u otra de estas penas a juicio del juez. El uso doloso con un fin comercial o industrial de objetos amparados por una patente se castigaba con una multa de cincuenta a mil pesos y de seis meses a dos años de prisión, o una sola de esas penas a juicio del juez. El reo tenía derecho de probar que la fabricación no era industrial y de que el empleo no era comercial. Ahora bien, la acción penal para perseguir a los culpables de estos delitos no podía iniciarse ni proseguirse sino en virtud de querrela y de promoción del dueño de la patente respectiva, y era igualmente requisito indispensable para castigar al culpable, el que los objetos amparados por la patente de que se tratase o la envoltura en que se encontrase, llevara una marca que indicara que el objeto estaba patentado y el número y fecha de la patente.

No incurría en responsabilidad penal aquel que explotaba algo que según la oficina de patentes parecía haber caído ya bajo dominio público desde antes de la presentación de la querrela. Pero los infractores perdían todos los objetos ilegalmente fabricados, así como los utensilios e instrumentos destinados especialmente para su fabricación, los cuales eran remitidos al dueño de la patente. Si algunos de estos productos fabricados ilegalmente ya se hubiesen vendido se condenaba al dueño a pagar al propietario de la patente una suma equivalente al valor de esos productos. El hecho de que los objetos ilegítimamente fabricados fueran iguales o esencialmente iguales a los amparados por la patente se comprobaba por medio de un dictamen pericial suscrito por tres peritos que bajo protesta ratificaban su dictamen ante el juez. Si todavía no se daba un veredicto el afectado (titular de la patente) podía pedir que se impidiera el empleo de los métodos o procedimientos patentados, y entonces el juez notificaba al acusado que se abstuviera de usarlos hasta nueva disposición. En caso de que el notificado no acatase la orden se le sancionaba, e incluso se le mandaba clausurar la fábrica o taller respectivo durante el tiempo que se juzgara necesario.

También se castigaba a aquellos que marcaban sus productos como patentados sin que lo estuviesen, las multas iban de cincuenta a mil pesos y arresto mayor. Los juicios de orden penal podían seguirse ante los jueces locales del Distrito Federal, de los estados o territorios, y según los procedimientos que estuviesen vigentes en las leyes de esas localidades.

Las peticiones para obtener una patente podían ser denegadas o pospuestas por resultar insuficiente la descripción del procedimiento o invento en cuestión. Por ejemplo, el 21 de febrero de 1905 el señor Federico Varela solicita al Consejo Superior de Salubridad que examine su "procedimiento para conservar toda clase de carnes y mariscos frescos" por el cual solicitaba la patente. Días después su solicitud fue denegada por el mismo Consejo Superior de Salubridad por falta de precisión en la descripción de su procedimiento, como a continuación se muestra:

*Dictamen:*

Consejo Superior de Salubridad.

En la sesión que celebró este Consejo el día de ayer, fue aprobado un dictamen de la 2a. Comisión de Alimentos y Bebidas que dice:

"El Señor Federico Varela pide un privilegio para la conservación de carnes y mariscos frescos". Como entre los detalles de su procedimiento cita el empleo de "un barniz", sin especificar cual sea éste, y siendo absolutamente preciso para saber si es o no nocivo a la salud, que indique la composición de dicho barniz, la Comisión que suscribe somete a la deliberación del Consejo la siguiente proposición única: Suplíquese a la Secretaría de Fomento que se sirva acordar que se diga al interesado, señor Federico Varela, que para resolver lo conveniente en la solicitud de privilegio para la conservación de carnes y pescados, necesita indicar cual es la composición del barniz con que esos artículos deben ser cubiertos.

México, Marzo 10. de 1905.<sup>8</sup>

No cabe duda que todas las cuestiones relativas a los inventos mexicanos patentados en las primeras tres décadas de nuestro siglo tuvieron que ver con la Ley de 1903, la cual tuvo grandes alcances en el terreno jurídico a favor del inventor, y que de alguna manera también contribuyó a que se hicieran públicas las invenciones realizadas, pues dispuso que se estableciera un museo público en el que se depositasen todos los modelos de aparatos, planos, perfiles, dibujos, descripciones, productos y artefactos relacionados con las patentes de invención que se expidieran.<sup>9</sup> Importante sería también la labor informativa que en adelante ofrecería la «Gaceta Oficial de Patentes y Marcas».

<sup>8</sup> Archivo Histórico de Salud, Fondo: Salubridad Pública, Sección Patentes, Caja 1, exp. 17.

<sup>9</sup> Centro de Innovación y Desarrollo Tecnológico, *Recopilación de Leyes sobre Patentes*, inédito, UNAM, 1996.

### 3.2.2 Leyes de patente después de la Revolución

Otras leyes relativas a Patentes fueron emitidas durante la primera mitad de este siglo. Algunas rebasan nuestro espacio temporal de estudio, pero es importante considerarlas para ver la evolución que ha seguido la legislación de patentes desde 1903 (ver Anexo C). Por parte de la Secretaría de Industria, Comercio y Trabajo, cuatro leyes fueron emitidas. A continuación se ofrecen sus nombres y principales lineamientos:

• ***Ley de Patentes de Invención y Ley de Marcas, Avisos y Nombres Comerciales (1926)***

Deroga la Ley de 1903 y su reglamento, así como cualquier otra disposición que no estuviere de acuerdo con los preceptos de esta ley. Fue promulgada por Plutarco Elías Calles.

• ***Ley de Patentes de Invención y Ley de Marcas, Avisos y Nombres Comerciales (1928).***

Promulga la Convención y el arreglo firmado entre México y varias naciones el 6 de noviembre de 1925 para la protección industrial. Expedida por Plutarco Elías Calles en julio de 1928, viene a derogar algunas partes de la Ley de 1903, aunque en lo fundamental seguirá la misma línea de acción que la anterior; de hecho, la mayoría de los artículos de la nueva Ley son copia fiel de los preceptos de la anterior. Uno de los principales lineamientos de esta Ley es que promulga la convención y el arreglo firmado entre México y varias naciones para la protección industrial. La Ley contiene varias novedades, una de ellas se refiere a las estipulaciones legales del Estado mexicano para todos aquellos que solicitasen una patente en México después de haberla solicitado ya en varias naciones extranjeras, para lo cual el Estado mexicano se mostraba cauteloso al estipular que la patente concedida en México no confiriera mayores derechos al titular que los que le concedía la patente extranjera original. A diferencia de la Ley porfiriana ésta establecía de plazo para las patentes de invención un total de veinte años como máximo y no se podía solicitar prórroga. Otra similitud con la Ley de 1903 radica en la estipulación para que se construya un museo donde se exhiban los inventos patentados ya que al parecer no se procedió a ello durante la administración porfiriana.

• ***Ley de Patentes de Invención y Ley de Marcas, Avisos y Nombres Comerciales. (1935).***

Emitida por Lázaro Cárdenas, preceptos principales:

- Estipula sanciones en dinero o prisión.
- Multa a quien haga uso con fin comercial o industrial de métodos amparados por una patente sin el consentimiento del dueño.
- Prueba de que la fabricación no es industrial y de que el empleo no es comercial o industrial, corresponde al inculpado.

- En casos de explotación o importación ilegal será requisito previo para el ejercicio de la acción, la declaración relativa hecha por el Departamento de la Propiedad Industrial.
- Requisito indispensable de que los objetos amparados por una patente lleven una indicación que el artículo está patentado y el número y fecha de la patente.
- Los infractores perderán los objetos fabricados y los utensilios destinados para su fabricación y se adjudicarán al dueño de la patente.

• ***Ley, Reglamento y Tarifa de la Propiedad Industrial (1942).***

Promulgada por Manuel Avila Camacho, esta ley abroga y sustituye a la Ley de Patentes de Invención de 1928. Trajo consigo las siguientes modificaciones:

- Se señala con mayor claridad lo que puede y lo que no puede ser objeto de patente con el fin de evitar controversias y trabas indebidas a la industria.
- Se simplifican trámites administrativos para la obtención de patentes. Definiendo los efectos y consecuencias legales de las omisiones en que puede incurrirse.
- Se reduce el plazo de las patentes a 15 años para estar en relación con el progreso industrial.
- Se suprimen las patentes de perfeccionamiento ligadas a una patente principal, sustituyéndola por patentes de mejoras, independientes y autónomas, estableciendo reglas equitativas sobre su explotación, que respeten el derecho de autor de la invención amparada por la patente principal.

• ***Convención Interamericana sobre Derechos de Autor, Obras Literarias, Científicas y Artísticas (1947).***

Promulgada por Miguel Alemán Valdéz, establece:

- Los Estados contratantes se comprometen a reconocer y a proteger los derechos de autor sobre las obras literarias, científicas y artísticas.
- Cada uno de los Estados contratantes conviene en reconocer y proteger dentro de su territorio el derecho de autor sobre obras inéditas o no publicadas.
- Las obras de arte hechas principalmente para fines industriales serán protegidas recíprocamente entre los Estados contratantes que actualmente o en lo sucesivo otorguen protección a tales obras.

### **3.3 ¿Afectó la revolución la vehemencia de los inventores?**

Concluido el régimen porfirista, inicia un periodo revolucionario. Es pertinente preguntarse acerca de los efectos que pudo tener la guerra civil sobre la producción de nuevas creaciones. Mucho se ha escrito acerca de las consecuencias destructivas que engendró la etapa armada revolucionaria. Pero la teoría catastrófica del periodo revolucionario va siendo superada, nuevas interpretaciones surgen y demuestran que no todo se "paralizó". La Revolución no fue el apocalipsis, la vida cotidiana seguía su curso a pesar

de la crisis política, al parecer el panorama se mantenía intacto por donde no pasaban los regimientos, e incluso a pesar de ellos. Tampoco se pueden negar los hechos: los años de Revolución, en particular de 1913 a 1916, ocasionaron una gran desorganización que afectó en diferentes grados al país, pues la seguridad, la confianza y el crédito público desaparecieron; la moneda quedó destruida y el sistema bancario fue casi completamente eliminado. También es cierto que las instalaciones ferrocarrileras y las comunicaciones quedaron muy dañadas, y que la producción agrícola se contrajo gravemente. Pero bajo el estímulo de la primera Guerra Mundial aumentan las exportaciones de metales y los ingresos públicos se recuperan. La recuperación fue muy continua como lo demuestran diversos indicadores estadísticos de la época, tales como el tráfico ferrocarrilero, la venta de luz y energía eléctrica, la producción textil, el hierro y el acero y otras manufacturas, y las exportaciones agrícolas. Esto lo manifiesta Luis Medina Peña de la siguiente manera:

A pesar del supuesto número de defunciones, la composición de la fuerza de trabajo se mantuvo entre 1910 y 1921 en alrededor de 27% y el PIB mostró un incremento anual de 2.5% entre 1910 y 1925. En este periodo las manufacturas crecieron anualmente 17%, en tanto que la agricultura, la más afectada, apenas creció un promedio de 0.1% anual. Así las cosas, son dos tesis contradictorias: la que afirma una destrucción de grandes proporciones, y la que acepta crecimientos sectoriales importantes.<sup>10</sup>

La Revolución afectó la economía más como fenómeno político que como expresión bélica, pues la economía se desplazó una vez más de una situación importadora neta a una situación exportadora neta en los casos del ganado y del arroz, y aumentó sus importaciones de maquinaria e implementos agrícolas, automóviles, productos de hierro y acero, etc.<sup>11</sup>

Si se realizara una revisión cuantitativa en cualquiera de las clases de patentes durante el periodo revolucionario armado se constataría que efectivamente la Revolución no fue el acabose para aquellos que pretendían hacer pública alguna novedad de su autoría. La oficina de patentes seguía recibiendo y revisando las solicitudes que extranjeros y mexicanos entregaban con la esperanza de obtener una patente.

<sup>10</sup>Medina Peña Luis. *Hacia el Nuevo Estado, México, 1920-1994*, FCE, p. 84.

<sup>11</sup>*Ibid.*, p.85.



En suma, coincidimos con Haber en que la mayoría de las plantas industriales de México salió de la Revolución relativamente intacta. Pues si bien aquí y allá algunas fábricas fueron destruidas, por lo común se trató de plantas pequeñas<sup>12</sup>. Hay que reiterar que el principal efecto económico de la Revolución fue que socavó el sistema ferrocarrilero de transporte, con lo que se restringió el mercado y muchas plantas manufactureras dejaron de ser rentables. Además, la interrupción del transporte de larga distancia les impidió a los industriales obtener las materias primas y las refacciones que necesitaban para seguir operando.

Se pudo constatar que no hubo un decremento considerable (y en algunos casos ni siquiera se percibe) en el talento creativo de los innovadores mexicanos y extranjeros. Así pareciera que la revolución cruenta y violenta que "todo lo paralizó y todo lo dañó" según no pocas estimaciones, estuvo ausente en este sector. Diría más bien que la revolución hizo acto de presencia pero mostrando su cara benévola, pues fue inspiración de no pocos inventores que "bautizaban" sus inventos con el nombre de algún personaje revolucionario notable, esto se nota sobretodo en los artefactos elaborados para la guerra.

Los inventores de ésta época mostraron un espíritu nacionalista que trataba de reivindicar nuestros orígenes precolombinos a través del uso de nombres y palabras del México Antiguo en sus creaciones.

Presente también la mujer mexicana durante la Revolución en el terreno de la ciencia y de la técnica, mostrándonos una faceta que se ha ignorado muy a menudo: la mujer preparada, culta, científica y emprendedora que posee un alto grado de capacidad e inteligencia, y yo diría que de confianza también, y que al mostrar públicamente algo nuevo producto de su creación y que considera de relevancia para su sociedad, se está reivindicando directa e indirectamente a los ojos de todos. Ahora pasemos al análisis de los inventos según la clasificación que se ha estipulado para estudiarlos.

<sup>12</sup>Ver Haber, Stephen. *Industria y subdesarrollo...* op. cit.

## 3.4 LO QUE SE INVENTABA

### 3.4.1 AGROINDUSTRIA

#### 3.4.1.1 Antecedentes históricos

La industria azucarera representa la primera tecnificada en el agro mexicano. El uso de herramientas para la siembra, recolección y empaque de granos, por una parte, y de beneficio de fibras y maderas, por la otra, desde las primeras décadas de la Independencia lentamente comenzaron a introducirse en el campo. Recuérdese que Alamán al frente del Banco de Avío, se preocupó desde 1830 por la introducción de trilladoras, despepitadoras de algodón y un sinnúmero de implementos como rastrillos, hoces, palas, arados de todos tipos y aún bombas para pozos artesianos y regadíos, pero no llegaron a cincuenta las haciendas y ranchos beneficiados con esta herramienta y maquinaria. Ahora bien, cientos de miles de pequeños propietarios y campesinos usaban ocasionalmente al finalizar el último tercio del siglo XIX los machetes, hoces y palas de hierro, al lado de sus rastrillos arados y aperos de madera.

Un tanto tardía, pero la tecnificación era cada vez más evidente en este sector al iniciar este siglo, así se utilizaban ya bombas de vapor para el regadío, trilladoras, segadoras, despepitadoras y algunos tractores de vapor. Ya desde 1878 las casas comerciales dedicadas a implementos del agro anunciaban la venta de arado *Webster's plow Newold*, segadoras y trilladoras *John Deere* y otras. Hacia 1900 se vendían los tractores *Emerson* y *Case High*, los famosos *Mc. Cormick*, las empacadoras de algodón y heno de la *South Bend*, las rastrilladoras *Chilled pilow*, y diversa maquinaria *Arlington*, tanto de procedencia norteamericana como europea.

La tecnificación y mecanización de la ganadería fue todavía más tardía y prácticamente desconocida; en su contexto tecnológico la mecanización pecuaria es una obra del presente siglo. Ramón Sánchez Flores hace la acotación respecto a que, de manera simbólica, y sin que tuvieran impacto en la economía nacional, existían en el norte tres o cuatro ranchos que contaban con plantas pasteurizadoras de productos lácteos que generalmente se exportaban al vecino fronterizo. Además, era una rareza encontrar una verdadera tecnificación en las haciendas.

Ejemplar y verdaderamente curioso por su extremada higiene y cariño por el ganado fino, fue el establo y criadero de [la hacienda de Santa Agueda en el poblado de Nativitas, Tlaxcala, cercano a la ciudad de Puebla, que en 1903 contaba con instalaciones que eran un auténtico palacio decorado al estilo *art nouveau* , donde las celdas-establo de los sementales estaban encortinadas, y las salas de pasteurización y filtros así como el departamento de refrigeración podían competir con las cocinas de los más elegantes restaurantes capitalinos. La mecanización de Santa Agueda era completa, contaba con su propia planta motriz eléctrica para dar energía a los elevadores, picadores de pastura, maquinaria de lavado, además de un amplio sistema de vía *decauville* para el traslado de pasturas y otras instalaciones. Los ordeñadores estaban provistos de implecable vestimenta y guantes de goma blancos. la ordeña se recogía en baldes de peltre porcenalizado. Esta planta pasteurizadora contaba con un veterinario de planta, departamento de inseminación artificial y otras especialidades, además de estar comunicada con 40 kilómetros de sistema telefónico propio entre Santa Agueda y las oficinas de Ignacio Morales y Benítez, su propietario, situadas en el centro de la ciudad de Puebla. Esta planta modelo era una rareza y sólo algunos establos de Texas podían rivalizar con Santa Agueda.<sup>13</sup>

En el medio agrícola, específicamente en la explotación de fibras vegetales, hubo completa mecanización. Más aún, la industria de la fibra del henequén en la península de Yucatán proporcionó al mundo nuevas tecnologías en la mecanización para elaborar el producto.

#### 3.4.1.2 Cosecha

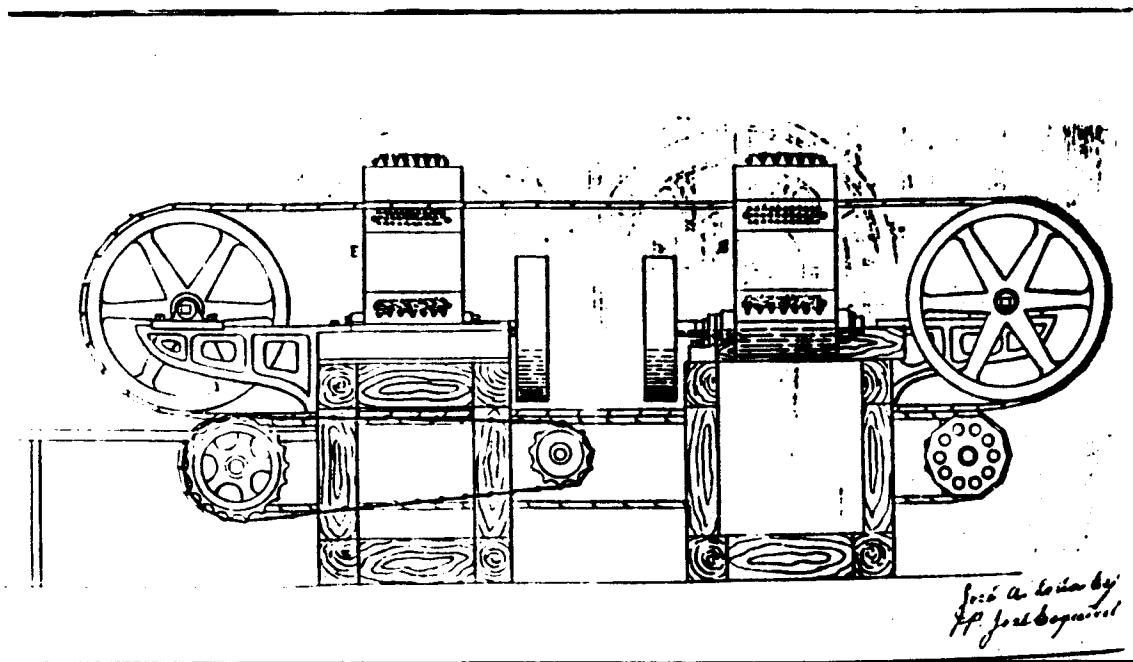
Muy importantes resultaban las innovaciones en este sector, puesto que [la actividad económica nacional más importante] en los primeros tres decenios seguía siendo la agricultura. [Sobresalían gran variedad de máquinas para el campo] los siguientes son sólo algunos ejemplos:

Una máquina sembradora adaptable al arado, . Una máquina que sustituya al machete en la agricultura; diferentes máquinas segadoras, una máquina agrícola, una máquina desgranadora de maíz, una máquina descortezadora de frutos y vegetales, una picadora de zacate, una máquina picadora de forrajes secos; varias máquinas para descortezar plátanos verdes, una trilladora de garbanzos, una máquina trilladora de trigo, arroz, avena, cebada, frijol y garbanza. Una palanca para extraer la raíz de zacatón y sus similares, un extractor de raíz de zacatón, un extractor de cacahuete, una segadora de cereales; una máquina secadora de raíz de zacatón, y de otras raíces y pasturas; una prensa para atar gavillas; un aparato para cosechar y recolectar frutos.

<sup>13</sup>Sánchez Flores. *Historia de la tecnología...* op. cit., pp. 339, 340.

Cuadro I COSECHA

INVENTORES	No. DE PATENTES	INVENTORES	No. DE PATENTES
mexicanos	29	árabe	1
estadounidenses	23	alemán	1
españoles	8	inglés	1
francés	1	checoslovaco	1
neozelandés	1	inglés y estadou.	1
austriaco	1	español y mexic.	1
Número de Inventos Patentados: 69			
Porcentaje de Inventos Mexicanos: 42.02%			
Porcentaje de Inventos Extranjeros: 57.98%			
Periodo Estudiado: 1903 a 1928.			



**MAQUINA DESFIBRADORA**  
AGN, Patentes y Marcas, México, 1907

### 3.4.1.3 Labranza y arado

(Agricultores, industriales, herreros, labradores, comerciantes y hombres de otros oficios presentaban sus nuevos arados.) Es el caso de un fabricante de coches de Aguascalientes que en 1906 da a conocer su arado denominado "El Triunfo"; o del agricultor Francisco García Villegas que en 1911 da a conocer un arado "que venga a sustituir al Arado Egipcio que funciona actualmente en casi toda la República".<sup>14</sup> Veamos cuál era el objeto de éste invento:

Los objetos de mi invento son: primero, hacer más profundo el barbecho y en general el cultivo de la tierra; segundo, en un mismo arado poder utilizar una yunta de bueyes, una mula o caballo o bien un tronco de mulas o mayor número de ellas y tercero, poder hacer la escarda y segunda escarda en el cultivo del maíz de una sola arada.<sup>15</sup>

Y si de competir con los arados extranjeros se trataba, el residente de Sahuayo Agustín Esparza hace público en 1917 su "Arado Esparza", reivindicando sus innovaciones con los siguientes argumentos:

Ante todo debo advertir que en todos los sistemas de arados conocidos, lo mismo tratándose de fabricaciones europeas que norteamericanas, se necesita cambiar un arado para cada cultivo, ya que los conocidos sólo pueden hacer surcos angostos o anchos, pero nunca de todas amplitudes, pues las alas o vertederas en los arados que se han usado hasta la fecha son siempre fijos e inamovibles, y por lo mismo, al penetrar en la tierra, abren, como es lógico suponer, surcos de un mismo ancho. En el sistema de mi invención, el arado abre cualquier clase de surcos, ya angostos y de poca profundidad para el cultivo de flores o legumbres, como anchos y profundos, o solamente anchos, para el cultivo de plantas o cereales.

En el arado de mi invención, el mecanismo sencillo, práctico y poco expuesto a descomposturas, permite, lo mismo al campesino rudo o al agricultor ilustrado, agrandar por un simple movimiento, el ángulo formado por las alas o vertederas, haciendo que éstas se aparten o junten, determinando la mayor abertura del ángulo, y por lo mismo la mayor anchura del surco.<sup>16</sup>

el arado "Sansón tres en uno", un arado múltiple y sembradora, un arado para maíz, un arado para barbechos y cultivos, arado automóvil.

Novedades también fueron las mejoras en las máquinas pulverizadoras para barbechar en tierras de labor; los varios modelos de rejas de arado que se presentaron y las nuevas sembradoras. Apolonio Soto elaboró una máquina para sembrar denominada "Sembradora Porfirio Díaz"; cuya utilidad radicaba en

<sup>14</sup>AGN, Patentes y Marcas, Leg. 132, exp. 49.

<sup>15</sup>Ibidem.

<sup>16</sup>AGN, Patentes y Marcas, Leg. 132, exp. 55.

poder sembrar hasta cinco clases de semillas, tales como el trigo, el maíz, el frijol, el algodón y otras; que hasta ese momento no había logrado aún ninguna otra máquina.<sup>17</sup>

El general Alvaro Obregón ocupa un lugar dentro de la lista de innovadores en este sector, pues el 3 de octubre de 1910 se registra su máquina para sembrar garbanzo con la patente número 11,015 (ver descripción completa del invento en el Anexo D). Veamos algunos detalles de su invento en su propia descripción:

La parte esencial o principal de mi invento es, el obtener el que por medio de mi máquina en la que en el cilindro alveolado quedan colocados simétricamente los granos de garbanzo, resulta que al funcionar el mencionado cilindro se va haciendo la siembra igualmente simétrica, dando al grano la profundidad que conviniere y se obtiene además el que al hacer la siembra se puedan ir depositando uno o más granos conjuntamente a voluntad del agricultor.

Siendo mi máquina, como lo es, de fácil adaptación para cualquier clase de arados, el agricultor puede servirse de ella con suma facilidad, quedando con ello convencido de la economía que le reporta en la siembra por no desperdiciar nada del grano y quedar ésta sumamente pareja, parte esencial para obtener una buena cosecha.

En cuanto a la construcción de mi máquina, la obtengo de hierro, metales o madera combinados entre sí, o bien de cualquiera de ellos independientemente el uno del otro.

Para ser colocada o adaptada mi máquina a un arado, la obtengo por medio de aseguramientos apropiados y quizá conocidos, razón por la cual no describo el mencionado aseguramiento o colocación.<sup>18</sup>

**Cuadro 2 LABRANZA Y ARADO**

INVENTORES	No. DE PATENTES	INVENTORES	No. DE PATENTES
estadounidenses	60	ingleses	2
mexicanos	39	austriaco	1
alemanes	10	turco	1
españoles	3	italiano	1
húngaros	3	árabe	1
franceses	2	sueco	1
<i>Número de Inventos Patentados:</i>		124	
<i>Porcentaje de Inventos Mexicanos:</i>		31.45%	
<i>Porcentaje de Inventos Extranjeros:</i>		68.55%	
<i>Periodo Estudiado:</i>		1903 a 1928.	

<sup>17</sup>AGN, Patentes y Marcas, Leg. 135, exp. 34.

<sup>18</sup>AGN, Patentes y Marcas, Leg. 135, exp. 14

### 3.4.1.4 Avicultura, Pesca, Trampas

Durante 28 años se realizaron y presentaron sobresalientes métodos y aparatos para el fortalecimiento del presente sector económico. Resaltan los [aparatos para examinar el estado de los huevos.] Algunos de ellos se crearon para detectar si había descomposición en ellos. Otros se elaboraron para alumbrar blanquillos; se presentaron asimismo varios [modelos de incubadoras para criar pollos y huevos.]

En la presente clase de inventos entran los referentes a colmenas, para lo cual surgieron nuevos sistemas metodizados para cultivar abejas.

El ramo de la pesca fue muy fructífero, y tenía que ser por la riqueza de los litorales mexicanos, por ello se mostraron nuevos métodos para la pesca del camarón y otros mariscos, un procedimiento para la extracción de aceite de pez de bacalao llamado carpa, así como varios aparatos para pescar. En 1915 un mexicano inventó una "jaula conductora" para transportar a larga distancia crías de la concha madre perla y otros moluscos conservando su vitalidad. Al respecto Gastón J. Vives elaboró el aparato denominado "incubadora de la concha madre-perla" para proteger artificialmente este y otros moluscos. Cabe hacer la anotación de que Gastón J. Vives logró obtener varias patentes por sus inventos relativos a la concha madre perla. En el mismo año un japonés patentó sus mejoras a un método para reforzar la formación de perlas libres por los moluscos productores de perlas. Inevitable tenía que ser la presencia japonesa en este ramo pues bien es sabida su larga tradición en el cultivo de las perlas. Cuatro años después, en 1919, se elaboró un aparato para pescar con muchos anzuelos.

En 1923 se patentan varios [instrumentos para la caza de animales marinos.] uno para capturar tiburones, otro para capturar tortugas, otro más para la caza del lagarto.

También se diseñaron trampas para animales terrestres, así encontramos unas diseñadas expresamente para la captura del ganado, otras para atrapar ratones, algunas más curiosas para coger moscas y otros insectos. Qué decir del ingenioso aparato del carpintero Lucio Gómez creado en 1905 para la captura de las pulgas, o de su aparato para coger moscos.

Consiguió la patente un [procedimiento para destruir los gusanos del maguey, y de acuerdo con la vanguardia de la electricidad se contruye una trampa eléctrica para matar insectos y roedores.]

Los inventores de trampas para animales no escaparon a la moda bélica, pues en 1918 se elaboraron unas pantallas "camuflaje" para agarrar a las moscas.

Para combatir al gusano rosado de las plantaciones algodoneras se diseñó un procedimiento que llevaría a su extinción.

Las cifras muestran la ventaja numérica de patentes que obtuvieron los mexicanos al obtener casi el 50% de las patentes otorgadas en esta clase de inventos.

<b>Cuadro 3 AVICULTURA, PESCA, TRAMPAS</b>			
INVENTORES	No. DE PATENTES	INVENTORES	No. DE PATENTES
mexicanos	71	checoslovaco	1
estadounidenses	50	ruso	1
alemanes	6	noruego	1
españoles	5	japonés	1
austriacos	4	ingés	1
italianos	4	francés	1
argentinos	3		
<i>Número de Inventos Patentados:</i>		145	
<i>Porcentaje de Inventos Mexicanos:</i>		48.96%	
<i>Porcentaje de Inventos Extranjeros:</i>		51.04%	
<i>Periodo Estudiado:</i>		1903 a 1928.	

### 3.4.1.5 Trabajos rurales y oficio pastoral

El ganado constituye una parte esencial del sector agropecuario esencial para la economía nacional de aquellos años, por ello, las aportaciones en este renglón tendían al mejor cuidado y tratamiento de los animales.

Un procedimiento para fabricar forrajes de plantas como maguey, zoto, etc. Un bebedero para animales, varios procedimientos y aparatos para castar (sellar) toros, borregos, y chivos, y todo tipo de ganado. Una mesa de operaciones para animales cuadrúpedos, un aparato para poner anillos en las narices de los cerdos. Un cobertizo para encerrar ganado. Un aparato para herrar, ventear, tuzar, curar, etcétera, toda clase de animales. Un sello para carnes en los rastros.



El comerciante Francisco Vidal en 1924 presentó su procedimiento para preparar la planta de maguey, el zotol y otras plantas similares de modo que pudieran ser utilizadas y asimiladas como alimento o forraje por el ganado de toda especie, en mayor provecho y beneficio que la planta cruda (en su estado natural) como hasta la ese momento se venía haciendo. El comerciante describe así la novedad de su invención:

Sabido es que en todos aquellos lugares en que el maguey se cultiva, como por ejemplo, en las haciendas pulqueras, en las mezcaleras de Jalisco y aún en lugares en que el maguey, el zotol, etcétera, crecen silvestres, por decirlo así, como en las haciendas mezcaleras de Zacatecas, San Luis Potosí, Coahuila, Durango y otros estados, las pencas de los magueyes que ya han dado producto en una u otra forma y en ciertos casos, aún magueyes y zotoles que no han prestado previamente servicios, son cortados y desmenuzados por un medio cualquiera, y en esta forma dados al ganado como alimento. Salta a la vista que en esta forma, el maguey, el zotol y otras plantas similares no pueden ser aprovechadas más que por un número de animales relativamente reducido; es decir, por aquellos que se encuentran a poca distancia del lugar donde las plantas se cortan. El resto de las pencas de maguey (o magueyes enteros en ciertos casos) los zotoles y otras plantas son abonadas o cuando más, se saca de ellos un provecho relativamente insignificante.

Ahora bien: estas plantas contienen un tanto por ciento bastante crecido de sustancias alimenticias para el ganado; pero tal como el análisis químico lo demuestra, una tercera parte de esas sustancias son ciertamente asimilables: el animal aprovecha lo que su aparato digestivo directamente asimila y el resto es expelido sin utilidad.

El modo más sencillo de que el animal aproveche una elevada proporción de las materias alimenticias contenidas en la planta, es el de tratar ésta por el calor; es decir, cocerla o tatemarla. Pero de cualquier modo, cruda la planta o cocida, no ha podido aprovecharse hasta ahora más que en proporciones que bien podemos llamar ínfimas: sólo los animales existentes a poca distancia o en el lugar mismo donde la planta se produce, pueden aprovecharla; ya que esta materia, pesada y de poco valor, no puede transportarse más que a cortísimas distancias, porque su flete se prohíbe. Además, cruda o cocida, la planta se conserva por poco tiempo.

Mi invento tiene como fin el aprovechar esas grandes cantidades de maguey (de todas clases) zotol y otras plantas que hoy tienen como forraje limitado empleo, haciendo primero, que sean económicamente transportables a distancias largas; segundo, que las sustancias alimenticias que contienen sean aprovechables en su gran mayoría; tercero, que sea posible conservarlas por tiempo indefinido.

La base de este procedimiento es doble, y es la concentración o desecación de la materia prima y su tratamiento por medio del calor, advirtiéndose que para obtener el efecto deseado es indiferente proceder primero a la cocción, tatemada o asadura y después a la concentración, o bien concentrar primero y cocer, tatemar o asar después.<sup>19</sup>

Como puede apreciarse en ésta descripción, realmente muchos procedimientos no requerían de mucha ciencia ni de muchos materiales para llevarse a la práctica y obtener los resultados esperados. Es el caso del procedimiento para destruir los gusanos que han invadido y destruido al maguey, y que hizo público en 1909 el profesor de instrucción primaria Alejandro López. Su invención se refería a "hacer una disolución de bicarbonato de sosa en una cantidad de pulque y aplicando una inyección en la perforación del maguey donde esté el gusano, muera éste en ocho o diez minutos".<sup>20</sup> Lo particular del caso estriba en que con la nueva sustancia no se corría el riesgo de destruir las hojas del maguey.

<sup>19</sup>AGN, Patentes y Marcas, Leg. 155, exp. 7.

<sup>20</sup>AGN, Patentes y Marcas, Leg. 159, exo. 45.

Por otro lado, siendo el henequén uno de los principales productos de exportación, también mereció gran atención por parte de los inventores.

Cuadro 4 TRABAJOS RURALES Y OFICIO PASTORAL			
INVENTORES	No. DE PATENTES	INVENTORES	No. DE PATENTES
mexicanos	14	holandés	1
estadounidenses	12	francés	1
argentinos	2	suizo	1
ingés	1		
<i>Número de Inventos Patentados:</i>		32	
<i>Porcentaje de Inventos Mexicanos:</i>		43.75%	
<i>Porcentaje de Inventos Extranjeros:</i>		56.25%	
<i>Periodo Estudiado:</i>		1903 a 1928.	

#### 3.4.1.6 Fuerza animal, arneses

Para el manejo de las bestias tales como caballos y mulas, surgieron: una herradura automática "La Mexicana", diversos modelos de herraduras, tales como la herradura silenciosa, una herradura para evitar que los caballos se resbalen sobre el asfalto; un aparato para privar a los caballos desbocados de la respiración y restituirselas cuando se detuvieran, un aparato para el animal desbocado, un aparato para refrenar a una "bestia", un malacate, un tapa ojos automático para animales. Un aparato para evitar que los caballos que tiran de un carruaje se desboquen, un bozal. Reformas al antiguo yugo para el arado de pelo; un yugo de madera para mulas y caballos denominado "Hispano-Mexicano", un freno para caballos; mejoras en estribos para sillas de montar, un fuste.

#### 3.4.1.7 Cultivo, agricultura

En este rubro de agroindustria abundaron las máquinas para cultivo y las fórmulas para la protección de las plantas y granos. Entre la gran variedad de máquinas que aparecieron sobresalen: bastantes ejemplares de sembradoras: sembradora de semillas, sembradora "Porfirio Díaz", sembradora de cereales, sembradora de garbanzos; plantadoras, un sistema de cultivo eléctrico -en 1908 por Adolfo Martínez-, una máquina trilladora, una pulverizadora para barbechos en tierra de labor; un

procedimiento para obtener castañas, una máquina cortadora de plantas, un procedimiento de cultivo intensivo para sembrar papas por medio de capas superpuestas; un protector para las plantas del maguey. En 1923 Emilio Carrazo gistra "una máquina para limpiar de gusano e insectos mecánicamente las plantas de algodón". "Un compuesto vegetal insecticida para abono y destrucción de plagas" por Macrino Martínez y Rafael Cepeda (1928); un abono "Guano Dávalos", de Luis Gonzáles Dávalos, un abono químico mineral; un abono desinfectante llamado "Cuauhtémoc". En 1910 Enrique Rediles obtuvo dos patentes, una por su aparato para abonos electroquímicos; y otra por su aparato para obtener amoniaco. Un güano artificial para abono; un abono, un compuesto de abono. Un procedimiento para la desalación de terrenos salubres y utilización de las sales extraídas; un abono agrícola "Todd". Un método de riego, un sistema de canales para conducir las aguas que provienen del deshielo de las montañas<sup>21</sup>, un cultivador de plantas.

**Cuadro 5 CULTIVO. AGRICULTURA**

INVENTORES	No. DE PATENTES	INVENTORES	No. DE PATENTES
estadounidenses	58	argentino	1
mexicanos	39	italiano	1
alemanes	11	canadiense	1
ingleses	8	suizo	1
españoles	8	húngaro	1
franceses	3	estadou. y alemán	1
puertorriqueño	1	francés y estadou.	1
<i>Número de Inventos Patentados:</i>		135	
<i>Porcentaje de Inventos Mexicanos:</i>		28.88%	
<i>Porcentaje de Inventos Extranjeros:</i>		71.12%	
<i>Periodo Estudiado:</i>		1903 a 1928.	

### 3.4.1.8 Cultivo y cosecha de productos tropicales

Para satisfacer la demanda interna como externa de productos tropicales tales como el tabaco y el azúcar, se pusieron en práctica novedosos procedimientos y máquinas. Este sector se mostró muy fructífero en cuando a la cantidad y calidad de nuevos productos. Sobresalen: dispositivo para desechar

<sup>21</sup>AGN, Patentes y Marcas, Leg. 136, exp. 74.

jugo de caña, decoloración de los jugos de caña, elaboración de piloncillo de azúcar, modelos de panes de azúcar; obtención de celulosa del garbanzo de caña. modelo para cigarros de hebra, mejoras en la elaboración de cigarros; procedimiento para envolver cigarrillos en papel de colores, cajetillas para cigarros. una composición aplicada a las extremidades de los puros o cigarros para encenderlos, una máquina para hacer cigarros, una máquina para hacer cigarros con hojas de maíz. Un procedimiento para tallar y planchar hojas de maíz para hacer cigarros; una máquina para cabecear cigarros de hoja de maíz envueltos en papel de china, un aparato cortador de cigarros, una boquilla para inhalar medicinas. Una cigarrera automática, cigarros automáticos, una pipa para fumar. Un aparato para pegar cigarros. La compañía mexicana "El Buen Tono" patrocinó importantes novedades en el campo de los cigarrillos, tales como

- Una máquina de gran producción de cigarros (1914)
- Un estuche para cigarros
- Una boquilla para cigarros
- Mejoras en máquinas para hacer cigarros engargolados
- Una máquina para hacer cigarrillos.

Otros artefactos en este ramos eran: Un procedimiento para hacer extracto de vainilla, un aparato para sudar vainilla, un aparato para hacer tablillas de chocolate, un extracto de café, un extracto blando y gelatinoso de café, un aparato para lexivizar café; condensación de café con leche, un tostador de café, cacao y cereales. Polvo de café. Un procedimiento para hacer automáticamente la depuración y filtración del jugo de las plantas sacarinas. Un raro procedimiento para hacer a la vez o separadamente azúcar, aguardiente, piloncillo, cartón, o papel o dinamita. Cerveza pulque o cerveza de aguamiel, un procedimiento para concentrar mieles; preparación de piloncilo con aguamiel. Obtención de azúcar y piloncillo de los jugos azucarados del maguey manso. Aparato para evaporar el aguamiel de las pencas del maguey; aparato para puntear el aguamiel del maguey con el fin de hacer piloncillo de maguey. Utilización de la miel del maguey para dulces.

**Cuadro 6 CULTIVO Y COSECHA DE PRODUCTOS TROPICALES**

INVENTORES	No. DE PATENTES	INVENTORES	No. DE PATENTES
mexicanos	206	escoceses	2
estadounidenses	180	francés e inglés	1
españoles	47	puertorriqueño	1
alemanes	29	alemán y mexic.	1
ingleses	24	venezolano	1
franceses	19	húngaro	1
cubanos	16	ruso	1
holandeses	7	turco	1
italiano y rumano	3	dominicano	1
otomanos	3	austriaco	1
brasileños	3	guatemalteco	1
argentinos	2	suizo	1
belgas	2	canadiense	1
egipcios	2	alemán y suizo	1
inglés y francés	2		
<i>Número de Inventos Patentados:</i>		428	
<i>Porcentaje de Inventos Mexicanos:</i>		29.43	
<i>Porcentaje de Inventos Extranjeros:</i>		70.57	
<i>Periodo Estudiado:</i>		1903 a 1928.	

### 3.4.1.9 Cereales, legumbres y frutos

En cuanto a la elaboración y procesamiento de harinas, sopas y cereales, sobresale: mejoras para la fabricación de pastas para sopas, fabricación de pastas para sopas, procedimiento para obtener harina, "Harina nacional", procedimiento para moler granos, preparación de cereales domésticos. Una tina para separar el almidón que contiene el maíz, procedimiento para cocer nixtamal. Una combinación de harinas para hacer un pan, tina para hacer nixtamal; harina para hacer atoles o cremas de distintos sabores; un nuevo producto alimenticio de maíz llamado "Harina Indiana", un procedimiento para hacer harinas húmedas; un molino triturador; nueva pasta, proceso para secar la masa del nixtamal; "Harina India", máquina secadora de nixtamal. Proceso para convertir la masa en gránulos; máquina para preparar nixtamal. Procedimiento para blanquear el nixtamal; una máquina secadora de masa de nixtamal; un

sistema para elaborar el nixtamal y expenderlo en un molino acoplado a un automóvil; nueva forma de fabricar tortillas; nuevo sistema para la fabricación de harinas; conservas, encutidos y conservación de frutas; una salsa alimenticia; conservación de toda clase de frutas; un aparato secador para toda clase de cereales; un procedimiento para conservar cuerpos orgánicos; un procedimiento para conservar los cuerpos vegetales. Un procedimiento para la aplicación del vapor o del aire caliente para madurar y secar chiles y pimientos empleándolos en hornos y estufas; un procedimiento para la conservación de las frutas y legumbres; un procedimiento para conservar indefinidamente el plátano. Un procedimiento para conservar la leche; un procedimiento para helar frutas crudas.

Algunas innovaciones femeninas en este terreno fueron las siguientes:

- Método para la fabricación de harina, de Concepción Pérez y Pérez (1915).
- Harina Imperial lacteada, de Concepción Pérez y Pérez (1917).
- Un producto alimenticio, de María O. de Duarte (1914).
- Un procedimiento para preparar harina, de Angela Miranda (1917).
- Un producto alimenticio, de Gabriela Canalizo (1923).
- Procedimiento para conservar toda clase de frutas, especialmente naranjas y otras de la misma especie, de Hermida Pérez (1910).
- Una salsa alimenticia, de Luz García y Adolfinia Romero (1912).

<b>Cuadro 7 CEREALES, LEGUMBRES Y FRUTOS</b>			
<b>INVENTORES</b>	<b>No. DE PATENTES</b>	<b>INVENTORES</b>	<b>No. DE PATENTES</b>
mexicanos	365	canadiense	1
estadounidenses	128	ruso	1
españoles	68	griego	1
alemanes	40	checoslovaco	1
italianos	24	sueco	1
franceses	18	salvadoreño	1
ingleses	7	brasileño	1
daneses	6	sueco	1
austriacos	5	alemán y mexic.	1
rumanos	3	austriaco y estadou.	1
holandeses	3	estadou. y mexic.	1
español y estadou.	2	inglés y estadou.	1
japoneses	2	belga	1
polaco	1		
<i>Número de Inventos Patentados: 684</i>			
<i>Porcentaje de Inventos Mexicanos: 53.36%</i>			
<i>Porcentaje de Inventos Extranjeros: 46.64%</i>			
<i>Periodo Estudiado: 1903 a 1928.</i>			

### 3.4.1.10 Conservación de alimentos

La conservación de alimentos constituye una industria relativamente nueva en los inicios de siglo. Y asciende en importancia con el crecimiento demográfico. Las novedades en este sector incluyen procedimientos para la conservación de productos de origen animal y vegetal, horno para conservar carne, procedimiento para conservar carne; procedimiento para la conservación de alimentos, forma de conservar el jamón fresco por tiempo indefinido; fórmula para preparar grasa alimenticia; composición de sustancias para hacer salchichas, conservación de carne fresca por medio del vacío y aplicación de antiséptico; conservación de cuerpos vegetales y animales; cocimiento de cereales y su conservación; composición de materia para ser usada como salmuera. Conservación de toda clase de pescados y mariscos frescos, aparato para conservar pescado, método para la conservación de pescado; aparato para conservar frutas legumbres. Conservación de carnes y pescado por medio de un procedimiento

físico-químico: Conservación de carnes, pescados, y frutas en su transporte por ferrocarril. Procedimiento para congelar individualmente, sumergiendo en un refrigerante, a pescados, aves y comestibles.

En este rubro encontramos la composición de una grasa para cocinar de la autoría de Angela Galindo, y un método para la conservación de huevos de aves de corral, ideado por Carmen Chávez.

#### **3.4.1.11 Lechería**

La leche constituye un alimento nutritivo esencial en los requerimientos nutricionales del individuo, principalmente de los niños. Y aunque la penuria del país hacía que ésta no se encontrara disponible o al acceso de todos, cobraba auge junto al desarrollo del país que se retomaba a partir de los años veinte. Las nuevas introducciones tenían que ver con los siguientes ejemplos: un bote destinado a conservar y evitar la adulteración de la leche, un bote refrigerador para la leche, leche enteramente esterilizada; el Sistema Xochitl para refrigerar y evitar la contaminación y adulteración de la leche; un aparato para pasteurizar la leche, un esterilizador eléctrico para líquidos, especialmente para pulque; un procedimiento para preparar leche pasteurizada. Alimento líquido preparado a base de crema rica en leche denominado "Vital". Procedimientos para preparar crema, mantequilla llamada "crematilla"; procedimiento para fabricar una imitación de mantequilla denominada "cremarina"; fabricación de mantequilla artificial, grasa alimenticia.

La presencia femenina se manifestó con el "aparato para batir mantequilla" de la viuda Concepción Traslashers, y el procedimiento para la fabricación de quesos, de Amelia Argüelles.



Cuadro 8 LECHERIA			
INVENTORES	No. DE PATENTES	INVENTORES	No. DE PATENTES
mexicanos	39	noruegos	2
estadounidenses	22	húngaros	2
ingleses	6	checoslovacos	2
españoles	5	suizo	1
alemanes	4	chino	1
franceses	4	belga	1
daneses	3	holandés	1
suecos	3	venezolano	1
<i>Número de Inventos Patentados:</i>		97	
<i>Porcentaje de Inventos Mexicanos:</i>		40.20%	
<i>Porcentaje de Inventos Extranjeros:</i>		59.80%	
<i>Periodo Estudiado:</i>		1903 a 1928.	

#### 3.4.1.12 Tortillas

Las tortillas constituyen el alimento esencial del mexicano para acompañar sus alimentos. Además de que proporcionan un alto contenido en calcio. Por ello no son de extrañar las aportaciones que enriquecieron al ramo, tales como: máquina para hacer tortillas "Anáhuac", prensa para hacer tortillas, Máquina para hacer tortillas y voltearlas automáticamente (diseñado en 1913); máquina para moler y cocer tortillas. Procedimiento para hacer tamales, salchichas y chorizos; máquina rotativa para amoldar tortillas; procedimiento para conservar la masa de harina de maíz con larga duración y sin descomponerse. Máquina para hacer pan, producto alimenticio denominado "Azteca".

Felisa Moguel viuda de Rabasa manifestó su procedimiento para fabricar bizcochos; y Concepción Pérez de Pérez ideó un procedimiento para la fabricación de harina para panes. Mientras que María Mejía presentó sus mejoras en aparatos para hacer tortillas.

#### 3.4.1.13 Tratamiento de granos, semillas, etcétera.

Para el tratamiento de los granos y las semillas fueron disímboles las creaciones, basta con unos cuantos ejemplos: procedimiento para conservar granos, una máquina descascaradora de arroz, máquina descascaradora de semillas, máquina descascaradora y quebradora de coquitos, máquina para quebrar piñón. Aparato para cocer cereales, especialmete maíz, procedimiento para obtener aceite de maíz para

usos industriales, procedimiento para hacer frijol. Máquina centrífuga quebradora de nueces, pastura higiénica con fécula; procedimiento para manufacturar panes de sal para el ganado; procedimiento para la fabricación de levadura; producto químico alimenticio "Marina", procedimiento para hacer pastura. Conservación de nopal; alimento azucarado y asimilable para toda clase de animales. Fabricación en pasta granulada de olote de maíz para forraje; aprovechamiento de la carne de equideo (caballo) como alimento para aves de corral. Máquina desmenuzadora de zacate de maíz, nueva invención para la fabricación de tortillas; aparato para hacer tortillas.

#### **3.4.1.14 Confitería**

Para los niños y sobre todo para satisfacer los antojos entre comidas, en este sector se dieron novedades muy "golosas" y para todos los gustos. La oferta era atractiva: desde caramelos para chuparse con mango de madera con diversas figuras -entre ellas las de Charles Chaplin-, surgieron diferentes fórmulas para preparar dulces, dulces artísticos, un procedimiento para elaborar refrescos de frutas dulces; dulces "nutritivos" cuyo elemento principal era un cereal, un helado "sandwich", un caramelo en forma de bastón, un método para la transformación de la gelatina en helado, y un sin fin de nuevos tipos y fórmulas de caramelos.

María Dolores Cerda presentó un pirulí, y María Cristina Guarneros su novedosa manufactura de chicle de chocolate.

#### **3.4.1.15 Conclusión:**

Podemos deducir que los productos patentados en este sector tuvieron gran uso y demanda durante el periodo, ya que la agricultura constituía la actividad estratégica más importante a desarrollar por el Estado mexicano. Una gran mayoría de trabajadores del país se concentraban en este sector que absorbía gran parte de los presupuestos de la federación y los estados. Además, durante la última década de la administración porfirista y durante el decenio que inicia en 1920 se registra un superávit comercial por el incremento de las exportaciones agropecuarias. En el análisis de los datos cuantitativos se percibe cierto equilibrio entre las invenciones nacionales y extranjeras -aunque con clara ventaja a favor de los inventores extranjeros- en *avicultura, pesca y trampas* 48.96% y 51.04% respectivamente, *trabajos*

*rurales y oficio pastoral* 43.75% y 56.25%; y *cereales, legumbres y frutos* 53.36% y 46.64% (aquí hay una superioridad numérica de los mexicanos). La mayor preeminencia numérica a favor de los inventores extranjeros se dió en *cultivo y agricultura* con 71.12% a su favor contra 28.88% de los mexicanos, y en *cultivo y cosecha de productos tropicales* con 70.57% contra 29.43%.

### 3.4.2 BIENES DE CAPITAL

#### 3.4.2.1 Material de Guerra

La producción de invenciones de este tipo se muestra muy fructífera a lo largo de las tres décadas estudiadas, y sobre todo durante el periodo revolucionario, pues seguramente la guerra incentivó y motivó a los inventores tanto nacionales como extranjeros a contribuir con su "granito de arena" en este difícil trance nacional. No pocos de ellos se involucraron sentimentalmente con algún personaje relevante del momento, así se observan muchos artefactos de guerra que llevan por denominación el nombre de algún jefe revolucionario, por ejemplo, Angel Montes de Oca creó un proyectil al que llamó "Venustiano Carranza", o los dos mexicanos que en 1915 denominaron a su aparato lanzabombas "Pablo González".

Este tipo de inventos iban desde la elaboración de simples catres de campaña (sin menosprecio de estas aportaciones) hasta armamento más sofisticado y "benéfico" para la guerra, como granadas, fusiles automáticos, lanzabombas, etc.

Veamos en cifras las invenciones de guerra registradas en el periodo:

Cuadro 9 MATERIAL DE GUERRA			
INVENTORES	No. DE PATENTES	INVENTORES	No. DE PATENTES
mexicanos	126	canadienses	3
estadounidenses	108	australianos	3
alemanes	56	checoslovacos	3
franceses	50	húngaros	3
ingleses	36	noruegos	2
españoles	16	suecos	2
italianos	8	portugués	1
austriacos	8	japonés	1
belgas	5	suizo	1
rusos	4		
Número de Inventos Patentados:		436	
Porcentaje de Inventos Mexicanos:		28.89%	
Porcentaje de Inventos Extranjeros:		71.11%	
Periodo Estudiado:		1903 a 1928.	

Los datos dan cuenta de la prevalencia de los inventores mexicanos y americanos en este sector, quedando muy por debajo de ellos (casi ni se perciben) las aportaciones de Europa Occidental y Oriental así como de otras regiones del mundo, esto a pesar de que en 1914 se desencadena el primer conflicto bélico mundial que se caracterizará por el empleo de armamento nuevo y peculiar, y que al mismo tiempo es también "muy efectivo" para los fines con que se le emplea. Pero tal vez las nuevas armas se consideraban, como en México, secreto de Estado y no se hacían públicos su elaboración y manejo.

Las cifras anteriores nos llevan a la conclusión de que realmente existió una aportación considerable de instrumental bélico por parte de los mexicanos, y como se señaló anteriormente, es factible deducir que el contexto revolucionario influyó determinadamente para que se otorgara el privilegio a los tutores de estas innovaciones.

### 3.4.2.2 Obras hidráulicas

En este sector sobresalen novedades en la construcción de presas. Se dieron a conocer compuertas automática para presas y canales, así como sistemas de almacenamiento y distribución de agua potable por medio de tuberías y tanques cerrados

Cuadro 10 OBRAS HIDRAULICAS			
INVENTORES	No. DE PATENTES	INVENTORES	No. DE PATENTES
mexicanos	52	checoslovaco	1
estadounidenses	37	ruso	1
alemanes	11	escocés y nortea.	1
franceses	7	holandés	1
ingleses	4	austriacos	1
españoles	3	danés	1
belga	1	noruego	1
cubano	1	suizo	1
<i>Número de Inventos Patentados:</i>		124	
<i>Porcentaje de Inventos Mexicanos:</i>		41.93%	
<i>Porcentaje de Inventos Extranjeros:</i>		58.07%	
<i>Periodo Estudiado:</i>		1903 a 1928.	

### 3.4.2.3 Industrias Extractivas

En 1900 nació la Fundidora de Hierro y Acero de Monterrey, S. A. Sin embargo, hubo otras empresas que la precedieron. En 1890 se estableció la Compañía Minera de Peñoles, S.A. Otra empresa que también se estableció en 1900 fue "La Consolidada S.A.", pero la Fundidora realmente fue la primera planta integrada no sólo de México, sino de América Latina. El estímulo que motivó la inversión en la Fundidora a principios de siglo fue proporcionado por el establecimiento del sistema ferroviario, cuyo eslabón inicial estaba representado por la línea entre la Ciudad de México y Veracruz.

La producción de hierro y acero en Monterrey respondía a demandas nacidas en el propio círculo manufacturero, al que se abastecía desde material estructural (para levantar edificios), hasta tornillos, remaches, arandelas, tuercas, clavos, vigas, barras lisas y corrugadas, placas, rieles de muy diversas dimensiones y piezas múltiples para repuestos de maquinaria usada no sólo en la industria fabril sino, asimismo, en minas, agro y transportes.<sup>22</sup>

Por su parte los ferrocarriles, además de estimular el comercio y la producción nacional y de ampliar el mercado interno, se convirtieron en un buen mercado para los productos de hierro y acero. También se debe tomar en cuenta que la producción de carbón en gran escala como combustible esencial en la producción de acero, recibió gran estímulo.

Otro factor que motivó a la industria del hierro fue el inicio de la explotación petrolera, que empezaba sus operaciones, también estimuló la ampliación de la producción al requerir de tubos y materiales para equipos de perforación y almacenaje. Para 1911 la producción de acero había pasado de las 11,000 toneladas producidas en 1903, a 72,000 toneladas anuales.<sup>23</sup>

El verdadero problema radicaba en que México entonces contaba con muy pocas fábricas para la transformación del acero en otros productos terminados. Fue esta la razón por la cual tuvieron que transcurrir varias décadas antes de que se produjeran lámina y placa.

<sup>22</sup>Cerutti, Mario. *Burguesía, capitales e industria en el norte de México*, Ed. Alianza, 1992, p. 204.

<sup>23</sup>*La política siderúrgica de México*, IPN, Ediciones del Doctorado en Administración Pública del IPN, p.50.

[ De 1903 a 1911 la producción de acero se elevó en un 600%.<sup>24</sup> En 1914 se detuvo por las luchas militares de la revolución, pero la producción volvió a reiniciarse en 1915.

La depresión mundial de 1930, con su drástica disminución en la demanda, tuvo asimismo efectos adversos en la producción de acero de México y aunque la producción no disminuyó sino que continuó aumentando en esta época, su tasa de crecimiento sí bajó considerablemente en dicho periodo. En términos económicos se puede decir que [ la industria del acero de México siguió siendo relativamente pequeña hasta la década de 1940, en que se motiva su verdadero desarrollo cuando la Segunda Guerra Mundial produjo escasez mundial de acero y los consiguientes aumentos del mismo.]

Algunas innovaciones que surgieron en este prioritario sector económico fueron: Procedimientos para el beneficio de minerales de plata y cobre; procedimientos para el beneficio de minerales por cianuración; procedimientos para extraer los metales preciosos de sus minerales; procedimientos para extraer el oro, la plata, el cobre, el plomo y el estaño de sus respectivos minerales.

<sup>24</sup>Ibidem.

Cuadro 11 METALURGIA POR LIXIVIACION			
INVENTORES	No. DE PATENTES	INVENTORES	No. DE PATENTES
norteamericanos	162	austriaco	1
ingleses	82	italiano	1
mexicanos	31	alemán y suizo	1
franceses	11	francés y estadou.	1
alemanes	7	alemán y argentino	1
noruegos	3	prusiano	1
holandés	2	estadoun. y cubano	1
estadoun. e inglés	2	suizo	1
chilenos	2	noruego	1
escocés	1	español	1
<i>Número de Inventos Patentados:</i>		312	
<i>Porcentaje de Inventos Mexicanos:</i>		9.93%	
<i>Porcentaje de Inventos Extranjeros:</i>		90.07%	
<i>Periodo Estudiado:</i>		1903 a 1928.	

En cuanto a la metalurgia en hornos tenemos: Mejoras en hornos para calcinar minerales y otras sustancias o materiales; una composición de materia para producir acero a la fabricación de cañones de fusil.

Cuadro 12 METALURGIA EN HORNOS			
INVENTORES	No. DE PATENTES	INVENTORES	No. DE PATENTES
estadounidenses	207	belgas	4
ingleses	53	australianos	4
alemanes	35	holandeses	4
mexicanos	13	italianos	2
franceses	13	peruanos	2
suecos	8	canadiense	1
noruegos	8	ingés y estadou.	1
daneses	4	suizo	1
españoles	4	cubano	1
<i>Número de Inventos Patentados :</i>		365	
<i>Porcentaje de Inventos Mexicanos:</i>		3.56%	
<i>Porcentaje de Inventos Extranjeros:</i>		96.44%	
<i>Periodo Estudiado:</i>		1903 a 1928.	



La siguiente tabla se refiere a las innovaciones en aparatos y procedimientos para amalgamar metales. Nuestros connacionales de esos tiempos crearon nuevos sistemas para la amalgamación de metales. Algunos de las cuales se refieren: a) mejorar el procedimiento de oamalgamación de metales de plata con ley de oro, un procedimiento para recuperar el mercurio contenido en los residuos del beneficio por amalgamación; beneficiar económicamente por amalgamación los minerales de plata y oro empleando un nuevo producto químico; un procedimiento de amalgamas de minerales argentíferos, auríferos y auro-argentíferos.

Cuadro 13 AMALGAMACION			
INVENTORES	No. DE PATENTES	INVENTORES	No. DE PATENTES
estadounidenses ✓	35	alemán	1
ingleses	14	ruso	1
mexicanos	13	noruego	1
italianos	5	italiano y mexic.	1
españoles	1		
<i>Número de Inventos Patentados:</i>		72	
<i>Porcentaje de Inventos Mexicanos:</i>		18.05%	
<i>Porcentaje de Inventos Extranjeros:</i>		81.95%	
<i>Periodo Estudiado:</i>		1903 a 1928.	

#### 3.4.2.4 Minería

[Entre 1890 y 1920 las técnicas mineras tradicionales convivieron con los nuevos sistemas productivos.<sup>25</sup>

[La nueva tecnología se introdujo en las grandes compañías y en los yacimientos minerales de mayores rendimientos.] Sólo con el tiempo se logró la adecuación y dominio completo de las nuevas técnicas. Así, se fueron dejando las técnicas atrasadas para la explotación de la pequeña minería, que además no tuvo capacidad para seguir el ritmo innovador que marcaban los grandes monopolios mineros.

Los modernos métodos de operación -allí donde fueron aplicados- modificaron las condiciones de trabajo y de vida del conjunto de los operarios. Las empresas mineras se vieron en la necesidad de requerir gran número de trabajadores, tanto para la construcción de las instalaciones como para la operación de la maquinaria. En el afán de maximizar el rendimiento, los operarios fueron sometidos a la

<sup>25</sup>Cuauhtémoc Velasco Avila, et. al. *Estado y Minería en México 1767-1910*, FCE, p. 404.

especialización de sus funciones. El desarrollo de la parcialización de los procesos técnicos generó una jerarquía más rígida y la creación de un gran número de nuevas categorías profesionales que estaban relacionadas con la supervisión, operación y mantenimiento de la maquinaria. Entre las nuevas categorías aparecieron: superintendente, foreman, jefe de departamento, motorista, compresorista, soldador, electricista, pailero y mecánico.<sup>26</sup>

Desde fines del siglo pasado la expansión de la minería se aceleró con fuertes inversiones extranjeras, que significaron al mismo tiempo una superación del primitivo nivel tecnológico imperante, además de que estas actividades se vincularon al nuevo mercado norteamericano en expansión; ello se tradujo en considerables inversiones en materia de infraestructura, y particularmente en un gran desarrollo del sistema ferroviario, que sirvió de apoyo a la actividad exportadora. La creación de un mercado de metales industriales en rápida expansión originado en la revolución de los medios de transporte -en especial los ferrocarriles que demandaban más acero-, y el progreso tecnológico que permitió concentrar la producción en grandes unidades, provocó una radical transformación en la minería mexicana. La producción tradicional del país, basada en los metales preciosos -oro y plata-, fue permitiendo la incorporación de otros metales para usos industriales.

En suma, la minería mexicana, al finalizar el siglo XIX se hallaba entre las más adelantadas en instalaciones modernas, aunque al mismo tiempo fuera una de las últimas que practicaba aún métodos de laboreo usados tres siglos atrás. Algunos de los métodos que se empleaban en esta rama eran:

El método de azogue en "en frío", cuyas reacciones se realizaban en tinajas de cobre o madera por medio de sales de cobre y calor; el de Panes, en el que la amalgamación se efectuaba por el sistema de bloques secos cuyas reacciones eran auxiliadas por el hierro y el calor; el sistema de toneles en que las menas y los reactivos se mezclaban en barriles giratorios, con el fierro como principal agente reactivo; el de amalgamación directa cuyas reacciones eran obtenidas por la pulverización del metal que pasaba sobre láminas amalgamadas previamente, que recogían los valores sin la intervención de reagentes; y, finalmente, el de lixiviación, que fue superado en costos y tiempo por el de cianuración.<sup>27</sup>

La introducción del gran equipo para las instalaciones mineras tuvo diversas fases. Las compañías extranjeras como la de *Cananea Consolidated Cooper Company*, al obtener privilegios de exportación

<sup>26</sup>Ibidem, p. 405.

<sup>27</sup>Ramón Sánchez Flores. *Historia de la tecnología y la invención en México*, Fondo Cultural Banamex, p. 314.

montaron sus instalaciones y trajeron absolutamente todo el equipo de su país de origen, en este caso de los Estados Unidos. Otros hicieron sólo introducciones parciales de maquinaria en forma exclusiva, como sucedió con el uso de perforadoras mecánicas que desplazaron la sufrida tarea del barretero, los elevadores internos y aéreos y los sistemas de ventilación, así como la adaptación de los motores de gasolina en lugar de las bombas de vapor y los de electricidad que dieron un vuelco a la minería del país.

El uso de motores de gasolina permitió un insospechado rendimiento en todo tipo de tareas. Se aplicaron por igual en labores de desagüe, elevadores de mineral, accionadores de ventilación y como generadores de energía eléctrica. Los primeros motores de gasolina que se introdujeron en el país fueron para uso de la minería.

Una de las innovaciones técnicas que causaron la admiración general fue la introducción de los motores eléctricos cuando aún no existían en las cercanías de las minas este tipo de plantas que vendrían a formar parte del paisaje durante un tiempo.

El rastreo de las creaciones industriales de este ramo nos llevó a encontrar los siguientes aparatos y procedimientos:

Para extraer los minerales desde el fondo de la tierra se diseñaron y crearon aparatos para el movimiento de la tierra; máquinas para cavar o escarbar, tal es el caso de la máquina rascadora (excavadora) y elevadora "La Lucha".<sup>28</sup> Pero también salieron nuevas carretillas.

**Cuadro 14 MINERÍA**

INVENTORES	No. DE PATENTES	INVENTORES	No. DE PATENTES
estadounid.	56	alemanes	2
ingleses	7	noruego	1
mexicanos	6	francés	1
<i>Número de Inventos Patentados:</i>		73	
<i>Porcentaje de Inventos Mexicanos:</i>		8.2%	
<i>Porcentaje de Inventos Extranjeros:</i>		91.8%	
<i>Periodo Estudiado:</i>		1903 a 1928.	

### 3.4.2.5 Petróleo

<sup>28</sup>AGN, Patentes y Marcas, Leg. 293, exp. 35.

Durante la última década del gobierno porfirista empezó a cobrar auge también la industria petrolera, que en el año de 1910 obtuvo una producción de 10,000 barriles por día.<sup>29</sup> Nació un vivo interés por los alcances que esta explotación de hidrocarburos naturales tendría para el país. Son curiosos los datos encontrados sobre los precursores mexicanos de la explotación útil del petróleo:

En realidad, los precursores de una explotación útil del petróleo con miras a transformarlo en iluminante de lámparas y quinqués, más que combustible (ya que no se conocía aún el evaporizador de petróleo), fueron, entre los registrados por fuentes fidedignas, el ex gobernador de Tabasco Simón Sarlat Nova, quien en 1883 compró tierras en Macuspana y adquirió en los Estados Unidos un equipo de barrenos para perforación, pues pretendía abrir pozos y destilar el aceite de ellos proveniente. Años antes, en 1876, un marino bostoniano había dado el ejemplo: vendía el chapopote de Tuxpan como iluminante después de refinarlo en un extraño aparato que instaló en un islote del río del mismo nombre. Este anónimo empresario se suicidó al fracasar su empresa.<sup>30</sup>

En los Estados Unidos en 1879, se formó el monopolio petrolero de la *Standard Oil Company*, se inventaron varios sistemas de perforación profunda, se construían ductos y llaves de contención, pero, sobre todo se instalaron un sistema de refinación continua y el inyector y evaporizador de petróleo líquido, usado como combustible y en calderas de barcos y posteriormente en las mismas bombas de vapor. Pero la industrialización del petróleo en México no se inició sino hasta principios de este siglo. En efecto, la historia de nuestra producción de hidrocarburos comienza formalmente en el año de 1901, cuando brota en el país en la zona Tampico-Pánuco el primer pozo de petróleo, el Cerro de la Pez 2 cuyo descubrimiento se atribuye al geólogo mexicano Ezequiel Ordóñez, al servicio de la *Mexican Petroleum Company*. En ese mismo año las obras de perforación de pozos se efectuaron en las regiones de la Huasteca y Tuxpan. Las compañías del inglés Weetman Pearson, como la llamada *Mexicana del Petróleo El Aguila*, contaba con un excelente equipo de perforación, novísimos sistemas de bombeo, ducto y plantas refinadoras que le aprovisionaban las empresas de la *Standard Oil*, norteamericana, y unas firmas inglesas. En 1901, en tanto que se legislaba sobre la materia en torno al petróleo, estas compañías se apresuraron a extenderse comprando no sólo los terrenos petroleros sino cuantiosas zonas dedicadas a la agricultura y ganadería en regiones fértiles. Todo ello en poco tiempo dio un poder terrible a estas compañías concesionarias. En 1906 se iniciaron las grandes obras de explotación. Las compañías extranjeras tenían una gran capacidad económica y tecnológica. En este año, en un terreno

<sup>29</sup> *Energéticos, demanda del sector industrial*, Instituto Mexicano del Petróleo, p. 6.

<sup>30</sup> Ramón Sánchez Flores, *Historia de la tecnología y la invención en México*, Fondo Cultural Banamex, p. 335.

rentado por Pearson cerca de la Laguna de Tamiahua, se descubrió el famoso pozo de Dos Bocas, que se incendió al brotar, lo que ocasionó una considerable pérdida de combustible, que estuvo ardiendo durante dos meses hasta que se agotó. Esta circunstancia puso de relieve las escasas precauciones técnicas tomadas por las compañías y demostró, ya sin lugar a dudas, las grandes potencialidades petroleras del país. Continuaron con mayor brío las exploraciones y perforaciones.

Hay que enfatizar que en México se iniciaron las actividades de refinación cuando sólo habían transcurrido veintiún años desde que se construyeron las primeras refinerías en el mundo. Al principio éstas tuvieron por objeto producir kerosina, el aceite iluminante. En 1907 ya se elaboraba, además de kerosina, gasolina, lubricantes, parafina, grasas y combustibles, asfaltos<sup>31</sup>.

La producción petrolera fue en ascenso constante entre 1910 y 1921. Es en el año de 1910 cuando comienza la gran producción con el descubrimiento de pozos de magnífico rendimiento como el Casiano, con producción diaria de 25 mil barriles, y el 4 de Petróro del Llano, con cien mil barriles diarios de extracción. En 1911 y 1912 se desarrollan las zonas petroleras de Alamo, sobre la margen izquierda del río Pánuco, al suroeste de El Ebano. En 1913 surge el pozo Amatlán 1 que rinde 50 mil barriles diarios; en 1916 el muy famoso pozo 4 de Cerro Azul, que comenzó con un rendimiento verdaderamente extraordinario de 260 mil barriles de oro negro. México llegó a ser entonces el segundo país productor de petróleo en el mundo.<sup>32</sup> En el Cuadro No. 15 se da la estadística oficial sobre la producción petrolera en los años que estamos estudiando:

CUADRO 15. *Producción de petróleo crudo en México (1901-1937)*

Años	Barriles de 159 litros	Metros Cúbicos
1901	10 345	1 643
1902	40 200	6 388
1903	75 375	11 977
1904	125 625	19 962
1905	251 250	39 924
1906	502 500	79 847
1907	1 005 000	159 694
1908	3 932 900	624 968
1909	2 713 500	431 175
1910	3 634 080	577 455
1911	12 552 798	1 994 640

<sup>31</sup>Ibidem, p. 7.

<sup>32</sup>México: 50 años de Revolución, *El Petróleo*, p. 321 y 327.

1912	16 558 215	2 631 100
1913	25 692 291	4 083 141
1914	26 235 403	4 168 805
1915	32 910 508	5 229 480
1916	40 545 712	6 445 957
1917	55 292 770	8 790 583
1918	63 828 326	10 147 587
1919	87 072 954	13 843 077
1920	157 068 678	24 971 173
1921	193 397 587	30 746 834
1922	182 278 457	28 979 087
1923	149 584 856	23 781 376
1924	139 678 294	22 206 406
1925	115 514 700	18 364 817
1926	90 420 973	14 375 353
1927	64 121 142	10 194 140
1928	50 150 610	7 973 070

FUENTE: PEMEX.

Como puede apreciarse en sus columnas, se registra un ascenso ininterrumpido en la producción de 1901 a 1908, con ligero estancamiento en 1909 y 1910, todo ello con cifras absolutas a niveles modestos. En 1911 se observa ya un avance considerable respecto del año precedente. Comienza aquí una elevación acelerada en la producción, que toma aspecto de franco auge desde 1918 y que culmina con los rendimientos máximos y extraordinarios de 1921, para seguir con un lento descenso, aunque a niveles absolutos muy altos, de 1922 a 1925. Fue un periodo de explotación desenfundada, que despilfarró lamentablemente un precioso recurso natural no renovable, casi sin beneficio para el país. Periodo que, por desgracia, coincidió en su mayor parte con la etapa armada de la Revolución, cuando los gobiernos mexicanos por las luchas intestinas, poco pudieron hacer por concentrar atención y esfuerzo en las cuestiones del petróleo. Situación que desde luego, se cuidaron de sacar buena ventaja las compañías extranjeras.

Las características perjudiciales que asumió la explotación de las empresas petroleras establecidas en México durante los años previos a la expropiación de este energético fueron:

Grandes desperdicios de petróleo y de gas. Agotamiento prematuro de los yacimientos explotados sin aplicar las reglas técnicas para conservar las presiones que eviten la emulsificación del agua salada. Incendios originados principalmente en los lugares de competencia, desperdicio de capitales, que sólo dejaban en el país los salarios y los impuestos, porque todo el abastecimiento de equipo y materiales se hacía del exterior. Volúmenes enormes de petróleo abandonados en presas de tierra. Oleoductos tendidos para sacar la producción a los puertos, sin plan alguno y establecidos para una competencia absurda entre los dos colosos (*El Aguila de Pearson y La Huasteca*

de Doheny). Inversiones de propiedad, sin respeto alguno a la ley y verdaderos robos de petróleo, sobre todo cuando se trataba de propiedades indígenas, de los que desgraciadamente nunca se ocupó el gobierno de México. Incumplimiento de los contratos, y graves intentos de paralización del sistema judicial por el cohecho y el miedo. Tales pueden ser en resumen las lacras más importantes de la explotación de las empresas privadas en México.<sup>33</sup>

Al final de este periodo de gran producción (1925), aparecen en México las cabezas de los grandes monopolios mundiales del petróleo, la *Standard Oil* y la *Royal Dutch*, que llevaban ya bastante tiempo de estar entre bambalinas detrás de los dos principales personajes extranjeros del drama petrolero mexicano. En 1923, Pearson vende a la *Royal Dutch* el control de su *Compañía Mexicana de Petróleo El Aguila*. En 1925, Doheny traspasa a la *Standard Oil de Indiana* el control de su *Huasteca Petroleum Company*.<sup>34</sup> Ya sin disimulos de ninguna clase la situación de la industria petrolera mexicana pasa a depender de la política mundial de los monopolios. Se presenta en el país, de 1926 a 1932, el descenso acelerado de los rendimientos. Es la época de la gran sobreproducción petrolera mundial, especialmente en los Estados Unidos y Venezuela. De ahí que las compañías que operaban en México no tuvieran interés en continuar el ritmo productivo registrado hasta 1925, por lo que desatendieron la realización de nuevas exploraciones y la perforación de pozos. Actitud de la compañías que tenía también como base sus dificultades de esos años con el gobierno mexicano, empeñado en establecer las reivindicaciones petroleras que estaban consagradas por la Constitución de 1917.

A partir de 1933 la producción petrolera mexicana muestra una lenta recuperación, pues había pasado la depresión económica mundial, mejoraban los precios internacionales del petróleo y crecía su demanda. Además, precisamente en 1933 se descubría en México, entre otros campos petroleros, el famoso campo de *Poza Rica*. La producción nacional va subiendo hasta alcanzar en 1937 casi 47 millones de barriles.

Pero la característica de estos años fue la exclusión de los mexicanos en el disfrute de una riqueza nacional. Porque respecto a la influencia de la industria petrolera sobre la economía general del país, debe manifestarse que fue bastante limitada, especialmente desde el punto de vista de su contribución al progreso de la nación. Así lo imponía el restringido marco de nuestro desenvolvimiento, pues en primer lugar, eramos un país eminentemente rural, con escasa industria y reducidos medios de transporte. En

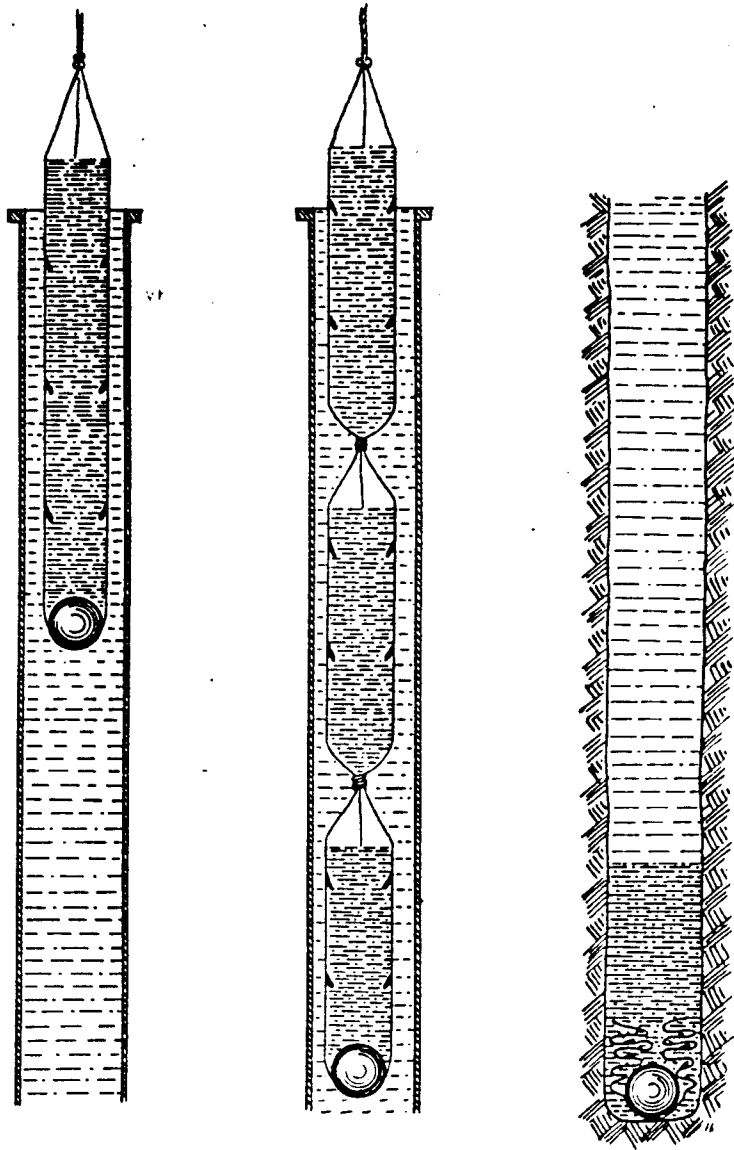
<sup>33</sup>La industria petrolera mexicana, Escuela Nacional de Economía, México, 1958, p. 25.

<sup>34</sup>Ibidem, p. 322.

segundo lugar, la etapa armada de la revolución no permitió un cumplimiento ascendente de las tareas productivas, sino que, por el contrario, significó para el país fuerte descapitalización y acentuado desahorro. En tercer lugar, las compañías extranjeras explotadoras de recursos naturales nunca han tenido interés, de modo particular, en el desarrollo de los países donde operan; nunca se han preocupado por elaborar planes o buscar maneras de cooperar a ese desarrollo o por encontrar formas especiales de favorecer a la nación que las acoge. Esas compañías van directamente a su negocio, que en el caso mexicano era extraer petróleo para explotarlo en crudo, llevando los beneficios económicos de la refinación a su metrópoli de origen. En México, [las refinerías siempre fueron pocas y de técnica elemental. No producían para exportar, sino apenas para la modesta demanda interna de los autotransportes y algunas industrias manufactureras.] Por ello entre 1911 y 1922 el 94% de la producción total se exportó en forma de petróleo crudo. Tendencia que, aunque menos acentuada, se mantuvo hasta 1937.

En síntesis, puede decirse que durante el periodo de operación de las empresas extranjeras, la industria petrolera no cooperó a nuestro desarrollo y sí ejerció amplia influencia negativa, pues a cambio del despilfarro y agotamiento en ciertas zonas de un inapreciable recurso natural no renovable, daba al país su contribución económica principal a través de salarios cubiertos a sus trabajadores y muy reducidos impuestos entregados al gobierno.





— Sistema de Torpedos de Gravedad,  
Flexibles, para hacer rellenos o  
Taponamientos de  
 — Pozos de Petróleo —

Tampico, Tamps., Abril de 1927.

*M. C. Vargas*  
 INVENTOR

### 3.4.2.6 Otras máquinas

Infinidad de máquinas para múltiples usos industriales salen al interés público, es el caso de las máquinas de cigüeñal, tales como máquinas de vapor, motores accionados por vapor, motores de aire caliente, motores térmicos, una adaptación para transformar un motor de vapor en compresora; la reforma a las máquinas de vapor "para obtener que trabajen doble continuamente y con el vapor de las que están en operación", etc.

Caso DE MÁQUINAS DE CIGÜEÑAL			
INVENTORES	No. DE PATENTES	INVENTORES	No. DE PATENTES
estadounidenses	52	italianos	2
mexicanos	15	húngaros	2
ingleses	7	argentinos	2
franceses	6	holandés	1
alemanes	4		
<i>Número de Inventos Patentados: 91</i>			
<i>Porcentaje de Inventos Mexicanos: 16.48%</i>			
<i>Porcentaje de Inventos Extranjeros: 83.52%</i>			
<i>Periodo Estudiado: 1903 a 1928.</i>			

Caso DE TUNELIS Y OTROS			
INVENTORES	No. DE PATENTES	INVENTORES	No. DE PATENTES
estadounidenses	360	húngaro	1
ingleses	34	inglés e irlandés	1
alemanes	27	austriaco	1
mexicanos	26	ruso	1
franceses	7	rumano	1
checoslovacos	4	yugoslavo	1
suecos	3	finlandés	1
holandeses	3	español	1
australianos	1	polaco	1
noruego	1	italiano	1
suizo	1	francés y suizo	1
<i>Número de Inventos Patentados: 478</i>			
<i>Porcentaje de Inventos Mexicanos: 5.43%</i>			
<i>Porcentaje de Inventos Extranjeros: 94.57%</i>			
<i>Periodo Estudiado: 1903 a 1928.</i>			

### 3.4.2.7 Máquinas de movimiento alternativo

En este sector son notables las siguientes aportaciones: Un sistema de acoplamiento directo de motores Ford adaptados para fuerza motriz a molinos para nixtamal; cómo obtener mayor energía y ahorro en el consumo de gasolina, al aplicar el oxígeno caliente y comprimido en los motores de gasolina; mejoras en motores de combustión interna; un aparato economizador de gasolina; un aparato para conseguir la marcha o arranque del motor de los automóviles; [fórmula para economizar la gasolina de los automóviles; un sistema refrigerador para motores a explosión. Además, los motores de automóvil tendrían un uso industrial con el "nuevo sistema para convertir los motores de automóviles en motores industriales fijos"<sup>35</sup>

Cuadro 16. MÁQUINAS DE MOVIMIENTO ALTERNATIVO			
INVENTORES	No. DE PATENTES	INVENTORES	No. DE PATENTES
estadounidenses	52	italianos	2
mexicanos	15	húngaros	2
ingleses	7	argentinos	2
franceses	6	holandeses	1
alemanes	4		
<i>Número de Inventos Patentados:</i>		91	
<i>Porcentaje de Inventos Mexicanos:</i>		16.48%	
<i>Porcentaje de Inventos Extranjeros:</i>		83.52%	
<i>Periodo Estudiado:</i>		1903 a 1928.	

### 3.4.2.8 Máquinas de combustión interna

Ligadas indudablemente a la aparición de los automóviles modernos, en cuyo ramo los norteamericanos iban a la vanguardia, como se manifiesta en la siguiente tabla:

<sup>35</sup>AGN, Patentes y Marcas, Leg. 251, exp. 34.

Cuadro 19 MAQUINAS DE COMBUSTION INTERNA			
INVENTORES	No. DE PATENTES	INVENTORES	No. DE PATENTES
norteamericanos	167	rusos	4
mexicanos	61	belgas	2
ingleses	34	escocés	1
alemanes	30	español	1
franceses	28	japonés	1
italianos	13	griego	1
rumanos	8	italiano y español	1
suecos	6	español y mexic.	1
húngaros	6	inglés y canadiense	1
suizos	5	francés, ruso y suiz.	1
suizo e inglés	5		
Número de Inventos Patentados:		377	
Porcentaje de Inventos Mexicanos:		16.18%	
Porcentaje de Inventos Extranjeros:		83.82%	
Periodo Estudiado:		1903 a 1928.	

### 3.4.2.9 Aeronaves y máquinas de viento

El avión es un nuevo medio de transporte que comienza a ser utilizado en el país a partir de los años 20. Aunque sus orígenes van un poco más atrás: "En noviembre del año de 1915, [el gobierno de Venustiano Carranza fundó los Talleres Nacionales de Construcciones Aeronáuticas (TNCA) cuyo objetivo fue la construcción y reparación de los aeroplanos al servicio del gobierno, ejército y armada mexicanos "dada la escasez" de aparatos, repuestos y pertrechos "producida por la guerra en Europa" (1914-1918)]"<sup>36</sup>.

La primera piedra de la Escuela Nacional de Aviación fue colocada el 21 de junio de 1920 por el Presidente interino Adolfo de la Huerta; y [la primera fábrica de aeroplanos levantada en los llanos de Balbuena con el nombre de Sociedad Juan F. Azcárate, S. A., fue inaugurada por el Presidente Emilio Portes Gil, el general Plutarco Elías Calles y funcionarios públicos y jefes del Ejército Mexicano.]<sup>37</sup> En

<sup>36</sup>Lazarín Miranda, Federico. *Industrialización y desarrollo aeronáutico en México, 1915-1961*, p. 11.

<sup>37</sup>Manuel Magaña Contreras, *Ciudad Abierta, Los Años de Oro*, vol. 1, editado por Excelsior, 1996, p. 125.

los campos de Balbuena estuvieron también las escuelas de aviación. Stephen Haber nos ofrece más datos de los antecedentes históricos de la aviación en México:

El desarrollo histórico de la aviación mexicana tuvo como origen los proyectos planteados durante las gestiones gubernamentales de Porfirio Díaz, León de la Barra y Francisco I. Madero. En 1909 se fundó la Sociedad Impulsora de la Aviación; y a fines de 1910, Alberto Braniff, sobrevoló por primera vez la ciudad de México, quien fundó, con un grupo de amigos, el Club Aéreo de la ciudad de México.<sup>38</sup>

La "fiebre aérea" se manifestó en el país a través de la creación de diversos modelos de motores aéreos y aeroplanos que presentaban nuestros connacionales. México fue uno de los primeros países en que se construyeron aviones de manufactura casi totalmente nacional y algunos de sus pilotos participaron en las hazañas de los primeros vuelos a gran distancia sin escalas. El 25 de mayo de 1928 el piloto Emilio Carranza decidió acometer la primera gran hazaña de nuestra aviación, consistente en realizar el vuelo entre la ciudad de México y la de Nueva York, hazaña que realizó abordo de su avión *México-Excelsior* que utilizó para atravesar el Atlántico. Aunque desgraciadamente a su regreso un rayo traicionero motivó la caída de su avión y la consecuente muerte del piloto. Posteriormente vinieron otros triunfos de la aviación mexicana.

Desafortunadamente la pobreza de nuestros recursos impidió que después de estos intentos iniciales la aviación mexicana pudiera mantenerse en igualdad de condiciones frente al fabuloso desarrollo de la aviación en otros países altamente industrializados.

Hubo un diseño de aeroplano denominado "Jalisco" que al igual que la aeronave "Cuauhtli" o el aeroplano "Pro Patria" hace presente el espíritu nacionalista mexicano. También se mostraron modelos de globos para transportar gente y mejoras en ellos. Se patentan no pocos motores de aeronaves, como el motor para explosiones múltiples para aviación o el aparato acumulador de fuerza aérea. Surgió un nuevo modelo de paracaídas. Asombroso el aparato aeronáutico llamado helicóptero para volar en sentido vertical y horizontal, y qué decir de un aparato para provocar una tromba artificial. Se elaboraron nuevas bombas y molinos de viento y un sistema de ventilación de vehículos. En fin, se idearon mecanismos y aparatos para aprovechar el viento como fuerza motriz, cuya aplicación se dió

<sup>38</sup>Heber, Stephen. *Industria y subdesarrollo. La industrialización de México, 1890-1910*, tomado de Lazarín Miranda, Federico. *Industrialización y desarrollo aeronáutico en México 1915-1961*.

también en los hogares mexicanos, así se hicieron patentes diversos modelos de ventiladores. Y qué decir de los inventos curiosos como el "abanico" automático de mano<sup>39</sup> o del "nuevo y útil soplador automático para la cocina"; para las mujeres que cosían se patenta el "abanico ventilador para producir brisa aplicado al movimiento de la silla mecedora".

Se aprecia que los inventos en esta rama eran variados y servían no sólo para satisfacer una necesidad que era en gran parte sofisticada y difícil como lo es transportarse en el aire, sino también para satisfacer necesidades más comunes u ordinarias como lo eran la necesidad de recibir aire fresco para aliviar el calor bochornoso o soplar el comal para mantener el brasas calientes. Pasemos a la revisión de las patentes otorgadas:

Caso 20 AERONAVES Y MAQUINAS DE VIENTO			
INVENTORES	No. DE PATENTES	INVENTORES	No. DE PATENTES
estadounidenses	77	rusos	2
mexicanos	72	suecos	2
franceses	15	canadiense	1
españoles	14	argentino	1
ingleses	13	polaco	1
alemanes	6	neozelandés	1
italianos	4		
<i>Número de Inventos Patentados:</i>		219	
<i>Porcentaje de Inventos Mexicanos:</i>		32.8%	
<i>Porcentaje de Inventos Extranjeros:</i>		67.2%	
<i>Periodo Estudiado:</i>		1903 a 1928.	

#### 3.4.2.10 Construcción de naves (navales)

Todo un abanico de [nuevas lanchas y embarcaciones acuáticas apareció] de entre ellas: Una lancha "mejorada", un sistema de construcciones navales, un "aparato de navegación recreativa", una pintura especial para los fondos de los buques, un submarino "Lupe"<sup>39</sup>, un bote sumergible con su torpedo de dirección y persecución electro-magnética<sup>40</sup>, y otros modelos de submarinos.

<sup>39</sup>AGN, Patentes y Marcas, Leg. 318, exp. 59.

<sup>40</sup>AGN, Patentes y Marcas, Leg. 318, exp. 76.

Cuadro 21 CONSTRUCCIÓN DE NAVES (NAVALES)

INVENTORES	No. DE PATENTES	INVENTORES	No. DE PATENTES
norteamericanos	30	italianos	3
mexicanos	13	suizos	2
ingleses	10	daneses	2
noruegos	4	franceses	2
húngaros	4	españoles	2
alemanes	4	belgas	1
<i>Número de Inventos Patentados:</i>		77	
<i>Porcentaje de Inventos Mexicanos:</i>		16.88%	
<i>Porcentaje de Inventos Extranjeros:</i>		83.12%	
<i>Periodo Estudiado:</i>		1903 a 1928.	

### 3.4.2.11 Propulsión de embarcaciones

Se presentaron diversas reformas al sistema de flotación y locomoción en embarcaciones. La compañía "Auro Transportes del Golfo, S.A. Mexicana" presentó su "combinación mecánica de automóvil y flotadores para obtener un medio de transporte utilizable por tierra y agua"<sup>41</sup>. Asimismo llamativos resultaron el procedimiento hidroeléctrico para emplearse en los barcos, las lanchas que navegan en ríos de poco calado y mucha velocidad de corriente, una canoa; varios aparatos de propulsión, un aparato motor pedal para lanchas y pequeñas embarcaciones y, una bicicleta anfibia.

<sup>41</sup> AGN, Patentes y Marcas, Leg. 319, exp. 11.

**Cuadro 22 PROPULSION DE EMBARCACIONES**

INVENTORES	No. DE PATENTES	INVENTORES	No. DE PATENTES
mexicanos	21	argentinos	2
norteamericanos	10	belgas	2
ingleses	7	ruso	1
alemanes	4	italiano	1
franceses	4	suizo	1
españoles	4	danés	1
<i>Número de Inventos Patentados:</i>		58	
<i>Porcentaje de Inventos Mexicanos:</i>		36.20%	
<i>Porcentaje de Inventos Extranjeros:</i>		63.8%	
<i>Periodo Estudiado:</i>		1903 a 1928.	

### 3.4.2.12 Conclusiones

En la producción de bienes de capital, que constituyen insumos estratégicos para el desarrollo nacional, las patentes otorgadas a los inventores extranjeros muestran una superioridad apabuyante en demérito de los inventores mexicanos. Y aunque disminuida frente a los registros otorgados a los creadores foráneos, la producción nacional en este sector fue considerable en áreas como *obras hidráulicas* (41.93%), *aeronaves y máquinas de viento* 32.8% y *propulsión de embarcaciones* 36.20%. Es importante señalar que pese a la superioridad cuantitativa a favor de los extranjeros, este sector económico tan relevante para el crecimiento y desarrollo del país no fue descuidado por los creadores mexicanos. Fue notorio por ejemplo, el uso de equipo militar y aéreo de creación nacional durante el periodo revolucionario.



### 3.4.3. BIENES DE CONSUMO DURADERO

#### 3.4.3.1 Telegrafía y Telefonía

La telegrafía (transmisión de un escrito larga distancia) viene aparejada de los progresos logrados en el conocimiento de la electricidad. Este sistema de comunicación se expandió rápidamente en México durante el periodo de la República Restaurada y mucho más bajo la administración porfirista, aunque ciertamente ya se habían colocado algunas líneas desde años atrás a estos periodos históricos nacionales.

Por su parte la telefonía (transmisión del sonido a grandes distancias por medio de alambres) ocupará el centro de la atención mundial a partir de que Graham Bell inventara el teléfono eléctrico en 1876.

Aunque de hecho en nuestro país se empezará a difundir hasta los años 20.

Pero en los albores de nuestro siglo se idearon diversos sistemas muy ingeniosos para poder utilizar como líneas telegráficas las telefónicas ya existentes. La radio también determinó una gran evolución en el campo de la telegrafía. Pero importa resaltar que una preocupación fundamental del proyecto político del grupo sonoreense era realizar grandes obras materiales para el desarrollo nacional, y entre ellas las comunicaciones ocuparon un espacio de honor, de tal manera que no era difícil predecir el gran auge que tomó este tipo de comunicación en los años 20. Las innovaciones a la telefonía y telegrafía fueron más fecundas por parte de los norteamericanos, quienes aventajaron con 179 inventos (más del doble) a los mexicanos. Veamos la ventaja numérica de los estadounidenses:

INVENTOS EN TELEGRAFIA Y TELEFONIA			
INVENTORES	No. DE PATENTES	INVENTORES	No. DE PATENTES
estadounidenses	251	holandeses	3
mexicanos	72	noruegos	3
ingleses	26	españoles	2
alemanes	20	suizos	2
italianos	12	americ y ruso	2
suecos	11	belga	1
franceses	9	ruso	1
daneses	8	americ. y belga	1
canadienses	4		
<i>Número de Inventos Patentados:</i>		428	
<i>Porcentaje de Inventos Mexicanos:</i>		16.8%	
<i>Porcentaje de Inventos Extranjeros:</i>		83.2%	
<i>Periodo Estudiado:</i>		1903 a 1928.	

Sin embargo, pese a esta ventaja numérica el segundo lugar lo ocupan los mexicanos y muy por debajo de ellos se encuentran los ingleses y alemanes. Todos aquellos que obtuvieron alguna patente son

Europeos, no hubo presencia asiática o latinoamericana en este rubro. Algunas de las innovaciones más sobresalientes y que en gran medida podían contribuir al desarrollo nacional a través del incentivo a este tipo de comunicaciones eran las siguientes: la aplicación de la telegrafía en los ferrocarriles, un receptor radio-telegráfico de sólo dos controles que alcanzaba 4000 kilómetros, un sistema para transmitir a distancia las imágenes móviles de películas cinematográficas, un sistema para amplificar el sonido electrofónico, un sistema de telegrafía para estaciones fijas y trenes en movimiento, un receptor radiotelefónico de bolsillo adaptable, un aparato denominado "telefonógrafo" para transmitir sonidos telegráficos en conexión con un teléfono o telegrafono, un sistema para la transmisión alámbrica e inalámbrica de las películas cinematográficas, un aparato registrador de citas telefónicas, un aparato para la obtención de la electricidad de las ondas en cualquiera de sus manifestaciones, un modelo de aparato receptor radiotelefónico, un sistema para detectar ondas radiadas, un aparato para la repetición de la escritura telegráfica, un aparato para comunicación telegráfica, mejoras en las máquinas de escribir para recibir y transmitir mensajes telegráficos, un audifono receptor de radiotelefonía local, una bobina sintonizadora para radio, antenas de papel, etc. Es pertinente señalar dentro de esta lista a el aparato creado por la señora Matilde O. viuda de Gutiérrez para la repetición de la escritura telegráfica del sistema Morse de una oficina distante a otra.

Pero estas sólo son algunas invenciones que se escogieron arbitrariamente para dar cuenta de la gran variedad de productos nacionales aportados a la telegrafía y telefonía.

#### **3.4.3.2 Vehículos de carretera**

Abundante se mostró la producción en el sector de vehículos de carretera. Diferentes tipos de automóviles, camiones y transportes menores aparecieron, además de las mejoras y novedades implementadas en este ramo de la industria automotriz que hace su aparición en este siglo. Llaman la atención las siguientes innovaciones: "un nuevo automóvil o vehículo automático", de Manuel Navarro (1912)<sup>42</sup>; "automóviles especiales que además de servir para usos comunes flotan y maniobran en el agua", de Manuel Rodríguez Gutiérrez (1918);<sup>43</sup> un carro carruaje con tres ruedas, de Manuel Prado

<sup>42</sup>AGN, Patentes y Marcas, Leg. 314, exp. 11

<sup>43</sup>AGN, Patentes y Marcas, Leg. 314, exp. 21.

Monterde (1917); Manuel Rodríguez Gutiérrez patentó tres modelos de vehículos diferentes: "un sistema especial de automóviles que pueden servir indistintamente en calzadas o en vías férreas"<sup>44</sup>, y un automóvil doble "que puede usarse indistintamente por cualquiera de sus frentes"<sup>45</sup>, todas estas innovaciones fueron registradas por la Oficina de Patentes en 1918. Otras atracciones fueron: un asiento desmontable para adaptarlo a los automóviles FORD (1818), la supresión de uno de los pedales de la marcha de los automóviles FORD para hacer funcionar con un solo pedal tanto la marcha hacia adelante como hacia atrás (1919),<sup>46</sup>un "automóvil vehículo cualquiera con tres ruedas" (1920),<sup>47</sup>un automóvil con doble control, un capacete o toldo automático para automóviles, unas cortinas para convertir un automóvil abierto en cerrado en "unos cuantos minutos".<sup>48</sup>

La compañía Auto-Transportes del Golfo, S.A. presentó una combinación mecánica de automóvil y flotadores para obtener un medio de transporte utilizable por tierra y por agua:

Esta invención consiste en la adaptación de un flotador, que puede ser de forma variada, al chasis de un automóvil, en sustitución de las carrocerías actualmente en uso, por cuyo medio se conseguirá que durante la marcha en tierra, haga el flotador las veces de la carrocería, y que al atravesarse un río, lago, etcétera; el flotador constituya una embarcación que además de transportar los pasajeros y carga, transporte también el automóvil, al cual estará sólidamente unido. En este último caso, la propulsión mientras el aparato esté a flote, se efectuará utilizándose el mismo motor del automóvil, por medio de un engrane que pueda conectarse al diferencial montado en el eje posterior de cualquier automóvil.<sup>49</sup>

También abundaron los modelos de carrocería (ver Anexo E), tanto para automóviles como para camiones de pasajeros. Por ejemplo, en 1925 el industrial mecánico de Guadalajara Angel Falcón diseñó una carrocería refrigeradora para camión repartidor de pulque o cerveza. Y el abogado Agustín Miranda enseñó su modelo de carrocería para camión denominado "Azteca" (1918)<sup>50</sup>.

Además el surtido de las novedades incluía modelos de carros para el comercio ambulante, por ejemplo: el carro "expendedor de masa para tortillas", un carrito para vender refrescos, varios modelos de carritos para la venta de helados y refrescos, Un carrito convertible para el comercio ambulante.

<sup>44</sup>AGN, Patentes y Marcas, Leg. 314, exp. 24.

<sup>45</sup>AGN, Patentes y Marcas, Leg. 314, exp. 25.

<sup>46</sup>AGN, Patentes y Marcas, Leg. 314, exp. 29.

<sup>47</sup>AGN, Patentes y Marcas, Leg. 314, exp. 32.

<sup>48</sup>AGN, Patentes y Marcas, Leg. 314, exp. 73.

<sup>49</sup>AGN, Patentes y Marcas, Leg. 314, exp. 69.

<sup>50</sup>AGN, Patentes y Marcas, Leg. 314, exp. 23.

**Grupo 24 VEHICULOS DE CARRETERA**

INVENTORES	No. DE PATENTES	INVENTORES	No. DE PATENTES
estadounidenses	127	rusos	2
mexicanos	102	austriacos	2
alemanes	19	argentinos	2
ingleses	17	peruano	1
españoles	17	noruego	1
italianos	8	danés	1
franceses	5	escocés	1
canadienses	3	húngaro	1
<i>Número de Inventos Patentados:</i>		309	
<i>Porcentaje de Inventos Mexicanos:</i>		33%	
<i>Porcentaje de Inventos Extranjeros:</i>		67%	
<i>Periodo Estudiado:</i>		1903 a 1928.	

### 3.4.3.3 Velocípedos y locomóviles

En este rubro se presentaron una gran variedad de accesorios e implementos. El siguiente es un muestrario de las novedades que se propusieron: mejoras para bicicletas, una bicicleta coche, un cochecito sin motor, un sistema de acoplamiento para motores de gasolina en bicicletas, un motor de viento aplicable a las bicicletas, un silbato o corneta de alarma para automóviles, bicicletas, etc; un timbre para vehículos, un chasis luminoso para automóviles, señales de seguridad para vehículos, semáforos para automóviles, un aparato rotatorio para faros de automóviles, un semáforo eléctrico; una salpicadera para coches y carruajes, un freno hidráulico, un nuevo freno para automóviles FORD; mejorar los cambios de velocidad en las locomotoras.

**Cuadro 25 VELOCIPEDOS, ACCESORIOS PARA CARROS DE MOTOR**

INVENTORES	No. DE PATENTES	INVENTORES	No. DE PATENTES
mexicanos	95	mexic. y rumano	2
estadounidenses	28	neozelandeses	2
españoles	8	rusos	2
italianos	6	mexic. y español	1
alemanes	5	cubano y español	1
franceses	4	chileno	1
ingleses	3		
<i>Número de Inventos Patentados:</i>		158	
<i>Porcentaje de Inventos Mexicanos:</i>		60.12%	
<i>Porcentaje de Inventos Extranjeros:</i>		17.72%	
<i>Periodo Estudiado:</i>		1903 a 1928.	

**Cuadro 26 LOCOMOVILES**

INVENTORES	No. DE PATENTES	INVENTORES	No. DE PATENTES
estadounidenses	107	canadienses	2
mexicanos	33	alemán y francés	1
ingleses	11	belga	1
alemanes	8	suizo	1
franceses	6	australiano	1
húngaros	2	italiano	1
españoles	2		
<i>Número de Inventos Patentados:</i>		176	
<i>Porcentaje de Inventos Mexicanos:</i>		18.75%	
<i>Porcentaje de Inventos Extranjeros:</i>		81.25%	
<i>Periodo Estudiado:</i>		1903 a 1928.	

#### 3.4.3.4 Ruedas y llantas

Las llantas son un factor clave de la industria automotriz, así que no podían quedar al margen de la renovación. De tal manera que el surtido en cuanto a material y forma incluía: llantas de cuero para vehículos, una llanta elástica, una rueda mecánica neumo-automática; perfeccionamientos en las ruedas de automóviles y otros vehículos, sustitución de cámaras inflables de automóviles y de llantas macizas de los mismos por cámaras sólidas de corcho triturado. La compañía manufacturera de llantas y artefactos

de hule "Azteca" presentó varios modelos nuevos de llantas para automóviles, así como la empresa "Fomento de Comercio Internacional" S. A. presentó su modelo industrial de antiderrapantes para llantas de vehículos. Una llanta de hule sin cámara de aire, cámaras sólidas de hule esponjoso para llantas de automóviles, ruedas sin neumáticos para coches. Emiliano López presentó su procedimiento para sustituir cámaras de aire por las de corcho. Una llanta metálica flexible neumática para toda clase de vehículos, una novedosa llanta imperforable para automóvil; cámaras irrompibles para automóviles.

En 1918 Agustín Guevara construyó unas cámaras de mayor duración que las comúnmente conocidas hasta entonces, éstas estaban protegidas en la parte interior por varias capas de lona. Guevara presentó su innovación con el título de "Cámaras irrompibles para automóviles".<sup>51</sup>

Los queretanos Bernardo Saro y Leopoldo Jiménez -agricultor y comerciante respectivamente- en 1913 diseñaron un protector de cuero para toda clase de llantas de hule. Estos son tan sólo algunas de las novedades que surgieron en lo referente a ruedas y llantas.

<sup>51</sup>AGN, Patentes y Marcas, Leg. 336, exp. 51.

**Cuadro 27 RUEDAS Y LLANTAS**

INVENTORES	No. DE PATENTES	INVENTORES	No. DE PATENTES
estadounidenses	214	cubanos	2
mexicanos	166	suizos	2
ingleses	63	suecos	2
españoles	17	noruegos	2
franceses	14	japoneses	1
alemanes	13	escocés	1
italianos	8	alsaciano	1
daneses	7	neozelandés	1
belgas	4	polaco	1
australianos	3	español y mexic.	1
argentinos	2	español y dominic.	1
holandeses	2	neozelandés y mexic.	1
<i>Número de Inventos Patentados:</i>		529	
<i>Porcentaje de Inventos Mexicanos:</i>		31.37%	
<i>Porcentaje de Inventos Extranjeros:</i>		68.63	
<i>Periodo Estudiado:</i>		1903 a 1928.	

### 3.4.3.5 Material rodante

Las comunicaciones sufrieron una transformación profunda en este siglo. Y para complementar este sector se implementaron -entre otros- los siguientes inventos: un carro de descarga automática para transportar tierra, arena, etc. Un aparato de locomoción sobre vías férreas. Unas puertas plegadizas para carro de carga de ferrocarril, un tanque de madera adaptable a una plataforma de ferrocarril y que sirve para el transporte de pulque y sus similares; adaptar carros de ferrocarril y sus similares, un carro para el transporte de piezas grandes y pesadas; un sistema de ferrocarriles, un sistema de comunicación y transporte; un aparato para asegurar y cerrar automáticamente puertas de furgones, etc. Un nuevo sistema para parar instantáneamente un vehículo cualquiera. Un control automático continuo para evitar accidentes de ferrocarriles; un aparato para evitar toda clase de descarrilamientos y choques en los trenes. Una llanta a prueba de piquetes, una composición de materias para evitar las picaduras en toda clase de llantas neumáticas; protectores para llantas, una sobrellanta "América" para toda clase de

vehículos; sustituir llantas neumáticas de los automóviles de pasajeros por llantas de hule o de acero, conservando la rueda misma, conservando la rueda misma la elasticidad de las que son neumáticas. Asimismo se patentaron una gran variedad de antiderrapantes.

Cuadro 28 MATERIAL RODANTE			
INVENTORES	No. DE PATENTES	INVENTORES	No. DE PATENTES
estadounidenses	370	italiano y francés	1
mexicanos	39	estadou. y austral.	1
ingleses	25	estadou. e inglés	1
alemanes	7	brasileño	1
franceses	7	belga	1
españoles	6	suizo	1
australianos	4	italiano	1
noruegos	3	húngaro	1
argentinos	2	finlandés	1
canadienses	2	ruso	1
suecos	2	rumano	1
neozelandés	1	holandés	1
<i>Número de Inventos Patentados:</i>		480	
<i>Porcentaje de Inventos Mexicanos:</i>		8.12%	
<i>Porcentaje de Inventos Extranjeros:</i>		91.88	
<i>Periodo Estudiado:</i>		1903 a 1928.	

### 3.4.3.6 Señales

La aparición de los automóviles de combustión interna traerá consigo la aparición de los semáforos; los cuales abundaron de todas clases; así, por mostrar tan sólo uno, en 1926 Gregorio Pérez presentaba su invento como "un aparato que permitirá regularizar con más eficacia el tráfico en la ciudad y que prestará ciertas comodidades al agente de tráfico".<sup>52</sup>

Un aparato hidráulico para manejar semáforos bajo el piso<sup>53</sup>, un semáforo doble movido por medio de cables de acero de esquina bajo el piso, un mecanismo eléctrico para mover semáforos por medio de electro-imanes,<sup>54</sup> un sistema de señales electro-automáticas para tráfico.

<sup>52</sup>AGN, Patentes y Marcas, Leg. 348, exp. 10.

<sup>53</sup>AGN, Patentes y Marcas, Leg. 349, exp. 55.

<sup>54</sup>AGN, Patentes y Marcas, Leg. 349, exp. 58.



Aparecieron múltiples modelos de semáforos eléctricos. También abundaron las alarmas para evitar robos.

Cuadro 29 SEÑALES			
INVENTORES	No. DE PATENTES	INVENTORES	No. DE PATENTES
mexicanos	101	ruso	1
estadounidenses	98	colombiano	1
ingleses	20	danés	1
alemanes	5	polaco	1
españoles	5	portugués	1
suecos	5	francés	1
australianos	3	japonés	1
italianos	2	holandés	1
mexic. y ruso	2	italiano y estadoun.	1
<i>Número de Inventos Patentados:</i>		250	
<i>Porcentaje de Inventos Mexicanos:</i>		40.4%	
<i>Porcentaje de Inventos Extranjeros:</i>		59.6%	
<i>Periodo Estudiado:</i>		1903 a 1928.	

### 3.4.3.7 Vías férreas

A pesar de las dificultades que enfrentaba México como lo era la carencia de tecnología propia y de recursos financieros suficientes, el desarrollo técnico del ferrocarril mexicano va a manifestar una carrera de innovaciones y adaptabilidades así como de competencia en calidad y eficiencia en el transporte por vía férrea. Desde este aspecto el ferrocarril en México participó en el ensayo de nuevas técnicas y métodos operacionales y mecánicos, al ponerse aquí a prueba ciertos equipos y hasta herramientas traídas por los concesionarios ingleses, franceses y norteamericanos.

Con la llegada del siglo XX llegó también la incorporación de la electricidad como medio de tracción, que sustituiría a las clásicas mulitas del siglo XIX en los nostálgicos tranvías. Los tranvías se convirtieron en un transporte digno para todas las clases sociales. Lo mismo lo utilizaban las familias de la clase media alta que los campesinos, los obreros y empleados. Cualquiera encontraba en los vagones amarillos de los tranvías el medio de llegar a muchas zonas de la ciudad de México. Un testimonio de ellos en los años cuarenta relata:

Por diez centavos el pasaje, planillas de a tres por veinticinco y abonos semanales de 1.75 pesos, los tranvías amarillos que circulaban por muchos rumbos de la ciudad de México estaban al alcance de los capitalinos. Eran como parte de un mundo de juguete. Recorrer Coyoacán, Tlalpan, Xochimilco, La Venta, Mixcoac, San Angel, Chimalistac, Churubusco, Huipulco, Tepepan, La Villa de Guadalupe o Azcapotzalco, era algo parecido a un paseo propio de los años infantiles.(...)De la Plaza de la Constitución salían a todas partes. Lo mismo a Xochimilco que a la Villa de Guadalupe, al Rastro de la Ciudad de México, que a la colonia Santa María la Ribera. Igual a Mxcoac que a Tacubaya, a la colonia Portales que a Santa Fé, a Iztacalco que a Lecumberri, a la colonia Del Valle y a Chapultepec, en fin, 400 kilómetros de vías para todos los puntos de la hermosa capital mexicana.<sup>55</sup>

Algunos inventos referentes a este sector del transporte son:

Distintos tipos de cambia-vías, y mejoras en los mismos, como el cambia vías automático para tranvías y ferrocarril, o el aparato para hacer cambiar las vías de los trenes eléctricos y de vapor;<sup>56</sup>carriles para automóviles, durmientes de ferrocarril, sistema de durmiente y riel metálico o de cemento armado para vía férrea y vía de automóvil.

<sup>55</sup>Manuel Magaña Contreras, *Ciudad Abierta Los Años de Oro* vol. 1, Publicado por Análisis y Evaluación de Prensa. SA, 1a. ed. 1996, p. 149.

<sup>56</sup>AGN, Patentes y Marcas, Leg. 37, exp. 71.

**Cuadro 30 VIAS FERREAS**

INVENTORES	No. DE PATENTES	INVENTORES	No. DE PATENTES
estadounidenses	251 ✓	rusos	4
mexicanos	66	españoles	3
ingleses	15	estadoun. y mexic.	2
franceses	8	belgas	2
italianos	8	cubano	1
alemanes	7	polaco	1
austriacos	4	húngaro	1
suizos	4	sueco y mexic.	1
<i>Número de Inventos Patentados:</i>		378	
<i>Porcentaje de Inventos Mexicanos:</i>		17.46%	
<i>Porcentaje de Inventos Extranjeros:</i>		82.54%	
<i>Periodo Estudiado:</i>		1903 a 1928.	

### 3.4.3.8 Transmisión y distribución de energía eléctrica

La electricidad muestra un sin fin de usos y aplicaciones en el presente siglo. Y en este apartado sobresalen las columnas y postes para hilos telefónicos y telegráficos, aisladores, cables protectores de seguridad, mejoras en transmisión eléctrica subterránea para ferrocarriles, procedimiento para multiplicar la energía eléctrica.

**Cuadro 31 TRANSMISION Y DISTRIBUCION ELECTRICA**

INVENTORES	No. DE PATENTES	INVENTORES	No. DE PATENTES
norteamericanos	67 ✓	italianos	2
mexicanos	50	belgas	2
alemanes	15	suecos	2
españoles	10	sueco y mexicano	2
ingleses	8	holandés	1
franceses	2	ruso	1
<i>Número de Inventos Patentados:</i>		162	
<i>Porcentaje de Inventos Mexicanos:</i>		30.86%	
<i>Porcentaje de Inventos Extranjeros:</i>		69.13%	
<i>Periodo Estudiado:</i>		1903 a 1928.	

### 3.4.3.9 Accesorios eléctricos

Continuando con la revolución eléctrica, en esta clase de patentes se ubicaban: conmutadores, artefactos eléctricos de calefacción, modelos de apagadores de luz eléctrica, un switch, interruptores de la corriente eléctrica, un socket para corriente, un aparato limitador de electricidad, un interruptor eléctrico para la marcha de los automóviles, un pararrayos moderno, un aparta-rayos automático para aparatos eléctricos, telegráficos y telefónicos, fusibles, aparato para evitar el robo de la corriente eléctrica. Aplicación de la electricidad en forma de magnetismo en los frenos de toda clase de vehículos; calentadores eléctricos de agua. En 1917 se presentan unos aditamentos eléctricos para transformar en eléctricas las planchas. Una parrilla de barro para calefacción.; baterías.

**Cuadro 32. ACCESORIOS ELECTRICOS**

INVENTORES	No. DE PATENTES	INVENTORES	No. DE PATENTES
mexicanos	87	holandés	2
norteamericanos	77	suizos	2
alemanes	11	argentino	1
españoles	8	húngaro	1
ingleses	4	francés	1
italianos	4	austriaco	1
americanos e inglés	3	canadiense	1
canadiense y mexic.	2	polaco	1
alemán y francés	1	dominicano	1
belga	1		
<i>Número de Inventos Patentados: 209</i>			
<i>Porcentaje de Inventos Mexicanos: 41.14%</i>			
<i>Porcentaje de Inventos Extranjeros: 58.86%</i>			
<i>Periodo Estudiado: 1903 a 1928.</i>			

**Cuadro 13 ELECTROLISIS, PILAS Y ACUMULADORES**

INVENTORES	No. DE PATENTES	INVENTORES	No. DE PATENTES
norteamericanos	29	holandeses	3
ingleses	27	suecos	2
mexicanos	22	español y alemán	2
italianos	19	prusiano	1
alemanes	16	ruso	1
franceses	10	canadiense	1
noruego	9	rumano	1
húngaros	6	austriaco	1
suizo	6	checoslovaco	1
belgas	5	inglés e irlandés	1
españoles	3		
<i>Número de Inventos Patentados:</i>		166	
<i>Porcentaje de Inventos Mexicanos:</i>		13.25%	
<i>Porcentaje de Inventos Extranjeros:</i>		86.75%	
<i>Periodo Estudiado:</i>		1903 a 1928.	

La compañía norteamericana General Electric patentó varios artículos eléctricos tales como una lámpara de bolsillo, una lámpara eléctrica portátil para trabajos fotográficos, y otras lámparas eléctricas incandescentes. Otras innovaciones las constituían las bombillas para el alumbrado, los calentadores eléctricos, las mejoras en anafres y hornillos eléctricos, un brasero eléctrico (1916) y otros aparatos eléctricos para cocinar.

**Cuadro 34 LAMPARAS Y HORNOS ELECTRICOS**

INVENTORES	No. DE PATENTES	INVENTORES	No. DE PATENTES
norteamericanos	190	holandeses	3
mexicanos	95	italianos	3
franceses	33	rusos	2
alemanes	28	mexic. y estadou.	2
noruegos	12	belgas	2
ingleses	12	inglés y estadou.	1
españoles	10	checoslovaco	1
suizos	9	francés y mexic.	1
suecos	6	argentino	1
austriacos	5	español y mexic.	1
<i>Número de Inventos Patentados:</i>		417	
<i>Porcentaje de Inventos Mexicanos:</i>		22.78%	
<i>Porcentaje de Inventos Extranjeros:</i>		77.22%	
<i>Periodo Estudiado:</i>		1903 a 1928.	

### 3.4.3.10 Acústica y música

La música ha sido uno de mayores placeres desde siempre, así que no nos sorprende la diversidad de aparatos y creaciones que se manifestaron en consecuencia. Nuestro país tuvo el privilegio de que eminentes inventores extranjeros de la época hicieran presentes sus producciones en éste campo. Al respecto sobresalen el célebre norteamericano Thomas Alba Edison y el francés Louis Lumière. El primero obtiene la patente en 1905 por sus "ciertas y útiles mejoras en los tubos y productores de sonidos y fonogramas en blanco" (ver Anexo F), y por sus mejoras en fonógrafos y cilindros registradores de sonidos de fonógrafos, que elaboró en equipo junto con Peter Weber y Henry Thomas;<sup>57</sup> el segundo da a conocer unas mejoras en instrumentos acústicos (1911).

Violines, pianos, pianolas, guitarras, violonchelos, y otros instrumentos musicales fueron adaptados, reformados o creados para satisfacer este refinado gusto.

Resaltan las siguientes novedades: Un instrumento musical que emite sonidos de piano y violín denominado "Vitaola", una máquina vibrante para fonógrafos denominada "Eufonógrafo Guillén", una bocina para máquinas parlantes, una sordina automática de metal para violines, violonchelos y

<sup>57</sup>AGN, Patentes y Marcas, leg. 4, exp. 82.

contrabajos; un fonógrafo fotoeléctrico "Echegaray"; un aparato grafonético "Discógrafo"; la impresión de sonidos en cintas; un fonógrafo eléctrico: Una nueva disposición y forma de hacer impresiones fonético-fotográficas múltiples en películas o cintas sensibles y el procedimiento para obtenerlas; un sistema de guitarra; un silbato bucal. El Aparato "Criptófono" para fabricar piezas de música de pianola, un procedimiento para la fabricación de piezas para pianola; una máquina para reproducir piezas musicales. Un procedimiento para convertir un piano mecánico en automático; una máquina impresora de música en rollos de papel, un aparato automático para tocar guitarra e instrumentos de cuerda; un aparato acústico para sordomudos, una reforma para reforzar el sonido y hacer más melodioso el timbre de música en los pianos. Un aparato para aumentar el sonido a larga distancia; un aparato para sordos, un sistema musical "Cadena", un nuevo teclado para piano. Un instrumento musical "Batería León", un instrumento musical "Lira del Centenario"-que hace honor al año en que se creó (1910)-, un archivero para discos fonográficos; un sistema de escribir la música en números; un sistema automático para la enseñanza práctica de la armonía de los instrumentos de mástil.

Y como la música da pie al baile, también se introdujo un novedoso sistema de solfeo científico para enseñar baile estético y clásico que ingenió Marta Pierring de S.

CINEMA, FONOGRAFIA Y MÚSICA			
INVENTORES	No. DE PATENTES	INVENTORES	No. DE PATENTES
mexicanos	97	sueco	1
estadounidenses	88	checoslovaco	1
alemanes	11	español y mexic.	1
franceses	10	inglés y francés	1
ingleses	8	mexic. y antillano	1
españoles	4	griego	1
italianos	3	libanés	1
holandeses	3	australiano	1
belgas	2	chileno	1
<i>Número de Inventos Patentados:</i>		235	
<i>Porcentaje de Inventos Mexicanos:</i>		41.27%	
<i>Porcentaje de Inventos Extranjeros:</i>		58.73%	
<i>Periodo Estudiado:</i>		1903 a 1928.	

### 3.4.3.11 Diversiones y deportes

Y para matar el ocio de chicos y grandes se diseñaron infinidad de juegos y divertimentos, algunos muy ingeniosos y otros no tanto, tales como un juego para niños denominado "Ciclo Histórico", un aparato para verificar sorteos de lotería, un aparato para loterías, rifas y usos semejantes, diferentes modelos de dominó, juegos de destreza, rompezabezas, juegos de naipes, como la denominada "Baraja Mágica". En cuanto a teatros se dieron diferentes propuestas: teatros para títeres, un teatro giratorio, un teatro automático, un teatro para muñecos, y otros modelos. Surtida también la variedad de modelos de muñecos y juguetes. Un aparato lanza confeti, una pelota para juego de sport; un juguete para enseñar geografía a los niños; un procedimiento para gravar la voz en las películas del cine y poder combinar el movimiento de las figuras de la película con el fonógrafo. Un aparato para proyectar anuncios luminosos con movimiento eléctrico automático, un fonocinema; un aparato para representaciones teatrales; Aparatos de ilusión óptica, volantines, distintos modelos de carruseles, como el "Carrusel México"; un aparato de diversión denominado "Túnel de la carcajada"; mesas de billar circulares u ovaladas, juegos de billar, un juego de billar con procedimiento eléctrico. Un juego de pocker no conocido, un juguete óptico presentado por el "Buen Tono". En la década de 1910 a 1920 aparecieron varios aparatos y procedimientos para obtener nuevos efectos en proyecciones cinematográficas: un aparato grafonético denominado "Cinéfono" (1918), un pequeño cinematógrafo (1919), un aparato para proyectar en cualquier idioma la leyenda de la película cinematográfica (1919), un sistema de cine y fonógrafo "sincrónicamente combinado", producir una imagen real y en relieve de cinematógrafo sin pantalla, un proyector cinematográfico, etc.

### 3.4.3.12 Conclusiones

Al igual que en los *Bienes de capital*, en este ramo se muestra un predominio casi absoluto de los inventos extranjeros. No obstante, la producción nacional fue fructífera en cuanto a *vehículos de carretera* 33%, *velocipedos y accesorios para carros de motor* 60.12%, *ruedas y llantas* 31.37%, *señales* 40.4%, *accesorios eléctricos* 41.14%, y *acústica y música* 41.27%. Sin que se descuidaran las innovaciones en vías férreas, transmisión y distribución eléctrica, y telegrafía y telefonía.



### 3.4.4 BIENES DE CONSUMO NO DURADERO

#### 3.4.4.1 Materiales textiles

La producción de textiles en México ya contaba con una larga tradición. Se cultivaba seda, lana y algodón. El desarrollo de esta industria puede remontarse hasta el periodo colonial, pero será en el Porfiriato cuando consiga su crecimiento más espectacular, esto fue la consecuencia natural de un proceso de tecnificación que permitió el paso de una producción artesanal y manufacturera a una ya industrial. En efecto, a finales del Porfiriato la industria textil era junto con la minería la industria más importante del país. La producción textil sumaba casi la cuarta parte de los bienes manufacturados nacionales. Existían 150 fábricas, localizadas en los estados de Puebla, Tlaxcala, Veracruz y Distrito Federal. La industria textil empleaba el 55% de los obreros mexicanos y sus ventas sumaban el 72% de las ventas industriales de todo el país.<sup>58</sup> El auge de la industria textil continúa terminado el Porfiriato, y como se muestra a continuación, son cuantiosas las innovaciones mexicanas:

**Cuadro 16 MATERIALES TEXTILES**

INVENTORES	No. DE PATENTES	INVENTORES	No. DE PATENTES
mexicanos	262	francés y austriaco	1
estadounidenses	117	sirio	1
españoles	86	escocés	1
ingleses	37	chileno	1
alemanes	44	holandés	1
franceses	32	griego	1
cubanos	23	estadou. y esp.	1
suizos	8	argentino	1
italianos	5	estadouni. y mexic.	1
belgas	3	sueco y mexic.	1
brasileños	3	checoslovaco	1
japoneses	2	canadiense	1
mexic. y español	2	cubano y mexic.	1
inglés y estadou.	2		
<i>Número de Inventos Patentados:</i>	639		
<i>Porcentaje de Inventos Mexicanos:</i>	41%		
<i>Porcentaje de Inventos Extranjeros:</i>	59%		
<i>Periodo Estudiado:</i>	1903 a 1928.		

<sup>58</sup>México: 75 años de Revolución, op. cit. p. 66.

El 41% de patentes logradas por los mexicanos en esta industria muestra la atención que merecía este sector; y más que la presencia norteamericana, llaman la atención las contribuciones cubanas, que en otras clases de inventos están ausentes. Otra presencia latinoamericana, aunque muy inferior a la cubana, es la de los brasileños, a quienes se otorgaron 3 patentes; y la de un chileno y un argentino, cada uno de los cuales obtuvo una patente. Sin embargo los españoles, alemanes, ingleses y franceses llevaron ventaja sobre los latinoamericanos.

Se elaboraron varias máquinas para obtener diversos materiales textiles, el siguiente es un muestrario de algunas de ellas: una máquina limpiadora de fibras, una máquina para cardar algodón, una máquina limpiadora de algodón en hueso, una máquina peinadora, cepilladora y secadora de henequén automática; una máquina para devanar, torcer y aparejar seda, una máquina despulpadora de toda clase de plantas textiles; dos máquinas desfibradoras "Laura" creadas por Tereso Moreno; una máquina descortezadora, lavadora y exprimidora de la raíz de zacatón; una máquina desfibradora a mano "Moctezuma"; una máquina para desfibración de la penca de maguey para obtener la fibra Ixtle; y una máquina escardadora para preparar la desfibración de las hojas del plátano y del agave denominada "Económica".

Pero también surgieron otras novedades, como el challote o cilindro cardador para máquinas desfibradoras que inventó la viuda María Pastor de Román. La técnica se renovó con nuevos y diversos procedimientos: uno para despepitar o desmontar algodón por medio de sierras hidráulicas; un procedimiento para suavizar toda clase de pajas para ser utilizadas en la fabricación de colchones; un procedimiento para convertir las fibras que provienen de toda clase de magueyes, piñas, palmas y malváceas en un producto que supliera a la lana de borrego y que el inventor denominó "fibra-lana"; un procedimiento químico industrial para beneficiar las distintas clases de magueyes, uno para obtener fibra de las plantas textiles por medio de la fermentación del estiércol; un procedimiento para separar las fibras de la pulpa de los agaves, otro útil para hacer elástica la raíz llamada solimán con objeto de quitarle lo quebradiza; un procedimiento para hilar algodón u otras materias textiles en máquinas de

cardar e hilar lana, otro para la extracción de toda clase de plantas textiles, y particularmente de los magueyes y lechuguillas.

Presentes también nuevas composiciones: una para blanquear y hacer elástica la raíz del zacatón y sus similares, otra para extraer las fibras de todos los árboles y arbustos. En la técnica se incluían nuevas herramientas, como la rueda para desfibrar plantas textiles o el cuchillo para desespinar las pencas de henequén. En fin, muy fructífera la labor de los mexicanos en estos menesteres.

#### **3.4.4.2 Papel, Cartón, Material de oficina, Papelería y Artículos escolares**

Sobresalen diversas manufacturas de papel, cartón y papel. Máquinas para la fabricación de papel y mejoras al papel. Cajas, envases, bolsas, envolturas. Máquinas para encuadernar y perforar libros. Modelos de libros y carteras block de papel, carpetas.

Respecto a los artículos escolares, se presentaban muebles para dibujo, lápices, plumas, gomas, borradores, gises, envolturas y diversos artículos y aparatos para la enseñanza.

#### **3.4.4.3 Otros productos de consumo no duradero**

Se pueden mencionar las mejoras en el diseño y confeccionamiento del calzado, paraguas, tapicería, decoración y fotografía.

#### **3.4.4.4 Conclusiones**

Los bienes de consumo no duradero nacionales eran producidos en gran escala para el consumo interno puesto que casi de manera general no requerían de insumos caros ni de un proceso productivo muy complejo que requiriera alta especialización de la fuerza laboral para su dominio.

### 3.4.5 BIENES INTERMEDIOS

#### 3.4.5.1 Medicina, Cirugía y Farmacia

¿Cuáles eran los avances que se venían dando en este sector? Haciendo una revisión a este campo de estudio se observa que en los últimos treinta años del siglo pasado, y durante los diez primeros del actual se produce una serie de fenómenos de gran interés: a) se establecen y adquieren el uso común de las técnicas básicas para el desarrollo de la cirugía; b) la anestesia se perfecciona, se introducen la asepsia y la antisepsia; c) se inician de manera poco definida, pero con clara determinación, algunas especialidades.

Con el advenimiento de la asepsia y la antisepsia se marcó una transformación: fue el fin de las supuraciones, de las podredumbres de hospital, de las estadísticas negativas. El dominio de las infecciones volvió al cirujano más audaz y le dio mayor seguridad. Por eso los mejores médicos se dedicaron a la cirugía. Sin embargo, México no tuvo el desarrollo industrial que apareció en otros países, no se encuentra ningún trabajo del siglo pasado dedicado específicamente a la mejora de las condiciones higiénicas del trabajo y de la vida del obrero.

En 1879, Ignacio Alvarado, que ya se había distinguido como notable fisiólogo, recibió el encargo de trasladarse a Veracruz con objeto de investigar la fiebre amarilla; el costo de la investigación fue cubierto con aportaciones del gobierno y de la Academia de Medicina. Este fue el primer caso de lo que en la actualidad se denomina "investigador de tiempo completo".<sup>59</sup>

Un hecho de gran interés consistió en la creación de instituciones médicas científicas. El propósito primordial de ellas fue el estudiar y conocer las características médicas y sanitarias del país. Un hecho para resalta ésta aseveración: el gobierno, enterado de algunos aspectos en geografía médica, herbolaria y climatología, comisionó al doctor Domingo Orvañanos para preparar en 1888 una geografía médica de la república. Un año después, con vista a la

<sup>59</sup> *Síntesis histórica de la medicina mexicana*, Facultad de Medicina, Centro de Investigaciones y Servicios Museológicos, UNAM, 1983, p. 245.

exhibición internacional se enviaron a París un herbario medicinal mexicano formado con más de mil plantas terapéuticas recogidas en todo el país. El entonces Secretario de Fomento, General Carlos Pacheco, persuadido y entusiasmado del valor de las ciencias creyó necesario establecer en México un organismo dedicado a la investigación médica, dando origen así al Instituto Médico Nacional. Este organismo tuvo como primer director al doctor Fernando Altamirano, y para su labor reunió en torno suyo a los más distinguidos cultivadores en materia científica que existían en México.

Consecuencia del Instituto Médico Nacional, fue la creación en el Hospital de San Andrés de un organismo llamado Instituto Patológico, dedicado a los estudios de (anatomía, patología, histología y bacteriología). Con el tiempo, la patología se desarrolló de tal manera que dio lugar al Instituto Bacteriológico, dirigido por el doctor Angel Gaviño, otro eminente investigador educado en Europa, que al igual que los anteriores desarrolló la investigación científica pura, sobre todo en relación con las enfermedades endémicas del país.

Todos estos institutos tuvieron sus publicaciones propias, fueron periódicos, monografías y textos. En ellos quedó recogida la constante labor desarrollada. Entre las principales publicaciones aparecieron: "El Estudio", "Los Anales del Instituto Médico" y el "Boletín del Instituto Patológico Nacional".

Corriendo paralela con la evolución de la medicina, la enseñanza médica mejoró a finales del siglo XIX. Así por ejemplo, la primera modificación al plan de estudios en la Escuela de Medicina, fue el agregado de la anatomía humana e histología patológicas.

Al finalizar el siglo XIX el clínico contaba para sus exploraciones con algunos aparatos como el laringoscopio, el oftalmoscopio, el termómetro, el esfignomanómetro\*, etcétera.

Pero hay que enfatizar nuevamente: en aquellos años no puede decirse que los progresos alcanzados por la medicina en México fuesen de un nivel superior a los desarrollados por otros países. Es cierto que al final del siglo, en pleno régimen porfirista, los progresos fueron evidentes, pero limitados.

\* Esfignomanómetro: instrumento para medir el pulso.

En la enseñanza se reflejaba un cierto grado de dogmatismo y verbalismo grandilocuentes, restos de la escuela tradicional donde un discurso valía más que un hecho objetivo.

En suma, a fines del siglo pasado México tenía figuras de relieve; pero no en consonancia con el avance científico necesario.

El florecimiento de la medicina en el siglo XX no fue algo espontáneo, tuvo como base los conocimientos previos obtenidos en la segunda mitad del siglo XIX. La medicina se convierte en una ciencia sólida y madura donde los hechos se estudian con sentido crítico y se analizan mediante la experimentación y la estadística. En este siglo las ciencias médicas han sido de las actividades humanas de mayor progreso.

La medicina mexicana alcanza en este siglo su más alto nivel científico; se introducen y practican los adelantos médicos de otros países e incluso en ciertos renglones el progreso médico del nuestro toma la delantera. El avance se debe más que nada a un grupo de médicos de toda una generación. Esta se halla a caballo entre el siglo ya ido y el iniciado; por lo tanto la ilustre pléyade de médicos pertenece igualmente a una y otra centuria.

Las ciencias médicas de esta época contemporánea se encuentran entre las que han experimentado mayores progresos y la medicina mexicana se aprovecha de tales avances: el dolor y la infección son dominados y permiten intervenciones quirúrgicas que resultaban antes imposibles. Asimismo los adelantos se proyectan en la enseñanza: los planes de estudio se actualizan, se añaden nuevas materias y se objetivizan las prácticas clínicas en los hospitales públicos y privados. (El Instituto Médico Nacional y el de Patología se dedican al estudio de las plantas medicinales e investigan las enfermedades más comunes del país.)

Demolido el antiguo e histórico Hospital de San Andrés, se construye el Hospital General (1901) y nueve años después el Manicomio General. Posteriormente se funda el Hospital Inglés y el Español, y para 1916, en Popotla, inicia el Instituto Bacteriológico sus trabajos e investigaciones. Los médicos José Terrés y Rosendo Amor imprimen un carácter científico a la medicina nacional y realizan importantes reformas en la enseñanza de la misma. Desde la

cátedra y desde la Dirección de la Escuela o del Hospital General los médicos mexicanos promueven mejoras y provocan audaces cambios.

La renovación emprendida desde 1924 en el Hospital General incluyó nuevos servicios de especialidades, cardiología, gastroenterología y urología, de los que se encargaron respectivamente eminentes médicos. Además, se estructuró la Sociedad Médica del Hospital y su revista científica.

Respecto a este tipo de inventos se hizo la apreciación de que gran parte de ellos se referían a la cura de enfermedades que podríamos denominar típicas de la época y que padecía un alto porcentaje de la población, que en su mayoría se constituía por sectores populares con no muy halagüeños niveles de vida que digamos. Enfermedades comunes eran la tuberculosis, la plaga del piojo, la sífilis, la gonorrea, las diarreas, el paludismo y las enfermedades de las vías respiratorias; y a estas dirigían sus esfuerzos los innovadores de la ciencia médica. Asombra la cantidad de fórmulas para erradicar la plaga del piojo y las enfermedades venéreas. Se dieron a conocer fórmulas medicinales muy ambiciosas en sus alcances puesto que pretendían ser la panacea para curar todas las molestias corporales. Las pócimas y medicinas recibían muy a menudo nombres sugestivos para quien las requiriera, tales como el "Elixir Vitae" para la curación de las enfermedades del pulmón y las vías respiratorias, o el antídoto antipalúdico "Vigorina Salud". Frecuentemente se denominaba a los fármacos con el nombre de algún personaje santificado, tal es el caso de el "Vino de Santa Teresa" una preparación medicinal elaborada por dos mujeres para el alivio de diversas molestias corporales, o de el elixir estomacal "San Patricio", que al igual que el específico "Salvador de la humanidad" para curar la sífilis, con estas etiquetas "santificadas" seguramente provocaban cierto grado de confianza y de fé en el enfermo.

Pero para atraer la atención del público hacia los nuevos productos medicinales también se emplearon otras denominaciones (igual de sugestivas que las anteriores) hacia el producto en cuestión, tal es el caso del purgante para la evacuación de parásitos llamado "Lombricerina", o del agua medicinal para los ojos "Rayo de Luz".

Presente la mujer mexicana en el combate a las enfermedades, en 1910 son reconocidas las inyecciones de Reginalda A. para la cura de la tuberculosis, en 1920 Eugenia Almaraz obtuvo la patente por su preparación medicinal para la curación de la influenza y en 1922 Isaura Peinado obtuvo el mismo privilegio por su antirreumático. Pero los ejemplos sobran y no fueron pocas las aportaciones a la medicina por parte de las mexicanas: Rosenda Mussat elaboró una medicina para curar catarros y resfriados; María Romero una para borrar las señales de viruela y cicatrices y, en general para borrar las manchas del cutis. Ignacia Moreno preparó un elixir antivenéreo; María Segura una composición para hacer venir y aumentar la leche en las mujeres que estuvieran criando. Relevante también el preparado de la viuda de Márquez para la curación de la morfinomanía y la narcomanía; o la descabellada composición de la profesora Esther López para hacer desaparecer el mal olor de manos, pies, axilas y piel. Hilaria Garza de Luna, residente de Nuevo Laredo Tamaulipas, inventó una preparación medicinal denominada "Vino de Noga, tónico reconstituyente en general", y ella describía así la importancia de su preparación medicinal: "Mi preparación está formada de sustancias puramente vegetales y de provecho efectivo -bajo todos conceptos-, en el tratamiento de las enfermedades que provienen del empobrecimiento e impureza de la sangre; sus efectos benéficos se pueden notar en las primeras dosis. Mi tónico es completamente inofensivo y está preparado de manera que hasta un niño lo puede tomar sin perjudicar su delicado organismo".<sup>60</sup>

En ocasiones las inventoras ponían su profesión -si es que la tenían-, anterior a la descripción de su invención: "Sabed que yo, Guadalupe López Guerrero de Gabilondo, industrial ciudadana mexicana con residencia en México, D.F., habiendo elegido para recibir notificaciones en la Ciudad de México en la calle de Versalles No. 110, Depto. 1, he inventado un parche compuesto medicinal del cual la siguiente es una descripción completa..."<sup>61</sup> Algunas mujeres no tenían profesión, pero no por ello carecían de gran

<sup>60</sup>AGN, Patentes y Marcas, Leg. 304, exp. 88.

<sup>61</sup>AGN, Patentes y Marcas, Leg. 304, exp. 96.



ingenio para elaborar nuevos productos con los elementos más sencillos, como es el caso de la sustancia para matar piojos que preparó una mujer "sin profesión":

**A TODOS LOS QUE PUEDA INTERESAR:**

Sabed que yo, Carmen Bardet, de nacionalidad mexicana, sin profesión, con residencia en México, D.F. y habiendo elegido legar para recibir notificaciones en la Ciudad de México, 4a. de Tacuba No. 33 Desp. 21; he inventado una nueva y útil composición de materia para ser usada en matar piojos, de la cual la siguiente es una descripción completa:

Mi composición consiste en los siguientes combinados en las proporciones señaladas:

Alcohol.....	90 gr.
Agua de rosas	90 gr.
Glicerina	20 gr.
Semillas chirimolla	13 gr.
Cloruro de amoniaco	10 gr.

Estos ingredientes deberán mezclarse perfectamente por agitación.

Al usar la composición descrita debe ponerse en la cabeza en forma de loción y procurar que impregne el cuero cabelludo cubriéndose después con un lienzo y algunas horas después se quitará el lienzo en el que quedarán adheridos y muertos todos los parásitos que hubiere en la cabeza.

Esta sustancia además tonifica el cabello, evita su caída y lo hace aparecer sedoso y abundante.<sup>62</sup>

La comerciante María de Jesús Zúñiga y Tejeda, en 1922 presenta su medicamento "Ideal" para el tratamiento de las "afecciones traumáticas, tales como metritis, alumbramientos descuidados, pneumonias incipientes, conjuntivitis, y queratitis";<sup>63</sup> las cuales podían tratarse con este simple medicamento que tan sólo consistía en agua destilada, extracto fluido de espárrago y alcohol de 96 grados perfectamente mezclados. En el mismo año también presenta otro medicamento para afecciones semejantes denominado "Flor de Loto". Catalina Espino de Solares denominó "Gotas Nick" a su específico medicinal para la tos; Manuela S. viuda de Farril hizo una composición para preparar magnesia calcinada efervescente. María León Zazueta preparó una nueva tintura "Sanson" para teñir de negro el cabello. Josefina de la Fuente, residente de Texcoco, presentó un específico para ser usado contra los piquetes de animales ponzoñosos;<sup>64</sup> Maximina Aldeoca y Arnaiz, una composición de substancias para ser usada como pomada curativa de la urticaria.

<sup>62</sup>AGN, Patentes y Marcas, Leg. 304, exp. 100.

<sup>63</sup>AGN, Patentes y Marcas, Leg. 304, exp. 113.

<sup>64</sup>AGN, Patentes y Marcas, Leg. 304, exp. 166.

Otras composiciones más simples de las mujeres mexicanas tenían que ver con cremas para "embellecer y hermostrar la piel" y también se patentó un tinte para el cabello.

Veamos el registro numérico que se elaboró en base a las aportaciones médicas patentadas:

<b>Cuadro 37 MEDICINA, CIRUGIA Y FARMACIA</b>			
<b>INVENTORES</b>	<b>No. DE PATENTES</b>	<b>INVENTORES</b>	<b>No. DE PATENTES</b>
mexicanos	502	italianos y estadou.	3
estadounidenses	108	holandeses	2
españoles	101	venezolanos	2
alemanes	29	argentinos	2
franceses	16	colombianos	2
italianos	13	canadiense	1
japoneses	11	sueco	1
cubanos	8	griego	1
húngaros	8	turco	1
ingleses	6	belga	1
suizos	3	guatemalteco	1
daneses	3		
<i>Número de Inventos Patentados:</i>		825	
<i>Porcentaje de Inventos Mexicanos:</i>		60.8%	
<i>Porcentaje de Inventos Extranjeros:</i>		39.2%	
<i>Periodo Estudiado:</i>		1903 a 1928.	

Se demuestra que los mexicanos obtuvieron mayor número de patentes que los norteamericanos y los españoles de manera individual, los dos últimos obtuvieron casi el mismo número de patentes, obteniendo los norteamericanos una ventaja sobre los españoles de tan sólo 7 patentes más; alemanes y franceses ocupan el tercero y cuarto lugar, muy por debajo de los tres primeros. El 60.8% de ventaja logrado por los mexicanos es un indicador más de la valiosa aportación de nuestros connacionales a la ciencia médica.

#### **3.4.5.2 Química mineral y química orgánica**

Los aportes mexicanos en el terreno de la química no fueron muy representativos a juzgar por los porcentajes que se muestran en los cuadros. Aunque sí cabe hacer la siguiente

acotación: si bien para lo referente a química mineral los inventores mexicanos patentaron el 6% de lo registrado, en cuanto a química orgánica se muestra un repunte muy considerable con casi un 20%.

QUÍMICA MINERAL			
INVENTORES	No. DE PATENTES	INVENTORES	No. DE PATENTES
estadounidenses	184	españoles	4
ingleses	74	suiños	3
franceses	51	belgas	3
alemanes	50	húngaros	2
mexicanos	30	japoneses	2
suecos	13	chileno	1
noruegos	10	canadiense	1
italianos	10	siberiano	1
holandeses	7	ruso	1
austriacos	5		
<i>Número de Inventos Patentados:</i>		452	
<i>Porcentaje de Inventos Mexicanos:</i>		6.63%	
<i>Porcentaje de Inventos Extranjeros:</i>		93.37%	
<i>Periodo Estudiado:</i>		1903 a 1928.	

QUÍMICA ORGÁNICA			
INVENTORES	No. DE PATENTES	INVENTORES	No. DE PATENTES
estadounidenses	92	suiños	4
mexicanos	57	austriacos	4
alemanes	49	cubanos	3
franceses	33	suiño y griego	2
ingleses	25	japoneses	2
españoles	5	costarricense	1
italianos	5	rumano	1
suecos	4	ruso	1
<i>Número de Inventos Patentados:</i>		288	
<i>Porcentaje de Inventos Mexicanos:</i>		19.79%	
<i>Porcentaje de Inventos Extranjeros:</i>		80.21%	
<i>Periodo Estudiado:</i>		1903 a 1928.	

### 3.4.5.3 Carpintería, maderería, tonelería

En este grupo de bienes intermedios se encontraron las siguientes novedades: aparatos para la extracción de hule de los árboles, arbustos o plantas que lo contengan. Un procedimiento para extraer cera vegetal de las plantas cerosas; un aparato para hacer tiras para persianas de madera. Porfirio Madariaga diseñó una máquina para hacer palillos limpia dientes. Un nuevo procedimiento para forrar el cartón; una máquina para encurvar madera o cualquier metal denominada "Hércules";<sup>65</sup> una nueva composición denominada "Madera artificial"; una combinación de cemento y madera para las mesas de boliche; un aparato para sangrar árboles, mejoras en máquinas para fabricar cartón; un cepillo para pulir madera; un serrucho-escuadra; una máquina para hacer duelas de madera; una máquina para ejecutar varios trabajos de carpintería; una sierra múltiple denominada "Ignacio Zaragoza";<sup>66</sup> una máquina para cerrar madera; una máquina porta-sierra portátil para calar; una nueva máquina para torneear.

Otros inventos: un procedimiento químico-mecánico para la extracción de las gomas resinas y caucho de los vegetales que los contengan; un nuevo procedimiento para la extracción de caucho o goma elástica; un procedimiento para la extracción de hule de la planta denominada "guayule" y de sus similares; una máquina y procedimiento para extraer del guayule y otros arbustos el caucho y sus similares. Un procedimiento para desecar maderas, forraje, fruta, legumbre y demás productos naturales. Un procedimiento para hacer confeti de las astillas de madera. Un procedimiento para preservar a las maderas y metales.

<sup>65</sup>AGN, Patentes y Marcas, Leg. 280, exp. 13.

<sup>66</sup>AGN, Patentes y Marcas, Leg. 281, exp. 31.

Clase 30 CARPINTERIA, MADERERA, TONELERIA			
INVENTORES	No. DE PATENTES	INVENTORES	No. DE PATENTES
estadounidenses	124 ✓	peruanos	2
mexicanos	69	austriacos	2
alemanes	28	canadienses	2
ingleses	16	húngaro	1
españoles	12	noruego	1
franceses	6	danés	1
belgas	5	ruso	1
suecos	3	checoslovaco	1
<i>Número de Inventos Patentados:</i>		274	
<i>Porcentaje de Inventos Mexicanos:</i>		25.18%	
<i>Porcentaje de Inventos Extranjeros:</i>		74.82%	
<i>Periodo Estudiado:</i>		1903 a 1928.	

#### 3.4.5.4 Cuero y sustancias plásticas

En lo referente a la curtiduría y las sustancias plásticas encontramos lo siguiente: nuevos procedimientos para fabricar pieles artificiales, una máquina para estirar cueros, una composición de materia para dar lustre al cuero; Manuel Alva propone aprovechar el desperdicio de suela para formar una pasta; la manufactura de piel o cuero denominada "Ante", un procedimiento para pintar o decorar pieles; un procedimiento para dorar, platear y broncear charol; una substancia líquida para limpiar, dar color y suavizar toda clase de pieles, calzado, guantes, etc. Elvira Segovia da a conocer en 1916 una suela artificial hecha con desperdicios de cueros;<sup>67</sup> maquinaria para estirar cueros, un novedoso procedimiento especial para hacer un adorno de estambre o seda que imita la piel con pelo.

<sup>67</sup>AGN, Patentes y Marcas, Leg. 185, exp. 72.

INVENTOS Y SUBSTANCIAS PLÁSTICAS			
INVENTORES	No. DE PATENTES	INVENTORES	No. DE PATENTES
estadounidenses	121	húngaros	2
mexicanos	111	francés y mexic.	2
alemanes	44	belgas	2
ingleses	31	austriacos	1
franceses	24	austrohúngaro	1
españoles	8	holandés	1
italianos	3	inglés y alemán	1
suecos	3	español y dominic.	1
brasileños	2	argentino	1
noruegos	2	ruso	1
<i>Número de Inventos Patentados:</i>		368	
<i>Porcentaje de Inventos Mexicanos:</i>		30.16%	
<i>Porcentaje de Inventos Extranjeros:</i>		69.84%	
<i>Periodo Estudiado:</i>		1903 a 1928.	

### 3.4.5.5 Pinturas, aceites, pegamentos

En este apartado una gran variedad de procedimientos, sustancias y fórmulas se patentaron durante el periodo. Son indicadores representativos de lo registrado en este sector: una fórmula para la elaboración de aceites para pinturas, un procedimiento para hacer dibujos y letreros para anuncios con polvo metálico; una base para pinturas, esmaltes, etc; una tinta indeleble fija y de copiar denominada "duchess"; ciertas grasas para limpiar calzado a las que se le denomina "Crema Lolita", un barniz impermeable para obturar el poro de la madera, barnizar ésta y los muros de los edificios de cualquier material que sea. Una fórmula para hacer tinta negra para copiar; un procedimiento para obtener colores por medio de jabones insolubles; una tinta indeleble fija de copiar para intentar cintas para máquinas de escribir y cojines para sellos; un procedimiento en húmedo o en seco para fabricar pinturas de diferentes colores y cualidades denominado "Dila"; una pasta impermeable para calzado y cuero. Una pintura lavable, incombustible e insoluble; un barniz para toda clase de muebles;

composiciones para hacer impermeables los techos; una composición para impermeabilizar las azoteas de ladrillo y todos los materiales de construcción fabricados con barro cocido. Un aparato para pintar muros y muebles haciendo uso de aire comprimido; una tinta litográfica y fotográfica; composiciones y procedimientos para la construcción de pisos impermeables; un procedimiento para fabricar un barniz. Catalina Méndez presentó un procedimiento para fabricar un barniz; composiciones de materia <sup>para</sup> pulir y conservar pisos, etc.

INDUSTRIA DE LA CONSTRUCCION, ACEROS, PEGAMENTOS			
INVENTORES	No. DE PATENTES	INVENTORES	No. DE PATENTES
mexicanos	98	polacos	2
estadounidenses	63	japoneses	2
españoles	20	chilenos	2
alemanes	19	colombianos	2
franceses	9	mexic. y español	1
ingleses	7	neozelandés	1
suiños	4	australiano	1
rusos	3	estadou. y francés	1
italianos	2	belga	1
noruegos	2	español y mexic.	1
<i>Número de Inventos Patentados:</i>		241	
<i>Porcentaje de Inventos Mexicanos:</i>		40.66%	
<i>Porcentaje de Inventos Extranjeros:</i>		59.33%	
<i>Periodo Estudiado:</i>		1903 a 1928.	

### 3.4.5.6 Construcciones, calles, cercas

Los cambios en la infraestructura también se hicieron visibles en la industria de la construcción. De tal manera que abundaron nuevos métodos y sistemas de construcción al alcance de todos los presupuestos y con el uso de los más diversos materiales, muchos de los cuales eran realmente sorprendentes. Como el sistema para construcción de casas de fierro a prueba de fuego y temblores que delineó en 1910 Federico del Castillo;<sup>68</sup> en 1907 Teófanés Carrasco propone la construcción de edificios con piedra artificial; un sistema de

<sup>68</sup>AGN, Patentes y Marcas, Leg. 283, exp. 33.

construcciones giratorias;<sup>69</sup> en 1912 Ezequiel Guerrero propone el empleo de chapopote para pegar el ladrillo con la madera en la construcción de casas; Heriberto Amezcua obtuvo varias patentes por nuevos procedimientos en la construcción; Juan Gonzalo Uribe presenta en 1919 un "sistema de construcción antisísmico y material adecuado";<sup>70</sup> la construcción de edificios desarmables con blocks de piedra artificial; en 1922 Ernesto Lodoza propone la construcción de casas a base de cartón impermeabilizado; perfeccionamientos en sistema rústico de construcciones; un sistema económico de construcción de casas; mejoramiento en materiales de construcción de arcilla y cemento; en 1928 Luis Suzan da a conocer una plancha o panel de productos vegetales comprimidos para usarla en construcciones y pavimentos. En 1919 María A. de Chavet obtiene la patente por sus mejoras en construcciones de cemento armado;<sup>71</sup> A Rubén Martí le es aceptado en 1921 su sistema de construcción de paredes ligeras; en 1905 se da a conocer "una útil, económica y mudable construcción para habitaciones de la clase media".<sup>72</sup> Un procedimiento para la construcción de casas de madera; métodos y aparatos para la reparación de pavimentos de asfalto; mejoras en calles de ciudades.

<sup>69</sup>AGN, Patentes y Marcas, Leg. 284, exp. 36.

<sup>70</sup>AGN, Patentes y Marcas, exp. 62.

<sup>71</sup>IAGN, Patentes y Marcas, exp. 31.

<sup>72</sup>AGN, Patentes y Marcas, exp. 285, exp. 1.



COMUNIDAD PATENTISTA CALLES CUBIENAS			
INVENTORES	No. DE PATENTES	INVENTORES	No. DE PATENTES
mexicanos	272	argentinos	3
estadounidenses	212	suecos	2
españoles	41	suizos	2
ingleses	39	polacos	2
alemanes	32	daneses	2
franceses	25	español y estadou.	1
italianos	12	austriaco	1
rusos	6	francés y belga	1
noruegos	3	holandés	1
belgas	3	cubano	1
<i>Número de Inventos Patentados:</i>		661	
<i>Porcentaje de Inventos Mexicanos:</i>		41.14%	
<i>Porcentaje de Inventos Extranjeros:</i>		58.86%	
<i>Periodo Estudiado:</i>		1903 a 1928.	

### 3.4.5.7 Combustibles sólidos y líquidos

Se idearon varios nuevos tipos de combustibles. Por ejemplo, una pasta de carbón vegetal denominada "El vulcano", un combustible para usos domésticos. Bernardo Carrasco muestra una nueva forma de producir carbón artificial utilizando el chapopote, el petróleo crudo, la turba o sus similies. Carlos Aragón detalla un carbón económico "Aragón" para combustible de estufas de cocinar. Un compresor de carbón artificial, reformas adicionales a un carbón artificial, un procedimiento para utilizar el aserrín en la formación de blocks destinados a servir de combustible o de material de construcción; un combustible artificial de calefacción económica; un aparato para destilar leña y extraer carbón vegetal. Una composición para aumentar la combustión del carbón, varias composiciones para ser usadas como combustible, un procedimiento para solidificar petróleo crudo y usarlo como combustible. Sobresalían las fórmulas para hacer carbón artificial. Un nuevo combustible "que constituye un carbón artificial denominado *Diamante* y sirve para usos domésticos e industriales".<sup>73</sup>Un

<sup>73</sup>Leg. 93, exp. 20 (15512).

producto para fabricar carbón compacto. Un procedimiento para la fabricación de briquetes de carbón -tanto mineral como vegetal- para pegamento de conjunturas de piedras. Aurelio Madrid dió a conocer una composición de alcohol solidificado envasado en latas de hojas para lámparas. Por su parte, Ricardo Garibay presentó su "nuevo y económico combustible a base de barba de coco, serrín de madera, suela vieja de zapato y nejayote". Fernando Aramburu muestra cómo se pueden aprovechar todas las basuras y desperdicios de procedencia vegetal herbácea para la manufactura del carbón de "París".

Cuadro 44 COMBUSTIBLES SÓLIDOS Y LÍQUIDOS			
INVENTORES	No. DE PATENTES	INVENTORES	No. DE PATENTES
estadounidenses	✓ 509	escoceses	2
mexicanos	169	ruso	2
ingleses	81	húngaro	2
españoles	90	estadou.-español	3
alemanes	64	estadou.-mexic.	2
franceses	29	australiano	1
holandeses	19	irlandés	1
suecos	10	estadoun.-inglés	1
suizos	10	chileno	1
austriacos	9	neozelandés	1
argentinos	9	noruego	1
cubanos	9	dinamarqués	1
belgas	6	hondureño	1
polacos	6	turco-mexic.	1
japoneses	5	peruano	1
rumanos	5	alemán-español	1
canadienses	4	alemán-estadou.	1
mexic-español	3	checosl.-austriaco	1
checoslovacos	3	escocés-estadou.	1
italianos	3	otomano	1
egipcios	2	sirio	1
<i>Número de Inventos Patentados: 1081</i>			
<i>Porcentaje de Inventos Mexicanos: 15.63%</i>			
<i>Porcentaje de Inventos Extranjeros: 84.37%</i>			
<i>Periodo Estudiado: 1903 a 1928.</i>			

También se diseñaron sistemas para la explotación de pozos de petróleo, sistemas para controlar el fluido de los pozos petrolíferos, mejoras en la explotación de pozos de petróleo. José Pérez Vargas es el arquitecto de un sistema de calentador interior para pozos de petróleo para facilitar su descarga y aumentar su producción. Se presentaron mejoras en tapones para pozos de petróleo así como sistemas para taponarlos y cementarlos.

### 3.4.5.8 Conclusiones

Los nuevos productos mexicanos que más patentes obtuvieron en este sector fueron los referentes a *medicina, cirugía y farmacia* 60.8%; *pinturas, aceites y pegamentos* 40.66%, y *construcción, calles y cercas* 41.14%. Y a pesar de que no obtuvieron la mayoría absoluta en cuanto a patentes otorgadas, los inventos mexicanos referentes a *cuero y substancias plásticas, carpintería, maderería y tonelería, químicos* y algunos combustibles\* eran de uso común en la vida cotidiana.

Hemos visto a través de la descripción de los inventos y de los cuadros comparativos de los mismos, que sobraba talento nacional para sacar adelante al país resolviendo sus muchas necesidades a través de las aportaciones de los inventores. Desafortunadamente las patentes de invención de esos años ya no están vigentes, y tomando en cuenta el número de patentes que fueron abandonadas por sus titulares (cientos), podemos deducir que una gran cantidad de inventos carecieron de una operatividad efectiva.

Es un hecho que las políticas científicas emitidas por los gobiernos pueden fortalecer, detener o truncar el desarrollo de un país, luego entonces es pertinente preguntarnos ¿Qué papel desempeñó el Estado mexicano en el desarrollo de la ciencia nacional? ¿Existió realmente un política científica que se pusiera en práctica durante las tres primeras décadas de nuestro siglo? Esto lo trataremos en el siguiente capítulo.

\* Sorprende el número de patentes que obtuvieron los norteamericanos (509), y en general el porcentaje que lograron los inventores extranjeros (84.37%) en este tipo de *Bienes intermedios*.

## CAPITULO IV

### ¿FOMENTO EL ESTADO UNA POLITICA CIENTIFICA?

*Al estallar la Revolución de 1910, México era un país predominantemente rural, analfabeta y desarticulado socialmente. Para 1921 se llevó a cabo el primer censo de población posterior a la Revolución. La población, concentrada principalmente en el centro del país, era de 14 millones; el 70% era rural, y el 79% analfabeta; su esperanza de vida era de 36 años. El 71% de la población trabajaba en el sector primario, y el 82% de los agricultores eran peones*

*México, 75 años de Revolución, I, F.C.E.*

En este apartado presentaremos una explicación que nos ayude a entender por qué el llamado sistema de ciencia y tecnología en México ha llegado a tener una importancia marginal en la estructura social. En efecto, han existido numerosas limitaciones, tanto estructurales como en materia de política científico-tecnológica que apenas se comenzaron a superar a partir de la creación de CONACYT. Revisaremos el desarrollo histórico de los primeros tres decenios del siglo -analizando sobre todo el papel que operaron las instituciones científicas de la época- para analizar la emergencia de una política científica a partir del gobierno cardenista.

Es un hecho que en cualquier lugar del mundo es indispensable para el incentivo y desarrollo de la creatividad científica y tecnológica la posición y actitud que manifiesten los gobiernos ante ella. Los creadores de las novedades susceptibles de reproducción industrial hacen del conocimiento público su producto con la esperanza de que se utilice y con ello se redunde en beneficios no sólo individuales (para el inventor) sino colectivos (sociedad). En ese sentido, el Estado era un factor clave para fomentar el desarrollo nacional a través de la ejecución de las políticas industriales, educativas y económicas que bajo su tutela se pudieran asumir.

En México, más que el Estado, fueron las propias instituciones de investigación científica las que no cesaron en esfuerzos para llevar a cabo sus proyectos pese a la carencia de recursos pecuniarios provocada por los "convulsivos" años revolucionarios. Ciertamente no se hizo demasiado en las pocas instituciones de investigación científica de ese periodo, pues la mayor parte de los recursos del erario eran absorbidos por la guerra; también es verdad que

algunas metas quedaron inconclusas) sobre todo para los años del diez al veinte, pero de ninguna manera deben subestimarse y despreciarse los esfuerzos y aportaciones que científicos e instituciones de ese tiempo nos legaron.

Durante el periodo 1900-1934 los inventos serán cada vez más novedosos, sofisticados y sorprendentes. Veremos pues -partiendo del contexto cultural y educativo del periodo- cuales fueron las acciones, logros y carencias que en materia de política científica se manifestaron en estos años. Se hace la aclaración de que la delimitación temporal de nuestro estudio se alarga más allá de lo establecido (hasta 1934) con la finalidad de contrastar los cambios que se darán con el advenimiento de la administración cardenista y los años cuarenta.

Manifiestas las observaciones anteriores, a continuación veremos los esfuerzos que tuvieron que realizar algunas de las instituciones científicas más importantes del país para poner en práctica sus objetivos. Se consideran las diferentes etapas revolucionarias haciendo un seguimiento por gobiernos para mostrar las particularidades, logros y retrocesos que en cada etapa se dieron en el ámbito científico y tecnológico.

#### **4.1 El balance cultural y educativo en un contexto revolucionario**

México se encontraba en condiciones de gran miseria y atraso durante las primeras décadas del siglo. Desterrar el analfabetismo y minar el gran rezago cultural de gran parte del pueblo constituirá un reto para los gobiernos triunfantes de la Revolución. Por esta explicación, y para medir mejor los intentos que en materia de política científica llevó o trató de llevar a cabo el gobierno mexicano, debemos observar -aunque muy someramente- las acciones que se pusieron en práctica desde los niveles básicos de la enseñanza con objeto de que se conformara plenamente como un verdadero Estado moderno.

##### **4.1.1 Sobre la educación primaria**

Durante la etapa más cruenta de la Revolución poco o nada pudo hacerse en materia educativa. Y no sería ilegítimo declarar que hubo un retroceso con respecto al sistema de enseñanza de la dictadura porfiriana, pues por ejemplo, el presidente Carranza consideró

pertinente en 1915 hacer desaparecer la Secretaría de Instrucción y confió a todos y cada uno de los municipios de la República la resolución de sus propios problemas educativos. Este ensayo llevó a la educación pública del país a un colapso inevitable en virtud de la pobreza de las finanzas municipales; error que fue corregido por el presidente Obregón, quien encargó a José Vasconcelos la tarea de restablecer y organizar la desaparecida Secretaría de Instrucción Pública y de Bellas Artes, que resurgirá en un nuevo proyecto llamado Secretaría de Educación Pública. Federico Lazarín sintetiza el desolado panorama educativo que se vivió durante la guerra revolucionaria:

Los problemas que resiente el país producto del levantamiento armado (1910-1917) se reflejan en la falta de un proyecto educativo real, cada facción triunfante no está en el poder el tiempo suficiente como para plantearse la puesta en marcha de un proyecto educativo, se dan intentos esporádicos como el de Eulalio Gutiérrez, presidente de la República en 1914, que pone a José Vasconcelos al frente de la Secretaría de Instrucción Pública, pero este experimento sólo dura un mes, puesto que la caída de Eulalio Gutiérrez trae consigo la renuncia de Vasconcelos.<sup>1</sup>

La preocupación por la educación popular es el signo distintivo nacido en México en 1910. Pues conscientes los gobiernos de los últimos años de que una de las tareas básicas que hay que cumplir consiste en elevar el nivel cultural de los grandes sectores populares, se fue impulsando la creación de escuelas de enseñanza primaria; pero como la población más numerosa del país se hallaba en ese momento en el campo, la escuela rural se convertirá en la institución más representativa de la educación popular.

Una ley del 10. de junio de 1911, propuesta por Alberto J. Pani durante el interinato de Francisco León de la Barra, creó las escuelas rurales, las cuales fueron prácticamente suprimidas durante la usurpación de Victoriano Huerta por considerarlas como "fábricas de zapatistas".<sup>2</sup>

La escuela rural constituirá la prioridad educativa de los gobiernos sonorenses. De hecho, el crecimiento de la escuela rural arranca propiamente de la época del presidente Alvaro

<sup>1</sup>Lazarín Miranda Federico. *La política para el desarrollo: el caso de las escuelas técnicas industriales y comerciales en la ciudad de México (1921 a 1934)*. Tesis de maestría, UAM, p. 27.

<sup>2</sup>Anuario de Estadística Educativa, SEP, México, 1947, pp. 46 y 47.

Obregón y continúa su ascenso hasta el periodo alemanista. El siguiente cuadro nos muestra su desarrollo :

Cuadro 45 CRECIMIENTO DE LA EDUCACION RURAL EN MEXICO

<i>Años</i>	<i>Escuelas</i>	<i>Maestros</i>	<i>Cantidad destinada a la educación rural</i>	<i>% en relación con el monto total del presupuesto educativo</i>
1922	309	309	648,000.00	
1923	479	904	1,229,000.00	
1924	1,044	1,105	1,682,816.00	8.16
1925	1,926	2,388	1,915,052.50	8.87
1926	2,633	2,633	3,003,523.50	13.38
1927	3,198	3,198	3,380,132.50	16.86
1928	3,392	4,712	6,554,784.70	25.38
1929	3,459	6,352	7,134,097.50	26.26
1930	3,695	6,287	8,508,006.25	25.61
1931	6,044	10,212	9,647,531.64	27.41
1932	6,730	11,359	9,176,388.10	31.91
1933	6,985	10,469	9,570,123.48	30.29
1934	8,169	11,511	10,503,407.86	33.21
1935	10,169	13,731	14,663,881.00	45.26
1936	10,562	16,112	19,862,831.00	30.56
1937	11,611	18,625	22,146,717.57	38.59
1938	11,046	17,124	26,865,386.90	39.93
1939	11,320	17,181	24,599,192.42	36.66
1940	11,743	19,569	27,853,863.82	36.96
1941	11,790	16,950	22,281,519.50	29.04
1942	11,798	19,865	24,427,634.40	28.51
1943	11,926	20,008	24,910,610.40	25.63
1944	11,813	19,799	25,288,478.40	21.19
1945	11,813	20,150	31,825,779.20	18.61
1946	12,156	21,832	51,609,748.28	24.81
1947	13,700	22,316	52,957,946.88	23.99

FUENTE: *Estudio acerca de la educación fundamental en México*. SEP, México, 1947, pp.73,74,77,78 y 79.

Paralelamente al desarrollo de la educación rural y a la construcción de escuelas, el impulso dado a la educación primaria en general es de gran magnitud, pues mientras en 1910 había 12,418 escuelas primarias de todo tipo -rurales y urbanas, federales, estatales, municipales, tanto oficiales como particulares-, en 1950 había ya 27,380. Es decir, en

cuarenta años de periodo revolucionario el número de escuelas primarias había crecido en un 120.49%.<sup>3</sup>

Más la cifra anterior es aún insuficiente sin duda, pues según cálculos realizados en 1946, México tenía en el propio año escuelas primarias tan sólo para el 54.75% de todos los niños que entonces se hallaban en edad escolar, o sea únicamente para 2.765,568 de los 5.050,972 niños de 6 a 14 años que había en el país. Semejante hecho significaba que carecía de escuelas primarias el 45.25% de la población escolarizable de 1946, es decir, 2.285,404 niños. Esto quiere decir que el Estado

El seguimiento del presupuesto en el ramo de educación durante tres décadas que se muestra en el siguiente cuadro nos puede dar una idea del interés -o desinterés- gubernamental en este sector. Revisemos los montos:

<sup>3</sup>Ibidem, p. 50.



Cuadro 46: PRESUPUESTOS EN EL RAMO DE LA EDUCACION

Años	Monto del presupuesto de la educación	Porcentaje con respecto al Presupuesto General de Egresos
1924	20,612	6.00
1925	21,669	7.10
1926	22,435	7.10
1927	20,038	7.00
1928	25,822	9.00
1929	27,165	9.60
1930	33,221	11.30
1931	35,200	11.70
1932	28,822	13.40
1933	31,627	13.90
1934	31,628	13.50
1935	32,400	11.70
1936	65,001	22.70
1937	57,364	27.30
1938	67,260	16.00
1939	67,075	15.00
1940	75,308	11.90
1941	76,723	11.20
1942	85,662	10.20
1943	97,200	13.70
1944	110,360	10.80
1945	171,000	16.40
1946	207,900	17.30
1947	220,853	13.20
1948	246,000	10.70
1949	280,000	10.98
1950	312,283	11.37

Fuente: *Estudio acerca de la educación fundamental en México*. Secretaría de Educación Pública, México, 1947, pp. 77, 78, y 79.

Se observa en las cifras que durante los años de gobierno cardenista se destinaron mayores ingresos a la educación, como puede inferirse en los porcentajes con respecto al Presupuesto General de Ingresos para los años 1936 y 1937 (tercera columna). Esto quiere decir que para el Estado -salvo durante el periodo cardenista- la educación no era considerada como una inversión rentable a largo plazo, en términos de lo que podía significar a futuro para el desarrollo nacional.

#### 4.1.2 Analfabetismo

Analicemos la variable del analfabetismo, que también es sinónimo de progreso o retroceso, ya que refleja el grado de evolución de un país en los órdenes social, cultural, político y económico.

Si examinamos algunas cifras habremos de advertir que durante 30 años de periodo revolucionario, de 1911 a 1940, el ritmo de descenso del analfabetismo no ha sido tan considerable, pues mientras que en 1910 el analfabetismo era de un 78.40% con respecto a la población total de ese año, en 1940 el porcentaje se había reducido tan sólo al 63.04%, como lo muestra el siguiente cuadro.

Cuadro 47. ANALFABETISMO EN LA POBLACION DE 10 O MAS AÑOS DE 1900 a 1940

Año	Población de 10 años o más	Saben leer y escribir	Sólo leer	No saben leer y escribir	% de analfabetos con respecto al total de la población de 10 o más años
1900	9.822,220	2.185,761	350,378	7.286,081	74.18
1910	10.809,090	2.992,026	279,650	7.537,414	69.73
1920	10.538,622	3.564,767		6.973,855	66.17
1930	11.748,936	4.525,035	261,384	6.962,517	59.26
1940	13.960,140	6.416,188	345,196	7.198,756	51.56

Fuente: *La Estructura social y cultural de México*, op. cit., p.166.

El cuadro nos muestra un elevadísimo porcentaje de iletrados para 1940, año en que paradójicamente inicia el "milagro mexicano". Ahora bien, si el porcentaje de iletrados lo comparamos con el que tenían otros países para el mismo año, habremos de medir mejor nuestro grado de estancamiento en este aspecto: Canadá (4%), Rusia (3%), Argentina (15%), Chile (25%), Uruguay (35%) y Costa Rica (15%).<sup>4</sup>

Ahora bien, si bien se percibe un ligero declive de la curva del analfabetismo en México, hay sin embargo un problema de gran magnitud implícito en la cifra de personas alfabetizadas. El problema consiste en que una buena parte de las personas que sabían leer y escribir poseían una cultura tan baja que se evidenciaba en este porcentaje: en 1940 el 45%

<sup>4</sup> *Idem.*

de ellas no llegaron al segundo curso de la escuela primaria.<sup>5</sup> En otras palabras, existía un elevado porcentaje de analfabetas funcionales (personas de escaso nivel cultural debido fundamentalmente a la miseria y a la deserción escolar).

Esto quiere decir que el esfuerzo desplegado por el gobierno para combatir la ignorancia disminuyó el analfabetismo sólo en escasa proporción.

#### 4.1.3 La cultura

Durante la etapa armada de la Revolución la vida cultural del país permaneció en un estado de inactividad. El haberse confiado a los municipios el problema educativo y el haberse decretado la desaparición de la Secretaría respectiva durante el gobierno de Carranza marcaron el punto más bajo que en materia educativa haya tenido la Revolución.

Desde la administración del general Obregón, gracias al sano nacionalismo cultural preconizado por Vasconcelos y al éxito de la producción del petróleo -que daba al Estado fuertes ingresos- se fomentó vigorosamente un nuevo ambiente cultural.

Paralelamente a la educación popular, la cultura superior alcanza ya grandes proporciones en México. Entre las distintas actividades de las formas superiores de la educación, deben mencionarse la enseñanza secundaria, la enseñanza normal, la enseñanza técnica, la enseñanza agrícola y profesional, la enseñanza preparatoria, la enseñanza universitaria y la educación extraescolar a través de exposiciones de arte, museos, bibliotecas, etc. Ello independientemente de la investigación científica y de la creación estética en que México sobresale.

#### 4.1.4 La enseñanza secundaria

Mientras que en 1927 -año en que prácticamente empezaron a funcionar las escuelas secundarias en el país- recibían esa clase de educación 12,133 alumnos en 75 planteles de parte de 1,613 maestros<sup>6</sup>, en 1949 recibieron esa misma educación 80,598 personas en 466 escuelas secundarias de todo tipo -federales, estatales e incorporadas- de parte de 7,805

<sup>5</sup>Estudio acerca de la educación fundamental en México, SEP, México, 1940.

<sup>6</sup>Puig Casauranc, *El esfuerzo educativo en México: 1924-1928*, Secretaría de Educación, México, 1928, t. 1, p.445.

maestros. Es decir, el número de personas que tienen acceso a esta forma de educación media creció 650% en un cuarto de siglo.

#### 4.1.5 La enseñanza técnica

En el periodo de 1921 a 1934 se conforma el proyecto de educación técnica iniciado en el primer año con la creación de la Secretaría de Educación Pública y culminando en 1934 con los trabajos que darán origen al Instituto Politécnico Nacional, cuando la educación técnica toma otro sendero. En efecto, con el fin de la fase armada y el triunfo del proyecto constitucionalista se sientan las bases para la formación de un gobierno nuevo con tintes democrático-burgueses, de tal manera que el grupo triunfante se dará a la tarea de preparar una constitución política para el país. En ella la educación se convierte en una preocupación del Estado mexicano.

Cuando José Vasconcelos se hace cargo de la SEP se pugna por la transformación de las antiguas escuelas de artes y oficios en modernos institutos técnicos. Se pretende formar "mecánicos técnicos industriales y trabajadores que aplicaran la ciencia a la industria".<sup>7</sup> En efecto, durante el cuatrenio 1920-1924 en lo referente a educación técnica se pretende una transformación radical en las escuelas, para ello se crea la Dirección de Enseñanza Técnica, Industrial y Comercial, cuya meta es transformar a las escuelas técnicas en "centros de cultura y centros de producción", pues estas dos fuerzas armadas debían dar como resultado el éxito. En suma, en la concepción de los sonorenses la Dirección de Enseñanza Técnica tendría como propósito:

Satisfacer la necesidad cada vez más imperiosa de difundir la educación industrial en toda la República, a fin de que nuestros jóvenes adquieran la preparación técnica indispensable para explotar ventajosamente las riquezas del país, y para procurar hacer de México un país productor y positivamente exportador de productos manufacturados; en vez de ser importador, como ahora sucede, de muchas manufacturas para las que se utilizan nuestras propias materias primas.<sup>8</sup>

<sup>7</sup>La política para el desarrollo...op. cit., p 29.

<sup>8</sup>Ibidem, p. 33. Subrayado del autor.

Durante la presidencia de Calles (1924-1928) una innovación de importancia en materia educativa es la implantación de prácticas y visitas a plantas industriales y talleres durante un año, después de finalizados los años de estudio, incluso en plantas extranjeras.

Sin embargo, lo que caracteriza al periodo anterior a 1934 es la carencia de suficientes escuelas técnicas en los estados de la República.

Después del año de 1940 la educación tendrá una política estatal moderada que favorecerá la educación urbana, en ella la idea del progreso se fusionará con el de la industrialización.

#### **4.1.6 La enseñanza universitaria**

La educación universitaria en el país se va difundiendo de manera notable pero sobre todo en el periodo posterior a 1930. Tan es así, que en un periodo de 18 años este tipo de planteles se triplica: en 1930 había en el país sólo 4 universidades y en 1948 la suma creció a 12 planteles, donde 31,650 alumnos recibían educación a través de 5,251 maestros. Si comparamos estas cifras con las que ofrecen países con una tradición universitaria más activa que la nuestra, veremos que no ocupamos por cierto un lugar notablemente inferior: Francia tenía 17 universidades con 100 mil alumnos; el Japón 49, con 64 mil alumnos, y España 12 con 37 mil alumnos.<sup>9</sup>

Para constatar el desarrollo que va adquiriendo la educación superior en México durante nueve lustros, conviene mostrar la diferencia registrada en relación con los títulos expedidos durante dos periodos: uno que va de 1901 a 1937, y el otro de 1938 a 1948, como se desprende en el siguiente cuadro:

<sup>9</sup>Iturriaga José. *La estructura social y cultural de México*, NAFINSA, FCE, 1994, p.176.

Cuadro 48. TITULOS EXPEDIDOS EN MEXICO 1901 a 1948.

Tipo de profesión	totales		Número de títulos expedidos			
	parciales		De 1901 a 1937	De 1938 a 1948		
	Totales	101,878	51,117	50.17%	50,761	49.83%
Agrónomos	318		159	50.00	159	50.00
Ingenieros agrónomos	696		235	33.76	461	66.24
Ingenieros civiles	1,484		716	48.25	768	51.75
Mecánicos electricistas	720		229	31.80	491	68.20
Ingenieros petroleros	57		7	12.28	50	87.72
Topógrafos e hidrógrafos	554		328	59.21	226	40.79
Ingenieros de minas	266		169	63.53	97	36.47
Otros ingenieros	491		359	73.12	132	26.88
Arquitectos	340		178	52.35	162	47.65
Ingenieros químicos	376		72	19.15	304	80.85
Químicos	1,485		321	21.62	1,164	78.38
Farmacéuticos	747		506	67.74	241	32.26
Veterinarios	277		196	70.76	81	29.24
Parteras	2,929		1,740	59.41	1,189	40.59
Médicos cirujanos alópatas	10,106		4,739	46.89	5,367	53.11
Médicos cirujanos militares	694		441	63.54	253	36.46
Cirujanos dentistas	1,590		923	58.05	667	41.95
Médicos rurales	21			0.00	21	100.00
Médicos homeópatas	364		184	50.55	180	49.45
Enfermeras	2,288		965	42.18	1,323	57.82
Licenciados en economía	102		5	4.90	97	95.10
Doctores: filosofía o letras	71		6	8.45	65	91.55
Licenciados en derecho	7,998		4,795	59.95	3,203	40.05
Comercio	8,208			0.00	8,208	100.00
Profs. universitarios y esp.	4,792		2,426	50.63	2,366	49.37
Profs. de ens. prim. sup.	22,713		14,619	64.36	8,094	35.64
Profs. de ens. elemental	3,909		3,668	93.83	241	6.17
Educadores de párvulos	1,061		666	62.77	395	37.23
Maestros rurales	3,127		1,211	38.73	1,916	61.27
Otras profesiones	24,094		11,254	46.71	12,840	53.29

Fuente: Anuarios Estadísticos de 1940, 1942 y 1945, y Compendio Estadístico de 1950.

Para el primer periodo se observa en el cuadro que las carreras de ingeniería tenían poca demanda si comparamos a los egresados de medicina, comercio, enseñanza primaria y otras profesiones; siendo las ingenierías fundamentales para la creación de infraestructura nacional. Por el contrario, en el segundo periodo crece el número de ingenieros titulados, lo cual se explica por la creación del Instituto Politécnico Nacional.

Este apreciable desarrollo distaba mucho de llenar las crecientes necesidades de nuestra industrialización y del México moderno que está visiblemente surgiendo a nuestros ojos, a pesar de que gran número de industrias nuevas son atendidas ya por técnicos mexicanos salidos de nuestros centros de alta docencia.

#### 4.1.7 Publicaciones y revistas

Al finalizar la primera década del siglo una pequeña élite disfrutaba de las mejores obras de la literatura y de la filosofía que llegaban de Europa en muy pequeñas cantidades, a precios inaccesibles y con frecuencia en un idioma extranjero. Una gran parte de los libros que se leían en el país eran extranjeros. Procedían de España, Estados Unidos, Francia, Alemania, Bélgica e Inglaterra.<sup>10</sup> En esos años se fundaron tres periódicos de importancia en la actualidad: *El Universal* (1916), *Excélsior* (1917) y *El Herald de México* (1919).

Respecto a las publicaciones escritas, en los tres lustros comprendidos entre 1920 y 1934, de 6,790 obras de todo género que fueron registradas, 110 eran científicas, 386 eran teatrales y 1,575 eran novelas, poesías y cuentos. En los tres quinquenios comprendidos entre 1935 y 1949, de las 15,533 obras de todo género que en total se registraron, 1487 eran científicas, 236 eran teatrales y 2,870 eran novelas, poesías y cuentos.<sup>11</sup>

Los datos anteriores revelan un crecimiento mayor en el cultivo de la ciencia con respecto a los otros géneros culturales, tal como puede deducirse en el cuadro siguiente:

<sup>10</sup>Loyo, Engracia. *La lectura en México 1920-1940*, en *Historia de la lectura en México*, Seminario de Historia de la educación en México, COLMEX, 1988.

<sup>11</sup>*Anuarios Estadísticos de los Estados Unidos Mexicanos de los años 1939, 1942 y 1945*, y *Compendio Estadístico de 1950*.

Cuadro 49. OBRAS DE TODO GENERO REGISTRADAS EN LA OFICINA DE PROPIEDAD INTELECTUAL 1920 a 1949

Género de la obra	De 1920 a 1934	%	De 1935 a 1949	%
<i>De todo género</i>	6,790	30.42	15,532	69.58
Científicos	110	6.87	1,487	93.13
Teatrales	386	62.06	236	37.94
Novela, cuento, poesía	1,575	35.43	2,870	64.57
Otros géneros	4,719	30.13	10,940	69.87

Fuente: *La estructura económica y social de México*, NAFINSA.

Las cifras anteriores significan que pese al alto grado de analfabetismo existe un público cada vez más receptivo y curioso hacia las cuestiones científicas, lo cual constituía una consecuencia del perfil de nación moderna que México iba adquiriendo.

Por otro lado, el aumento de bibliotecas constituye un índice de la importancia que va alcanzando el libro dentro de la educación colectiva en México, pues (antes de 1924 apenas se contaba con unas cuantas bibliotecas la mayoría de las cuales carecían de obras modernas en los distintos aspectos de la cultura; y a partir de ese año el gobierno inició la creación de nuevas bibliotecas, y las ya existentes fueron dotadas de obras de todo género, aunque no en la medida que fuera de desear. De suerte que en 1935 había ya en la república 198 bibliotecas, 63 de las cuales eran públicas, 76 escolares, 19 universitarias, 16 de oficinas de gobierno y de agrupaciones privadas 24. Todos estos establecimientos reunían juntos 2.703,451 volúmenes de todas clases.<sup>12</sup>

## 4.2 Las actividades científicas

### a) *La administración maderista*

Cuando Madero tomó posesión de su cargo de presidente al término del interinato de Francisco León de la Barra, al país aún le faltaba mucho camino por recorrer a través de la vía científica y tecnológica nacional.

<sup>12</sup>*La estructura social y cultural de México*, op. cit. pp. 190, 191.



Algunas medidas de cierta relevancia que se tomaron bajo esa administración corrieron a cargo de la Secretaría de Instrucción Pública. Por ejemplo, es significativa la medida de la Secretaría de Gobernación, que a propuesta de la de Instrucción Pública, accedió a que los servicios necesarios para la enseñanza de clínicas quedara a disposición de la Escuela de Medicina y a cargo de los profesores nombrados por la Secretaría de Gobernación, a propuesta de la de Instrucción Pública.

Pero [la falta de personal especialista altamente capacitado para dirigir los Institutos e impartir las cátedras correspondientes era] más que evidente. Un sólo dato es sumamente significativo: [en 1912 la Escuela Nacional de Arqueología y Etnología Americanas inauguraba su segundo año de labores bajo la dirección de un solo especialista].<sup>13</sup>

A pesar de estas carencias se avanzaba en otros frentes, México seguía presente en los congresos internacionales por mediación de la Secretaría de Instrucción Pública, la cual se encargaba de nombrar y mandar a los delegados electos para asistir a esta clase de eventos. Así, el gobierno mexicano estuvo presente en el Congreso de Arquitectura que se reunió en Roma a finales de 1911, presente también en el Séptimo Congreso Internacional de Tuberculosis, y en el 18avo. Congreso Internacional de Americanistas que se celebró en Londres en mayo de 1912.

En bien de la ciencia se trató de ofrecer alguna ayuda oficial a las principales asociaciones científicas de la República, algunas de las cuales comenzaron a recibirla en forma de subvenciones en efectivo o de otra manera, por ejemplo, fue tomada en arrendamiento una casa amplia en la Avenida Cinco de febrero para alojar a varias de esas sociedades, entre ellas al muy ilustre y nacional Colegio de Abogados. Por su parte, a la Academia Nacional de Medicina se le declaró institución oficial y se le concedió la suma de cinco mil pesos para premiar al mejor trabajo que se presentara sobre la curación y tratamiento de la lepra. Asimismo, [la Secretaría de Comunicaciones concedió el franqueo libre de porte a toda correspondencia y bultos postales de las mismas sociedades.]

<sup>13</sup>Informe de Gobierno del Presidente Francisco I. Madero, 1912.

Objeto de especial atención fue la reorganización de la Escuela Nacional de Agricultura y Veterinaria, institución que ya contaba con más de cincuenta años de existencia y que lamentablemente no había influido en forma sensible en el progreso de la agricultura nacional. Por lo que se esperaba fundadamente que con los últimos métodos adoptados la Escuela produjera resultados efectivos. Esto sin duda obedecía a que de la solución del problema agrícola dependía el porvenir de la República, pues en la agricultura se sustentaba gran parte de nuestra economía.

Por otra parte, [la Comisión Geodésica<sup>14</sup>, el Observatorio Astronómico, el Instituto Geológico y otras instituciones científicas del ramo de Fomento continuaban sus labores. La Comisión Geográfico-Exploradora] ejecutó interesantes trabajos relacionados principalmente con los estados de Coahuila, Chihuahua, Hidalgo, Oaxaca, Tamaulipas, Yucatán y Sinaloa. Significativa [también las labores] desempeñadas por [la Oficina de Patentes y Marcas, que realizaba un promedio de más de mil operaciones semestralmente.]

#### *b) La administración huertista*

Gran parte de lo que da cuenta Victoriano Huerta en sus informes de gobierno tiene que ver con lo realizado durante los últimos meses del gobierno maderista. Podemos afirmar que el cuartelazo de Victoriano Huerta no introdujo modificaciones a la educación en general; aunque hubo algunas iniciativas propias tendientes a continuar con el desarrollo nacional a través de una política educativa de Estado. Varias de estas iniciativas se ejecutaron durante su mandato. Así, se partió desde la educación elemental para alcanzar la meta del tan anhelado desarrollo. Al respecto, el Ejecutivo a cargo de Victoriano Huerta pidió la modificación de la Ley de Escuelas Rudimentarias en el sentido de hacer obligatoria la asistencia a éstas en los lugares donde no hubiera establecimientos de educación primaria. [Huerta reconoció que en lo tocante a este nivel de educación, en la práctica no se había podido realizar el quinto año elemental establecido por la ley en vista de las circunstancias

<sup>14</sup>Geodésica: relativo o perteneciente a la geodesia. La geodesia es la ciencia que tiene por objeto determinar la figura y magnitud del globo terrestre y construir los mapas correspondientes.

para inscribirse a los cursos de ingeniería. En la Escuela se crearon una serie de laboratorios como los de química elemental, electricidad aplicada a la industria, electricidad y magnetismo, física industrial, química industrial y mecánica aplicada.<sup>22</sup>

En lo que respecta a la agricultura, a pesar de que las condiciones del país impidieron dar a la agricultura nacional todo el impulso que necesitaba, es innegable que se procedió a implantar la enseñanza y propaganda de este sector sobre bases eminentemente prácticas, enseñando las industrias agrícolas en los cursos prácticos que brindaba la Dirección de Agricultura y los procedimientos nuevos de cultivo por medio de conferencias o por la exhibición de las maquinarias agrícolas modernas.<sup>23</sup>

El gobierno dió especial importancia a los tractores de gasolina, algunos de los cuales ya se venían exhibiendo en la república con el objeto de que, al conocerlos, los agricultores pudieran suplir la falta de animales de trabajo que a menudo se suscitaba.

Bajo la administración carrancista el ramo de agricultura se reorganizó a través de las instancias correspondientes de la Secretaría de Fomento, Colonización e Industria. Por medio de esta dependencia gubernamental se realizaron estudios e investigaciones para el eficaz cultivo de la tierra, la selección de las semillas, la aclimatación de especies nuevas, campañas contra las plagas, fomento de la ganadería y de la crianza de animales domésticos, estudiando los procedimientos industriales más apropiados para la utilización de sus productos, así como lo concerniente al empleo de la maquinaria moderna.

Los campos de la antigua Escuela de Agricultura se destinaron en parte para la experimentación y enseñanza hortícola<sup>24</sup>, y para el establecimiento de viveros de árboles frutales, algunos más se destinaban a los cultivos agrícolas comunes en el valle de México, de forma que pudieran servir de campos de demostración, dando preferencia a las plantas forrajeras; y en parte se utilizaron para el sostenimiento de un establo modelo cuyos productos se destinaban a los cursos prácticos de lechería frecuentados por numeroso

<sup>22</sup> Palavicini, F. *Problemas de educación*, Ed. F. Sempere y Compañía, S.A., p. 26.

<sup>23</sup> Informe del Presidente Venustiano Carranza, 15 de abril de 1917.

<sup>24</sup> La horticultura se refiere al cultivo de huertos y huertas.

público, tal como acontecía también con las demás enseñanzas libres de reciente establecimiento: horticultura, apicultura, viticultura y sericultura.

Sin embargo, debido a las deficiencias de los antiguos planes de enseñanza agrícola, muy pocos frutos se obtuvieron de la Escuela de Agricultura establecida en esta capital, y con ese motivo el gobierno comprendió que para obtener un resultado eficiente debía llevarse a vivir a los alumnos a un ambiente agrícola alejado de los grandes centros de población. Por ello ya estaban terminados los estudios teóricos para el establecimiento de la nueva Escuela de Agricultura.

Las Estaciones Agrícolas Experimentales de San Luis Potosí, Oaxaca y Villa Hermosa - donde se realizaban importantes trabajos de investigación- se reorganizaron y el gobierno acordó la creación de cuatro nuevas estaciones agrícolas que se ubicaron en Torreón, Córdoba, Irapuato y Colima, que constituían centros de zonas agrícolas importantes cuyo desarrollo convenía impulsar.

Para fomentar la arboricultura<sup>25</sup> frutal se establecieron varios campos experimentales y viveros en Veracruz. En Tehuacán, Puebla, se estableció un vivero para el estudio y experimentación del cultivo del guayule<sup>26</sup> y de otras plantas que convenía propagar en la república.

Deseando formar un personal técnico e idóneo en el ramo forestal, se reorganizó la Escuela Nacional Forestal y se invitó a los gobernadores de los estados para que enviaran alumnos pensionados. Los viveros forestales del Distrito Federal se atendieron debidamente, de tal modo que, hasta abril de 1917, había nada menos que un millón de plantas forestales, frutales y de ornato en estado de utilizarse.<sup>27</sup>

Significativa fue la creación el 11 de abril de 1916, de la Escuela Nacional de Veterinaria. Asimismo, acontecimiento de trascendental relevancia fue la inauguración del Ministerio de

<sup>25</sup>Arboricultura: relativo al cultivo de los árboles.

<sup>26</sup>Guayule: árbol que produce el hule.

<sup>27</sup>Informe del Presidente venustiano Carranza al abrir las sesiones extraordinarias el Congreso, 15 de abril de 1917.

Industria y Comercio, ocurrida el 5 de abril de 1917; y cuya organización constaba de los siguientes Departamentos: Administrativo, Jurídico, de Industrias, Minas, de Petróleo, de Estudios y Exploraciones Geológicas, de Comercio, de Patentes y Marcas, y de Pesas y Medidas. Cada uno de estos departamentos llevó a cabo investigaciones sobre su materia. Con objeto de darse cuenta de las condiciones reales del país, se encargó a esta Secretaría la elaboración de un censo industrial, cuyos primeros resultados fueron sorprendentes pues tan solo en el Distrito Federal existían 2,715 establecimientos, de los cuales 334 servían para la producción de substancias alimenticias; 72 eran de textiles; 275 de industrias siderúrgicas; 488 de peletería; 365 de maderas y 161 de productos químicos.<sup>28</sup>

Algunas acciones gubernamentales denotan un nacionalismo en materia de política industrial, como es el caso de la creación del Departamento de Establecimientos Fabriles e Industriales Militares, que se establece en septiembre de 1916 para atender a las exigencias que de esta índole se presentaban, y con la finalidad de colocar bajo su dirección todos los establecimientos del ramo que pudieran proporcionar al Ejército material de guerra en cantidad suficiente para el servicio, y vestuario y calzado para los jefes, oficiales y tropa.<sup>29</sup> De esta manera quedaron debidamente instalados: la Maestranza, la Fábrica de Armas, la de Cartuchos y la de Pólvora; la Fundición, un Laboratorio de Municiones y Artificios de Artillería; una Escuela de Aviación con sus correspondientes talleres y talleres militares en Guadalajara y en Tacubaya. Además en la nueva Fábrica de Cartuchos ubicada en Molino del Rey se instaló maquinaria importada del Japón. Igualmente el gobierno de Carranza compró una Fábrica de Pólvora a Japón y se estudiaba el lugar donde debía ser instalada.<sup>30</sup>

Asimismo, con objeto de promover el nacimiento de nuevas industrias y obtener el perfeccionamiento de las antiguas, el gobierno adquirió en Estados Unidos un equipo de aparatos y maquinaria con un costo aproximado de \$50,000 pesos para instalar un laboratorio en beneficio de los particulares que quisieran dedicarse a la industria. Los

<sup>28</sup>Informe de Gobierno del Presidente Venustiano Carranza, 10. de septiembre de 1918.

<sup>29</sup>Informe del Presidente Venustiano Carranza, 15 de abril de 1917.

<sup>30</sup>Ibidem.

industriales mexicanos asistían a congresos internacionales y locales para estar al día de las novedades relativas a su industria. Por ejemplo, en el Congreso de Industriales que se inauguró en noviembre de 1917 en la Ciudad de México estuvieron bien representadas las industrias nacionales minera, petrolera, de textiles y otros.

Por otro lado, en 1917 se instituyó la Comisión Técnica del Petróleo, cuyos miembros emprendieron una excursión a los principales centros de los Estados Unidos en donde además de recoger valiosísimos datos tecnológicos como legislativos sobre tan importante recurso de nuestro país, adquirieron los instrumentos, útiles, libros y substancias necesarias para el establecimiento de un laboratorio químico especial. La misma Comisión instruía al público por medio del Boletín del Petróleo que se publicaba mensualmente, y que detallaba los últimos avances obtenidos en la explotación de este energético.

La labor científica de del Instituto Geológico Nacional no se detuvo bajo el gobierno carrancista; al contrario, se practicaron inspecciones a los lechos de algunos ríos para reconocer las capas subterráneas y trazar importantes presas para el almacenamiento de sus aguas. Los años revolucionarios tampoco interrumpieron la publicación del Boletín del Instituto, pues además de éste se comenzó a publicar uno nuevo con el nombre de "Anales del Instituto Geológico".<sup>31</sup> Durante los años carrancistas se procuró imprimir una orientación práctica a las labores del Instituto Geológico de acuerdo con los fines para los cuales fue creado. Para tal efecto, por ejemplo, se instalaron los aparatos necesarios para experimentar el nuevo procedimiento de concentración de minerales para el sistema de "flotación", este procedimiento permitiría el tratamiento económico de minerales básicos que abundaban mucho en algunas regiones del territorio nacional, y que no eran aún explotados por su rebeldía a los procedimientos usuales de concentración. Solo se esperaba adiestrar al personal encargado de manejar dichos aparatos para abrir al público la oficina respectiva. Además, se montó un laboratorio químico especial -anexo al General del Instituto-, destinado exclusivamente al análisis del aceite mineral, con el fin de que proporcionara los

<sup>31</sup>Informe de Gobierno de Venustiano Carranza, 10. de septiembre de 1918.

datos suficientes para la recaudación fiscal de los petróleos crudos y de todos los otros productos resultantes de su refinación.

Una expedición científica fue enviada a Quintana Roo, cuyo objeto era la explotación de aquel rico y lejano territorio. Las ideas por ella sugeridas servirían de base para la explotación de sus riquezas. La misma expedición fijó varias posiciones astronómicas para utilizarse en la geografía del país.

El antiguo edificio del ex-arzobispado de Tacubaya fue acondicionado para establecer en él la Dirección de Estudios Geográficos y Climatológicos, la cual se dividía en los departamentos siguientes: Comisión Geográfica de la República, Observatorio Astronómico y, Observatorios Meteorológicos. El primer departamento trabajó en varios proyectos simultáneamente con geólogos mexicanos y americanos.

No se descuidó el ramo de cartografía. Escrupulosamente se conservaron los materiales acumulados en muchos años de labor y se continuó trabajando en la construcción de nuevas cartas geográficas.

El Observatorio Astronómico publicó el anuario 1916-1917, el cual fue muy solicitado no sólo por los ingenieros de la República Mexicana sino también por los de otras partes de América Central y del Sur; publicó sus Boletines y apareció el primer tomo del Catálogo Astrofotográfico.

A mediados del mes de septiembre de 1915 el Observatorio Meteorológico Central reanudó sus labores, que habían sido suspendidas por algún tiempo, y debido a las gestiones que se venían realizando, se pudo contar también con datos del Observatorio de la Habana y con los de veinte estaciones de la red de los Estados Unidos, además de las treinta de nuestra república.

Se formó una nueva Dirección de Estudios Biológicos, que al mismo tiempo que dedicaba su atención al cultivo de la ciencia en estudios especulativos, procuraba conducirla por un camino conveniente, a fin de que produjera utilidad práctica dando a conocer ampliamente la flora y la fauna mexicanas. La misma Dirección practicaba exploraciones en Quintana Roo y

en las costas de Oaxaca y de Baja California; y consiguió además, el aislamiento de la levadura de pulque, y la fabricación científica de esa bebida. Hizo estudios sobre la radiografía por medio del fósforo y experimentaba un coloide<sup>32</sup> orgánico que se aplicaba con éxito en las enfermedades infecciosas.

En su informe de gobierno de abril de 1917 Venustiano Carranza señalaba la importancia y existencia del Museo Tecnológico Industrial, donde supuestamente se exhibían productos de la industria mexicana así como materias primas originarias del país, en su lectura Carranza hablaba de la reorganización del museo y del establecimiento de una biblioteca anexa a él con información sobre industrias, monografías y estudios de materias primas, así como una colección de catálogos de las principales fábricas.<sup>33</sup> Desafortunadamente no es posible comprobar la existencia y/o destino del museo puesto que en los informes de gobierno posteriores no se le menciona más.

Es importante manifestar que a mediados de 1917 estaba en formación la estadística general de la industria del país y un directorio del lugar de producción y de aplicación industrial.

Se proyectaban pequeñas exposiciones anexas a los consulados, para lo cual se comenzó a surtir de muestrarios a las oficinas relativas de Nueva York, Nueva Orleans, Copenhague, Burdeos, Marsella y Barcelona. Se esperaba que con el mejoramiento de las condiciones del erario público se completarían estas exhibiciones y se procedería a instalarlas en otros consulados. Estas pequeñas exposiciones, con una información fehaciente y amplia de nuestras riquezas naturales, producción y consumo, medios de transporte y derechos arancelarios, contribuirían de un modo muy poderoso al desarrollo de nuestro comercio exterior.

Por su parte, el Departamento de Patentes y Marcas tramitaba un promedio de 210 patentes de invención cada cuatro meses.

<sup>32</sup>Coloide: sustancias que tienen la apariencia de las gelatinas.

<sup>33</sup>Informe de Gobierno del Presidente Carranza, 15 de abril de 1917.



Los periódicos daban cuenta de los pasos que daba el Estado Mexicano en su carrera para continuar con el desarrollo nacional. Así, el lunes 1o. de marzo de 1920 aparece publicada la noticia sobre la inauguración de el Laboratorio Experimental por el Presidente Venustiano Carranza; con el cual se preveía que los fabricantes e inventores tendrían grandes facilidades para sus trabajos y experimentos. El cronista de dicha inauguración asentaba: *después de la inauguración pudimos darnos cuenta de lo mucho y bueno que podrán hacer allí las personas de iniciativa, que deseen quitarse las pesadas cadenas de la empleomania, para consagrarse a la vida libre y próspera de industriales.*<sup>34</sup>Correspondió al Ministro de Industria, ingeniero León Salinas, iniciar la conveniencia de establecer el laboratorio. El ingeniero consideraba que la iniciativa generalmente moría en México por la falta de elementos apropiados para la cristalización de las ideas, y así, muchos industriales mantenían aún procedimientos ancestrales e inadecuados en la elaboración de artículos manufacturados o de productos de gran mercado, pero que por su mala calidad o impureza no eran del gusto de los consumidores, quienes preferían los extranjeros. Muchos inventores dejaban dormir sus ingeniosos descubrimientos por la falta de recursos para llevarlos a la práctica y el laboratorio instalado vendría a dar facilidades a unos y otros para poder hacer muchas cosas útiles que redundaran en beneficio de la colectividad y del adelanto de los industriales. Los alcances del Laboratorio se ponían de manifiesto con el siguiente ejemplo:

Supongamos una hacienda, alejada de los grandes centros consumidores, que tuviera extensos terrenos para el cultivo de jitomate, claro está que la facilidad con que esa legumbre, que tantos empleos tiene en la condimentación de los alimentos se descompone, impiden actualmente que el propietario de la hipotética finca se consagre al cultivo del jitomate; pero si el hacendado se da una vuelta por el Laboratorio, podría estudiar, sin costo alguno, un aparato de desecación al vacío, en el cual el jitomate, desprovisto de todas las partes inútiles, es reducido a polvo fino, al cual basta adicionar la cantidad de agua perdida, para que pueda inmediatamente aprovecharse como la fruta seca. Para el asunto solo se requiere una prensa, un filtro y un evaporador. El hacendado, para hacer experimentos, no estará seguramente dispuesto a gastarse diez o veinte mil pesos, pero si estudia el asunto en forma práctica, en el

<sup>34</sup>El *Heraldo de Mexico*, lunes 1o. de marzo de 1920.

laboratorio, y ve que los resultados son seguros, claro está que no vacilará en realizar el negocio.<sup>35</sup>

Después de la inauguración del Laboratorio siguió la visita a los salones donde se encontraban instaladas las máquinas. Con especial atención el presidente y las personas que lo acompañaban escucharon las explicaciones que les proporcionaba el director del Laboratorio. Entre los aparatos que llamaron la atención se encontraba un extractor "Ferriz" el cual servía para sacar la grasa de los huesos y semillas oleaginosas, la resina de las plantas, etc., por medio de la disolución. El laboratorio realizaba interesantes experimentos para extraer la cera de la candelilla y se vió que el resultado era tres o cuatro veces más provechoso que con los sistemas defectuosos que estaban en práctica en ese momento. Otro aparato servía para hacer experiencias con grasas. Se usaba una prensa hidráulica para someter productos a fantásticas presiones: por ejemplo, dos cajas de manzanas a las que se ponía en un recipiente, la cadena de candilones se encargaba de llevarlas al destrozador, y ya trituradas se encerraban en un lienzo, se sometía todo a la presión y el resultado era un delicioso jugo de manzana, cuyo precio en el mercado era de cuatro a cinco pesos por litro. Con esta prensa hidráulica podían exprimirse lo mismo todas las frutas para hacer bebidas, jarabes, etc. Y si se llevaba este jugo al aparato de evaporación al vacío, se podía obtener fruta en polvo, que con solo la adición de agua sería tan agradable como la fresca.<sup>36</sup>

En la inauguración también se mostró una refrigeradora, con su aparato de compresión de amoníaco para múltiples usos en la industria, sobre todo para la conservación de productos animales. Se elaboró un filtro-prensa, que funcionaba por presión rápidamente y daba un producto clarificado. Otras centrífugas servían para la clarificación de aceites, obtención de crema de leche y para otras cosas más. Una secadora al vacío, con la cual la falta de presión atmosférica hacía que el agua se evaporara a poca temperatura y por tanto los productos no se cocieran y conservaran las mismas cualidades que cuando frescos, y bastaba adicionarles agua para volverlos a su estado natural. Curiosas resultaron las yemas de huevo y claras en

<sup>35</sup>, Ibidem.

<sup>36</sup>Ibidem

polvo; su preparación era la siguiente: mezclar dos partes de clara, una de yema y doce de agua y se obtendría un huevo fresco, aunque revuelto, pero tan agradable como uno que acabara de poner la gallina. [Se pensaba que este último aparato proporcionaría el modo de resolver el problema de la alimentación de las tropas en campaña, pues muchos productos podrían llevarse en forma de polvo, con poco peso y escaso volumen e inalterables.] Se mostró una secadora de polvos, también un autoclave para modificar la materia por la acción combinada de la presión y el calor, con el cual las pencas de maguey sometidas a la acción de éste dejaban separarse fácilmente a la fibra. Se inventó un horno para fabricar vidrio. Se fabricaron excelentes jabones, muchos de los cuales se compraban como extranjeros.

[Este interesante laboratorio contaba con talleres de herrería, carpintería, tornería en hierro y fundición en los cuales se podían realizar experimentos.]

[En 1920 se estaba organizando con mucho entusiasmo por parte de la Secretaría de Industria y Comercio un grandioso certamen para conmemorar el Primer Centenario de la Consumación de la Independencia;<sup>37</sup> el cual se efectuaría en la Ciudad de México] durante el mes de septiembre del año entrante, y [para demostrar al mundo entero que *"a pesar de la Revolución, nuestro país no guarda el estado caótico que generalmente se cree"* debido a la labor amarillista de cierta prensa, pagada con fines mercantilistas por personas que buscan la manera de hacer grandes fortunas a costa de nuestra autonomía].<sup>38</sup> Este certamen consistiría en una exposición de carácter absolutamente nacional; es decir, sólo serían admitidos al certamen artículos de procedencia mexicana, pero el gobierno invitaría a todos los países con los cuales se estrechaban lazos de amistad, para que enviaran delegados a fin de que se percataran de los adelantos que en nuestro país se habían alcanzado y que eran tanto más dignos de admirarse cuanto que generalmente se creía que aún estábamos en plena revolución y que el gobierno ni siquiera había iniciado la reconstrucción del país. Se giró la invitación a delegados de todas las Cámaras de comercio de los países amigos, con la

<sup>37</sup>El Herald de México, lunes 10. de marzo de 1920

<sup>38</sup>Ibidem.

seguridad de que recibirían una verdadera sorpresa al ver la inmensa variedad de materias primas mexicanas que podrían adquirir directamente en México y a menor precio seguramente del que les ofrecían los comisionistas o corredores.

También para los nacionales el certamen sería una verdadera sorpresa, pues se preveían millares y millares de artículos manufacturados que el comercio vendía como de procedencia extranjera y que en realidad eran fabricados en México.

En fin, con esta exposición el gobierno de Carranza se proponía fomentar el desarrollo de la industria y comercio por todos los medios posibles, a cuyo efecto se otorgarían como premios medallas de oro, plata y bronce, diplomas y menciones de honor para los mejores lotes expuestos y para los comerciantes que comprobaran haber ensanchado su esfera de acción con más eficacia en el extranjero.

Las exposiciones anuales que llevaba a cabo el gobierno mexicano para mostrar y promover los artículos mexicanos tenían una gran acogida a nivel mundial. Así, de *La Prensa*, diario que editaba la República de San Salvador, tomamos la siguiente crónica que además de procurar una buena impresión entre nuestros hombres de negocio, nos mostraba sin duda un nuevo camino para afianzar nuestras relaciones comerciales con esa nación: *"la imponente y valiosa exposición de productos mexicanos quedó abierta al público en general ayer -una inmensa muchedumbre de todas las clases sociales desfiló anoche por los diferentes departamentos de la exposición"*<sup>39</sup>El periódico relata la avidez con que más de un millar de personas esperaban el momento oportuno para franquear la entrada y dedicarse a contemplar en todos sus detalles los diferentes muestrarios de los más variados y mejores productos que constituían tan sólo una parte de la inmensa riqueza con que muy justamente se enorgullecía la próspera nación mexicana. Llegado el momento de la apertura, la muchedumbre se abrió paso en delirante confusión en un inusitado entusiasmo, distribuyéndose por los diferentes departamentos en que se dividía la exposición, y contemplando por todas partes los objetos que se exhibían:

<sup>39</sup>El Heraldo de México, martes 2 de marzo de 1920.

Pálido, muy pálido sería, sin pecar de exagerados, todo lo que quisiéramos decir aquí referente a este espectáculo. Es preciso ir para que los ojos se recreen, para que la pupila se extienda pasando revista por largos momentos, sólo así puede darse una cuenta cabal; sólo así se puede apreciar el justo valor de todo lo que aquello representa.

En cada una de las secciones todo está ordenado, bien presentado, de tal modo que el golpe de efecto es agradablemente emotivo. En la primera sección encontramos lo que concierne a licores, vinos y otras bebidas gaseosas, bien embotelladas, tal como salidas de las más afamadas casas de Europa. Luego un surtido completo de artículos de loza fina y blanca, una imitación verdadera de la loza hamburguesa; cristalería, afectando caprichosas formas y en variados colores.

Más allá encontramos una gran cantidad de telas de las más diversas clases y para los gustos más exigentes: magníficos y bien tejidos casimires de pura lana que, estamos seguros, en nada tienen que competir con las más acreditadas casas inglesas o italianas; driles, "palm beach", jergas, así como camisas de fantasía, calcetines, pañuelos, corbatas, en fin, un sinnúmero de telas verdaderamente preciosas, propias para caballeros.

En este orden también, mención especial tiene todo lo que se refiere a artículos para señora y señoritas: hermosos tapados de diferentes clases, chalinas de seda, géneros de fantasía, finos y buenos para todo género de confección, medias de seda y de hilo, telas para ropa interior y otras tantas cosas más de este orden que no sería posible enumerar en la brevedad de esta crónica.

Prosiguiendo nos encontramos con bellos y artísticos cuadros al óleo y a la acuarela; hermosísimas policromías; dibujos y cuadros a tinta china; impresos de diferentes clases, libros de autores mexicanos sobre temas palpitantes y de interés general, revistas lujosamente presentadas con selecto y variado material de lectura, mostrando bellas y artísticas ilustraciones. Y así, pasando en revista, vemos artículos para tocador, finos perfumes, lociones, jabones; enseguida productos de farmacia, materias primas para la fabricación de aceites y otras industrias; muestrarios de calzado en diversas pieles para hombres y mujeres; mobiliarios para adornos de sala; llantas de hule para automóviles y para bicicletas; estereras, alfombras, cortinajes imitando los de Damasco; confituras, galletas y conservas, etc., etc.<sup>40</sup>

En fin, crónicas como ésta se leían en los periódicos cuando se realizaban exposiciones de productos mexicanos exhibidas aquí como en el extranjero. Esto nos da una idea de la gran cantidad de productos de inestimable valor y de interés que se mostraban. Sin duda que todo lo que se exponía tenía un alto mérito y ello daba cuenta de manera elocuente del peso que iba adquiriendo la nación mexicana en el exterior por todo lo que producía, aunque desafortunadamente aún no se vislumbraba un porvenir inmediato en alto grado positivo.

d) ¿Qué se hizo bajo el mandato de Alvaro Obregón?

Los gobiernos de los años veinte plantean una nueva política educativa. Como ya se vió, con la Constitución de 1917 se suprime la Secretaría de Instrucción Pública y Bellas Artes en

<sup>40</sup>El Heraldo de México, *Opinión extranjera*, martes 2 de marzo de 1920.

consonancia con las ideas de Carranza acerca de la autonomía municipal, Sin embargo, los municipios serán incapaces de afrontar la problemática educativa, por lo que en 1919 tan sólo en el Distrito Federal quedaban abiertas el 43 por ciento de las 344 escuelas existentes en 1917.<sup>41</sup>

Como rector de la Universidad Nacional, José Vasconcelos trató de emprender diversas medidas con el objeto de mejorar y depurar todos los niveles educativos. Así, en su discurso de toma de posesión como rector afirmaba:

Al decir educación me refiero a una enseñanza directa de parte de los que saben algo, en favor de los que nada saben; me refiero a una enseñanza que sirva para aumentar la capacidad productiva de cada mano que trabaja, de cada cerebro que piensa. Trabajo útil, trabajo productivo, acción noble y pensamiento alto, he allí nuestro propósito. Tomemos al campesino bajo nuestra guarda y enseñémosle a centuplicar el monto de su producción mediante el empleo de mejores útiles y de mejores métodos. Esto es más importante que distraerlos en la conjugación de los verbos, pues la cultura es fruto natural del desarrollo económico.<sup>42</sup>

En materia de enseñanza técnica, Vasconcelos aprecia el trabajo manual, pragmático; pero sin descuidar la necesidad del razonamiento y del conocimiento teórico. Crea la Dirección General de Educación Técnica el primero de marzo de 1921, desde donde se fundaron algunas instituciones técnicas.

Se da un crecimiento considerable en el número de profesores de educación primaria entre 1919 y 1921, al aumentar la cifra de 9,560 a 25,312 maestros; esto significa un aumento del 164.7 por ciento. Existían además: 35 escuelas preparatorias, 12 de abogados, siete de médicos alópatas, una de médicos homeópatas, cuatro de profesores de obstetricia, una de dentistas, seis de ingenieros, cinco de farmacéuticos, 36 de profesores normalistas, tres de enfermeras, dos de notarios, diez de bellas artes y siete de clérigos. Además existían

<sup>41</sup>León Olivares: Palavicini, problemas de educación. Ed. F. Sempere y Compañía, S.A., p.81.

<sup>42</sup>Vasconcelos, José. Discurso al tomar posesión del cargo de Rector de la Universidad Nacional de México, en: *El movimiento educativo de México*. México, dirección de Talleres Gráficos del Departamento Universitario, 1922, pp.8-9.

88 de tipo técnico: mineras, industriales, comerciales de artes y oficios, 71 de las cuales eran de carácter oficial y 17 particulares.<sup>43</sup>

Con José Vasconcelos en la Universidad y en la Secretaría de Educación Pública, la política educativa oficial se propuso la ampliación de la infraestructura y extensión de la educación así como la elevación no sólo de la calidad sino de la especialización. La oleada de cambios que se desatan al despuntar los años veinte, impactan también a la Escuela Práctica de Ingenieros Mecánicos Electricistas, pues en adelante no se concebirá a un profesional de la ingeniería sin la práctica en talleres y laboratorios adecuados. Se reforma el plan de estudios pues se considera que un ingeniero mecánico no debe ignorar los principios y aplicaciones de la electricidad y viceversa.<sup>44</sup> Lo anterior significó que en la vida de la Escuela se iniciaba una nueva etapa bajo el nombre de Escuela de Ingeniería Mecánica y Eléctrica (EIME). Esto significó la modificación del nombre de la Escuela y la fusión de las carreras de ingeniería mecánica e ingeniería eléctrica. Además, fue otra la orientación y el contenido, pues ya no se insistirá en la formación de obreros y técnicos, sino que la Escuela no se quede en ese nivel y contemple como una necesidad la formación de ingenieros que *"provistos de conocimientos de utilidad inmediata estén en aptitud de establecer o dirigir con éxito un taller o plantas mecánicas o eléctricas"*.<sup>45</sup> Esto es, se planteó el problema de formar un nuevo tipo de profesional, un técnico creativo, capaz de adaptar y desarrollar el conocimiento en aplicaciones prácticas. La Escuela autofinanció sus gastos de materiales de talleres, laboratorios y de prácticas, con trabajos realizados en los talleres de herrería, ebanistería, carpintería, automóviles y electricidad. Los destinatarios de estos trabajos fueron la Secretaría de Relaciones Exteriores, el gobierno de la Ciudad de México y particulares. Y es que a nivel de sociedad y Estado comienzan a madurar algunas ideas de gran trascendencia para el futuro inmediato, pues el desarrollo nacional se torna impensable sin la

<sup>43</sup>Mejía, Z. R. "La escuela que surge de la Revolución", en Solana, F., et. al. *Historia de la educación pública en México*. México, SEP-FCE, 1981, pp.44-90.

<sup>44</sup>La ESIME en la Historia de la Enseñanza Técnica, Primer Tramo, IPN, México, 1993, p. 138.

<sup>45</sup>La ESIME en la Historia de la Enseñanza Técnica, Primer Tramo, IPN, México, 1993, p.139.

industria, y ésta a su vez, sin los técnicos nacionales estaba condenada a permanecer en manos extranjeras, por lo que la EIME generó una fuerte conciencia nacionalista en el técnico mexicano.

La Dirección de Agricultura continuó proporcionando maquinaria a los agricultores en condiciones ventajosas. Asimismo continuó impartiendo la enseñanza de pequeñas industrias agrícolas por medio de cursos cortos y de exposiciones. A principios de 1921 emprendió el establecimiento de Estaciones Agrícolas Experimentales; procuró combatir con los procedimientos más adecuados las diversas epizootias\* que se presentaban en el país. Se fomentó la sericultura y se organizó una intensa propaganda de las pequeñas industrias zootécnicas; promovió la organización de cámaras y de sociedades cooperativas agrícolas, y siguieron estimulándose concursos con el fin de motivar a los agricultores.

En los inicios del régimen obregonista se empezó a planear el traslado de la Escuela de Agricultura a la hacienda de Chapingo, donde los alumnos tendrían un campo más amplio y adecuado para sus prácticas. Y en efecto, el 10 de mayo de 1924 fue inaugurada en la hacienda de Chapingo, Texcoco, la nueva Escuela de Agricultura que antes se encontraba en San Jacinto, Distrito Federal, y que por su organización no respondía a las necesidades de la República, cuya superficie cultivable constaba de más de 150.000,0000 de hectáreas.<sup>46</sup> Se reformó radicalmente el plan de estudios de la escuela para conseguir un equilibrio entre la enseñanza teórica y la práctica; para que los alumnos adquirieran conocimientos que pudieran utilizar como un medio seguro de vida.

En esa escuela se construyeron dormitorios, comedores, salones de estudio y clases con capacidad para 800 alumnos. Se construyeron habitaciones para profesores, un laboratorio, un arsenal para maquinaria y seis pabellones para industrias, en los que se enseñaba prácticamente la apicultura, avicultura, sericultura, panificación, conservación de frutas, legumbres y carnes; vinificación, jabonería, refrigeración, lechería y curtiduría.<sup>47</sup> Se procuró

\* epizootias: epidemias del ganado

<sup>46</sup>informe del Presidente Alvaro Obregón, *Secretaría de Agricultura y Fomento*, 10. de septiembre de 1924

<sup>47</sup>Ibidem.



que los alumnos se familiarizaran con las prácticas de cooperación agrícola; formando, al efecto, dos cooperativas de producción: la primera dedicada a la explotación de 40 hectáreas, y la segunda, a la fabricación de productos industriales derivados de la leche, habiendo tenido ambas éxito completo. La escuela beneficiaría a los pueblos cercanos con ejidos, los cuales recibirían maquinaria agrícola que los alumnos les enseñarían a manejar.

Se fundaron diez escuelas granjas bajo un plan pedagógico moderno para cuyo mantenimiento cooperaban los gobiernos de los estados, los municipios y particulares.

En cuanto a los estudios geográficos y climatológicos se refiere, se continuó el levantamiento del plano del Estado de Yucatán; en Quintana Roo continuaba el levantamiento del plano de Río Hondo, que forma límite con Belice; en Sinaloa prosiguieron los trabajos relativos a la formación de la carta del estado, y fue terminado el atlas geográfico de la República.

El Observatorio Astronómico continuó haciendo observaciones para formar la carta del cielo, que debería quedar terminada en 1925;<sup>48</sup>

El servicio de la hora fue perfeccionado aprovechándose para ese fin la estación inalámbrica de Chapultepec para la transmisión de las señales.

El servicio meteorológico logró aumentar el número de estaciones en los estados para que proporcionaran los datos indispensables para el estudio de la climatología del país.

En el campo antropológico la Dirección de Antropología terminó la impresión de la obra "La Población del Valle de Teotihuacán", así como también instaló una exposición arqueológica referente a las ruinas de Yucatán, con una magnífica reconstrucción de las de Chichen-Itzá". También se terminó la Carta Arqueológica de la República, y se formó un proyecto de ley para la conservación de monumentos y objetos arqueológicos.

En lo concerniente a comunicaciones y obras públicas se procuró -hasta donde los recursos lo permitían- impulsar vigorosamente aquellas obras materiales cuya realización se traduciría en progreso efectivo para el país. Así, los puertos recibieron un mejoramiento

<sup>48</sup>Informe del Presidente Alvaro Obregón, 10. de septiembre de 1921.

notable en cuanto a su reconstrucción y adaptación. También se reparó completamente la red ferroviaria del país.

Parte de la construcción de infraestructura se atribuye al extranjero. Por ejemplo, en 1921 se autorizó a la United Dradging Company para estudiar y proyectar obras de mejoramiento en el puerto de Tuxpan, acordándose también la construcción de un camino para automóviles por la zona federal que uniría a Tuxpan con Tampico y Veracruz.

Con el propósito de dar el mayor impulso posible a la industria nacional, el Departamento de Industrias estimulaba investigaciones y estudios para proporcionar a los productores información acerca de la localización, condiciones y formas de aprovechamiento de las fuentes de riqueza menos conocidas del país, de las peor explotadas y de las que ofrecían mejores perspectivas comerciales. También encaminaba sus esfuerzos para poner a los industriales en aptitud de perfeccionar sus procedimientos de elaboración, especialmente a los que empleaban los métodos más deficientes o rudimentarios.<sup>49</sup>

Durante el periodo prosigue la propaganda comercial allende nuestra fronteras en las exposiciones permanentes de artículos nacionales adscritas a nuestros consulados en el extranjero. Es decir, continuó una constante y activa propaganda cuyos benéficos resultados empezaron a hacerse sentir en el comercio mexicano. Estas exposiciones fueron establecidas en Nueva York, San Francisco, Chicago, Nueva Orleans, Tampa, La Habana, Guatemala, Ayutla, San Marcos, La Unión, San Salvador, Panamá, Santiago, Valparaíso, Lima, Callao, Mollendo, Belice, Londres, Liverpool, Barcelona, Málaga, Valencia, Berlín, Milán, Copenhague, Estocolmo, Cotteburgo y Tokio.<sup>50</sup>

Para hacer más extenso el radio de propaganda de los artículos mexicanos se establecieron agencias comerciales especiales en Nueva York, San Francisco, Guatemala, Berlín y Milán.

<sup>49</sup>Informe del Presidente Alvaro Obregón, 1o. de septiembre de 1923.

<sup>50</sup>Informe del Presidente Alvaro Obregón, (detalles de la cartera de Comercio), 1o. de septiembre de 1921.

El gobierno mexicano toma parte en las ferias celebradas en Dallas, Houston, Tampa y Milán. En todas ellas se obtuvo un éxito halagador, pero el alcanzado en Dallas fue verdaderamente brillante. Asimismo concurrió a la gran exposición de Río de Janeiro, Brasil, para lo cual se construyó un pabellón de arquitectura típica colonial donde se exhibieron grupos seleccionados de ejemplares de nuestros productos naturales y de nuestras industrias extractivas y manufactureras y de arte popular mexicano. También se difundieron multitud de publicaciones, estadísticas, fotografías y películas cinematográficas, muchas de ellas hechas especialmente para el certamen. Este contingente fue organizado por la Secretaría de Industria y Trabajo.

Se expidieron varios permisos con carácter de provisionales para la explotación de productos naturales destinados a uso industrial, tales como el guano, la sal marina y los fosfatos y nitratos que se emplean como fertilizantes. Se encontraban en preparación importantes trabajos técnicos relacionados con este ramo.

Continuaron las exploraciones geológicas en diversas regiones del país y se emprendieron trabajos de la misma naturaleza con la cooperación de institutos del extranjero. Igualmente prosiguió el impulso a las observaciones sismológicas, aumentándose la red con cuatro nuevas estaciones.

Por su parte, la Comisión Geográfica del la República, continuó ejecutando diversos trabajos, sobresaliendo las triangulaciones geodésicas, las operaciones topográficas, cartas geográficas y la calculación de posiciones astronómicas. En la Sección de Cartografía se construyeron y dibujaron las cartas de los estados de Jalisco, Sonora, Durango y Veracruz.

El trabajo principal del Observatorio Astronómico de Tacubaya consistió en la observación del eclipse total de sol efectuado el 10 de septiembre de 1923, mismo que había sido calculado desde 1919 por este Observatorio, y se obtuvieron interesantes fotografías de las protuberancias solares y de la corona por las comisiones de la Laguna Seca, San Luis Potosí, y Yerbanís, Durango. Asimismo se instaló un péndulo sidéreo de gran presión y un

espectógrafo\* , principiando las investigaciones científicas en cooperación con otros observatorios extranjeros.

Respecto al Servicio Meteorológico, la "Casa del Radio" era aprovechada para enviar mensajes meteorológicos a las distintas regiones del país, avisando el estado del tiempo y la previsión para el día siguiente. Para igual fin servía la estación difusora del departamento de aviación, que con un mayor número de datos y por la vía telegráfica, también se comunicaba a los observatorios y estaciones del país.

Muy activa se mostró la Dirección de Zootecnia durante el año de 1924, cuyo fin principal radicaba en conservar y mejorar la salud de los animales domésticos e intensificar en lo posible la industria pecuaria nacional, así como inspeccionar en los puertos y fronteras de la República las diversas especies domésticas de importación y combatir las epizootias que se desarrollaban en el país. Era su tarea investigar y localizar las enfermedades infecto-contagiosas de gran malignidad que se desarrollaban en las naciones vecinas. Esta Dirección contaba con las siguientes secciones: laboratorios, médico consultivo, parasitología veterinaria, servicio sanitario; puertos y fronteras; salubridad pecuaria, y campaña contra la tuberculosis. Formó -por intermediación de la sección "Puertos y Fronteras"- una estadística completa de los animales y sus productos importados y exportados en la República e impidió la propagación de la epizootia "fiebre aftosa" que se desarrolló en California, Estados Unidos, y llegó muy cerca de nuestra frontera norte. La campaña profiláctica desarrollada salvó a nuestra ganadería de una verdadera catástrofe. En suma, procuraba evitar la propagación de las enfermedades en los animales, recogía informes y los proporcionaba, daba instrucciones y ayudaba en cuanto podía al desarrollo de la ganadería.

En la Escuela Nacional de Medicina Veterinaria los alumnos y maestros daban conferencias mensuales de gran interés. En la misma escuela fueron discutidos los programas de enseñanza y los textos presentados por profesores, y fue aprobada la iniciativa para establecer cursos especiales de bacteriología, zootecnia, vacunas, etc.

\* espectógrafo: aparato para obtener imágenes solares

Las principales labores ejecutadas en cuanto a estudios biológicos se refiere, fueron : la formación de un catálogo alfabético de los nombres vulgares y científicos de las plantas mexicanas, el arreglo de un índice bibliográfico de botánica nacional mismo que comprendía cerca de 3000 obras; la determinación fisiológica de los nidos mexicanos para fijar las condiciones de su desarrollo; la observación del efecto del pulque en los cuyos<sup>51</sup> para determinar los perjuicios que dicha bebida causaba en el organismo humano; y la aplicación en los conejos de un líquido antiviperino elaborado por un médico mexicano de apellido Rosas.

Con respecto al petróleo, el Departamento de exploraciones y estudios geológicos de la Secretaría de Industria, Comercio y Trabajo encaminó su labor de investigación a regiones poco exploradas del territorio nacional, con objeto de procurar la formación de nuevos centros de trabajo y de explotación de recursos mineros y petroleros, y de indicar también las posibilidades de aprovechamiento de las aguas subterráneas en la irrigación. Los estudios mineros se hicieron en varias regiones del país, y se estudiaron las aguas subterráneas en varias localidades de Agascalientes, Guanajuato, Guerrero y Nuevo León. Se estudió el derrumbe del cerro "Pilón de Azúcar" del estado de Veracruz. El servicio de la red sísmológica continuaba con toda regularidad.

Por su parte, la Secretaría de Educación Pública pretendió darle carácter de obligatoriedad a la enseñanza industrial, cosa que no se logró. En su último informe de gobierno Alvaro Obregón daba cuenta de la inauguración del Instituto Técnico Industrial.<sup>52</sup> Aún más, se pretendía darle carácter de obligatoriedad a este tipo de educación: "Cuando la enseñanza industrial se organice en toda la república convendría declararla obligatoria para que al terminar el niño su educación primaria superior y sin medios suficientes para seguir una carrera profesional, quede obligado a concurrir a la Escuela Técnica Industrial sin ser explotado permanentemente por sus padres como sucede ahora".<sup>53</sup>

<sup>51</sup>Cuyos: animales mamíferos parecidos a las ratas.

<sup>52</sup>Informe del Presidente Alvaro Obregón, 1o. de septiembre de 1924.

<sup>53</sup>Ibidem.

En su último informe de gobierno Alvaro Obregón daba cuenta de la inauguración del Instituto Técnico Industrial.

En lo que respecta a armas, durante el último año de gobierno obregonista el Laboratorio Nacional de Municiones y Artificios de Artillería produjo municiones, artefactos de guerra, maquinaria y demás artículos de guerra por un valor de \$494,751.07, habiendo correspondido a él y a la Fundación Nacional de Artillería la fabricaciones de municiones especiales para aviación.

El Instituto de Higiene prosiguió las investigaciones en asuntos de salubridad, y comenzó a producir sueros preventivos de diversas enfermedades transmisibles y a surtir de la vacuna antivariolosa a numerosas partes del territorio nacional.

Nuestro país estuvo representado en la Tercera Conferencia Internacional sobre la Lepra, reunida en Estrasburgo; en el Congreso Internacional Antialcohólico, celebrado en Copenhague; en la Conferencia Internacional de la Cruz Roja, efectuada en Buenos Aires; en el Tercer Intercambio de Personal Sanitario, organizado por la Liga de las Naciones en varios estados de la unión norteamericana, y en el Quinto Intercambio, llevado a cabo por esa institución en Holanda y Dinamarca.

*e) El callismo: 1924-1934*

Algunos avances importantes en materia de estudios científicos fueron llevados a la práctica por la Secretaría de Industria, Comercio y Trabajo. Y precisamente era el carácter práctico de las actividades desplegadas por algunos de los departamentos de esta Secretaría lo que daba cierto renombre a ésta dependencia gubernamental. Tal era el caso del Departamento de Exploraciones y Estudios Geológicos que se ocupaba principalmente en explorar las nuevas zonas en diferentes regiones del país para determinar su geología minera y petrolera, o bien su hidrología subterránea, y que tenía un serio valor científico unitario reconocido tanto en el país como en el extranjero, pues se le señalaba como uno de los principales de América.

Las industrias nuevas de México, como la del petróleo, sin duda que serían las primeras en obtener los beneficios de estos estudios, cuyo valor científico era inestimable. Como trabajos de gran estimación científica son de mencionarse el estudio de las especificaciones de los petróleos mexicanos, cuya falta se dejaba sentir en la explotación comercial de este producto; la organización de la Red Sismológica de México, que podía considerarse como una de las mejores del mundo, y la Carta Sismológica del país, que constituía un documento único en su género.

Por su parte, el Departamento de Industrias emprendió una campaña para la protección y estímulo de la industria en el país con mucho más fuerza que en los gobiernos anteriores. En su último informe de gobierno Calles mostraba los resultados de esta campaña:

Como resultado de ella se ha venido dando la implantación de nuevas industrias que hasta ahora no habían existido en México, con lo que paulatinamente se viene realizando el propósito de independizarnos de la manufactura extranjera, acentuándose cada día la mutua inteligencia que debe existir entre los industriales y el gobierno para el desarrollo de tales actividades, cuya vital importancia es innegable en la economía nacional.<sup>54</sup>

Con respecto a la labor realizada por el Departamento de Patentes y Marcas durante el periodo callista, ésta se caracterizó por el cuidadoso estudio que se hizo de su legislación, a fin de introducir en ella las reformas indispensables para que, una vez eliminados los defectos de que adolecía, pudiera responder al objeto para el que fue dictada. Y es que la ley de patentes de invención expedida desde 1903 reclamaba urgentes modificaciones para que pudiera regir en consonancia con las condiciones de ese momento, que obviamente habían evolucionado en veinticinco años de progreso constante, y que, por lo tanto, resultaban inconsecuentes con el moderno estado de cosas, presentando contradicciones e incongruencias que por estar sancionadas legalmente hacían que el desarrollo de estas actividades tuviera lugar en un plano virtualmente falso. El resultado de estos trabajos fue la expedición de nuevas leyes en la materia, que modificadas y adicionadas convenientemente

<sup>54</sup>Informe de Gobierno del Presidente Plutarco Elías Calles, 10. de septiembre de 1928.

garantizaban los derechos del inventor, asegurando efectivamente la propiedad industrial y mercantil, y que favorecían y estimulaban su desarrollo y contribuían a mantener en constante actividad a la iniciativa privada.

Por su parte, [la Universidad Nacional continuó funcionando con regularidad, lográndose cada vez más el acercamiento al pueblo de estos altos establecimientos de enseñanza especializada,] que no sólo deberían "hacer ciencia y difundir ciencia",<sup>55</sup> sino procurar que ésta se tradujera en bienestar social.

Al terminar Plutarco Elías Calles su gestión gubernativa, los presidentes del "maximato" continúan los avances en materia de desarrollo nacional. Así, al tomar posesión de la presidencia, Emilio Portes Gil da cuenta de la trascendencia en la formulación de la ley de la autonomía universitaria, aprobada a mediados de 1928. Además, reseña las interesantes labores efectuadas por [el Departamento de la Propiedad Industrial,] que tan sólo en cuatro meses -de julio a noviembre- aceptó cientos de patentes de invención; Innumerables también fueron los exámenes de novedad de carácter técnico practicados con relación a las patentes no sólo de invención, sino de perfeccionamiento. Hubo numerosos trabajos -en relación con los registros anteriores- encaminados a reconocer la prioridad de la invención y la novedad de las marcas. Los datos estadísticos que se desprenden de las actividades que realizó este Departamento durante 1928 en lo referente a patentes de invención, patentes provisionales, patentes de dibujo industrial y exámenes, son los siguientes:

•Patentes de invención	448
•Patentes por modelo o dibujo industrial	84
•Patentes de perfeccionamiento	9
•Patentes provisionales expedidas conforme a la ley de 1903, convertidas al segundo plazo de 19 años	59
•Cesiones de patentes	64
•Patentes de invención provisionales, según la ley de 1903, que se declararon caducas	174
•Patentes por modelo o dibujo industrial expedidas conforme a la ley de 1903,	

<sup>55</sup>Informe del Presidente Plutarco Elías Calles, 10. de septiembre de 1926.



que se declararon caducas	27
•Patentes definitivas por veinte años otorgadas conforme a la ley de 1903, que se declararon caducas	27
•Patentes definitivas por veinte años otorgadas conforme a la Ley de 1903, que se declararon caducas	487
•Exámenes de novedad de carácter técnico practicados con relación a patentes de perfeccionamiento	21
•Exámenes de novedad extraordinarios de carácter técnico practicados en relación con patentes por modelo o dibujo industrial	93

**Fuente: Primer informe del Presidente Emilio Portes Gil, 30 de noviembre de 1928.**

Aludiendo a la labor desempeñada por el Departamento de Industrias -de la Secretaría de Industria, Comercio y Trabajo-, Portes Gil señalaba los esfuerzos que se estaban desempeñando para luchar contra el estancamiento industrial:

Contando con que la limitación de recursos económicos de nuestras industrias es causa frecuente de que ellas carezcan de dirección técnica, se dispuso que los Químicos encargados de los Laboratorios Experimentales del Departamento visitaran el mayor número posible de industrias establecidas, investigando, en cada caso, las causas de su estancamiento y haciendo ver a los señores industriales que uno de los medios indispensables para el desarrollo de sus empresas, es el de contar con los elementos técnicos requeridos para el objeto. Los repetidos químicos desarrollan una intensa labor en tal sentido, e imparten tanto en el orden técnico como en cualquier otro, los conocimientos posibles para mejorar la producción de negociaciones que visitan.<sup>56</sup>

En su informe de gobierno del 5 de febrero de 1930, Pascual Ortiz Rubio manifestó el aumento tan sensible que se estaba llevando a cabo en el ramo de de patentes, pues tan sólo en el último semestre anterior a su informe se expidieron 985 patentes de invención y se practicaron 1,255 exámenes de novedad.<sup>57</sup> Esto nos da una idea de la rápida transformación económica que se venía operando en esos años.

<sup>56</sup>Informe de Gobierno del Presidente Emilio Portes Gil, 1o. de septiembre de 1929.

<sup>57</sup>Informe del Presidente Pascual Ortiz Rubio, 5 de febrero de 1930.

En cuanto a exposiciones internacionales en las que tomó parte nuestra República, cabe resaltar que en la Iberoamericana de Sevilla (junio de 1930), nuestro país recibió numerosos premios, y conquistó el primer lugar entre todos los que concurren al certamen.<sup>58</sup>

Los datos anteriores muestran que a pesar de que el país todavía estaba pasando por la etapa de sacrificio derivada por la falta de mercados para nuestra materias primas como consecuencia de la crisis de 1929, comenzaba ya a acelerarse el proceso de desenvolvimiento de la industria nacional, aunque ésta perseveraba también con el apoyo del capital foráneo. En ese sentido, la Secretaría de Industria trató de incitar, fomentar y proteger la industrialización nacional, tanto por medio de disposiciones administrativas, como por la aplicación de un programa orgánico de acción que ya se había iniciado y que continuaría desenvolviéndose en lo futuro. Ortiz Rubio señaló en qué consistían las bases principales de este programa:

- En un estudio amplio y técnico de la planeación industrial del país en relación con la ubicación de las factorías, para el aprovechamiento de las materias primas y la racional distribución de los artículos de consumo.
- En favorecer la conformación de nuestras industrias en un tipo de capacidad media, evitando las grandes concentraciones de capital y el establecimiento de trusts absorbentes.
- En una ayuda decidida a las industrias básicas de arraigo.
- En procurar la consolidación industrial, para que bajo un control técnico y administrativo, pueda obtenerse más alto rendimiento de la producción, mejoramiento de salarios y mayores beneficios para los consumidores.
- En la implantación de normas individuales y nacionales en calidad y procedimientos.
- En uniformar en cada grupo industrial las condiciones de trabajo, equiparar los costos y evitar las competencias a base de salarios.<sup>59</sup>

Sin duda los puntos anteriores son de suma relevancia para el desarrollo industrial nacional, aquí se nota cierto proteccionismo hacia la industria mexicana, y se hace un llamado a observar y perfeccionar las normas de calidad de los productos industriales.

El 21 de mayo de 1932 se iniciaba una nueva etapa en la educación técnica en nuestro país, la de la Escuela Superior de Ingeniería Mecánica y Eléctrica. La transformación de la

<sup>58</sup>Informe del Presidente Pascual Ortiz Rubio, 5 de febrero de 1930.

<sup>59</sup>Informe del Presidente Pascual Ortiz Rubio, 10. de septiembre de 1932.

Escuela de Ingenieros Mecánicos y Eléctricos (EIME) en Escuela Superior de Mecánica y Electricidad está relacionada con las nuevas tareas planteadas a la educación técnica.) El cambio ocurre en un momento de gran complejidad caracterizado por la crisis económica iniciada en Estados Unidos y que tuvo repercusiones en nuestro país. La razón principal del cambio de nombre y estructura de la Escuela se basó en la creciente profundización de estas áreas, por lo que se buscó brindar especial atención a cada rama en particular. De 1933 a 1936 la ESIME realiza modificaciones importantes en su organización académica: para la Preparatoria Técnica se estableció como base la enseñanza de las matemáticas en forma de academias. Se procuró impartir una enseñanza intensiva capaz de desarrollar habilidades mayores en la aplicación y uso de principios y operaciones aritméticas, algebraicas, etc., procurando que los problemas prácticos fuesen seleccionados para que dejaran nociones en materiales, unidades, nomenclatura de maquinaria o herramienta que facilitasen la enseñanza de las demás asignaturas. Para la Escuela de Altos Estudios Técnicos se planteó una secuencia más lógica de las materias, así como una ampliación de las prácticas, y se incorporó a la Escuela más equipo para llevar a la práctica las reformas. Las modificaciones se justificaron porque el plan de estudios de 1932 no incluía una serie de materias que exigía el progreso de la técnica moderna, consecuentemente también era necesario aumentar el número de horas para algunas materias ya incluidas. Igualmente, el progreso exigía la especialización de los ingenieros. Además, la creciente importancia de la industria eléctrica y el particular interés gubernamental por el desarrollo de esta rama impusieron la necesidad de organizar cursos de especialización en el campo de la electricidad.

*f) El auge científico-educativo con Cárdenas*

Fue a principios de los años treinta -y partiendo sobre todo del régimen de Cárdenas-, cuando México logró un considerable impulso para su desarrollo económico y con él un incipiente (pero valiosísimo) desarrollo tecnológico y científico. Coincidiendo con el inicio de la etapa moderna de la economía mexicana, se otorgó una prioridad mayor que antes a la

educación superior, la que conjugada con otras acciones del Estado en favor de la industrialización, sirvió para desarrollar ciertos aspectos de la investigación científica.

La administración cardenista arranca con la puesta en práctica del primer Plan Sexenal que se pronunció por la escuela científica racional, donde la educación del pueblo se orientaría hacia un mejor interés por la explotación de las nuevas fuentes de producción, y por la agricultura y por la industria, bases principales de prosperidad y desarrollo. Por ello, la educación en todos los niveles fue objeto de atención y profunda renovación.

Es significativo el subsidio otorgado a la educación durante este régimen si consideramos que la inversión gubernamental en el sexenio llegó a ser 1,018 millones de pesos, los cuales se distribuyeron de la siguiente forma: "15 por ciento a comunicaciones y obras públicas, 14 por ciento a educación, 8 por ciento a agricultura y fomento y 10.5 por ciento a deuda pública"<sup>60</sup>. Esto quiere decir que el presupuesto destinado a educación sólo estuvo 1% más abajo que el que se destinó a infraestructura.

Durante el régimen del presidente Cárdenas el desarrollo es impensable sin la enseñanza de la ciencia y la técnica, pues éstas son consideradas como herramientas básicas para construir un país independiente. Se establece la educación socialista que pretendía:

Una educación orientada hacia la vinculación de la escuela con los sectores mayoritarios de la población y los problemas concretos de la sociedad, como cimiento para la construcción de una sólida unidad nacional; educación para formar y capacitar los cuadros calificados técnicos y profesionales, requeridos para el desarrollo de la industria, el agro y los servicios; educación para contribuir al mejoramiento de las condiciones materiales de vida de los trabajadores logrando una distribución más equitativa de la riqueza; y educación para garantizar la independencia y soberanía del país, a partir de un mayor desarrollo de las fuerzas productivas y del fortalecimiento de la cultura y de los sentimientos nacionales.<sup>61</sup>

<sup>60</sup>Rostro Ramírez, Fco. Carlos. *Los Fondos de Fomento* Organismo del Instituto Mexicano de Economía Aplicada, A.C., 1982, p.44.

<sup>61</sup>Monteón G. H., et. al. *El Instituto Politécnico Nacional: Proyecto Educativo Revolucionario del Cardenismo*, en ANUIES, Revista de la Educación Superior, México, vol. XV, núm. 58, 1986, abril-junio, p.47.

A fines de 1936 la ESIME se encuentra no sólo con la separación de las carreras de Ingeniería Mecánica e Ingeniería Eléctrica, sino con la incorporación de dos nuevas carreras: Aeronáutica y Comunicaciones. Además hay que añadir la puesta en marcha de los cursos de posgraduados y el Instituto de Investigaciones Técnico Económicas.

Es en 1935 cuando se estructura la propuesta educativa más ambiciosa de los gobiernos revolucionarios: el Instituto Politécnico Nacional. El antecedente de este Instituto fue la Escuela Politécnica que se conformó con las escuelas de artes y oficios, diurnas y nocturnas, capitalinas y foráneas, las escuelas industriales; algunas de maestros técnicos; varias textiles; las de comercio, y secciones comerciales de diversas escuelas y academias, como la de costura y confección. Posteriormente se le incorporaron la Escuela Nacional de Bacteriología y Fermentación y la de Medicina Homeopática. En estas escuelas el pragmatismo fue llevado a la exageración, marcando una tajante distinción respecto a la enseñanza de tipo universitario. Los planes de estudio fueron planeados lisa y llanamente para la formación de técnicos y peritos en un sentido vertical: desde obreros calificados hasta ingenieros, sin concesiones en cuanto a la adquisición, paralelamente, de elementos humanísticos y culturales. Esta actitud se justificaba por la urgente necesidad de técnicos en aquella época dado que se percibía el inicio de un periodo de intenso desarrollo del país en relación a la industria y otros sectores de producción de bienes y servicios. Hay quien considera que esta Escuela constituyó un paso de gran trascendencia para el sistema:

Por primera vez en la historia de la enseñanza técnica y tecnológica, entre entre 1932 y 1934 se trató de establecer con mayor claridad su filosofía y objetivos, en sus distintos niveles, y, como consecuencia de ello, definió un marco coherente de organización que contenía todos los niveles y modalidades, a lo cual se denominó en lo general la institución politécnica y en lo funcional la escuela politécnica.<sup>62</sup>

El 21 de octubre de 1935 se creó el Consejo Nacional de Educación Superior y de la Investigación Científica, cuya existencia sería muy corta. María de los Angeles Rodríguez señala su finalidad:

<sup>62</sup>León, Enrique. *El Instituto Politécnico Nacional. Origen y Evolución Histórica*, SEP/ Documentos, 1975.

Este Centro tuvo bien definidos sus objetivos, impulsar la educación superior y la investigación científica en el país, pero sólo como órgano consultivo, nunca como ejecutivo; tal vez, en esta circunstancia estuvo inserto su fracaso, ya que lamentablemente tuvo una corta existencia, tan sólo el sexenio del presidente Lázaro Cárdenas, no obstante su obra fructificó en algunos sentidos, uno de estos fue la creación del IPN y otro la formación de algunos centros de investigación y estudio que con el tiempo se convirtieron en grandes instituciones en su género, como el Colegio de México.<sup>63</sup>

El 1o. de enero de 1936 Lázaro Cárdenas anuncia que el Instituto Politécnico Nacional inicia sus actividades. Aunque la inauguración oficial de sus cursos fue el 20 de febrero de 1937. La Secretaría de Educación Pública desplegó una amplia campaña convocando a los hijos de los trabajadores a ingresar a las escuelas del naciente Instituto. En los periódicos se presentaban leyendas como las siguientes:

**LAS ESCUELAS VOCACIONALES**

precisan las tendencias de los jóvenes, robusteciendo las armas de la ciencia y de la técnica que estructurarán a los futuros profesionistas. INSCRIBASE para la rama de Ciencias Físicas y Matemáticas en la esquina de Tolsa y Tresguerras.

*El Universal, 5 de enero de 1937.*

**LA ELECTRICIDAD Y LA MECANICA**

son dos elementos poderosos del progreso.

La Escuela Superior de Ingeniería Mecánica y Eléctrica prepara técnicos cuya capacidad los coloca al frente de las grandes industrias y hace que nuestros trabajadores tengan la posibilidad de ocupar los puestos más delicados.

**INSTITUTO POLITECNICO NACIONAL**

*El Universal, 10 de enero de 1937.*

**FORJE USTED SU VIDA**

Por el plan de estudios y orientación de programas la Escuela Superior de Mecánica y Eléctrica está colocada a la misma altura que las mejores escuelas del mundo. Si quiere ser un buen Ingeniero Mecánico o Ingeniero en Electricidad, inscribese en una Escuela Prevocacional y nosotros lo guiaremos hasta hacer de usted un hombre útil.

**INSTITUTO POLITECNICO NACIONAL**

INSTITUTO POLITECNICO NACIONAL, S.E.P.

Para que México pueda resolver los problemas bacteriológicos que se relacionan con la Medicina, la Industria y la Agricultura, necesita de TECNICOS ESPECIALISTAS.

Si tienes hecho el Bachillerato en Ciencias Biológicas, inscribese en:

LA ESCUELA NACIONAL DE BACTERIOLOGIA, PARASITOLOGIA Y FERMENTACIONES

*El Universal, 12 de enero de 1937.*

<sup>63</sup>Rodríguez Alvarez, María de los Angeles. *Creación del Consejo Nacional de Educación Superior y de la Investigación Científica y Desarrollo de la Investigación en el I.P.N. 1935-1960. Ponencia presentada en el Sexto Encuentro Nacional de la Educación en México; Guadalajara, 1996.*

En su organización inicial el IPN estableció diferentes ciclos: prevocacional, vocacional, enseñanza especial, enseñanza superior y escuela de posgraduados. La enseñanza vocacional se planteó no sólo como enlace entre el nivel prevocacional y el superior, sino también como escuela de un nivel técnico subprofesional, atendiendo especialmente los estudios teórico-prácticos en talleres y laboratorios.

Las carreras profesionales que se cursaban en el IPN en 1937 eran las siguientes: químico bacteriólogo, químico zimólogo<sup>64</sup>, biólogo bromatólogo, médico rural, entomólogo, hidrobiólogo, botánico, zoólogo, antropólogo, ingeniero en industria textil, enfermera, partera, médico homeópata, médico cirujano y partero; constructor técnico, ingeniero topógrafo e hidrógrafo, ingeniero arquitecto, ingeniero civil sanitario, ingeniero civil de caminos, ingeniero civil hidráulico, ingeniero civil de construcciones petroleras, técnico en lubricantes, técnico en gases, técnico petrolero, técnico en cianuración, técnico en flotación, técnico minero, maestro en exploración y explotaciones, técnico geólogo minero, técnico geólogo petrolero, técnico en combustibles e ingeniero minero.

Como se ve, no eran pocas las carreras profesionales que impartía el IPN, que fue creado como la vanguardia de la educación técnica en México bajo los principios de la independencia nacional y la elevación de la calidad de la enseñanza. Se puede decir que Cárdenas nacionalizó la enseñanza superior en el progreso nacional.

#### *g) Los años 40*

Por lo que toca a la investigación científica a mediados de siglo, en el terreno de la física, las matemáticas, de la astronomía y de la ingeniería, México contaba ya con investigadores de renombre internacional. Pueden mencionarse a Manuel Sandoval Vallarta, uno de los precursores de la radiación cósmica primaria; a Nabor Carrillo, notable experto en elasticidad y plasticidad dentro de la mecánica de los suelos, a Carlos Graef Fernández y a Alberto Barajas, cuyos nombres se encuentran vinculados a la teoría fisicomatemática de Birkhoff como dos de sus continuadores más fidedignos; al astrofísico Guillermo Haro, que

<sup>64</sup>Zimólogo: estudioso de la zimología: conjunto de conocimientos acerca de los fermentos.

ha llevado a cabo notables descubrimientos del mapa celeste, con lo cual se enriquecía el acervo científico de la astronomía. En el terreno de las ciencias biológicas deben mencionarse los trabajos del cardiólogo Ignacio Chávez efectuados en el Instituto Nacional de Cardiología, que por cierto era considerado único entre todos los de su género en el mundo<sup>65</sup>; las investigaciones del fisiólogo Ignacio González Guzmán en el campo de la hematología; la del anatomopatólogo Manuel Martínez Báez y del investigador Maximiliano Ruiz Castañeda dentro de la oncocercosis, la lepra y el mal del pinto; las investigaciones de Enrique Beltrán en la protozoología y en la conservación de los recursos naturales.

En la técnica del riego, México también sobresalía, y con frecuencia algunos países latinoamericanos como Bolivia, Ecuador, Venezuela y otros solicitaban los servicios de nuestros ingenieros para ayudar a resolver problemas hidráulicos y de construcción de obras de riego.

En el Colegio de México se forman especialistas en el terreno de las ciencias sociales y de las disciplinas históricas y se ha fundado el Instituto de Filología, único en su género en el país.

El Colegio Nacional, fundado el 8 de abril de 1943 por ley expedida por el Congreso, cumple asimismo una función en el terreno de la cultura superior, pues a manera de El Colegio de Francia, reúne en su seno a las figuras más representativas en los distintos órdenes de la cultura superior, e imparte ciclos de conferencias con gran ventaja para la divulgación de las ciencias y las artes.

En los últimos años de la década de los 40 la Universidad estimula los trabajos de diversos institutos, entre los cuales sobresalen el de Investigaciones Sociales, el de Matemáticas, el de Investigaciones Estéticas y el de Biología, centros que venían realizando meritisima labor en sus respectivas disciplinas.

<sup>65</sup> Así fue calificado por el doctor Louis N. Katz, presidente del Tercer Congreso Interamericano de Cardiología celebrado en Chicago en junio de 1948. *Excelsior*, junio 18 de 1948, ciudad de México.



El Estado creó un medio eficaz para estimular a quienes se destacaban dentro de las grandes creaciones de la cultura superior -música, literatura, artes plásticas, ciencias-, fundando el Premio Nacional de Artes y Ciencias, establecido por ley de 9 de abril de 1945, galardón que ascendía a veinte mil pesos.

Para contribuir a un programa ordenado de industrialización en determinados campos de la economía mexicana y a fin de estimular el desarrollo de la tecnología industrial, el Banco de México emprendió en 1945 una serie de estudios coordinados en campos relacionados con sus diversas actividades y con el interés nacional. Para ello el Banco encargó a la *Armour Research Foundation* la investigación tecnológica de algunas ramas importantes de la industria mexicana, como la producción de carbón, coque y de otros combustibles sólidos y sus subproductos; los cueros y las pieles, las fibras duras y los productos forestales en general, así como los aspectos industriales y agrícolas conexos y también la educación técnica y la investigación tecnológica. Algunas de las conclusiones a las que llegó la investigación realizada por la fundación fueron reveladoras:

- Una gran parte de los procedimientos industriales se practican en México a base de conjeturas y tanteos. Esta es una de las razones de la característica falta de uniformidad en los productos. Por ejemplo, muchos curtidores vierten las sustancias químicas en sus tinas y las mantienen en agitación hasta que la mezcla se ve más o menos bien.
- Mientras que en algunas plantas industriales de México se ejerce un grado razonable de control sobre los procedimientos, son muy pocas las que inspeccionan sus productos con espíritu crítico para rechazar los artículos defectuosos. De hecho, en Chiapas se inspeccionan y escogen los granos de café con más cuidado que el que se pone en inspeccionar la mayor parte de los artículos fabricados en la República. Esta es, pues, la segunda razón para la falta de uniformidad de que se quejan tanto los compradores nacionales como los extranjeros.
- Frecuentemente las industrias mexicanas suelen rehusarse a emplear, en sus propias actividades manufactureras, materiales y productos intermedios hechos en México. La explicación a esta actitud está en que las impurezas y defectos se presentan en proporciones tales, que los materiales no pueden utilizarse en absoluto.
- Dado el estado precario en que se encuentra el control de los procesos, la inspección, la uniformidad de los productos y otras fases de la tecnología en la producción mexicana, se explica el atraso del país en la investigación tecnológica. Esto es particularmente cierto con respecto a las plantas industriales, casi todas las cuales carecen de laboratorios. Tampoco se cuenta en la República con los servicios o cooperación de laboratorios comerciales o

educativos adecuados para ayudar a las industrias a conducir con éxito investigaciones que le son necesarias.

•La mayor parte de los problemas con que tropieza el desarrollo tecnológico en la industria y en la agricultura mexicanas se encuentra inseparablemente unido a la reconocida escasez de personal técnico debidamente preparado. México ha tomado algunas medidas muy loables para fomentar la cooperación técnica extranjera, aunque podría hacerse algo más en ese sentido. Pero la verdadera solución estriba en mejorar e intensificar la preparación de sus propios técnicos.

•El cuerpo de profesores de diversas instituciones en ocasiones emplea todo su tiempo en la enseñanza, y el trabajo docente directo es, en casi todos los casos, muy pesado. Pero al mismo tiempo, los sueldos son tan bajos que la mayor parte de los profesores tienen que desempeñar otras actividades para obtener ingresos totales razonables".<sup>66</sup>

Aunado a estos resultados se percibía que una de las características más sobresalientes de la educación técnica en el país, en todas las ramas de la ciencia, era el énfasis que se ponía en los aspectos teóricos y la correspondiente falta de instrucción en trabajo y prácticas de laboratorio. Esto se debía, en particular, a la falta de fondos para proporcionar adecuados recursos de talleres y laboratorios. Una segunda causa, sin embargo, era la creencia aparente de que esta fase de la educación era menos importante.

Increíble fue constatar en el estudio casos en que se abandonaban trabajos de laboratorio y plantas piloto ya en operación, que además eran vendidos, debido a que "quitaban mucho tiempo a los cursos teóricos".<sup>67</sup>

En lo que respecta a la agricultura, la erosión y las malas prácticas agrícolas estaban disminuyendo la producción de alimentos. En muchas regiones no sólo era necesaria la rotación de cultivos sino también su mayor diversificación. En este aspecto se destaca Yucatán, que se concretaba al cultivo del henequén y hacía pocos esfuerzos para producir sus propios alimentos o cualquiera otra cosa. Pero para determinar qué cultivos podían prosperar en ésta y en otras regiones se requerían estaciones agrícolas experimentales bien instaladas y dotadas de personal competente y de presupuestos de operación adecuados a sus necesidades, de los que desafortunadamente se carecía.

<sup>66</sup> Armour Research Foundation, *La tecnología aplicada en México*. Estudio publicado en el número 4 de la Revista Problemas Agrícolas e Industriales de México, México, 1946, p.19.

<sup>67</sup> *Ibidem*, p. 23.

Pero la mayor parte de las deficiencias comprobadas en las instituciones mexicanas de enseñanza técnica se atribuía a la falta de apoyo financiero por parte de las industrias, los particulares y las entidades gubernamentales, por lo que era necesario que los industriales de la República se dieran cuenta de que dependían de esas instituciones para lograr el progreso técnico nacional que perseguían y debían hacer patente esa comprensión con donativos de dinero, equipo y materiales. Pues ésta era una importante fuente de fondos para el sostenimiento de la educación en los Estados Unidos y en otros países donde la tecnología industrial realizaba progresos considerables.

En verdad muy diferente era la situación que al respecto prevalecía en otros países, tal es el caso de Estados Unidos, donde en la búsqueda de calidad la industria había logrado desarrollar hasta muy alto grado técnicas para hacer bien las cosas desde la primera vez y métodos de operación destinados a evitar que las cosas se hicieran mal. Esas técnicas incluían, entre otras, la práctica de inspección, que se extendía desde las fuentes de materias primas a través de todo el proceso de fabricación, hasta el ensayo de los productos acabados y el sistema de servicio que se prestaba a los clientes en relación con los productos ya vendidos. En suma, todo el concepto de control de calidad en la industria norteamericana se cimentaba en el precepto de prevenir para no tener que remediar.<sup>68</sup> Sin embargo, este precepto no era generalmente aceptado como esencial en otros países que, como el nuestro, estaban pugnando por su desarrollo industrial. Aquí por lo común la producción de artículos complejos y delicados se emprendía sin tener previamente un concepto claro de lo que significaba la calidad y la urgencia práctica de obtener productos excelentes, y, en consecuencia, sin que se sintiera la necesidad de métodos concretos que aseguraran la buena manufactura desde el principio. Ciertamente que en algunos casos sí se tenía esa concepción, pero al llegar a la ejecución, la discrepancia entre una y otra era tan grande, que en la práctica se sufrían serios fracasos, por lo que ninguna industria podría conseguir un desarrollo firme ni

<sup>68</sup> Armour Research Foundation, *La tecnología aplicada en México*. Estudio publicado en el número 4 de la Revista Problemas Agrícolas e Industriales de México, p.21.

estaría en condiciones de aspirar a concurrir con éxito en los mercados mundiales si no reconocía y aplicaba celosamente los principios más sanos y los mejores métodos de operación, conducentes a la perfección inicial de sus productos.

#### 4.3 Un recuento crítico de lo logrado

Si consideramos el gran número de propuestas científicas y tecnológicas (inventos) que durante los treinta y cuatro años estudiados presentaron y defendieron ciudadanos mexicanos, se podrá inferir que no fueron pocos los logros que en materia de investigación y aplicación científica se llevaron a cabo en nuestro país desde la etapa revolucionaria. Pero entonces, ¿cómo explicarnos el aumento consecutivo de la dependencia científica y tecnológica de nuestro país? Innegablemente la respuesta se encuentra en los múltiples errores que impidieron que a pesar de los esfuerzos desplegados, se llegara a felices resultados; por lo que cabría reflexionar en las situaciones anómalas que abortaron lo que pudo haber sido un proceso de desarrollo científico y tecnológico con bases más autónomas.

[ La industria mexicana se caracterizó desde sus inicios por su incapacidad para exportar, su inermidad frente a la competencia extranjera y su casi absoluta dependencia de la tecnología importada. ]

Un mayor obstáculo para una rápida y exitosa industrialización lo constituía el bajo nivel de productividad de la fuerza de trabajo mexicana en comparación con la mano de obra de otros países más avanzados. Pues los obreros de las fábricas operaban un número mucho menor de máquinas por trabajador y su tasa de productividad por hora era notablemente inferior a la de sus colegas británicos o estadounidenses.

Mientras [ la ciencia practicada en las principales universidades del país registró ciertos progresos ] (que de ninguna manera considero modestos, parciales y de alcance limitado tal como estiman algunos estudiosos de la ciencia mexicana)<sup>69</sup>, [ como lo demuestra la

<sup>69</sup>Miguel Wionczek, crítico de la planeación de la ciencia y la tecnología en México y América Latina considera que los avances logrados en las universidades y escuelas superiores mexicanas fueron casi nulos

participación de investigadores y científicos nacionales en eventos internacionales, las actividades tecnológicas quedaron sujetas a las deformaciones condicionadas por el proceso de industrialización. Se importaba la maquinaria y la asistencia técnica, y con ello la tecnología que le era inherente, pero que no respondía a las condiciones del país, el cual no disponía de grandes recursos de capital y sí, en cambio, de una relativa abundancia de mano de obra. De esta manera, la tecnología importada para las industrias de bienes de consumo reflejaba las preferencias de los grupos urbanos que tenían patrones de consumo de países con elevados ingresos. Además, la tecnología importada requería la utilización de insumos intermedios, que muchas veces no se producían en el país, y a la vez ésta tecnología foránea obstaculizaba la explotación de algunos recursos renovables ampliamente disponibles en México. Desgraciadamente, la naturaleza de estos vínculos tecnológicos con el exterior no cambió después de la Segunda Guerra Mundial, cuando la estructura industrial se expandió con la introducción de industrias de bienes intermedios y la aparición de una incipiente industria de bienes de capital.

Se iba configurando así, progresivamente, una profundización de la dependencia respecto al exterior, de tal manera que a la dependencia financiera se añadieron la científica y la tecnológica, alcanzando proporciones particularmente amplias esta última.

Si bien es cierto que durante los años que estamos estudiando hubo acciones de gobierno tendientes a promover el avance tecnológico con bases más autárquicas, el diagnóstico de las actividades científicas y tecnológicas a finales de los años 40 demostró que el sistema científico y tecnológico mexicano, aunque seguía creciendo constantemente, tenía las siguientes características negativas:

1) Dependía en forma exagerada e inconveniente del desarrollo de la ciencia y la tecnología en los países muy industrializados, limitándose en muchos casos a actividades puramente imitativas en campos de investigación de gran importancia para el futuro del país.

durante las dos primeras décadas de la posguerra. Véase *Capital y tecnología en México y en América Latina*, Miguel S. Wionczek, Ed. Miguel Angel Porrúa., 1981.

2) Contaba con recursos financieros insuficientes, no sólo en comparación con los países desarrollados sino incluso con algunos países del mismo nivel de desarrollo, como las repúblicas mayores de América Latina.

3) El sistema nacional de ciencia y tecnología no disponía de suficientes recursos humanos en cantidad y calidad, tanto en términos absolutos como en comparación con muchos otros países de similar nivel de desarrollo.

4) Existía una excesiva concentración geográfica e institucional de la ciencia y la tecnología. Pues las instituciones de investigación ubicadas en el Distrito Federal concentraban la mayor parte del gasto y del personal especializado del país.

5) El gasto en ciencia y tecnología estaba mal distribuido funcionalmente. Más del 80 por ciento de los recursos financieros se destinaba al pago de sueldos y salarios y menos del 15 por ciento a compra de material y equipo<sup>70</sup>, sin cuya adecuada disponibilidad no podía ser factible hacer investigación seria.

6) La mayoría de las instituciones carecía de masas críticas de investigadores. En efecto, las instituciones de investigación adolecían de una grave falta de personal altamente calificado para emprender trabajos de investigación de cierta relevancia, los cuales con frecuencia tienden a involucrar la adopción de un enfoque multidisciplinario.

7) Se hacía notar un desarrollo poco armónico de la ciencia y la tecnología con el consiguiente descuido de áreas de investigación muy importantes, pues:

La disponibilidad de los recursos para la investigación básica era sumamente limitada y la investigación aplicada y el desarrollo experimental se concentraban en unos pocos sectores en los que la participación del Estado ha sido particularmente intensa. Petróleo y energía, agricultura, medicina y salud e industria de bienes intermedios absorbían la mitad de los recursos financieros disponibles para la investigación. Aún en estos sectores la investigación nacional no era suficiente ni adecuada para satisfacer las necesidades de conocimientos científicos y tecnológicos del país (...). Fueron descuidadas áreas de gran importancia para el futuro, tales como la investigación de

<sup>70</sup>Wionczek, Miguel S. *Capital y tecnología en México y América Latina*, Ed. Miguel Angel Porrúa, 1981, p.87.

ciertas partes del sector agropecuario (ganadería y silvicultura), los recursos no renovables, las industrias de bienes de capital, los transportes y comunicaciones, etc<sup>71</sup>

8) Por último, faltaban vínculos permanentes entre la investigación y los sistemas educativo y productivo.

He aquí pues algunas de las razones básicas para explicar el por qué se dejó de lado la iniciativa científica-tecnológica nacional para optar por la exterior. He aquí la explicación del por qué se desalentó la iniciativa de hombres y mujeres ingeniosos que entusiastas buscaban reconocimiento en sus países a través de sus inventos sin lograr obtener el éxito esperado ante la falta de refuerzos públicos y privados.

<sup>71</sup>Wionczek, Miguel S. op. cit. p.89.

## CONCLUSIONES

El estudio de los inventos mexicanos de 1900 a 1934 se realizó mediante la revisión y consulta a las patentes de invención mismas que brindan una gran riqueza informativa de la abundante creatividad científica y tecnológica de los mexicanos durante esos años de fluctuación económica, política y material.

Seguramente existen vacíos y lagunas que las limitaciones de esta investigación no alcanzan a cubrir, pero se espera que este trabajo aliente otros estudios que contribuyan a ampliar el conocimiento sobre el tema. Los inventos patentados merecen estudiarse con nuevas perspectivas, utilizando la información de archivo que aún no se ha explotado suficientemente.

En la labor de reconstrucción del pasado científico y tecnológico del país en el periodo 1900-1934 a través de las patentes de invención, se realizó un esfuerzo por no quedar simplemente en la periferia y la superficialidad de la temática abordada. Se pretendió abordar el tema no sólo describiendo lo que se inventaba, sino utilizando también un enfoque crítico a través del análisis de las variables de la investigación: el contexto científico, y la política económica, industrial, educativa y tecnológica del Estado mexicano. En ese sentido las patentes constituyen un cristal para observar el problema del estancamiento productivo, la educación, la industria, y el nivel de desarrollo tecnológico del país.

En el terreno de la vida material, en el periodo 1900-1934 México se inserta en la vorágine mundial tecnológica y científica que estaba recorriendo al mundo -conocida también como segunda Revolución Industrial-. La aplicación del motor de combustión interna revolucionó los transportes. La industria automotriz hizo que se ampliara en gran medida la producción de petróleo, caucho, lámina, acero y plásticos. Asimismo se desarrolla sorprendentemente la ingeniería eléctrica. A inicios de siglo surge el aeroplano y hay múltiples refinamientos en la electrónica, las telecomunicaciones y el radar. También la industria química manifiesta una rápida expansión.

La Revolución Industrial con sus aportaciones tecnológicas y el avance del liberalismo con el consecuente establecimiento de los Estados modernos fue determinante para la integración del sistema moderno de patentes. En México, durante el periodo colonial las invenciones tenían el carácter de



gracias reales y no se consideraban derechos exclusivos de los inventores. La primera ley que rigió en México en materia de patentes de invención fue decretada en 1820 por las Cortes Españolas que estaban fuertemente influenciadas por las ideas liberales. Con el establecimiento de la primera República Federal el nuevo Estado mexicano comienza a reglamentar el otorgamiento de patentes. Pero sin duda se constata que fue durante la administración porfirista cuando por primera vez se marcaron rigurosa y detalladamente las disposiciones legales para los inventores que desearan hacer pública su creación. Disposiciones legales que no serán modificadas hasta 1928 bajo la presidencia de Plutarco Elías Calles. En efecto, la legislación que enmarcó los inventos realizados durante el periodo 1900-1934 fue la *Ley de Patentes de Invención de 1903*, expedida por Porfirio Díaz. Esta ley estipulaba los requisitos que debían presentar los inventores para obtener el privilegio de la patente, así como los derechos, obligaciones y sanciones respectivas en caso de que el gobierno federal concediera este privilegio.

Las patentes otorgadas durante el periodo 1900-1934 constituyeron un privilegio legal concedido por el gobierno a los inventores durante un plazo fijo para impedir que otras personas produjeran, utilizaran o vendieran un producto patentado o método patentado. Las invenciones pretendían una solución a problemas concretos que enfrentaba la sociedad mexicana en el terreno tecnológico. Era susceptible de ser patentable toda invención nueva que tuviera una aplicación industrial.

Las 100 clases de patentes se estudiaron clasificando a los inventos por sectores industriales. A saber: *Agroindustria, Bienes de capital, Bienes de consumo duradero, Bienes de consumo no duradero, y Bienes intermedios.*

La lectura de los cuadros estadísticos del capítulo III muestran una clara ventaja de los inventores extranjeros en todos los sectores industriales que se contabilizaron. Es decir, durante 1900-1934 el Estado mexicano otorgó el mayor número de licencias de patente a los inventores foráneos. Y se observa tajantemente esta disparidad en los productos que requerían una mayor inversión de capital, tales como metalurgia, minería, máquinas de combustión interna, automóviles, material de guerra, telefonía, etcétera.

Sin embargo, a pesar de la predominancia de las innovaciones extranjeras, de ninguna manera se pueden minimizar las creaciones nacionales, mismas que se dieron en todos los sectores industriales desde *Agroindustria* hasta *Bienes de capital*.

Ahora bien, el impacto de los inventos mexicanos en el desarrollo nacional resulta difícil de medir debido a la carencia de información y a que las patentes revisadas ya caducaron. Por estas razones se trató de constatar el impacto que tuvieron considerando tres aspectos: por un lado los cambios materiales que se fueron dando en la sociedad mexicana, (por ejemplo con el uso de automóviles, la expansión de las líneas telefónicas, la aparición del transporte aéreo, la nueva infraestructura industrial, minera y petrolera, el desarrollo de los medios de comunicación y transporte, el uso de nuevos productos químicos, la urbanización creciente); por otro lado haciendo una revisión a las políticas que en materia de política industrial, educativa (sobre todo a niveles superiores) y científica llevó a cabo el Estado mexicano; y por último, cotejando los porcentajes de patentes otorgadas a extranjeros y mexicanos en cada sector industrial.

De este recuento se concluye que los inventos mexicanos que tuvieron mayor uso en el país fueron los concentrados en el sector de *Agroindustria*, *Bienes de consumo no duradero* y *Bienes intermedios*. Las patentes concedidas a los extranjeros eran muy superiores en número y aplicación a las de los mexicanos en *Bienes de capital* y *Bienes de consumo duradero*. No obstante, considerando el nivel de desarrollo de la nación -muy rezagado con respecto a Europa y Norteamérica- causa admiración el impacto que tuvieron las innovaciones nacionales aéreas, de guerra, e hidráulicas por mencionar algunas.

Por otro lado, interesante resultó la constatación de la participación de la mujer mexicana al aporte científico y tecnológico nacional en esos años. En efecto, sorprende la presencia femenina en dominios considerados básicamente "masculinos" en aquellos tiempos, tales como la medicina, la electricidad, y el sector agropecuario.

Aunque la variedad de innovaciones tecnológicas y científicas nacionales fue impresionante, desafortunadamente muchos inventores abandonaban sus patentes. La razón más lógica para explicar esta actitud parece recaer en que los inventos no eran explotados industrialmente, quizás porque los inventos no recibían la atención y apreciación justa que merecían -al menos gran parte de ellos-, pero sin

duda alguna también la carencia de presupuesto, confianza y de difusión constituyeron parámetros importantes para impedir que éstos fueran funcionales (y en consecuencia se abandonaban los títulos de patente). Aunado a lo anterior, tenemos (la competencia feroz que los inventores nacionales libraban contra los innovadores extranjeros) pues como ya se dijo, éstos últimos obtuvieron el mayor de número de concesiones de patente durante el periodo.

Si los creadores de las novedades susceptibles de reproducción industrial hacían públicos sus productos con la esperanza de que se utilizaran y redundaran en beneficios para la sociedad, entonces el Estado tenía que ser un factor clave para incentivarlos y promoverlos con el fin de fomentar el desarrollo nacional -en vista de que no contábamos aún con una clase empresarial dispuesta a financiar los proyectos de los inventores y más aún a realizarlos-. Sin embargo, el Estado mexicano no hizo mucho por los inventores nacionales durante las primeras tres décadas de nuestro siglo, pues careció de una política científica debido en parte -que no se justifica- a la carencia de recursos pecuniarios provocada por la inestabilidad política de los años revolucionarios; con lo cual la mayor parte de los recursos del erario eran absorbidos por la guerra, y los inventores no necesitaban únicamente de un título de patente para aplicar sus inventos. En los años veintes se inicia la reconstrucción nacional, todavía hay problemas económicos, algunas bases se colocan pero todavía faltaba tiempo para la puesta en práctica de una verdadera política científica que conllevara al desarrollo nacional.

El estudio de las patentes de invención nos permite constatar que la actividad científica y tecnológica ha seguido en términos generales la trayectoria de atraso y dependencia de la economía mexicana. Fue hasta principios de los años treinta que México logró un considerable impulso para su desarrollo económico y con él un incipiente desarrollo tecnológico y científico. A partir de estos años se otorgó una prioridad mayor que antes a la educación superior, la que conjugada con otras acciones del Estado en favor de la industrialización, sirvió para desarrollar ciertos aspectos de la investigación científica, pero sin que ésta se viera acompañada por un esfuerzo nacional mayor en el campo tecnológico.

Mientras la ciencia practicada en los principales institutos y centros de enseñanza superior registró ciertos progresos -en su mayoría modestos, parciales y de alcance limitado-, las actividades tecnológicas quedaron sujetas a las deformaciones condicionadas por el proceso de industrialización. Se importaba la

maquinaria y la asistencia técnica, y con ello la tecnología que le era inherente, pero que no respondía a las condiciones del país, el cual no disponía de grandes recursos de capital y sí, en cambio, de una relativa abundancia de mano de obra. Además, la prioridad para los gobiernos posrevolucionarios de los años de 1921 a 1934 va a ser la educación técnica elemental y no la investigación científica y la educación superior.

A pesar de la falta de atención y apoyos gubernamentales, llama la atención que en el terreno de la física, las matemáticas, la astronomía y la ingeniería, México contaba con investigadores de prestigio internacional. Algunas escuelas que tenían gran renombre por sus logros fueron: la Escuela Nacional de Agricultura y Veterinaria, el Observatorio Astronómico, la Comisión Geodésica y el Instituto Geológico.

El atraso científico y tecnológico del país -hasta la actualidad- se explica en gran medida por la gran dependencia y tutoría tecnológica y científica del exterior, además de que el presupuesto gubernamental no ha considerado a la ciencia como una inversión redituable a largo plazo para el país.

Las patentes de invención emitidas durante el periodo 1900-1934 de alguna manera nos muestran el gran talento, creatividad e interés técnico y científico que miles de mexicanos legaron a su tiempo, su sociedad y su país.

## FUENTES

- Archivo General de la Nación (AGN), Ramo: Patentes y Marcas.
- Catálogo del grupo documental Patentes y Marcas, 1900-1950*, coordinado por Armando Rojas.
- Centro de Innovación y Desarrollo Tecnológico, UNAM.
- Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología CONACYT, Departamento de Divulgación Científica y Tecnológica.
- Instituto Mexicano de la Propiedad Industrial (IMPI), Departamento de Patentes.
- Archivo Histórico de Salud, Fondo: Salubridad Pública.

### Tesis

- Ibarrola Quintana, Francisco Javier. *La patente industrial en la legislación mexicana*, México, 1967, Tesis de Licenciatura en Derecho, UNAM, 1967.
- Lazarín Miranda, Federico. *La política para el desarrollo: el caso de las escuelas técnicas industriales y comerciales en la ciudad de México (1921 a 1932)*, tesis de maestría, UAM, publicada en 1996.
- Rodríguez Sala, María Luisa. *Científicos y Académicos en la Nueva España del siglo XVI*, tesis de maestría en historia de México, UNAM, 1994.
- Soberanis, Juan Alberto. *Catálogo de Patentes de Invención en México durante el siglo XIX (1840-1900). Ensayo de interpretación sobre el proceso de industrialización en el México decimonónico*, Tesis de Licenciatura en Historia, UNAM, 1989.
- Torre, Juan De la. *Legislación de Patentes y Marcas colección completa de todas las disposiciones que han existido en México sobre esta materia, desde la dominación española hasta la época actual, concordadas y explicadas*, México, 1903.

### Informes de gobierno

- Informe de del Presidente Venustiano Carranza*, 15 de abril de 1917.  
\_\_\_\_\_ 1o. de septiembre de 1918.
- Informe del Presidente Alvaro Obregón*, 1o. de septiembre de 1921.  
\_\_\_\_\_ 1o. de septiembre de 1923.  
\_\_\_\_\_ 1o. de septiembre de 1924.
- Informe del Presidente Plutarco Elias Calles*, 1o. de septiembre de 1926.  
\_\_\_\_\_ 1o. de septiembre de 1927.
- *Informe del Presidente Emilio Portes Gil*, 1o. de septiembre de 1929.

-Informe del Presidente Pascual Ortiz Rubio, 5 de febrero de 1930.

\_\_\_\_\_ 1o. de septiembre de 1932.

- Informe del Presidente Abelardo Rodríguez, 1o. de septiembre de 1933.

### **Bibliografía básica**

-Alvarez Soberanis, Jaime. *La Regulación de las invenciones y marcas y de la transferencia de tecnología en México*, Ed. Porrúa, México, 1976.

-Archivo General de la Nación. *Guía General*, Secretaría de Gobernación, 1990.

-*Anuario de Estadística Educativa*, México, 1947.

-*Anuarios Estadísticos de los Estados Unidos Mexicanos, 1940, 1942 y 1945.*

-Bernal, John. *La ciencia en nuestro tiempo*, UNAM, Ed. Nueva Imagen, 1979.

-Banco de México, *Producto interno y gasto, 1940-1977*, México, 1978.

-Cabral, Roberto. *Industrialización y política económica*, en *Desarrollo y crisis de la economía mexicana*.

-Cerutti, Mario. *Burguesía, capitales e industria en el norte de México. Monterrey y su ámbito regional 1850-1910*, Ed. Alianza, 1992.

-*Compendio Estadístico de 1950.*

-*Energético, demanda del sector industrial*, Instituto Mexicano del Petróleo.

-*Estudio acerca de la educación fundamental en México*, México, 1947.

-*Enciclopedia tecnológica moderna*, CEISA.

-Flores, Edmundo, et. al. *La ciencia y la tecnología en México*, CONACYT, 1982.

-Haber, Stephen. *Industria y subdesarrollo. La industrialización de México, 1890-1940*, Ed. Alianza, 1992.

-*La industria petrolera mexicana*, Escuela Nacional de Economía, México, 1958.

-*La política educativa en México*, IPN, Eds. del Doctorado en Administración Pública del IPN.

-Lazarín Miranda, Federico. *Industrialización y desarrollo aeronáutico en México 1915-1961*, marzo de 1997.

-*Legislación Mexicana*, T. 35.

-Magaña Contreras, Manuel. *Ciudad Abierta, los Años de Oro*, vol. I, editado por Excelsior, 1996.

-Medina Peña Luis. *Hacia el nuevo Estado 1920-1994*, FCE, 1994.

-*México 75 años de Revolución*, FCE, México, 1988.

-Palavicini, Félix. *Problemas de educación*, Ed. F. Sempere.

-Penrose Edith T., *La economía del Sistema Internacional de Patentes*, Ed. Siglo XXI, México, 1974.

- Puig Casauranc. *El esfuerzo educativo en México: 1924-1928*, SEP, México, 1928.
- Reynolds, Clark. *Tres épocas del crecimiento en México: 1900-1970*, FCE.
- Rodríguez Alvarez, María de los Angeles. *Creación del Consejo Nacional de Educación Superior y de la Investigación Científica y Desarrollo de la Investigación en el I.P.N. 1935-1960*, Ponencia presentada en el Sexto Encuentro Nacional de la Educación en México, Guadalajara, 1996.
- Sáenz Arroyo, José. *Principios económicos de la Constitución*, en *La Constitución Mexicana*.
- Sánchez Flores, Ramón. *Historia de la tecnología y la invención en México*, Fondo Cultural Banamex, Salvat, 1984.
- Síntesis histórica de la medicina mexicana*, Facultad de Medicina, UNAM, 1983.
- Solís, Leopoldo. *La realidad económica mexicana: retrovisión y perspectivas*, FCE, 1980.
- Varela, Roberto, y Mayer Leticia. *Los grandes problemas de la ciencia y la tecnología*, UAM, UNAM, 1994.
- Vasconcelos, José. *Discurso al tomar posesión del cargo el rector de la Universidad Nacional de México*, en: *El movimiento educativo de México*, 1922.
- Velasco Avila, Cuahtémoc, et. al. *Estado y minería en México 1767-1910*, FCE.
- Villarreal, René. *El desequilibrio externo en la industrialización de México (1929-1975)*, FCE, México, 1979.
- Wionczek, Miguel S. *Capital y tecnología en México y América Latina*, Ed. Miguel Angel Porrúa, 1981.

### **Hemerografía**

- Excelsior*, 18 de junio de 1948, ciudad de México.
- El Heraldo agrícola. Organó del agricultor mexicano*, 1900 a 1913
- El Heraldo de México*, 1 y 2 de marzo de 1920.
- El Mundo Científico. Revista de las ciencias y de sus aplicaciones a las artes y la industria*, 1877.
- El Progreso de México. Semanario dedicado a la agricultura*, 1910, 1911, 1912.
- El Universal*, enero de 1937.
- México Forestal*, revista, 1923 a 1925.
- La Dependencia Científica y Tecnológica de América Latina*, Revista Comunidad, Vol. IX, No. 49., México, agosto, 1974.
- La Semana en el Hogar. Semanario de industria, ciencias, artes, oficios y recreación para todos*, 1895.

### Fuentes complementarias

- Alvarez Soberanis, Jaime. *Aspectos legales del proceso de transferencia de tecnología en México*, Revista Derecho de Integración, No. 13, Buenos Aires, Argentina, noviembre, 1973
- Abad Arango, Darío. *Tecnología y dependencia*. El Trimestre Económico, México, abril-junio, 1973.
- *El Contrato de Transferencia de Tecnología, su naturaleza jurídica y sus alcances*. Revista Mexicana de la Propiedad Industrial y Artística, Año XII, Núms. 23-24, México, enero-diciembre, 1974.
- Impedimentos para obtener la inscripción de contratos de transferencia de tecnología en el Registro*, Jurídica, Anuario del Departamento de Derecho de la Universidad Iberoamericana, No. 7, México, julio, 1975.
- Justificación de una política que restrinja el uso de marcas extranjeras en México*, Revista Mexicana de Comercio Exterior, Vol. 26, No. 8, México, agosto de 1976.
- Las Patentes de Invención en los países de América Latina*, Revista El Foro, Organó de la Barra Mexicana, Colegio de Abogados, 5a. época, No. 32, México, octubre-diciembre, 1973.
- El Convenio de París y los países de América Latina*, Revista La Propiedad Intelectual, de la Organización Mundial de la Propiedad Intelectual, Año VIII, No. 2, Ginebra, Suiza, 1975.
- Banco de México, S. A., Departamento de Investigaciones Industriales, *La tecnología en el Desarrollo de la Industria Mexicana*, México, febrero, 1963.
- Banco Interamericano de Desarrollo, Instituto para la Integración de América Latina, *El marco jurídico de la innovación tecnológica en América Latina*, estudio coordinado por Carlos Correa y Eduardo White, Buenos Aires, diciembre, 1976.
- Barre, Raymond. *El Desarrollo Económico*, Fondo de Cultura Económica, Colección Popular, México, 1966.
- Barret J. Patrick. *The Role of Patents in the Sale of technology in México*, The American Journal of Comparative Law, Vol. XXII, Primavera, No. 2, 1974.
- Becker Arreola, Juan Guillermo. *La Importancia de las Patentes y de la Tecnología en el desarrollo económico de México*, Revista Mexicana de la Propiedad Industrial y Artística, Año V, No. 9, México, enero-junio, 1967.
- Boon Gerard K.; *La selección de la tecnología apropiada para los países subdesarrollados*, en el libro de Miguel S. Wionczek, et. al., *Comercio de Tecnología y subdesarrollo económico*, UNAM, Coordinación de Ciencias, México, 1973.
- Camp Junior., Hope H. y Carlos A. Rojas Magnon, *La Ley Mexicana que regula el traspaso de tecnología. Resumen de experiencias hasta la fecha*, Revista Mexicana de la Propiedad Industrial y Artística, Núms. 25-26, México, 1975.



- Carmona, fernando. *Profundización de la dependencia tecnológica*, Problemas del Desarrollo, Instituto de Investigaciones Económicas, UNAM, México, agosto-octubre, No. 12, 1972.
- Castro Marroquín, Martín. *Derecho de Registro: su organización y unificación*, Ed. Porrúa, México, 1962.
- Centro de Estudios Educativos, *Estimación del cambio tecnológico en la productividad de la economía mexicana durante el periodo 1950-1960*, Centro de estudios Educativos, A. C., México, 1964.
- Correa M. Antonio. *La Legislación Mexicana sobre patentes de invención*, Revista Mexicana de la Propiedad Industrial y Artística, No. 1, México, enero-junio, 1963.
- Chudnonovsky, David y Jorge Katz. *Patentes e importación de tecnología económica*, La Plata, enero-abril, 1970, XVI.
- De María y Campos, Mauricio. *La transferencia de tecnología en el proceso mexicano de industrialización: antecedentes y perspectivas de una política gubernamental*, Revista Planeación y Desarrollo, Año I, No. 4, México, septiembre-octubre, 1973.
- Dobrska, Zofia, *La Selección de técnicas en los países en vías de desarrollo*, El Trimestre Económico, No. 126, México, abril-junio, 1965.
- Domínguez, Jorge E., *Educación, dependencia tecnológica y planificación*, Centro de Estudios Educativos, A. C., México, 1969.
- Dos Santos, Theotonio. *La crisis de la teoría del desarrollo y las relaciones de dependencia en América Latina*, Ed. S. XXI, México, febrero, 1973.
- Flores De la Peña, Horacio. *El marco económico de la política de industrialización, Ensayo en honor de Michael Kalechi*, Revista El Trimestre Económico, Vol. XXXVIII (2), No. 150, México, abril-junio de 1971.
- Forni, Floreal H. y Raúl H. Bisio, *La relación ciencia-tecnología-producción. Algunos modelos de política tecnológica*. Ed. Paidós, 1a. ed., Buenos Aires, argentina, 1976.
- Fruit, René. *Aspectos económicos de la Propiedad Industrial*, Revista Mexicana de la Propiedad Industrial y Artística, Año IV, No. 8, México, julio-diciembre de 1966.
- González Pedrero, José. *Selección de tecnologías e inversión extranjera*, Revista Comercio Exterior, México, febrero de 1969.
- Haro, Guillermo. *La Ciencia Pura y los hombres prácticos*, Revista Comercio Exterior, México, noviembre, 1969.
- Herrera O. Amílcar. *Ciencia y Política en América Latina*, Ed. S: XXI, México, 1974.
- Hodara, Joseph B. *Científicos vs. Políticos*, Facultad de Ciencias Políticas y Sociales, Serie Estudios 5, UNAM, México, 1969.

- Jaguaribe, Helio. *Ciencia y tecnología en el cuadro socio-político de la América Latina*, El Trimestre Económico, Vol. XXXVIII, No. 150, México, abril-junio de 1971.
- Lachmann, Kurt E., *La Transferencia de tecnología a los países en desarrollo*. Revista Comercio Exterior, México, febrero, 1967.
- Méndez Docurro Eugenio. *Perspectivas de la investigación científica y tecnológica en México*, Revista Polémica, México, septiembre-octubre, 1969.
- Mendieta, Sonia. *Evolución jurídica de las marcas*, Revista Mexicana de la Propiedad Industrial y Artística, Año 1, No. 1, México, enero-junio, 1963.
- Morales Coello, Eduardo. *Ciencia, Tecnología y Desarrollo: de Oaxtepec a la Reunión Nacional*, Revista Comercio Exterior, No. 12, Banco Nacional de Comercio Exterior, México, diciembre, 1967.
- Nadal Egea, Alejandro. *Instrumentos de Política Científica y Tecnológica en México*, COLMEX, México, 1977.
- Nitsch, Manfred. *La trampa tecnológica y los países en desarrollo*, en la obra de Miguel S. Wionczek, et. al., *Comercialización de la tecnología y subdesarrollo económico*, (sin más referencias se encuentra en la Biblioteca Nacional).
- Ortiz Hernán, Sergio y Federico Torres Arroyo. *Necesidad de una política de ciencia y tecnología en México*, Revista Comercio Exterior, Vol. XXIII, Núms. 5 y 6, mayo y junio, 1973.
- Patel, Surendra, J. *La transferencia de tecnología a los países en desarrollo*, Revista Foro Internacional de El Colegio de México, Vol. XIII, No. 1, México, julio-septiembre de 1972.
- Rangel Medina, David. *Conceptos fundamentales sobre nulidad de las patentes e inversión*, Revista Mexicana de la Propiedad Industrial y Artística, No. 5, México, enero-junio, 1965.
- \_\_\_\_\_ *El traspaso de tecnología en el Derecho Mexicano*, Revista Mexicana de la Propiedad Industrial y Artística, Número especial 21-22, México, enero-diciembre, 1973.
- Sábato, Jorge, *Bases para un régimen de tecnología*, Revista Comercio Exterior, Vol. XXIII, No. 12, México, diciembre, 1973.
- Sachs, Ignacy. *Transferencia de tecnología y estrategia de industrialización*, en el libro de Miguel S. Wionczek, et. al., *Comercio de tecnología y subdesarrollo económico*, UNAM, Coordinación de Ciencias, México, 1973.
- Sepúlveda, César. *El sistema mexicano de propiedad industrial ( un estudio sobre las patentes, las marcas, los avisos, y los nombres comerciales)*, México, 1955.
- Skorov, George. *La transferencia de tecnología y el mundo en desarrollo*, Revista Foro Internacional, El Colegio de México, Vol. XIII, No. 4, México, abril-junio, 1973.

- Teitel, Simon. *Tecnología, industrialización y dependencia*. El Trimestre Económico, México, julio-septiembre, 1973.
- Urquidi, Victor L. *Elaboración de una estrategia tecnológica para América Latina*, Revista Comercio Exterior, México, junio, 1970.
- Vacchino, Juan Mario y César E. Pérez Pesado. *Reflexiones sobre Derecho Económico y dependencia tecnológica en América Latina*, Revista Comercio Exterior, Vol. XXIV, No. 5, mayo, 1968.
- Wionczek, Miguel S. *La transmisión de la tecnología a los países en desarrollo: proyecto de un estudio sobre México*, Revista Comercio Exterior, TomoXVIII, No. 5, mayo, 1968.
- \_\_\_\_\_ *El subdesarrollo científico y tecnológico: sus consecuencias*. En el libro *Disyuntivas sociales: presente y futuro de la sociedad mexicana*, Vol. II, SEP-Setentas, México, 1971.
- \_\_\_\_\_ *Los problemas de la transferencia de tecnología en un marco de industrialización acelerado: el caso de México*, Revista Comercio Exterior, Vol. XXI, No. 9, México, septiembre, 1971.
- \_\_\_\_\_ *Hacia la racionalización de la transferencia de tecnología a México*, Revista Comercio Exterior, México, junio, 1972.

**ANEXO A**  
**CATALOGO INEDITO DE PATENTES Y MARCAS**  
**CLASIFICACION AUSTRALIANA\***

00.- HOROLOGIA, METEOROLOGIA, OPTICA, CALOR, ETC.

01.- Diversos. 1.- Horología. 2.- Cálculo o representación gráfica de valores sin unidad de medida común. 3.- Reservada. 4.- Aparatos ópticos. 5.- Aparatos magnéticos. 6.- Reservada. 7.- Aparatos técnicos. 8.- Aparatos meteorológicos. 9.- Reservada.

01.- ACUSTICA Y MUSICA

0.-Diversos. 1.- Aparatos acústicos. 2.- Pianos, etc. 3.- Instrumentos de cuerda 4.- Reservada.  
5.- Instrumentos de viento. 6.- Organos, mecanismos accionadores de teclados o con hojas especiales.  
7.- Máquinas parlantes, grabadoras de cinta. 8.- Muebles para música. 9.- Notación musical.

02.- MAQUINARIA DINAMO ELECTRICA

0.- Diversos. 1.- Campos magnéticos. 2.- Armaduras, conmutadores. 3.- Máquinas de corriente directa. 4.- Máquinas de corriente alterna. 5.- Convertidores rotatorios. 6.- Transformadores estáticos o inductores. 7.- Dinamos de varias velocidades. 8.- Motores eléctricos con armadura de movimientos alternativos. 9.- Reservada.

03.- TRANSMISION Y DISTRIBUCION ELECTRICA

0.- Diversos. 1.- Líneas aéreas. 2.- Cables eléctricos. 3.- Conductores para cable. 4.- Ferrocarriles de trole. 5.- Reservada. 6.- Ferrocarriles con contactos superficiales en conductos. 7.- Reservada.  
8.- Sistemas de distribución eléctrica. 9.- Reservada.

04.- ACCESORIOS ELECTRICOS

0.- Diversos. 1.- Materiales eléctricos. 2.- Interruptores, conectadores, etc. 3.- Fusibles, desconectores de emergencia, etc. 4.- timbres eléctricos e indicadores. 5.- Reservada. 6.- instrumentos de medida. 7.- Aparatos de arranque y de control. 8.- Reservada. 9.- Reservada.

05.- TELEGRAFIA Y TELEFONIA

0.- Diversos. 1.- Reservada. 2.- Sistemas e instrumentos Morse y semejantes. 3.- Reservada. 4.- Telégrafos impresores, etc. 5.- Transmisión por radio. 6.- Instrumentos telefónicos. 7.- Sistemas telefónicos. 8.- Televisión. 9.- Reservada.

06.- LAMPARAS Y HORNOS ELECTRICOS

0.- Diversos. 1.- Lámparas de vapor y vacío. 2.- Lámparas de arco y flama. 3.- Reservada. 4.- Lámparas eléctricas incandescentes. 5.- Reservada. 6.- Accesorios de lámparas eléctricas. 7.- Calentadores eléctricos. 8.- Hornos eléctricos. 9.- Reservada.

07.- ELECTROLISIS, PILAS Y ACUMULADORES

0.- Diversos. 1.- Pilas. 2.- Reservada. 3.- Acumuladores eléctricos. 4.- Reservada. 5.- Electrolisis de los ácidos, etc. 6.- Metales depositados por medio de electrolitos fundidos. 8.- Reservada. 9.- Síntesis y catálisis.

08.- QUIMICA MINERAL

0.- Diversos. 1.- Hidrógeno, litio, cobre. 2.- Calcio, berilio. 3.- Boro, aluminio. 4.- Carbono, titanio.  
5.- Nitrógeno, vanadio. 6.- Oxígeno, cromo. 7.- Fluor, manganeso. 8.-\* Fierro, platino. 9.- Acidos comerciales, alcalisis y amoniaco.

09.- QUIMICA ORGANICA

0.- Diversos. 1.- Alcoholes, ácidos vegetales, almidón, azúcar, etc. 2.- Aceites fijos, cera, glicerina, etc. 3.- Hidrocarburos. 4.- Aceites esenciales. 5.- Tintes, tanino. 6.- Aminas, alcaloides vegetales.  
7.- Reservada. 8.- Nitrógeno. 9.- Proteínas, bacterias.

10.- TRITURACION Y MOLIENDA

\* Este catálogo fue elaborado por personal del Archivo General de la Nación y es inédito, ya que no ha sido publicado. Los números constituyen las claves para facilitar la búsqueda de las patentes en los ficheros del ramo.

0.- Diversos. 1.- Alimentadores de minerales. 2.- Quebrado por mazos. 3.- Rodillos quebradores, molinos con muelas de canto, molinos de bolas, etc. 4.- Quebradoras de piedra, quebradoras giratorias. 5.- Moledoras de muelas lisas y estriadas. 6.- Pulverizadores por impacto, desintegradores.

7.- Rebanadoras, picadoras, etc. 8.- Mezcladoras amasadoras. 9.- Reservada.

#### 11.- SEPARACION MECANICA Y ELECTRICA

0.- Diversos. 1.- Máquinas selectoras de mineral. 2.- Reservada. 3.- Zarandas: como charolas, cilindros, bandas, etc. 4.- Mesas móviles y sacudidas, separadores de tabletas (vanner's, etc.). 5.- Reservada.

6.- Separadores centrífugos en seco. 7.- Separadores electrostáticos y magnéticos. 8.- Separadores fotoeléctricos y procedimientos. 9.- Plantas beneficiadoras de mineral.

#### 12.- SEPARACION HIDRAULICA Y NEUMATICA

0.- Diversos. 1.- Lavado, asentamiento y decantación, artesas, etc. 2.- Cribas hidráulicas, clasificadores ascendentes, etc. 3.- Centrífugas para mineral húmedo. 4.- Reservada. 5.- Flotación de minerales.

6.- Reservada. 7.- Soplado en seco. 8.- Reservada. 9.- Reservada.

#### 13.- AMALGAMACION

0.- Diversos. 1.- Reservada. 2.- Amalgamación sobre mesas fijas, artesas, etc. 3.- Amalgamación en charolas, quebradoras, moledoras, batidores. 4.- Amalgamación sobre superficies sacudidas o móviles. 5.- Amalgamación por sumersión. 6.- Superficies de mercurio, recuperación de mercurio, etc.

7.- Amalgamación con vapor de mercurio. 8.- Reservada. 9.- Amalgamación eléctrica y química.

#### 14.- METALURGIA POR LIXIVIACION

0.- Diversos. 1.- Lixiviación por medio del agua, álcalis y sales de reacción alcalina. 2.- Lixiviación por medio de los ácidos sulfurosos. 3.- Lixiviación por medio de otros ácidos y sales ácidas y neutras. 4.- Cianuración de minerales. 5.- Lixiviación por haloides y cloruración. 6.- Reservada. 7.- Vasijas y procedimientos para lixiviación o colado. 8.- Reservada. 9.- Plantas de lixiviación.

#### 15.- METALURGIA EN HORNOS

0.- Diversos. 1.- Derretido y aglomerado de minerales. 2.- Procedimientos para la calcinación o torrefacción de minerales. 3.- Reservada. 4.- Procedimientos para fundición de metales.

5.- Procedimientos de Bessemer; fundición piritosa y de baño. 6.- Producción de vapores, volatilización y destilación de metales. 7.- Reservada.

8.- Refinación y aleación de metales. 9.- Reservada.

#### 16.- HORNOS INDUSTRIALES

0.- Diversos. 1.- Hornos, estufas, piras, etc. 2.- Retortas, muflas, condensadores, etc. 30.- Gasófenos, hornos verticales. 33.- Altos hornos, convertidores. 37.- Hornos de flama, de torre o cascada.

40.- Hornos horizontales de torrefacción o de flama. 43.- Hornos de reverbero, fijos. 45.- Hornos cilíndricos rotatorios. 47.- Hornos móviles, etc. 5.- Hurgones, rastrillos, etc. 6.- Hornos para reacciones metalúrgicas, fosos para escoria y mojado de la misma. 7.- Chaquetas de agua para hornos, tuberías, etc. 8.- Accesorios para hornos. 9.- Instalaciones para hornos.

#### 17.- CHIMENEAS, GASES, AIRE CALIENTE

0.- Diversos. 1.- Chimeneas y auxiliares. 2.- Limpias de conductos de hornos. 3.- Estufas de tiro caliente, Hornos regenerativos o de Siemens. 4.- Recogedores de gases, filtros para humo, etc.

5.- Estufas de secamiento y aire caliente. 6.- Reservada. 7.- Consumo y evitación del humo.

8.- Chisperos. 9.- Reservada.

#### 18.- PIEDRAS, CEMENTO, ETC.

0.- Diversos. 1.- Trabajo y labrado de la piedra. 2.- Reservada. 3.- Cal, cemento, yeso. 4.- Reservada. 5.- Concreto, piedra artificial. 6.- Reservada. 7.- Asfalto, pavimentación de alquitrán. 8.- Reservada.

9.- Reservada.

#### 19.- VIDRIO Y CERAMICA

0.- Diversos. 1.- Ladrillos, tejas, tubos, etc. 2.- Crisoles, ladrillos refractarios, etc. 3.- Reservada.

4.- porcelana y alfarería fina. 5.- Reservada. 6.- Vidrios y productos de escoria. 7.- Reservada.

8.- Reservada. 9.- Reservada.

## 20.- COMBUSTIBLES SOLIDOS Y LIQUIDOS

0.- Diversos. 1.- Reservada. 2.- Carbón y combustibles sólidos carbonosos. 3.- Reservada.  
4.- Reservada. 5.- Reservada. 6.- Combustible líquido. 7.- Reservada. 8.- Cerillos, encendedores de fuego, etc. 9.- Reservada.

## 21.- GAS PARA ALUMBRADO, CALEFACCION Y FUERZA MOTRIZ

0.- Gas natural. 1.- Gas de madera y carbón. 2.- Gas de agua y combustible. 3.- Gas de aceites y minerales, etc.  
4.- Carburadores de aire. 5.- Purificación y análisis. 6.- Distribución de gas. 7.- Acetileno por la acción del vapor.  
80.- Acetileno y otros gases. 81.- Acetileno, etc., agua al carburo.  
83.- Acetileno, etc. Alejamiento de carburo por la campana del gas. 85.- Acetileno, etc. Agua regulada por la campana del gas. 87.- Acetileno, etc. Cartuchos hidratados, etc. 89.- Acetileno, etc. a granel alimentado por la campana. 9.- Acetileno por procedimiento electroquímico.

## 22.- BUJIAS Y LAMPARAS DE COMBUSTIBLE

0.- Diversos. 1.- Velas, candeleros, etc. 2.- Reservada. 4.- Abastecimientos de petróleo, bombas, etc. 5.- Quemadores de gas, accesorios, etc. 6.- Reservada. 7.- Reservada. 8.- Alumbrado de calles con lámparas por el sistema de piloto, etc. 9.- Reservada.

## 23.- QUEMADORES PARA CALEFACCION (BONSEN) E INCANDESCENTES

0.- Diversos. 1.- Quemadores Bunsen para calefacción. 2.- Reservada. 3.- Quemadores que vaporizan petróleo o alcohol. 4.- Reservada. 5.- Alumbrado y calefacción por gas incandescente. 6.- Reservada.  
7.- Luz de calcio y luz de magnesio. 8.- Reservada. 9.- Reservada.

## 24.- CALEFACCION DOMESTICA, UTENSILIOS PARA COCINA

0.- Diversos. 1.- Parrillas fijas, registros de hogar, etc. 2.- estufas para cocinas, etc., en las que se usa combustible sólido. 3.- Estufas en las que se usa gas, petróleo, etc. 4.- Hornos para panaderos y equipos de fábricas. 5.- Calentadores de agua para uso doméstico. 6.- Digestores y cocedores de vapor. 7.- Utensilios cocedores, etc. 8.- Aparatos retenedores de calor, etc. 9.- Guarda-fuegos, utensilios de fuego, etc.

## 25.- LAVADO, LIMPIEZA, CEPILLO

0.- Diversos. 1.- Jabones y detergentes. 2.- Lavado doméstico de vestido. 3.- Reservada. 4.- Limpieza de lana y lavado en la fábrica. 5.- Limpieza doméstica con humedad. 6.- Exprimido, secadores centrífugos, etc. 8.- Cepillos.  
9.- Limpieza doméstica en seco.

## 26.- BLANQUEO Y TEÑIDO

0.- Diversos. 1.- Blanqueo. 2.- Reservada. 3.- Reservada. 4.- Reservada. 5.- Teñido. 6.- Reservada. 7.- Reservada.  
7.- Reservada. 8.- Reservada. 9.- Reservada.

## 27.- BEBIDAS

0.- Diversos. 1.- Cerveza, vino, alcohol, etc. 2.- Pulque. 3.- Carbonatación de bebidas. 4.- Bebidas oxigenadas. 5.- Embotellador de bebidas. 6.- Reservada. 7.- Servir de botellas. 8.- Abastecedor de lo almacenado. 9.- Reservada.

## 28.- FILTRACION Y DESTILACION

0.- Diversos. 10.- Reservada 11.- Filtros encerrados para tuberías. 17.- Filtros multicelulares. 2.- Filtros movibles.  
3.- Procedimientos y materiales para filtrar. 4.- Reservada. 5.- Destilación, recipientes al vacío. 6.- Evaporación de líquidos pesados. 7.- Reservada. 8.- Osmosis, difusión, etc. 9.- Reservada.

## 29.- REFRIGERACION

0.- Diversos. 2.- Reservada. 3.- Torres de enfriamiento, estanques, etc. 4.- Bolsas de agua y refrigeradores semejantes. 4.- Procedimientos y aparatos de compresión y expansión. 5.- Alternadores (intergangers) de contracorriente de calor. 6.- Circulación. 7.- Plantas y almacenaje con refrigeración, refrigeradores. 8.- Reservada.  
9.- Reservada.

## 30.- LABRANZA, ARADO.

0.- Diversos. 1.- Herramientas de mano para cavar. 2.- Limpiado de la tierra. 3.- Partes de arados.  
4.- Combinaciones elevadoras de dirección y de trigo. 5.- Vertederas de arado y sus partes.  
6.- Reservada. 7.- Arados de discos. 8.- Reservada. 9.- Arados excavadores de cepas.

## 31.- CULTIVO, AGRICULTURA

0.- Diversos. 1.- Distribución de semillas y abonos. 2.- Cultivadores secundarios. 3.- Reservada

4.- Horticultura y jardinería. 5.- Destrucción de yerbas y de plagas. 6.- Reservada. 7.- Abonos.  
8.- Reservada. 9.- Irrigación y drenaje.

#### 32.- COSECHA

0.- Diversos. 1.- Herramientas manuales para cosechas. 2.- Segadores mecánicos, etc. 3.- Cosechadores de grano.  
4.- Batanadores, etc. para descortezadores. 5.- Rastrillos. 6.- Trilla, aventamiento, separación de granos. 7.-  
Recolección y almacenamiento de cosechas. 8.- Reservada. 9.- Reservada.

#### 33.- CULTIVO Y COSECHA DE PRODUCTOS TROPICALES

0.- Diversos. 1.- Azúcar. 2.- Reservado. 3.- Tabaco. 4.- Puros y cigarros. 5.- Artículos para fumadores. 6.-  
Algodón. 7.- Reservada. 8.- Té, café, cacao, etc. 9.- Pimienta y especias.

#### 34.- CEREALES, LEGUMBRES, FRUTOS

0.- Diversos. 1.- Tratamiento de granos, semillas, etc. 2.- Forrajes, alimento para ganado. 3.- Harina, harina de  
avena; macarrón, etc. 4.- Tortillas. 5.- Reservada. 6.- Pan y pastelería. 7.- Conservas, encurtidos, etc. 8.-  
Confitería. 9.- Reservada.

#### 35.- CONSERVACION DE ALIMENTOS

0.- Diversos. 1.- Matanza. 2.- Ahumado y resecamiento de carnes, etc. 3.- Recubrir y empacar carne, etc. 4.-  
Composiciones alimenticias, extracto de carne, sebo, etc. 5.- Saladura de carne, tratamiento por inyección, etc. 6.-  
Reservada. 7.- Tratamiento de mariscos, etc. 8.- Reservada. 9.- Conservación del huevo, etc.

#### 36.- LECHERIA

0.- Diversos. 11.- Sistemas para ordeñar, etc. 13.- Tiraleches y prensas. 2.- Transporte de leche, botas, etc. 3.-  
Esterilización de leche, etc. 4.- Leche concentrada y productos compuestos. 5.- Reservada.

6.- Separadores de crema, etc. 7.- Fabricación de mantequilla. 8.- Cortar e "imprimir" la mantequilla.

9.- Queso y productos de caseína.

#### 37.- TRABAJOS RURALES, OFICIO PASTORAL

0.-Diversos. 1.- Alimentación y cuidado de animales. 2.- Veterinario, etc. 3.- Corrales, baños, etc.

5.- Reservada. 6.- Maquinaria para trasquilar, cobertizos, utensilios, etc. 7.- Reservada. 8.- Prevención de  
incendios rurales y su extensión. 9.- Reservada.

#### 38.- AVICULTURA, PESCA, TRAMPAS

0.- Diversos. 1.- Pájaros e industria del huevo. 2.- Reservada. 3.- Incubadoras y criadoras.

4.- Apicultura. 5.- Piscicultura y pesca. 6.- Trampas de cerca, de red y de cepo. 7.- Trampas de guiadas, de tapa  
falsa, de fosa. 8.- Distribución de carnada. 85.- Fumigación de animales dañinos, etc.

9.- Distribución de animales. Métodos diversos.

#### 39.- FUERZA ANIMAL, ARNESES

0.- Diversos. 1.- Aparejos de tiro, malacates, etc. 2.- Reservada. 3.- Albeitería dispositivos para cuadras. 4.-  
Educación de caballos, etc. Dispositivos para evitar desbocamientos. 5.- Mantas para caballos y ganado. 6.-  
Arneses para tiro. 7.- Arneses para manejar. 8.- Sillas, albardones. 9.- Reservada.

#### 40.- MATERIALES TEXTILES

0.- Diversos. 1.- Cardadura de lino, cáñamo, etc. 2.- Reservada. 3.- Desmonte y carda. 4.- Reservada. 5.- Seda  
substitutos. 6.- Reservada. 7.- Hilado de fibras. 8.- Reservada. 9.- Reservada.

#### 41.- TEJIDOS TEXTILES

0.- Diversos. 1.- Reservada. 2.- Tejidos, urdimbre y trama. 3.- Reservada. 4.- Reservada. 5.- Calcetería, encajes,  
crochet, etc. 6.- Reservada. 7.- Aderezo y acabado de tejidos. 8.- Reservada.

9.- Impermeabilización, tela encauchada.

#### 42.- COSTURA

0.- Diversos. 1.- Agujas, bordado, etc. 2.- Reservada. 3.- Costura de ropa, etc. 4.- Reservada.

5.- Costura de cuero con agujas curvas. 8.- Reservada. 9.- Reservada

#### 43.- ARTICULOS DE VESTIR Y DE TOCADOR

0.- Diversos. 1.- Sastrería y hechura de vestidos. 2.- Reservada. 3.- Ropa. 4.- Corsés, cinturones, tirantes, etc. 5.-  
Reservada. 6.- Pasamanería. Artículos para las manos y el cuello.

#### 44.- CALZADO, PARAGUAS

0.- Diseño de calzado, detalles y diversos. 1.- Cortes de calzado. 2.- Sujetadores para calzado.  
3.- Suelas para calzado. 41.- Tacones fijos no giratorios o renovables, etc. 42.- Tacones giratorios, etc. 47.-  
Protectores de calzado, aditamentos. 50.- Herramientas y útiles para zapatero. 51.- Golpeo, rebajar y debastar el  
cuero para calzado. 53.- Montar y ahormar, etc. 55.- Golpeado, igualado, etc.

57.- Máquinas de clavar calzado. 59.- Acabado del calzado. 6.- Reservada. 7.- Polainas, etc.

8.- Paraguas, abanicos, etc. 9.- Reservada.

#### 45.- MUEBLES

0.- Diversos. 1.- Sillas y asientos. 2.- Camas, etc. 3.- Mesas, escritorios, estantes, etc. 4.- Gabinetes, roperos,  
libreros, etc. 5.- Muebles de baño. 6.- Reservada. 7.- Reservada. 8.- Escaleras y escalones.

9.- Armazones y uniones.

#### 46.- TAPICERIA, DECORACION

0.- Diversos. 1.- Colchones, resortes, etc. 2.- Reservada. 3.- Reservada. 4.- Alfombras, tapetes, etc. 5.-  
Decoración de paredes y cielos. 6.- Mamparas, cortinas, estandartes, pantallas, etc. 7.- Reservada. 8.- Reservada.  
9.- Reservada.

#### 47.- CUERO Y SUSTANCIAS PLASTICAS

0.- Diversos. 2.- Pielés, curtir cueros, tratamiento de cueros. 3.- Piles artificiales, tratamiento de pieles. 4.-  
Reservada. 5.- Hule, hule sintético, pegamentos, resinas, caucho sintético. 6.- Aparatos para la extracción de  
gomas, resinas, ceras, etc.

#### 48.- PAPEL, CARTON, MATERIAL DE OFICINA

0.- Diversos. 1.- Manufactura de papel, cartón. 3.- Máquinas para la fabricación de papel; mejoras en papel. 5.-  
Cajas, envases, bolsas, envolturas. 7.- Máquinas para encuadernar libros, etc. 8.- Modelos de libros y carteras  
block de papel, carpetas.

#### 49.- PAPELERIA Y ARTICULOS ESCOLARES

0.- Diversos. 1.- Muebles para dibujo, lápices, plumas, gomas, borradores, gises. 2.- Reservada. 3.- Sobres,  
bolsas, envolturas, etc. 4.- Reservada. 5.- Reservada. 6.- Aparatos para la enseñanza. 7.- Reservada. 8.-  
Reservada. 9.- Reservada.

#### 50.- IMPRESION TIPOGRAFICA

0.- Diversos. 1.- Materiales y dispositivos tipográficos. 2.- Fundición de tipos, etc. 3.- Composición de tipos, etc.  
4.- Máquinas de escribir, etc. 5.- Linotipos, etc. 4.- Máquinas de escribir, etc. 5.- Linotipo, monotipo e  
impresiones semejantes. 6.- Reservada. 7.- Impresión y mano.

#### 51.- LITOGRAFIA

0.- Diversos. 1.- Piedras, superficies, procedimientos. 2.- Reservada. 3.- Prensas para litografía, etc. 4.-  
Estampados de calico, etc. 5.- Reservada. 6.- Estarcidores, etc. 7.- Reservada. 8.- Impresiones en recalce, etc. 9.-  
Reservada.

#### 52.- FOTOGRAFIA

0.- Diversos. 1.- Lentes, etc. para fotografía. 2.- Cámaras y soportes. 3.- Superficies sensibilizadas fotográficas.  
4.- Impresión de fotografía. 5.- Revelado de fotografía. 6.- Acabamiento de fotografía.  
7.- Cuartos oscuros, portaplacas, etc. 8.- Procedimientos de bloque, clisés, etc. 9.- Fotografía a colores,  
radiografía.

#### 53.- DIVERSIONES Y DEPORTES

0.- Diversos. 1.- Deportes al aire libre. 2.- Juegos en campo especial. 3.- Aparatos de carrera. 4.- Aparatos para  
espectáculos. 5.- Diversiones al aire libre. 6.- Billares, etc. 7.- Juegos de salón, etc.

8.- Ajedrez, cartas, ruletas, etc. 9.- Juguetes y modelos.

#### 54.- COMERCIO Y PUBLICIDAD

0.- Diversos. 12.- Anuncios fijos. 14.- Soportes para anuncios fijos. 16.- Anuncios móviles.

18.- Anuncios ópticos, etc. 2.- Expedición y perforación de boletos. 3.- Dispositivos postales; marbetes. 4.-  
Indíces de tarjetas, etc. 5.- Cheques, libros de copiar, etc. 6.- Reservada. 7.- Accesorios para tiendas y almacenes.  
8.- Reservada. 9.- Reservada.

#### 55.- MONEDAS Y SU MANEJO



0.- Diversos. 1.- Reservada. 2.- Contadores y cambiadores de monedas, etc. 3.- Reservada. 4.- Reservada. 5.- Cajas registradoras. 6.- Reservada. 7.- Aparatos accionados por monedas y aparatos que operan por una cantidad prefijada. 8.- Reservada. 9.- Reservada.

#### 56.- CONTAR, MEDIR, PESAR

0.- Diversos. 1.- Reservada. 2.- Contar y sumar. 3.- Reservada. 4.- Medir dimensiones y dirección. 5.- Medir volúmenes. 6.- Registrar cantidades potenciales, etc. 7.- Reservada. 8.- Aparatos para pesar. 9.- Reservada.

#### 57.- EMPACAR EMBAJAJE POR PRESION, ENTAPONAR

0.- Diversos. 1.- Sacos, canastas, etc. 2.- Cajas, barriles, etc. 3.- Prensar para empacar materiales. 4.- Envolver y empaquetar. 5.- Tapones y cierres para botellas, latas, etc. 6.- Botellas irrellenables, etc. 7.- Puertas de cierre hermético. 8.- Maletas, portabultos, etc. 9.- Empaque de huevo, flores, etc.

#### 58.- CABLES, ARTICULOS Y TELAS DE ALAMBRE, CADENAS

0.- Diversos. 1.- Cables de fibras y alambre. 2.- Reservada. 3.- Herramientas para estirar alambre, etc. 4.- Herramientas para manufactura de artículos de alambre; alambre con púas. 5.- Telas y mallas metálicas. 6.- Reservada. 7.- Cadenas, uniones, etc. 8.- Reservada. 9.- Reservada.

#### 59.- TRANSPORTAR Y ELEVAR

0.- Diversos. 1.- Gatos, palancas, aparejos, etc. 2.- Elevadores y jaulas. 3.- Malacates y grúas. 4.- Cables para jalar, vías aéreas por cables, monorrieles en fábricas. 5.- Ruedas de cubos y elevadores de cadena con cubos. 6.- Transportadores de bancas de antesala y helicoidales. 7.- Transportadores de movimiento alternativo. 8.- Tubos transportadores neumáticos. 9.- Transportadores e instalaciones combinadas.

#### 60.- CINEMATICA DE LOS MECANISMOS

0.- Diversos. 1.- Mecanismos de articulación. 2.- Engranajes dentados. 3.- Conversión de movimiento. 4.- Aparatos centrifugos. 5.- Entrelazar y trenzar. 6.- Reservada. 7.- Chumaceras de deslizamiento. 8.- Chumaceras de bolas y rodillos. 9.- Lubricantes y lubricadores.

#### 61.- REGULADORES

0.- Diversos. 1.- Reguladores de catarata, etc. 2.- Péndulos giroscópicos, etc. 3.- Reguladores de brazo. 4.- Reservada. 5.- Movimientos de detención y arranque. 6.- Reservada. 7.- Válvulas compuestas y de reducción, etc. 8.- Reservada. 9.- Combinaciones reguladoras.

#### 62.- TRANSMISION Y ALMACENAMIENTO DE FUERZA MOTRIZ

0.- Diversos. 1.- Motores de pesas, resortes y de movimiento continuo. 2.- Volantes, relavadores. 3.- Reservada. 4.- Frenos, dinamómetros. 5.- Transmisión hidráulica y neumática. 6.- Reservada. 7.- Transmisión teledinámica y por fricción. 8.- Transmisiones, acoplamientos, etc. 9.- Reservada.

#### 63.- CALDERAS DE VAPOR Y ACCESORIOS

0.- Diversos. 1.- Sistemas compuestos para fuerza motriz y por vapor. 2.- Calentadores por alimentación, economizadores, etc. 3.- Reservada. 4.- Calderas de vapor. 5.- Hogares mecánicos, fogones. 6.- Generadores de llama, etc. 6.- Accesorios para calderas de vapor. 8.- Condensadores de vapor de agua y vapores simples. 9.- Reservada.

#### 64.- MAQUINAS DE CIGÜEÑAL

0.- Diversos. 1.- Reservada. 2.- Diseño general, máquinas de vapor típicas. 3.- Reservada. 4.- Reservada. 5.- Mecanismos de válvula para máquinas de vapor. 6.- Reservada. 7.- Máquinas de aire caliente. 8.- Tipos especiales de máquinas. 9.- Máquinas de presión hidráulica.

#### 65.- MAQUINAS DE MOVIMIENTO ALTERNATIVO

0.- Diversos. 1.- Motores hidráulicos, impulsos aislados. 2.- Reservada. 3.- Motores de percusión, carreras periódicas. 4.- Motores neumáticos, carreras aisladas. 5.- Aparatos pulsatorios. 6.- Máquinas de acción directa. 7.- Reservada. 8.- Reservada. 9.- Válvulas para máquinas no rotatorias.

#### 66.- MAQUINAS DE COMBUSTION INTERNA

0.- Diversos. 1.- Reservada. 2.- Máquinas de explosión. 3.- Motores de combustión interna. 4.- Motores para vehículos, convertibles. 5.- Vaporizadores, etc. en motores de combustible líquido. 6.- Control de combustible para motores. 7.- Mecanismos especiales para motores. 8.- Encendedores y refrigeradores para motores de explosión. 9.- Reservada.

## 67.- TURBINAS, MOTORES GIRATORIOS

0.- Diversos. 1.- Turbinas de vapor, etc. 2.- Aspas, guías. 3.- Reservada 4.- Turbinas hidráulicas, etc. 5.- Ruedas hidráulicas y motores, etc. 6.- Ruedas motoras apareadas, etc. 7.- Motores anulares y en media luna, etc. 8.- Motores giratorios y de otras clases, etc. 9.- Medidores del desplazamiento de gas, etc.

## 68.- BOMBAS PARA LIQUIDOS

0.- Diversos. 1.- Norias, arietes hidráulicos, etc. 2.- Reservada. 3.- Bombas de pistón y cilindro. 4.- Reservada. 5.- Bombas para minas y pozos profundos. 6.- Bombas de vapor directas, etc. 7.- Bombas centrífugas. 8.- Bombas giratorias. 9.- Combinaciones para regar y atomizar.

## 69.- VENTILADORES Y COMPRESORES

0.- Diversos. 1.- Bombas de chorro, inyectores, etc. 2.- Reservada. 3.- Fuelles, etc. 4.- Sopladores de pistión y bombas de aire. 5.- Reservada. 6.- Sopladores centrífugos. 7.- Reservada. 8.- Sopladores giratorios. 9.- Reservada.

## 70.- AMOLDAR, VACIAR, ESTAMPAR

0.- Diversos. 1.- Moldes de metal y de otras clases. 2.- Moldeo de arenas, etc. 3.- Reservada. 4.- Vaciado de metales. 5.- Reservada. 6.- Estampado en frio de monedas, mercería, etc. 7.- Reservada. 8.- Formar por expulsión, laminado, etc. 9.- Reservada.

## 71.- FORJA, LAMINACION

0.- Diversos. 1.- Pudelación, soldadura, etc. 2.- Martillado, forjado por presión, etc. 3.- Comprimir, prensar, etc. 4.- Laminadores. 5.- Perforar, cortar, doblar, etc. 6.- Remachar, fraguar, etc. 7.- Reservada. 8.- Estirar alambre, expulsión, etc. 9.- Reservada.

## 72.- TORNEAR, TRABAJAR Y AJUSTAR METALES

0.- Diversos. 1.- Herramientas. 2.- Reservada. 3.- Tornos, fresadoras, etc. 4.- Reservada. 5.- Cepilladoras, conformadoras, ranuradoras. 6.- Reservada. 7.- Brocas y taladros mecánicos. 8.- Reservada. 9.- Máquinas para abrir roscas.

## 73.- TRABAJO EN LAMINAS METALICAS

0.- Diversos. 1.- Laminación de hojas, galvanización, etc. 2.- Cortar y doblar láminas metálicas. 3.- Reservada. 4.- Martillado, prensado, rechazado, acanalado, etc. 5.- reservada. 6.- Soldadura común y de latón. 7.- Reservada. 8.- Fabricación de trastos y cucharas 9.- Reservada.

## 74.- TUBERIA Y ACCESORIOS

0.- Diversos. 1.- Tubería y tubos de metal estirado o enrollado. 2.- Reservada. 3.- Reservada. 4.- Mangueras y tubos especiales. 5.- Unión y coplamiento de tubos. 6.- Herramienta para tubos y varillas. 7.- Reservada. 8.- Tapones. 9.- Chiflones, esparcidores, etc.

## 75.- DESBASTAR Y PULIR

0.- Diversos. 1.- Materiales raspantes. 2.- Bandas, ruedas, superficies, etc. 3.- Desgaste de precisión. 4.- Reservada. 5.- Limas y escofinas. 6.- Pulido de cepillos, etc. 7.- Corte de vidrio y piedras preciosas. 8.- Raspar, limpiar por golpes, etc. 9.- Sopletes de arena.

## 76.- CUCHILLERIA, VAJILLA, UTENSILIOS PARA DESPENSEROS

0.- Diversos. 1.- Cuchillos y herramientas domésticas afiladas. 2.- Reservada. 3.- Tijeras de todas clases. 4.- Reservada. 5.- Cucharas, tenedores, platos, etc. 6.- Reservada. 7.- Reservada. 8.- Implementos para cocina y despensa. 9.- Reservada.

## 77.- CERRAJERIA, SELLOS DE SEGURIDAD

0.- Diversos. 1.- Pasadores sin llave, aldabas, etc. 2.- Cerrojos, pasadores para ventana, etc. 3.- Cerraduras con llave. 4.- Reservada. 5.- Cerraduras sin llave. 6.- Reservada. 7.- Sellos de seguridad. 8.- Reservada. 9.- Cajas fuertes, bóvedas de seguridad, etc.

## 78.- FERRETERIA

0.- Diversos. 1.- Claves, armellas, remaches, ojillos. 2.- Ganchos, perillas, etc. 3.- Tornillos, rondanas, etc. 4.- Tuercas de seguridad, etc. 5.- Visagras y pivotes. 6.- Rodillos, poleas, carretillas. 71.- Montaduras para ventanas y puertas. 73.- Ajuste de pivotes de carruajes. 81.- Detención y suspensión de puertas. 83.- Resortes de puertas y cerradores, etc. 85.- Aspiración y eclusión de polvo. 9.- Abrazaderas, grapas, etc.

#### 79.- PINTURAS, TINTAS, PEGAMENTOS

0.- Diversos. 1.- Reservada. 2.- Pigmentos y polvos metálicos. 3.- Pinturas, barnices, tintas, pegamentos. 4.- Esparcir, pulverizar, inmersión. 5.- Reservada. 6.- Lacas, esmaltes a fuego. 7.- Reservada. 8.- Reservada. 9.- Reservada.

#### 80.- CARPINTERIA, MADERERIA, TONELERIA

0.- Diversos. 1.- Madera y su tratamiento. 2.- Reservada. 3.- Herramientas de mano para carpintero. 4.- Tomillos de banco para carpinteros, prensas, etc. 5.- Aserrar y hacer molduras en madera para construcciones. 6.- Tomeado, tallado y labrado de madera en espiral. 7.- Taladrar, escoplear y empalmar madera. 8.- Máquinas para hacer barriles, ruedas, etc. 9.- Enchapado, tablas de pasta.

#### 81.- CONSTRUCCIONES, CALLES, CERCAS

0.- Diversos. 1.- Albañilería y construcciones de ladrillo. 2.- Estructuras de concreto y reforzadas. 3.- Construcciones ligeras, andamios, etc. 4.- Construcción de techos y cobertizos. 5.- Acceso e iluminación. 6.- Calefacción y ventilación. 7.- Calles, caminos subterráneos, puentes. 8.- Cercado, etc. 9.- Puertas para cercas, esclusas, etc.

#### 82.- PUERTOS, CIMENTACIONES

0.- Diversos. 1.- Puertos y ríos. 2.- Reservada. 3.- Reservada. 4.- Energía de las olas y de la marea. 5.- Reservada. 6.- Cimentaciones, etc. 7.- Reservada. 8.- Buceo y trabajos de aire comprimido. 9.- Reservada.

#### 83.- OBRAS HIDRAULICAS

0.- Diversos.

84.- MINERIA (No está subclasificado en el catálogo todo lo referente a minería)

#### 85.- TUNELES Y POZOS

21.- Perforación de pozos y túneles, aparatos y procedimientos. 22.- Instrumentos topográficos especiales y relacionados en la perforación de pozos, aparatos de busca en el subsuelo.

23.- Taponamiento, cimentación y revestimiento de pozos profundos. 24.- Limpieza de pozos profundos y bombeo. Pesca de herramientas. 3.- Reservada. 4.- Taladros de pistón para roca, etc. 5.- Taladros de cigüeñal para roca, etc. 6.- Taladros giratorios para roca. 7.- Cortado de carbón, cantera, etc.

8.- Accesorios para taladros para roca, etc. 9.- Ventilación, aplacar el polvo, etc.

#### 86.- SALUBRIDAD

0.- Diversos. 1.- Baños fríos y calientes, etc. 2.- Lavado y desinfección, etc. 3.- Inodoros y tanques lavadores, etc. 4.- Drenaje y atarjeas. 5.- Barrido de calles, etc. 6.- Hornos de cremación.

7.- Tratamiento de agua de atarjeas. 8.- Papel higiénico, etc. 9.- Reservada.

#### 87.- MEDICINA, CIRUGIA, FARMACIA

0.- Diversos. 1.- Composiciones de drogas, venenos, etc. 2.- Administración de anestésicos, etc.

3.- Vendaje y enfermería, etc. 4.- Instrumentos de cirugía. 5.- Reservada. 6.- Aparatos de óptica.

7.- Odontología. 8.- Dispositivos electromédicos. 9.- Funerales, ejecuciones, etc.

#### 88.- SALVAMENTO, PROTECCION CONTRA ACCIDENTES

0.- Diversos. 1.- Máquinas y dispositivos para incendio. 2.- Regaderas, extinguidores, alarmas, etc.

3.- Reservada. 4.- Estructuras y materiales a prueba de fuego, escapes de seguridad. 5.- reservada.

6.- Reservada. 7.- Aparatos de salvamento en marina. 8.- Salvamento de muerte aparente, aparatos y dispositivos.

9.- Protectores de seguridad para maquinaria.

#### 89.- MATERIAL DE GUERRA, PIROTECNIA

0.- Diversos. 1.- Reservada. 2.- Reservada. 3.- Rifles, cañones, etc. 4.- Miras para rifles y artillería, etc. 5.- Blancos e indicadores, etc. 6.- Corazas y defensas. 6.- Campamentos y comisarias. 8.- Explosivos. 9.- Pertrechos, pirotecnia, voladuras.

#### 90.- AERONAVES Y MAQUINAS DE VIENTO

0.- Diversos. 1.- Globos y aerostatos. 2.- Reservada. 3.- Máquinas voladoras. 4.- Reservada.

5.- Motores aéreos especiales, etc. 6.- Reservada. 7.- Máquinas de viento, paletas y aspas.

8.- Reservada. 9.- Aparatos de ventilación.

#### 91.- CONSTRUCCIONES DE NAVES

0.- Diversos. 1.- Reservada. 2.- Estructura de bloques y reparación. 3.- Reservada. 4.- Botes abiertos. 5.- Reservada. 6.- Submarinos y cascos de superficie. 7.- Reservada. 8.- Estibado de carga en barcos.

9.- Reservada.

#### 92.- PROPULSION DE EMBARCACIONES

0.- Diversos. 1.- Navegación. 2.- Máquinas marinas, etc. 3.- Reservada. 4.- Propulsión por viento.

5.- Reservada. 6.- Remolque, reducción de resistencia, hidroplanos. 7.- Reservada. 8.- Propulsión por medio de energía humana o animal. 9.- Reservada.

#### 93.- VEHICULOS DE CARRETERA

0.- Diversos. 1.- Vehículos de carga. 2.- Vehículos para pasajeros. 3.- Ejes, resortes, frenos, etc.

4.- Vehículos en ruedas de madera. 5.- Ruedas con llantas seccionadas, placas para aumentos de resistencia, etc.

6.- Reservada. 7.- Lanzas, varas, accesorios. 8.- Reservada. 9.- Herraje para construcción de carros.

#### 94.- VELOCIPEDOS, ACCESORIOS PARA CARROS DE MOTOR

0.- Diversos. 1.- Bastidores de bicicletas, etc. 4.- Reservada. 5.- Pedales para velocípedos, etc.

6.- Reservada. 7.- Mecanismos de velocidades, ruedas locas, etc. 8.- Reservada. 9.- Accesorios para bicicletas y automóviles.

#### 95.- LOCOMOVILES

0.- Diversos. 1.- Locomotora de vapor para ferrocarriles. 2.- Locomotoras de vapor para caminos. 3.- Vehículos de motor de petróleo. 4.- Automóviles eléctricos. 5.- Máquinas portátiles. 6.- Reservada. 7.- Mecanismos de timón, frenos, etc. 8.- Reservada. 9.- Combinaciones de mecanismos motrices.

#### 96.- MATERIAL RODANTE

0.- Diversos. 1.- Carrocerías para carros de carga. 2.- Carrocerías para carros de pasajeros.

3.- Construcción bajo el bastidor, acoplamientos, etc. 4.- Ejes, chumaceras, etc. 5.- Reservada.

6.- Reservada. 7.- Reservada. 8.- Reservada. 9.- Reservada.

#### 97.- RUEDAS Y LLANTAS

83.- Llantas neumáticas. 84.- Ruedas de refacción y fijación de cercos. 85.- Bombas para inflar válvulas, etc. 87.- Parchado de llantas y reparación. 89.- Armaduras, protectores. 9.- Reservada.

#### 98.- VIAS FERREAS

0.- Diversos. 1.- Rieles y uniones. 2.- Cambios y cruceros. 3.- Limpieza de rieles, arados de nieve, etc. 4.- Durmientes y sostenes. 5.- Conductos de hendidura, canales de alimentación. Cambio de dispositivos para reparación de la vía. 7.- Reservada. 8.- Estaciones, mecanismos de puertas, etc. 9.- Reservada.

#### 99.- SEÑALES

0.- Diversos. 1.- Señales mecánicas de ferrocarriles. 2.- Señales eléctricas y otras de ferrocarriles.

3.- Reservada. 4.- Sistemas de señales en tramos de vía. 5.- Señales para trenes. 6.- Señales visibles y sonoras, claves, etc. 7.- Señales de incendio y policía. 8.- Señales en minas. 9.- Reservada.

100.- ENERGIA NUCLEAR (Toda la información de esta rama está reservada).

## ANEXO B

### LEY DE PATENTES DE INVENCION DE 1903\*

#### CAPITULO I

##### *De las patentes*

Art. 1.- Todo el que haya hecho alguna nueva invención de carácter industrial, puede adquirir el derecho exclusivo, en virtud de lo que disponen los arts. 28 y 85 de la Constitución; a explotarla en su provecho durante cierto plazo, bajo las reglas y condiciones que previene esta ley. Para adquirir este derecho se necesita obtener una patente de invención.

Art. 2.- Es patentable:

I. Un nuevo producto industrial

II. La aplicación de medios nuevos para obtener un producto o resultado industrial.

III. La aplicación nueva de medios conocidos para tener un producto o resultado industrial.

Art. 3.- No son patentables:

I. El descubrimiento o invención que consiste simplemente en dar a conocer o hacer patente algo que ya existía en la naturaleza, por más que antes del invento fuera desconocido para el hombre.

II. Todo principio o descubrimiento científico que sea puramente especulativo.

III. Toda invención o descubrimiento cuya explotación sea contraria a las leyes prohibitivas, a la seguridad o salubridad pública, a las buenas costumbres o a la moral.

IV. Los productos químicos; pero sí lo podrán ser los procedimientos nuevos para obtenerlos, o sus nuevas aplicaciones industriales.

Art. 4.- Una invención no debe ser considerada nueva, cuando en el país o en el extranjero y con anterior a la petición de la patentes, haya sido ejecutada con un fin comercial o industrial o haya recibido por medio de una publicación impresa una publicidad suficiente para poder ser ejecutada, pues en tal caso se considera que ha caído bajo el dominio público.

Art. 5.- El precepto contenido en el artículo anterior no tiene aplicación con respecto al autor del invento de que se trate, o del dueño de la patente relativa obtenida en el extranjero, en los casos siguientes:

I. Cuando la publicidad provenga de la presentación del invento en exposición local, regional o internacional, oficial u oficialmente reconocida; siempre que con anterioridad a su presentación se depositen en la oficina de patentes los documentos que previene el reglamento, y que la solicitud respectiva se presente en la misma oficina antes de que transcurran tres meses después de que se haya clausurado oficialmente la exposición.

II. Cuando el dueño de la patente extranjera presente su solicitud para que se le expida en México, dentro del plazo de tres meses, a contar del día en que con arreglo a la ley del país en que fue expedida dicha patente extranjera, se haga pública la invención respectiva.

En el caso de haber dos o más patentes extranjeras, el plazo de tres meses se contará con relación a la patente que primero haya obtenido la publicidad.

III. Cuando se presente la solicitud dentro de los plazos que determinen los tratados internacionales que sean aplicables, o dentro de los doce meses a que se refiere el artículo 12.

En el caso de que coincidan dos o más de los géneros de publicidad de que habla este artículo y que haciendo el cómputo respectivo, los plazos no terminen el mismo día, el interesado estará obligado a presentar su solicitud durante el plazo que termine primero.

Los plazos a que se contrae el inciso III, predominan además a los otros, y por tanto, en caso de coincidencia con éstos, los gozará por completo el interesado, aunque sean más largos.

Art. 6.- El propietario de una patente tiene el derecho exclusivo:

I. De explotarla en su provecho durante el tiempo que fija esta ley, ya por sí o por otros con su permiso.

\* Tomado de: *Legislación Mexicana T. XXXV.*

II. De perseguir ante los tribunales a los que atacaren su derecho, ya por la fabricación industrial de lo patentado, ya por el empleo o uso industrial del procedimiento o método patentado o bien porque con un fin comercial conserven en su poder, o pongan en venta, vendan o introduzcan en el territorio nacional uno o más efectos fabricados sin su consentimiento.

En el caso de fabricación industrial no se requiere la intención dolosa, para que se incurra en responsabilidad penal, siendo indispensable esa intención en los demás casos previstos por esta fracción II.

Art. 7.- No obstante lo dispuesto en el artículo anterior, la patente no produce efecto alguno:

I. Contra los objetos similares que en tránsito atraviesen el territorio nacional o permanezcan en sus aguas territoriales.

II. Contra un tercero que explotaba ya en el país el mismo objeto patentado con anterioridad a la fecha en que fue presentada la solicitud de la patente, o había hecho los preparativos necesarios para explotarla.

III. Contra un tercero que con fines experimentales o de estudio, construya un objeto o realice un procedimiento igual o substancialmente igual al patentado.

Art. 8.- Una patente puede otorgarse a nombre de dos o más personas conjuntamente, si conjuntamente la pidieren.

## CAPITULO II

### *De la petición y concesión de patentes*

Art. 9.- Todo el que desee obtener una patente deberá presentar en la oficina de patentes una solicitud, acompañada de los documentos siguientes:

I. Una descripción.

II. Una reivindicación.

III. Un dibujo o dibujos, si el caso lo requiere a juicio del inventor.

IV. Dos copias de los documentos anteriores.

Art. 10.- La oficina de patentes hará un examen puramente administrativo de los documentos presentados, con el fin de cerciorarse si están completos y llenan los requisitos que, en cuanto a su forma, prevenga el reglamento respectivo.

En consecuencia, este examen no se hará por ningún motivo respecto a la novedad o utilidad de lo que se pretenda patentar, ni respecto a la suficiencia, claridad o exactitud de dichos documentos.

Si la oficina de patentes encontrare que los documentos no llenan los requisitos cuyo examen le compete, o bien que lo que se pretende patentar está comprendido dentro de lo que previene el art. 3 en su fracción III, considerará como no presentados los documentos, y lo hará saber al interesado por medio de un aviso. Si el interesado no estuviere conforme, podrá ocurrir a los tribunales de acuerdo con lo que previene el capítulo XII de esta ley.

En el caso de que la oficina de patentes esté conforme con la regulación de los documentos presentados, lo hará saber así al interesado por medio de un aviso.

Art. 11.- La fecha legal de una patente es la de la presentación legal en la oficina de patentes, de la solicitud y documentos que la forman, y desde esa fecha se supone concedida y surte sus efectos legales, salvo el caso de que habla el artículo siguiente.

En el caso de la fracción I, del artículo 5, la fecha legal de la patente, será aquella en que fuere presentada la solicitud a que la misma fracción se refiere.

Art. 12.- La fecha legal de una patente solicitada en México y pedida ya por la misma persona en uno o varios Estados extranjeros, será la que corresponda a la patente extranjera primeramente solicitada, siempre que se pida en México dentro de los doce meses, a contar de la fecha de la primera petición de patente en el extranjero, si es de invención, y de los cuatro meses, a partir de la misma fecha, si es por dibujo o modelo industrial, y que el Estado extranjero en el que primero fue expedida, conceda a los ciudadanos de México este mismo derecho.

En consecuencia, toda patente pedida en México en estas condiciones tendrá absolutamente la misma fuerza y producirá los mismos efectos que tendría si hubiera sido solicitada el día y hora de su fecha legal.

Art. 13.- Las patentes se otorgarán sin perjuicio de tercero y sin garantía de su novedad o utilidad. Su concesión sólo da la presunción de esas cualidades y de los derechos del titular mientras no se pruebe lo contrario.

Art. 14.- El que sin ser autor del invento solicite la patente respectiva, deberá justificar su carácter de representante o causahabiente del autor. Para acreditar el carácter de representante o mandatario, bastará una

simple carta-poder suscrita por el autor y dos testigos; pero la oficina de patentes tendrá facultad para exigir la ratificación de las firmas cuando así lo creyere conveniente.

### CAPITULO III

#### *De los plazos y derechos fiscales*

Art. 15.- Las patentes de invención se conceden por un plazo de veinte años, a contar desde su fecha legal.

Art. 16.- Este plazo se divide en dos: el primero, de un año; y el segundo, de diez y nueve años.

Art. 17.- El derecho por el primer plazo de un año es de cinco pesos. El derecho por el segundo, o sea, los diez y nueve años restantes, es de treinta y cinco pesos.

El reglamento señalará los derechos fiscales que se causen por copias, expedición de constancias, reposición de títulos, etc.

El pago de todos estos derechos se hará precisamente en estampillas de la renta federal del Timbre, de la manera que prescribe el mismo reglamento.

Art. 18.- El plazo que señala el artículo 15 puede ser prorrogado hasta por cinco años más, a juicio del Ejecutivo, y previo el pago de los derechos adicionales que crea debido señalar el mismo Ejecutivo.

El que desee obtener la concesión a que se refiere este artículo deberá dirigir una solicitud a la oficina de patentes, dentro del penúltimo semestre del plazo ordinario de veinte años.

Deberá igualmente acreditar que la patente ha estado en explotación industrial no interrumpida en el territorio nacional, cuando menos durante los últimos dos años inmediatos anteriores a la fecha de la solicitud respectiva.

### CAPITULO IV

#### *De la explotación*

Art. 19.- No es obligatoria la explotación de una patente, pero si pasados tres años a contar de su fecha legal no se explotare industrialmente dentro del territorio nacional, o bien si después de estos tres años se haya suspendido su explotación por más de tres meses consecutivos, la oficina de patentes podrá conceder a terceras personas licencia para hacer dicha explotación de la manera que se previene en los artículos siguientes.

Art. 20.- Cualquier persona que quiera obtener una licencia de las que habla el artículo anterior, ocurrirá a la oficina de patentes manifestando las razones o fundamentos en que apoya su petición. De esta petición se correrá traslado al dueño de la patente y se señalará un plazo improrrogable de un mes, para que una y otra parte rindan ante la misma oficina las pruebas que crean convenientes. Dentro de este mismo plazo, la oficina tendrá facultad de pedir informes, nombrar inspectores, y en general, hacer todo aquello que sin salirse de su carácter de autoridad administrativa, crea conveniente hacer con el fin de cerciorarse de la verdad de los hechos.

Art. 21.- Cuando el dueño de la patente de que se trata no hubiera justificado haber empezado a explotar industrialmente el objeto de ella de acuerdo con lo que previene el art. 30, no se le admitirá prueba alguna, sino que de plano y sin abrir el plazo probatorio que establece el artículo anterior, se concederá al solicitante la licencia pedida.

Art. 22.- Dentro del plazo de quince días a contar desde que termine el que para rendir pruebas señala el art. 20, o dentro de ocho días a contar de la presentación de la solicitud de licencia en el caso del artículo anterior, la oficina resolverá si es o no de concederse la licencia solicitada.

El interesado que no estuviere conforme con esta resolución, tendrá derecho de ocurrir a cualquiera de los jueces de Distrito de la ciudad de México en demanda de la revocación de dicha resolución, haciendo el papel de actor y el otro interesado el de reo, con obligación el primero de presentar su demanda respectiva dentro del plazo improrrogable de ocho días a contar desde la fecha de que se le comunique la resolución administrativa, en el concepto de que si así no lo hiciere, se le tendrá por desistido del recurso y por conforme con dicha resolución.

El juicio que ante dicho juez se ventile en estos casos, se sujetará a lo que previene la presente ley.

Art. 23.- Los efectos de la resolución administrativa concediendo la licencia solicitada, no serán suspendidos por haber ocurrido el dueño de la patente a la autoridad judicial; así es que el que haya obtenido la licencia, tiene derecho a explotar desde luego la patente, sin que tenga la obligación de dar fianza ni llenar ningún otro requisito.

Art. 24.- El que haya obtenido una licencia de las que se está tratando, tendrá obligación de empezar a explotar la patente dentro del plazo de dos meses a contar de la fecha de la resolución respectiva, si esta fue dictada por la

oficina de patentes, o de la notificación legal de la misma, si es que fue dictada por la autoridad judicial, y a no suspender dicha explotación por más de dos meses consecutivos.

Art. 25.- La mitad de las ganancias líquidas que obtenga el dueño de una licencia como resultado de la explotación respectiva, será del dueño de la patente, y éste tendrá, por tanto, derecho de vigilar la explotación y de exigir judicialmente, en su caso, la entrega de aquella mitad. Lo dispuesto en este artículo es sin perjuicio del convenio o convenios que estén en completa libertad de celebrar los mismos interesados.

Art. 26.- En el caso de que el dueño estuviera ausente o no se presentare a ejercitar sus derechos, el dueño de la licencia queda obligado a depositar cada dos meses la mitad de las ganancias a que se refiere el artículo anterior, en el banco o establecimiento de crédito que para ese efecto le señale la oficina de patentes, y además tendrá al tanto a ésta de los productos de la explotación y de las ganancias líquidas por medio de avisos bimestrales.

La falta de cumplimiento de lo dispuesto en este artículo, motivará que la oficina de patentes revoque de plano, a pedimento del dueño de la patente, la licencia concedida.

Los avisos respectivos se publicaran en la "Gaceta Oficial de Patentes", si el obligado a dar estos avisos, informare en ellos falsamente a la oficina, quedará sujeto a la pena de arresto mayor y multa de segunda clase, o una u otra a juicio del juez; y en todo caso, será responsable de los daños y perjuicios que causare el dueño de la patente.

Art. 27.- Las licencias que con arreglo a los artículos anteriores concede la oficina de patentes, no le quitan al dueño de la patente el derecho de explotar por sí mismo su invento y para dar las licencias que desee.

Art. 28.- El dueño de la patente tiene derecho para pedir la revocación de una licencia otorgada por la oficina de patentes, cuando después de dos años de haberse otorgado dicha licencia, el dueño de la patente o cualquier otra persona en nombre de él la estuviere ya explotando industrialmente.

El requisito indispensable para que se pueda tomar en consideración la solicitud respectiva, es que el dueño de la patente haya justificado a la oficina de patentes, de acuerdo con el artículo 30, haberse empezado la explotación; pues de lo contrario, la solicitud se desechará de plano, y de esa resolución no habrá recurso alguno.

También será condición indispensable para que al dueño de una licencia se le admitan pruebas de que ha empezado la explotación dentro del plazo de dos meses que le señala la ley, el que haya remitido con oportunidad a la oficina de patentes el justificante de que habla el mismo art. 30.

Por lo demás, el procedimiento para llevar a cabo la revocación a que se refiere el primer párrafo de este artículo, se sujetará en lo conducente a lo que previenen los artículos 20, 21, 22 y 23.

Art. 29.- El dueño de una patente tiene derecho de perseguir ante los tribunales como usurpador de su patente o como explotador ilegal de ella, al dueño de una licencia concedida por la oficina de patentes que no hubiere dado principio a la explotación dentro del plazo de dos meses consecutivos y que, sin embargo de ello, estuviere explotando la patente; salvo que en caso de la suspensión hubiere habido caso fortuito o fuerza mayor.

Art. 30.- Tanto el dueño de una patente como aquel a quien la oficina de patentes le hubiere concedido una licencia para explotarla, tienen la obligación, cuando hubieren empezado la explotación de la patente, de justificarlo por cualquier medio legal a dicha oficina y en el plazo, a lo más, de quince días.

Art. 31.- Todos los productos que estuvieren amparados por una patente, llevarán una marca que exprese el hecho de estar patentado el objeto, y el número y fecha de la patente.

## CAPITULO V

### *Del título y sello*

Art. 32.- Las patentes serán expedidas en nombre del presidente de la república por la oficina de patentes e irán firmadas por el secretario de Fomento. En ellas se hará constar:

El número de la patente.

El nombre de la persona o personas a quienes se concede.

Su duración.

El objeto por el que se ha concedido.

Su fecha legal y la de su expedición.

Y serán señaladas con el sello especial de la oficina de patentes.



La patente con un ejemplar de la descripción, reivindicación y dibujos si los hubiere, constituirá el título que acredita los derechos del patentado.

Art. 33.- La acción de la patente recae solamente sobre lo contenido en la reivindicación, sirviendo la descripción y dibujos, cuando los haya, únicamente para explicar lo contenido en dicha reivindicación.

Art. 34.- Habrá en la oficina de patentes un sello especial que servirá para legalizar las patentes.

#### CAPITULO VI

##### *De la publicidad oficial*

Art. 35.- La oficina de patentes publicará en la Gaceta Oficial de Patentes y Marcas, cuando menos cada dos meses, una lista de las patentes concedidas y cuando menos anualmente publicará un libro especial que contenga la reivindicación y uno o varios dibujos de cada patente.

#### CAPITULO VII

##### *Del examen*

Art. 36.- La oficina de patentes hará, a pedimento del interesado y con respecto a la novedad de una patente pedida, un examen sin garantía. Del resultado de este examen dará cuenta por escrito el interesado.

Este examen podrá hacerse igualmente a petición de cualquiera persona, con el fin de averiguar si algo está patentado o pertenece al dominio público en México.

#### CAPITULO VIII

##### *De la transmisión de los derechos que confieren las patentes*

Art. 37.- Los derechos que confiere una patente podrán transmitirse en todo o en parte por cualquiera de los medios establecidos por la legislación respecto a cualquier otro derecho; pero ningún acto de cesión o cualquier otro que envuelva modificación de aquellos derechos, podrá perjudicar a terceros si no se ha registrado en la oficina de patentes.

El reglamento establecerá el impuesto que se deba pagar por este registro, el que no deberá exceder de veinte pesos.

#### CAPITULO IX

##### *De la expropiación*

Art. 38.- Una patente de invención puede ser expropiada por el Ejecutivo Federal, por causa de utilidad pública, haciendo que el invento respectivo caiga desde luego bajo el dominio público; previa la correspondiente indemnización y sujetándose, en lo conducente, a los mismos requisitos que para la expropiación de bienes raíces establecen las leyes vigentes sobre la materia.

Cuando se trate del invento de una nueva arma, instrumento de guerra, explosivo, o en general, de cualquiera mejora en máquinas o municiones de guerra susceptible de ser aplicada a la defensa nacional y que a juicio del Ejecutivo Federal deba ser conservada como secreto de guerra, y que por lo mismo, sólo deba ser utilizada por el gobierno nacional, la expropiación, llevada a cabo con los mismos requisitos que se establecen en el párrafo anterior, no sólo podrá comprender la patente respectiva, sino también el invento, aun cuando no hubiere sido todavía patentado, y en estos casos el dicho invento no caerá bajo el dominio público, sino que el gobierno se hará dueño exclusivo de él y de la patente correspondiente, en su caso.

Art. 39.- La oficina de patentes no hará publicidad ninguna de una patente expropiada a partir del momento en que lo haya sido, en los casos a que se refiere el segundo párrafo del artículo anterior.

#### CAPITULO X

##### *De la caducidad y nulidad de las patentes*

Art. 40.- Las patentes caducan:

I. Al terminar el plazo de un año de que habla el art. 16, si antes de su vencimiento no se han satisfecho los derechos del segundo plazo.

II. Al vencerse el segundo plazo de que habla el art. 16.

III. Al terminar el plazo de la prórroga, cuando ésta haya tenido lugar.

Art. 41.- La oficina de patentes publicará en la Gaceta el nombre y número de cada una de las patentes que caduquen.

Art. 42.- Las patentes son nulas:

I. Cuando contravengan lo dispuesto en los arts. 3, 4, 5 y 102.

II. Cuando la reivindicación no sea suficientemente clara y explícita de manera que no se pueda saber por ella lo que se pide como nuevo.

III. Cuando en la descripción y dibujos no haya suficiente claridad y precisión, de tal manera que a juicio de peritos no sean bastantes ni suficientes tomados en conjunto para construir o producir lo descrito en ellos.

IV. Cuando el objeto que se obtiene por la patente sea distinto de aquel para que se ha solicitado.

V. Cuando con anterioridad se hubiere concedido otra patente igual, en el país o en el extranjero, aunque ésta hubiera caducado.

Art. 43.- Una patente no puede ser nulificada mas que por la autoridad judicial y solamente por cualquiera de las causas enumeradas en el artículo anterior.

Art. 44.- La acción de nulidad de las patentes corresponde a todo el que se crea perjudicado por ellas y al ministerio público federal en los casos en que tenga algún interés la Federación.

Art. 45.- Son competentes para conocer de los juicios de nulidad de las patentes los jueces de Distrito de la capital de la república, salvo lo dispuesto en los arts. 46 y 62.

En el caso de corresponder la competencia a los jueces de Distrito, se seguirá el procedimiento que se establece en el capítulo XIII.

Art. 46.- La nulidad y caducidad podrán oponerse como defensa, y entonces conocerá de ellas el mismo juez ante quien se haya entablado la acción correspondiente.

Art. 47.- La sentencia ejecutoria que declare la nulidad de una patente, será comunicada por el tribunal o juez que la haya dictado, a la oficina de patentes y marcas, la que mandará que se publique en el Diario Oficial y en la Gaceta de Patentes; la inscribirá en el registro de patentes, y anotará todas las inscripciones que a esa patente se refiera.

## CAPITULO XI

### *De la responsabilidad penal y civil de los que infrinjan los derechos que otorga una patente.*

Art. 48.- La fabricación industrial de objetos amparados por una patente y el empleo con un fin comercial o industrial de métodos también amparados por una patente, sin el consentimiento del dueño de la patente respectiva, serán castigados con una multa de quinientos a dos mil pesos y con uno a tres años de prisión, o con una u otra de estas penas, a juicio del juez.

Art. 49.- El uso doloso con un fin comercial o industrial de objetos amparados por una patente, se castigará con una multa de cincuenta a mil pesos y de seis meses a dos años de prisión, o una sola de esas penas, a juicio del juez.

Art. 50.- La prueba de que la fabricación no es industrial y de que el empleo no es comercial o industrial, corresponde al reo.

Art. 51.- Se castigará con multa de cinco a quinientos y arresto mayor, o con una u otra de estas penas, a juicio del juez, al que dolosamente:

I. Venda, ponga en venta o en circulación objetos amparados por una patente y fabricados sin consentimiento del dueño de ésta.

II. Importe con un fin industrial o comercial, efectos amparados en todo o en parte por una patente, sin consentimiento del dueño de ésta.

III. Venda, ponga en venta o circulación productos obtenidos por métodos amparados por una patente, sin consentimiento del dueño de la patente.

Art. 52.- Todo acto doloso no comprendido en los enumerados en los artículos anteriores, que de cualquiera manera restrinja, entorpezca o impida el ejercicio legítimo de los derechos que al dueño de una patente concede esta ley, será castigado con multa de cinco a quinientos pesos y arresto mayor, o con una u otra de estas penas, a juicio del juez.

Art. 53.- En caso de reincidencia, se aplicará por la primera vez, una mitad más de las penas prescritas, y por cada nuevo caso de reincidencia se irá agravando la pena con una mitad más.

Es reincidente todo aquel que ha cometido el nuevo delito de que se le acusa, antes de que hayan transcurrido cinco años de la sentencia ejecutoria que lo haya declarado culpable por cualquiera de los delitos de que habla esta ley, y aunque el anterior delito se haya referido a otra patente distinta de aquella a que se contraiga el nuevo delito.

Art. 54.- Cuando se cometa un delito o una falta de que no se hable en esta ley, y cuya pena esté señalada en el Código Penal del Distrito Federal, así como en todo lo relativo a las reglas generales sobre delitos y faltas, grados del delito intencional, acumulación, aplicación de penas, responsabilidad criminal y civil, siempre que en la presente ley no haya algún precepto especial sobre tales asuntos, deberán observarse las reglas del expresado Código Penal, cuyos preceptos se declaran obligatorios en toda la república tratándose de patentes de invención.

Art. 55.- La acción penal para perseguir a los culpables de los delitos de que trata esta ley, no podrá iniciarse ni perseguirse sino en virtud de querrela y de promoción del dueño de la patente respectiva y será igualmente requisito indispensable, para castigar al culpable, el que los objetos amparados por la patente de que se trate, o la envoltura en que se encuentren, lleven una marca que indique que el objeto está patentado y el número y fecha de la patente.

No incurrirá en responsabilidad penal aquel que explote algo que según la opinión de la oficina de patentes, recabada con anterioridad a la presentación de la querrela respectiva, aparezca haber caído ya bajo el dominio público.

Tampoco incurrirá en responsabilidad penal aquel que amparado por una patente explote algo que según la opinión de la oficina de patentes, recabada también con anterioridad a la presentación de la querrela, aparezca que era nuevo al solicitarse dicha patente.

Art. 56.- Además de las penas de que hablan los arts. 48 y siguientes, los infractores perderán todos los objetos ilegalmente fabricados, y los utensilios e instrumentos destinados especialmente para su fabricación, los que se adjudicarán en favor del dueño de la patente. Si algunos de los productos se hubieren ya vendido, se condenará al culpable a pagar al propietario de la patente una suma equivalente al valor de esos productos.

Art. 57.- El dueño de la patente tendrá derecho, además, para exigir a los infractores daños y perjuicios, y la acción respectiva deberá intentarse ante el juez local o federal, según corresponda. Podrá también intentarse por vía de incidente en el juicio criminal de acuerdo con lo que establezcan los artículos relativos de la presente ley, sobre los procedimientos judiciales que rigen en el particular.

Art. 58.- Las acciones civiles se establecerán y tramitarán de acuerdo con lo que previene el capítulo XIII de esta ley.

Art. 59.- El actor podrá pedir al juez el aseguramiento de los objetos fabricados ilegalmente y de los utensilios e instrumentos destinados especialmente para su fabricación y nombrar bajo su responsabilidad un depositario de ellos; pero serán requisitos indispensables para el ejercicio de este derecho:

I. Que se presente la patente respectiva, con la opinión de la oficina de patentes de que el invento era nuevo al solicitarse aquella;

II. La comprobación por medio del título correspondiente, debidamente registrado en la oficina de patentes, de que el actor es el dueño actual de la patente;

III. La comprobación por cualquier medio legal, de que realmente existe la fabricación o explotación ilegítima que sirve de fundamento a la acción.

El hecho de que los objetos ilegítimamente fabricados son iguales o esencialmente iguales a los amparados por la patente, se comprobará precisamente por medio de un dictamen pericial suscrito por tres peritos que bajo protesta ratificarán su dictamen ante el juez.

IV. Que se justifique por cualquier medio legal que los objetos amparados por la patente de que se trata llevan la marca de estar patentados e indican el número y fecha de la patente respectiva; o bien que si los objetos no se prestaren para ello, la marca de la patente e indicación de su número y fecha se han hecho constar en las cajas o envolturas en que se encierran los objetos al expenderse al público.

V. Que se dé una caución suficiente a juicio del juez.

También durante el curso del juicio respectivo podrá pedirse el aseguramiento de que habla este artículo, siempre que se tienen los requisitos mencionados.

Art. 60.- En los mismos casos y con los mismos requisitos que establece el artículo anterior, el actor podrá, en su caso, pedir que se impida el empleo de los métodos o procedimientos patentados, y entonces el juez notificará al acusado que se abstenga de usarlos hasta nueva disposición. En este caso no será necesario el requisito de la fracción IV del referido artículo anterior.

Si el notificado no acatase la orden, se le podrá apremiar conforme a la ley y si necesario fuere, se le mandará clausurar la fábrica o taller respectivo durante el tiempo que se juzgue necesario.

Art. 61.- Las medidas de que hablan los artículos anteriores y las diligencias previas que se practiquen para justificarlas, serán dictadas sin audiencia de la parte contra quien se pidan y bajo la exclusiva responsabilidad del que las solicita, el cual quedará obligado al pago de los daños y perjuicios que por tal motivo se ocasionen al demandado, ya sea por que no entable la acción penal o civil correspondiente dentro de los quince días siguientes a la fecha en que se lleve a cabo el aseguramiento o se haya dictado la prohibición respectiva, o porque fuese absuelto el demandado o se sobresea en el proceso.

En estos casos, se mandará levantar inmediatamente el aseguramiento a que se refiere el art. 59 o se revocará, en su caso, la prohibición de emplear el método o procedimiento patentado de que habla el art. 60.

Art. 62.- El juez que conozca de los delitos de que hablan los artículos anteriores, decidirá también sobre la nulidad, caducidad o propiedad de la patente, cuan éstas se opongan como defensa en contra de la acción penal correspondiente, y la sentencia respectiva se hará saber a la oficina de patentes.

Art. 63.- Se castigará con multa de cincuenta a mil pesos y arresto mayor, o una de ambas penas, al que marque sus productos como patentados sin que lo estén.

La acción para perseguir este delito podrá intentarse a instancia de parte o del ministerio público, y tanto esta acción como todas las penales de que habla este capítulo, se perseguirán de todos modos de oficio, una vez que hayan sido iniciadas.

Art. 64.- Son competentes los tribunales de la Federación para conocer de las controversias que se susciten con motivo de la presente ley, en los siguientes casos:

- I. Cuando se trate de la validez o nulidad de la patente, o se sostenga que el Ejecutivo no tuvo facultades para expedirla o que la expidió sin los requisitos legales;
- II. Cuando se anuncien como patentados objetos o procedimientos y métodos que no lo han sido;
- III. Cuando la patente fuere de propiedad de la nación;
- IV. En cualquier otro caso en que la Federación fuere parte o se afecten los intereses federales; y
- V. Cuando se trate de revocar los actos o resoluciones de la oficina de patentes.

En los caso de que hablan las fracciones I, II y V serán competentes los jueces de Distrito de la ciudad de México.

En los casos de que hablan las fracciones III y IV serán competentes los jueces de Distrito a cuya jurisdicción corresponda el domicilio del demandado, si se trata de acción civil, o el lugar en que se cometió el delito, si se trata de acción penal.

Art. 65.- En las controversias penales y civiles que se susciten con motivo de la aplicación de esta ley, pero en que sólo se afecten intereses de particulares, serán jueces competentes para conocer de ellas y decidir las, los jueces del orden común que correspondan según la ley.

Art. 66.- Lo dispuesto en los artículos anteriores no impide el cumplimiento de los arts. 46 y 62 de esta ley, en los casos en que aquellos preceptos sean aplicables.

## CAPITULO XII

### *Procedimiento para obtener la revocación de las resoluciones administrativas*

Art. 67.- En los casos en que los interesados no estuvieren conformes con las resoluciones administrativas de la secretaria de Fomento o de la oficina de patentes, podrán acudir dentro de quince días de hecha conocida la resolución, a cualquiera de los jueces de Distrito de la ciudad de México, exponiendo los motivos de su inconformidad.

Art. 68.- Si pasado el término a que se refiere el artículo anterior no lo hubieren hecho, quedará firme la resolución administrativa.

Art. 69.- La reclamación se hará presentando escrito con copia simple de éste, que se cotejará por el juzgado.

La copia del escrito se remitirá dentro de veinticuatro horas a la oficina de patentes para que informe dentro de ocho días.

Art. 70.- Luego que se reciba el informe, se correrá traslado de él y de la reclamación, por tres días, al ministerio público, para que formule su pedimento con el carácter de demandado, en representación de la secretaria de Fomento.

Art. 71.- Si hubiere necesidad de pruebas, se abrirá un término que no exceda de diez días, concluido el cual, se citará a más tardar dentro de tres días, para una audiencia, en la que el juez oír los alegatos de las partes, y fallará dentro de cinco días hayan o no concurrido los interesados.

Este fallo será apelable en ambos efectos y el recurso se interpondrá dentro del plazo improrrogable de cinco días.

Art. 72.- Si se apelare de esta sentencia, se remitirá desde luego el expediente al Tribunal de Circuito que corresponda, quien con sólo una audiencia que citará a más tardar dentro de cinco días, fallará dentro de otros cinco, remitiendo copia de su resolución, para sus efectos, a la oficina de patentes.

Art. 73.- De la sentencia definitiva se mandará copia a la autoridad de cuya resolución se trate.

Art. 74.- Si la sentencia declarase infundada la oposición del interesado en contra de la resolución administrativa, se le impondrá una multa de cinco a veinticinco pesos.

### CAPITULO XIII

#### *Procedimiento para los juicios civiles*

Art. 75.- Las acciones civiles que nazcan de la presente ley se tramitarán y decidirán sumariamente, mediante los procedimientos que a continuación se establecen, salvo las disposiciones del capítulo anterior y lo que se establezca para los juicios criminales.

Art. 76.- El término para contestar la demanda será de cinco días.

Art. 77.- No se admitirán otros incidentes de previo y especial pronunciamiento que los relativos a la personalidad de alguno de los litigantes o la incompetencia del juez.

Art. 78.- Tanto la falta de personalidad como la incompetencia, deberán proponerse hasta tres días antes del término para contestar la demanda.

Art. 79.- Promovido el incidente de personalidad que se substanciará en la misma pieza de autos, se dará traslado de colitante por tres días.

Art. 80.- Si alguna de las partes pidiere prueba, el juez señalará un plazo que en ningún caso excederá de diez días.

Art. 81.- Rendidas las pruebas, el juez citará a las partes a una audiencia verbal que se verificará dentro de tres días para que en ella aleguen lo que a su derecho convenga.

Art. 82.- La citación para la audiencia produce los efectos de citación para sentencia que el juez pronunciará dentro de tres días, hayan concurrido o no las partes a la audiencia.

Art. 83.- Si no se hubiere pedido prueba, el juez decidirá con sólo la audiencia.

Art. 84.- Promovido el incidente de incompetencia se substanciará con arreglo a lo prevenido en los Códigos de Procedimientos Civiles Federales o locales según el caso.

Art. 85.- Las excepciones perentorias se opondrán al contestar la demanda y se decidirán con el negocio principal.

Art. 86.- La compensación y la reconvencción no se admitirán sino cuando la acción en que se funden estuviere también sujeta a juicio sumario.

Art. 87.- El término para la prueba en lo principal será de veinte días prorrogables por otros quince, a juicio del juez, y dentro de él se podrán alegar y probar las tachas que tuvieren los testigos e instrumentos.

Art. 88.- En el caso de que alguna de las partes objete un documento que pueda ser de influencia notoria en el pleito, se seguirá el incidente por cuerda separada sin suspenderse los procedimientos; pero no se pronunciará sentencia definitiva en el negocio principal, sino concluido que fuere dicho incidente por resolución que cause ejecutoria.

Art. 89.- Si se arguyera de falso algún documento, el juez de los autos lo hará desglosar dejando copia certificada en su lugar, y lo remitirá al juez del ramo penal o al de Distrito, según corresponda, firmándolo en unión del secretario o de los testigos de asistencia, según el caso.

Si el juez que conozca del juicio principal ejerciere jurisdicción mixta, hará desglosar el documento, instruyendo por vía separada el juicio criminal que corresponda.

Art. 90.- En el primer caso, antes de hacerse la remisión al juez competente, y antes de iniciarse el procedimiento criminal en el segundo caso del mismo artículo, se requerirá a la parte que haya presentado el documento que se arguya de falso para que diga si pretende que se tome en consideración o no; si insistiere en hacerlo valer; se suspenderá el juicio en el estado en que se halle hasta que recaiga ejecutoria en el incidente sobre falsedad; y si no insistiere en que se tome en consideración dicho documento, se hará la remisión del mismo al juez competente, o el desglose para iniciar el procedimiento criminal respectivo, sin suspender el curso de los autos civiles.

Art. 91.- Fenecido el término de prueba o la prórroga en su caso, se mandará desde luego hacer publicación de probanzas, quedando el expediente a la vista de las partes por tres días para cada una, a fin de que aleguen en audiencia que se verificará a más tardar dentro de tres días.

Art. 92.- Al concluir la audiencia se citará para sentencia, que se pronunciará dentro de los cinco días siguientes.

Art. 93.- Los autos y sentencias que se dicten en esta clase de juicios sólo son apelables en el efecto devolutivo.

En los autos el recurso se interpondrá dentro del plazo improrrogable de tres días, y en las sentencias, dentro del plazo también improrrogable, de cinco días.

#### CAPITULO XIV

##### *Procedimiento para los juicios del orden penal.*

Art. 94.- Los juicios del orden penal que se promuevan con arreglo a la presente ley, si lo fueren ante los jueces federales en los casos de su competencia, se substanciarán como en la actualidad los demás juicios criminales, en tanto que se expide el Código de Procedimientos Federales en materia penal.

Art. 95.- Cuando esos mismos juicios tengan que seguirse ante los jueces locales del Distrito Federal, de los Estados o territorios, con arreglo al art. 97 de la Constitución y a la presente ley, los procedimientos serán los que estén vigentes en las leyes de cada una de esas localidades.

Art. 96.- La acción proveniente de la penal que se establece en esta ley, puede ejercitarse al mismo tiempo y ante el mismo tribunal que conoce de la penal; pero si el juicio civil llega a estado de sentencia sin que haya concluido el criminal, se suspenderá el incidente civil hasta que el criminal se encuentre en el mismo estado, a fin de que sean fallados en una misma sentencia.

Art. 97.- Si por no hallarse en estado de sentencia el incidente civil no se pudiera fallar sobre él al mismo tiempo que sobre el juicio criminal, conocerá en lo sucesivo y fallará el juez de lo civil que elija el demandante, a no ser que el que haya conocido del juicio criminal ejerza jurisdicción mixta.

Art. 98.- La acción civil deberá intentarse y seguirse separadamente ante el tribunal que sea competente:

I. Cuando haya recaído sentencia irrevocable sobre la acción penal, sin haberse intentado oportunamente la civil en el juicio criminal.

II. Cuando el acusado haya muerto antes de que se ejercitara la acción penal.

III. Cuando la acción penal se haya extinguido por prescripción y la civil no haya prescrito todavía.

Art. 99.- Cuando el interesado haya intentado la acción por responsabilidad civil en el juicio criminal, se substanciará el incidente con arreglo a los arts. 76 y siguientes.

Art. 100.- Si el juicio criminal se sigue ante los tribunales locales, el incidente sobre responsabilidad civil se substanciará como esté prevenido en la legislación local correspondiente.

#### CAPITULO XV

##### *De las publicaciones y Museo*

Art. 101.- La oficina de patentes publicará un periódico llamado "Gaceta Oficial de la Oficina de Patentes y Marcas" en el que se publicarán las patentes y marcas concedidas y todo lo relativo a ellas. Publicará, además, los Indices, Memorias y demás publicaciones que se relacionen con la materia.

Se establecerá un museo público para que en él se depositen todos los modelos de aparatos, planos, perfiles, dibujos, descripciones, productos y artefactos relacionados con las patentes de invención que se expidan.

#### CAPITULO XVI

##### *De las patentes por modelos o dibujos industriales*

Art. 102.- Es patentable:

Toda nueva forma de un producto industrial, pieza de maquinaria, herramienta, estatua, busto, alto o bajo relieve, que ya por su nueva disposición artística o bien por la nueva disposición de la materia, forme un producto industrial nuevo y original. Es también patentable todo nuevo dibujo usado con fines de ornamentación industrial en cualquiera substancia y dispuesto en ella por impresión, pintura, bordado, tejido cosido, modelado, fundición, grabado, mosaico, incrustación, rechazado, descoloramiento u otro medio cualquiera mecánico, físico o químico, de tal manera que dé a los productos industriales que en los dibujen usen un aspecto peculiar y propio.

Art. 103.- Cuando se solicite una patente por modelo o dibujo industrial, deberá remitirse a la oficina de patentes, además de los documentos que enumera el art. 9 de esta ley y los que señale el reglamento de esta ley, un ejemplar o modelo.

En caso de que el o los dibujos que representen al dibujo o modelo que se desea patentar fueren de difícil ejecución, la oficina de patentes podrá admitir fotograbados o fotografías.

También podrá dispensar el modelo o ejemplar cuando su ejecución sea muy difícil o costosa y basten los dibujos para dar una idea exacta y precisa.

Art. 104.- Las patentes por dibujos y modelos industriales, se concederán por cinco o diez años, a elección del peticionario. Estos plazos son improrrogables.

Art. 105.- Los derechos por patentes por dibujos o modelos industriales son los siguientes:

I. Por cinco años, cinco pesos.

II. Por diez años, diez pesos.

Estos derechos se pagarán en estampillas de la renta federal del Timbre, de la manera que prevenga el reglamento.

Art. 106.- Las patentes por modelos o dibujos industriales caducan al vencerse el plazo de su concesión.

Art. 107.- Todo lo prevenido con respecto a las patentes de invención es aplicable a las de modelos y dibujos industriales, excepto lo prevenido en los arts. 3, 15, 16, 17 y 18.

## CAPITULO XVII

### *Artículos transitorios*

Art. 108.- Esta ley comenzará a regir el 1 de octubre del corriente año-

Art. 109.- Los que hayan solicitado una patente con anterioridad a esta fecha y que no se les haya aún notificado que enteren los derechos correspondientes para que se les expida el título respectivo, gozarán de un plazo de un mes, a contar de la misma fecha de la vigencia de la ley, para manifestar a la oficina de patentes si desean que la patente se les expida tomando como base la solicitud y documentos que tienen presentados o quieren reformar una y otros en la forma, para ponerlos de acuerdo a la nueva ley, gozando para hacer esta reforma de otro improrrogable plazo también de un mes, a contar de la fecha de la manifestación.

Cualquiera reforma que con pretexto de hacer uso de esta prerrogativa hiciere algún solicitante sobre el fondo mismo de la invención, será motivo de nulidad de la patente.

Art. 110.- Transcurrido cualquiera de los dos plazos que establece el artículo anterior, sin que el solicitante haga uso del derecho que respectivamente se establece en dichos plazos, se tendrá por renunciado tal derecho y la patente se expedirá, tomando como base la solicitud y documentos tales como hubieren sido presentados desde un principio y por imperfectos que estuvieren.

Art. 111.- Las patentes que se expidieren de acuerdo con lo que previenen los dos artículos anteriores quedarán sujetas tanto en la forma de su expedición como en sus efectos legales a la nueva ley, y como si las solicitudes respectivas hubieran sido presentadas estando ya en vigor dicha ley, salvo lo que previene el artículo siguiente.

Art. 112.- La fecha legal de estas patentes será:

I. Para el caso de que los interesados, haciendo uso del derecho que les concede el art. 109, reformen su solicitud inicial, la fecha legal de la patente será la fecha en que los solicitantes presenten reformadas sus solicitudes y documentos respectivos, dentro del plazo de dos meses, que para ese efecto señala el mismo artículo 109.

II. En el caso de que, ya sea expresa o tácitamente, los interesados no hagan uso de tal prerrogativa, la fecha de la patente será la misma en que comienza a regir esta ley; pero cuando tratándose de dos o más patentes que estén en el mismo caso, se necesitará determinar a cuál de ellas corresponde la prelación en el tiempo, se tomará entonces como base el orden cronológico en que fueron de hecho presentadas las solicitudes respectivas.

Art. 113.- A las personas que antes de estar en vigor esta ley, se les hubiese notificado que ocurran a hacer el pago de los derechos respectivos para que se les expida la patente correspondiente y no lo hayan hecho, se les concede, a contar de la fecha en que comienza a estar en vigor esta ley, un plazo improrrogable de tres meses para que lo verifiquen, en la inteligencia de que si así no lo hicieren, se tendrá la solicitud respectiva como no presentada y el invento correspondiente como habiendo caído bajo el dominio público.

En la "Gaceta Oficial de Patentes" se publicará la lista de las solicitudes que queden en este caso.

Art. 114.- Las patentes que se expidan con motivo de haber ocurrido los interesados a hacer el pago de los derechos respectivos dentro del plazo que para ese objeto señala el artículo anterior, se expedirán en la forma que previene la ley del 7 de junio de 1890 y surtirán los mismos efectos que señalan la misma ley y su reforma del 27 de mayo de 1896, exactamente lo mismo que si hubieran sido solicitadas, tramitadas y expedidas antes de la vigencia de la presente ley.

Art. 115.- Las patentes que al comenzar a regir esta ley estuvieren en vigor seguirán produciendo los mismos efectos y estarán sujetas a las mismas condiciones que previenen la ley del 7 de junio de 1890 y su reforma del 27 de mayo de 1896.

Art. 116.- El dueño de una patente de aquellas a que se refieren los dos artículos anteriores, tiene derecho para someterse a la nueva ley siempre que así lo manifieste a la oficina de patentes en el plazo improrrogable de seis meses a contar desde la fecha en que se pone en vigor esta ley.

Esta sumisión debe ser única y exclusivamente para lo futuro, y por tanto, no debe naturalmente implicar el derecho de alterar la fecha legal de la patente, el de pedir la devolución de lo que se haya pagado por derechos o impuestos con arreglo a la ley que hasta hoy rige, ni tampoco la obligación de seguir pagando los derechos a que se refiere la reforma de fecha de 27 de mayo de 1896, pues debiendo ser los efectos de la sumisión única y exclusivamente para lo futuro, deben naturalmente comprender no sólo las prerrogativas y derechos que otorga, sino también las obligaciones y restricciones que establece la nueva ley.

Art. 117.- Desde la fecha en que comienza a regir esta ley, ya no será aplicable al registro de las patentes de invención en el registro de Comercio lo dispuesto por el párrafo primero del artículo 26 del Código de Comercio; y se fija un plazo improrrogable de seis meses, a contar desde la misma fecha, para que los títulos de las patentes que estén registradas de acuerdo con lo que previene la fracción III del artículo 21 del mismo Código, se presenten para su inscripción en la oficina de patentes, bajo el concepto de que si así no se hiciera, las inscripciones hechas en dicha oficina se considerarán preferentes a las practicadas en el Registro de Comercio, por más que éstas sean anteriores en fecha a aquellas.

Art. 118.- Los registros de modelos y dibujos industriales que hasta ahora se hayan hecho de acuerdo con la ley de 28 de noviembre de 1889, seguirán teniendo los mismos efectos que esa ley reconoce, pero los interesados que deseen gozar de los beneficios de la presente ley, podrán hacerlo, siempre que, dentro del plazo de un año, a contar desde la vigencia de esta ley, soliciten un registro nuevo de acuerdo con lo que previene ésta y renuncien los efectos del anterior registro.

Art. 119.- Los registros de modelos y dibujos industriales que estén pendientes de tramitación al comenzar a estar en vigor la presente ley, continuarán aquella de acuerdo con la ley hasta ahora vigente y los registros surtirán los mismos efectos que hasta hoy han producido; pero si no estuviere pendiente alguna oposición, los interesados podrán desde luego someterse a los requisitos que exige la nueva ley para esta clase de registros, y así gozarán también desde luego de los beneficios de esta ley.

Art. 120.- Los expedientes de los modelos y dibujos industriales que estuvieren pendientes con motivo de alguna oposición que en su contra se hubiere formulado, se seguirán tramitando conforme a la ley de 28 de noviembre de 1889 hasta que se resuelva definitivamente la oposición respectiva.

Si la resolución fuere favorable a los solicitantes, podrán éstos hacer uso de la facultad que concede el artículo anterior, siempre que lo hagan dentro del plazo de quince días, a contar de la fecha en que fueren legalmente notificados de dicha resolución.

Art. 121.- Se deroga en todas sus partes la ley de 7 de junio de 1890., la reforma de 27 de mayo de 1896 y todas las demás disposiciones que se hubieren dictado sobre la materia.



Igualmente se deroga la fracción 65 del art. 9 de la ley de la renta federal del Timbre de 25 de abril de 1893, y la fracción XVII del art. 1 de la ley de ingresos federales vigentes.

Por tanto, mando se imprima, publique, circule y se dé el debido cumplimiento.

Dado en el palacio del poder Ejecutivo de la Unión, en México, a veinticinco de agosto de mil novecientos tres.-

*Porfirio Díaz*- Al señor general Manuel González Cosío, secretario de Estado y del despacho de Fomento, Colonización e Industria.»

Y lo comunico a usted para su conocimiento y fines consiguientes.

México, 25 de agosto de 1903.-

**ANEXO C**  
**RECOPILACION DE LEYES DE PATENTE**  
**CENTRO DE INNOVACION Y DESARROLLO TECNOLOGICO**

NOMBRE DE LEY	SECRETARIA A CARGO	FECHA DE VIGENCIA	PRINCIPALES LINEAMIENTOS	QUIEN PROMULGA
(1820) Decreto de las Cortes Españolas de 2 de octubre de 1820, para asegurar el derecho de propiedad a los inventores, perfeccionadores o introductores de algún ramo de la industria.	Secretaría de Gobernación (daba trámite y certificación) el resguardo del expediente está a cargo de la Dirección de Fomento General del Reino.	2/OCT/1820	Esta ley fue la primera que rigió en México en materia de Patentes de Invención.	Las cortes Españolas
(1832) Ley sobre Privilegio Exclusivo a los Inventores o Perfeccionadores de algún ramo de la Industria.	Secretario de Relaciones	7/MAY/1832	La presente ley fue la primera que se expidió después de consumada la independencia. - Los inventores o perfeccionadores no podrán usar de sus respectivas industrias como privilegios, hasta no haber obtenido del Gobierno General la patente que debe servirles de título.	Anastasio Bustamante
(1890) Ley sobre Patentes de Privilegio a los Inventores o Perfeccionadores.	Secretaría de Fomento.	7/JUN/1890	Esta ley deroga con el Art. 46 a la del 7 de mayo de 1832. - Incluyen a los productos químicos y farmacéuticos - Las patentes son expropiadas por el ejecutivo por causa de utilidad pública, previa indemnización, cuando el uso sea susceptible de crear riqueza nacional.	Porfirio Díaz Ordaz
(1896) Ley de Patentes de Invención.	Secretaría de Fomento.	2/JUN/1896	Decreto expedido el 27 de mayo y promulgado el 2/VII/1896, que reforma el Art. 33 de la Ley de Patentes de Invención de 7 de junio de 1890. - Art. 33. Establece un sistema de pagos, de derechos por patente al finalizar la patente los 5 primeros años, el pago de \$ 50.00 como derecho adicional, al finalizar los 10 años el pago será de \$ 75.00; al finalizar los 15 años el pago será de \$ 100.00.	Porfirio Díaz Ordaz
(1903) Ley. Sobre Patentes y Marcas	Secretaría de Edo. y del Despacho de Fomento, Colonización e Industria	1/OCT/1903	- Las marcas de fábricas y las patentes se registrarán sin examen previo de su novedad o utilidad y sin responsabilidad de ninguna especie para la nación ni para la autoridad en cuyo nombre se expida. - Se publicará un periódico, que con suficiente claridad describa, represente y enumere los inventos, patentes y marcas depositadas.	Porfirio Díaz Ordaz

NOMBRE DE LEY	SECRETARIA A CARGO	FECHA DE VIGENCIA	PRINCIPALES LINEAMIENTOS	QUIEN PROMULGA
(1926) Ley de Patentes de Invención y Ley de Marcas, Avisos y Nombres Comerciales.	Secretaría de Industria, Comercio y Trabajo.	1/ENE/1929	Se deroga la ley de 1903 y su reglamento, así como cualquier otra disposición que no estubiere de acuerdo con los preceptos de esta ley.	Plutarco Elías Calles
(1928) Ley de Patentes de Invención y Ley de Marcas, Avisos y Nombres Comerciales.	Secretaría de Industria, Comercio y Trabajo.	27/JUL/1928	Se promulga la convención y el arreglo firmado entre México y varias naciones el 6/XI/1925 para la protección industrial.	Plutarco Elías Calles
(1929) Ley de Patentes de Invención y Ley de Marcas Avisos y Nombres Comerciales.	Secretaría de Industria, Comercio y Trabajo	1/ENE/1929	Leer los Art. 1,85,86,87,88,89,92,94, y 99, Se deroga la fracción III.	Emilio Portes Gil
(1935) Ley de Patentes de Invención y Ley de Marcas Avisos y Nombres Comerciales.	Secretaría de Industria, Comercio y Trabajo.	19/ENE/1935	<p>Reformas a la Ley del 28/VI/1928</p> <p>* Sanciones: En dinero o prisión.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Multa a quien haga uso con fin comercial o industrial de métodos amparados por una patente sin el consentimiento del dueño.</li> <li>- Prueba de que la fabricación no es industrial y de que el empleo no es comercial o industrial, corresponde al inculpaado.</li> <li>- En casos de explotación o importación ilegal será requisito previo para el ejercicio de la acción, la declaración relativa hecha por el Departamento de la Propiedad Industrial.</li> <li>- Requisito indispensable de que los objetos amparados por una patente lleven una indicación que el artículo está patentado y el número y fecha de la patente.</li> <li>- Los infractores perderán los objetos fabricados y los utensilios destinados para su fabricación y se adjudicarán al dueño de la patente.</li> </ul>	Lázaro Cárdenas del Río

NOMBRE DE LEY	SECRETARIA A CARGO	FECHA DE VIGENCIA	PRINCIPALES LINEAMIENTOS	QUIEN PROMULGA
(1942) Ley, Reglamento y Tarifa de la Propiedad Industrial.	Secretaría de la Economía Nacional	1/ENE/1943	<p>Abroga y sustituye a la Ley de Patentes de Invención, y a la de Marcas, Avisos y Nombres comerciales. Publicadas el 27/VII/1928.</p> <p>MODIFICACIONES: En materia de Patentes:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Se señala con mayor claridad lo que puede y lo que no puede ser objeto de patente con el fin de evitar controversias y trabas indebidas a la industria.</li> <li>- Se simplifican trámites administrativos para obtención de patentes. Definiendo los efectos y consecuencias legales de las omisiones en que puede incurrirse.</li> <li>- Se reduce el plazo de las patentes a 15 años para estar en relación con el progreso industrial.</li> <li>- Se suprimen las patentes de perfeccionamiento ligadas a una patente, principal sustituyéndola por patentes de mejoras, independientes y autónomas, estableciendo reglas equitativas sobre su explotación, que respetan el derecho de autor de la invención amparada por la patente principal.</li> </ul> <p>Marcas:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Se determina con cuidado cuáles son las denominaciones o signos susceptibles de registro como marca, y cuáles son aquellos que no pueden ser otorgados.</li> <li>- Se prohíbe el registro a las palabras de lenguas vivas extranjeras, cuando pretenden aplicarse a productos que sólo se elaboren en México.</li> </ul>	Manuel Avila Camacho
Convención Interamericana sobre Derechos de Autor Obras Literarias, Científicas y Artísticas	Unión Panamericana, centraliza la información y cada Estado se encarga de vigilar su normatividad.	3/OCT/1947	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Los Estados contratantes se comprometen a reconocer y a proteger los derechos de autor sobre las obras literarias, científicas y artísticas.</li> <li>- Cada uno de los Estados contratantes conviene en reconocer y proteger dentro de su territorio el derecho de autor sobre obras inéditas o no publicadas.</li> <li>- Las obras de arte hechas principalmente para fines industriales serán protegidas recíprocamente entre los Estados contratantes que actualmente o en lo sucesivo otorguen protección a tales obras.</li> </ul>	Miguel Alemán Valdéz

NOMBRE DE LEY	SECRETARIA A CARGO	FECHA DE VIGENCIA	PRINCIPALES LINEAMIENTOS	QUIEN PROMULGA
Decreto que promulga la Convención Universal sobre Derechos de Autor	Comité Intergubernamental, precedida por: Director General de la ONU para la Educación, la Ciencia y la Cultura	6/JUN/1957	<ul style="list-style-type: none"> <li>- La presente convención no se aplicará a aquellas obras, o a los derechos sobre las mismas, que en la fecha de la entrada en vigor de la convención en el Estado contratante donde se reclama la protección en dicho Estado contratante.</li> <li>- Se crea un comité intergubernamental.</li> <li>- La presente Convención no deroga las convenciones o cuerdos multilaterales o bilaterales sobre derecho de autor que se hallan o puedan hallarse en vigor exclusivamente entre dos o más Repúblicas Americanas</li> </ul>	Adolfo Ruiz Cortines
(1963) Ley Federal de Derechos de Autor	Secretaría de Educación Pública	22/DIC/1963	<ul style="list-style-type: none"> <li>- <i>Reservado a la ley del 29 de Diciembre de 1956</i></li> <li>- <i>Impresante Ley 5710 Vigente Adicionalmente</i></li> </ul>	Adolfo López Mateos
(1964) Decreto por el que se promulga la Convención sobre Propiedad Literaria y Artística, suscrita en la cuarta Conferencia Internacional Americana.	Gobierno Argentino concentra la convención y cada país vigilará la normatividad de la ley.	23/ABR/1964	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Toda obra falsificada podrá ser secuestrada en los países signatarios en que la obra original tenga derecho a ser protegida legalmente, sin perjuicio de la indemnización o las penas en que incurran los falsificadores, según las leyes del país en que el fraude se haya cometido.</li> </ul>	Adolfo López Mateos
Acuerdo No. 114 Disposición de los Programas de Cómputo son inscritos en el Registro Público de Derechos de Autor	Dirección General de Derechos de Autor, Secretaría de Educación Pública.	8/OCT/1964	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Se aprueban el ser registrados en el Registro Público de Derechos de Autor a los Programas de Cómputo; debido a que tiene características propias que los distinguen del resto de las obras susceptibles de protección de dicha ley.</li> </ul>	Adolfo López Mateos por Jesús Reyes Heróles Srío. de la S.E.P.
(1968) Decreto por el que se promulga el Texto de la Convención de Berna para la Protección de las Obras Literarias y Artísticas	Oficina de la Unión Internacional para la protección de obras Literarias y Artísticas en el Gobierno de la Confederación Suiza.	20/DIC/1968	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Independientemente de los derechos de autor, y aún después de la cesión de dichos derechos, el autor conserva, durante toda su vida, el derecho de reivindicar la paternidad de la obra y de oponerse a toda deformación, mutilación u otra modificación de dicha obra, o a toda otra acción con relación a dicha obra, en detrimento de su honor o reputación.</li> </ul>	Gustavo Díaz Ordaz

NOMBRE DE LEY	SECRETARIA A CARGO	FECHA DE VIGENCIA	PRINCIPALES LINEAMIENTOS	QUIEN PROMULGA
(1972) Ley sobre el Registro de la Transferencia de Tecnología y el Uso Y Explotación de Patentes y Marcas.	Secretaria de Industria y Comercio	15/ENE/72	Se crea el Registro Nacional de Transferencia de Tecnología; esta va a controlar la transferencia tecnológica y a promover la inventiva de la industria con tecnología nacional para reducir la dependencia tecnológica y de marcas del extranjero.	Luis Echeverría Alvárez
(1974) Decreto por el que se promulga el Convenio para la Protección de los Productores de Fonogramas contra reproducción no autorizada de sus Fonogramas hecho en Ginebra el 29 de octubre de 1971	Oficina Internacional de la Organización Mundial de la Propiedad Intelectual, Ginebra.	8/FEB/1974	Debido a la constante piratería de discos no autorizados, resultando perjudicados los autores, artistas, intérpretes o ejecutantes y los productores de fonogramas, se generó este convenio entre naciones.	Luis Echeverría Alvárez
(1975) Decreto por el que se promulga el Acta de París del Convenio de Berna para la Protección de las Obras Literarias y Artísticas, hecha en París el 24 de julio de 1971	Organización Mundial de la Propiedad Intelectual.	24/ENE/1975	Se ratifica y amplía las características de protección de derechos de autor sobre obras literarias y artísticas.	Luis Echeverría Alvárez
(1976) Ley de Inventiones y Marcas	Secretaria de Industria y Comercio	10/FEB/1976	<ul style="list-style-type: none"> <li>- El Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología, será Órgano de consulta en los términos de la ley que lo creó.</li> <li>- Esta ley regula el otorgamiento de patentes de invención y de mejoras; de certificados de invención; el registro de modelos y dibujos industriales, el registro de marcas, las denominaciones de origen y los avisos y nombres comerciales, así como la represión de la competencia desleal en relación con los derechos que dicha ley otorga.</li> </ul>	Luis Echeverría Alvárez
(1976) Decreto por el que se promulga la Convención Universal sobre Derecho de Autor, Revisada en París el 24 de Julio de 1971.	UNESCO Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y Cultura.	9/MAR/1976	Se ratifica la Convención de París y aprueban las nuevas reformas sobre derechos de autor, para preservar la personalidad humana y favorecer el desarrollo de las letras, ciencias y las artes, difundiendo las obras de manera internacional.	Luis Echeverría Alvárez

NOMBRE DE LEY	SECRETARIA A CARGO	FECHA DE VIGENCIA	PRINCIPALES LINEAMIENTOS	QUIEN PROMULGA
(1982) Ley sobre el Control y Registro de la Transferencia de Tecnología y el Uso y Explotación de Patentes y Marcas.	Secretaría de Patrimonio y Fomento Industrial.	10/FEB/1982	<p>Se busca trascender un régimen exclusivamente de registro, hacia un mecanismo que establezca las bases que permitan obtener un beneficio del país, el compromiso de un trasapaso tecnológico efectivo dentro de un proceso gradual de asimilación, adaptación y desarrollo local de tecnología.</p>	José López Portillo
(1991) Decreto Promulgatorio del Tratado sobre el registro Internacional de Obras Audiovisuales.	Oficina Internacional de la Organización Mundial de la Propiedad Intelectual Austria.	9/AGO/1991	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Se crea un Registro Internacional de Obras Audiovisuales.</li> <li>- Se promulga el tratado sobre Registro Internacional de Obras Audiovisuales</li> <li>- Se aprueba el reglamento del tratado</li> <li>- Se entiende por obra audiovisual, a toda obra que consista de una serie de imágenes fijadas relacionadas entre sí, acompañadas o no de sonidos, susceptibles de hacerse visibles y, si va acompañada de sonidos, susceptibles de hacerse visibles.</li> </ul>	Carlos Salinas de Gortari
(1991) Promulgación de la Ley de Fomento y Protección de la Propiedad Industrial.	Secretaría de Comercio y Fomento Industrial (SECOFI)	27/JUN/1991	<p>Se abroga:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Ley de Invencciones y Marcas del 10 de febrero de 1976.</li> <li>- Ley sobre el Control y Registro de la Transferencia de Tecnología y el Uso y Explotación de Patentes y Marcas, del 11 de enero de 1982.</li> </ul> <p>Se apoyan:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Un proceso permanente del mejoramiento de la productividad de la innovación y de la tecnología en los sectores productivos.</li> <li>- Un proceso permanente de satisfacción de las demandas de calidad por parte del consumidor.</li> <li>- A la inserción ventajosa de México en la economía Internacional.</li> <li>- La acción oportuna ante los cambios legislativos de la propiedad industrial en el plano mundial</li> </ul>	Carlos Salinas de Gortari

NOMBRE DE LEY	SECRETARIA A CARGO	FECHA DE VIGENCIA	PRINCIPALES LINEAMIENTOS	QUIEN PROMULGA
(1994) Ley de Fomento y Protección de la Propiedad Industrial. 1a Reforma.	Instituto Mexicano de la Propiedad Industrial	2/AGO/1994	<ul style="list-style-type: none"> <li>- El perfeccionamiento del sistema de propiedad industrial a través de la resolución de problemas: la adopción de simplificación administrativa para dar mayor celeridad a las solicitudes.</li> <li>- Consolidar la infraestructura administrativa, otorgando al Instituto Mexicano de la Propiedad Industrial, las facultades de autoridad en esta materia.</li> <li>- Otorgar mayor protección a los derechos de propiedad industrial.</li> <li>- La amortización de la ley, con las disposiciones de los tratados internacionales de los que nuestro país es parte en esta materia.</li> </ul>	Carlos Salinas de Gortari
Tratado de Cooperación en Materia de Patentes y del Reglamento (PCT)	Organización Mundial de la Propiedad Intelectual	31/DIC/1994	Se promulga el decreto del PCT y su reglamento con modificaciones respectivas al 29 de septiembre de 1992.	Ernesto Zedillo Ponce de León



**ANEXO D**

A. I.

**Patento número 11,015. Definitiva.**

Alvaro Obregón.

---

**Una máquina para sembrar garbanzo.**

**Fecha legal: Octubre 3 de 1910.**

TODOS LOS QUE PUEDA INTERESAR.

Yo ALVARO OBREGÓN, agricultor, ciudadano mexicano, con residencia en Huatabampo, Río Mayo, Sobería, y habiendo elegido lugar para recibir notificaciones en la Ciudad de México, calle del Ex-Seminario núm. 1; he inventado una máquina para sembrar garbanzo, de lo cual la siguiente es una descripción completa.

En los dibujos adjuntos, ilustro perfectamente mi máquina de referencia, y en los cuales:

La fig. 1 - Es la representación de mi máquina, vista por su lado en que muestra la combinación para hacerla funcionar.

La fig. 2 - Es un corte horizontal de la misma, mostrando su combinación interior.

La fig. 3 - Es la representación de la tapa que cubre el cilindro alveolado para colocación del garbanzo.

Habiendo descrito cada una de las figuras que en los dibujos están representadas, páso á indicar con letras, las diversas piezas ó partes de que se compone mi máquina.

A - Tolva ó depósito para garbanzo ó grano.

B - Placa inclinada, para desliz del garbanzo ó grano hacia el cilindro C que se describirá.

C - Cilindro alveolado, para aloje del garbanzo ó grano

D - Cubierta del cilindro antes descrito.

E - Tornillo de presión que funciona en una ranura.

F - Tubos de salida del garbanzo ó grano.

G - Figura interior de los tubos descritos.

H. H' - Ranuras por las que funcionan los tubos F.

I - Rueda dentada asegurada á flecha del cilindro C.

J - Palanca con trinquete y manija ó varilla para imprimir movimiento á la rueda dentada ya descrita.

K - Placa metálica exterior, para que por su interior funcione la palanca J. ya descrita.

La parte esencial ó principal de mi invento es, el obrar el que por medio de mi máquina en la que en el cilindro alveolado quedan colocados simótricamente los granos de garbanzo, resulta que al funcionar el mencionado cilindro se hace la siembra igualmente simétrica, dando al grano la profundidad que conviniere y se obtiene además el que al hacer la siembra se puedan ir depositando uno ó más granos conjuntamente á voluntad del agricultor.

Siendo mi máquina, como lo es, de fácil adaptación para cualquier clase de arados, el agricultor puede servirse de ella, con suma facilidad, quedando con ello convencido de la economía que le reporta en la siembra por no desperdiciar nada del grano y quedar ésta sumamente pareja, parte esencial para obtener una buena cosecha.

En cuanto á la construcción de mi máquina, la obtengo de hierro, metales ó madera combinados entre sí, ó bien de cualquiera de ellos independientemente el uno del otro.

Para ser colocada ó adaptada mi máquina á un arado, la obtengo por medio de aseguramientos apropiados y quizá conocidos, razón por la cual no describo el mencionado aseguramiento ó colocación.

Habiendo descrito así mi invención, lo que reivindico es lo siguiente:

REIVINDICACION.

**PRIMERA** - En una máquina como la descrita y para el uso indicado, la colocación de una tolva ó depósito para el grano de garbanzo, substancialmente como descrito.

**SEGUNDA** - En una máquina como la descrita y para el uso indicado, la colocación de una placa inclinada por donde se desliza el garbanzo, para pasar á un cilindro alveolado que se reivindicará, substancialmente como descrito.

**TERCERA** - En una máquina como la descrita y para el uso indicado, la colocación de un cilindro alveolado en una flecha que funciona en unas chumaceras y cuyo

cilindro sirve para el alojamiento ó colocación de los granos de garbanzo, que van pasando por la placa inclinada, antes reivindicada, substancialmente como descrito.

**CUARTA** - En una máquina como la descrita y para el uso indicado, la colocación de una tapa ó cubierta, para impedir que el garbanzo se esparsa, al estar funcionando el cilindro alveolado reivindicado, substancialmente como descrito.

**QUINTA** - En una máquina como la descrita y para el uso indicado, la combinación de un tornillo de presión que opera en una ranura, para sujeción de los tubos que se reivindicarán, substancialmente como descrito.

**SEXTA** - En una máquina como la descrita y para el uso indicado, la colocación de unos tubos por donde va saliendo el garbanzo al desalojarse del cilindro alveolado, substancialmente como descrito.

**SEPTIMA** - En una máquina ~~para~~ como la descrita y para el uso indicado, la colocación de correderas ó ranuras por las que funciona los tubos de desaloje del garbanzo, substancialmente como descrito.

**OCTAVA** - En una máquina como la descrita y para el uso indicado, la colocación de una rueda dentada asegurada en la flecha del cilindro alveolado, para funcionamiento del mismo, substancialmente como descrito.

**NOVENA** - En una máquina como la descrita y para el uso indicado, la colocación de una palanca con trinquete y manija ó varilla, para imprimir movimiento á la rueda dentada antes reivindicada, substancialmente como descrito y con el fin indicado.

**DECIMA** - En una máquina como la descrita y para el uso indicado, la colocación de una placa exterior para que por su interior funcione la palanca ya reivindicada, substancialmente como descrito.

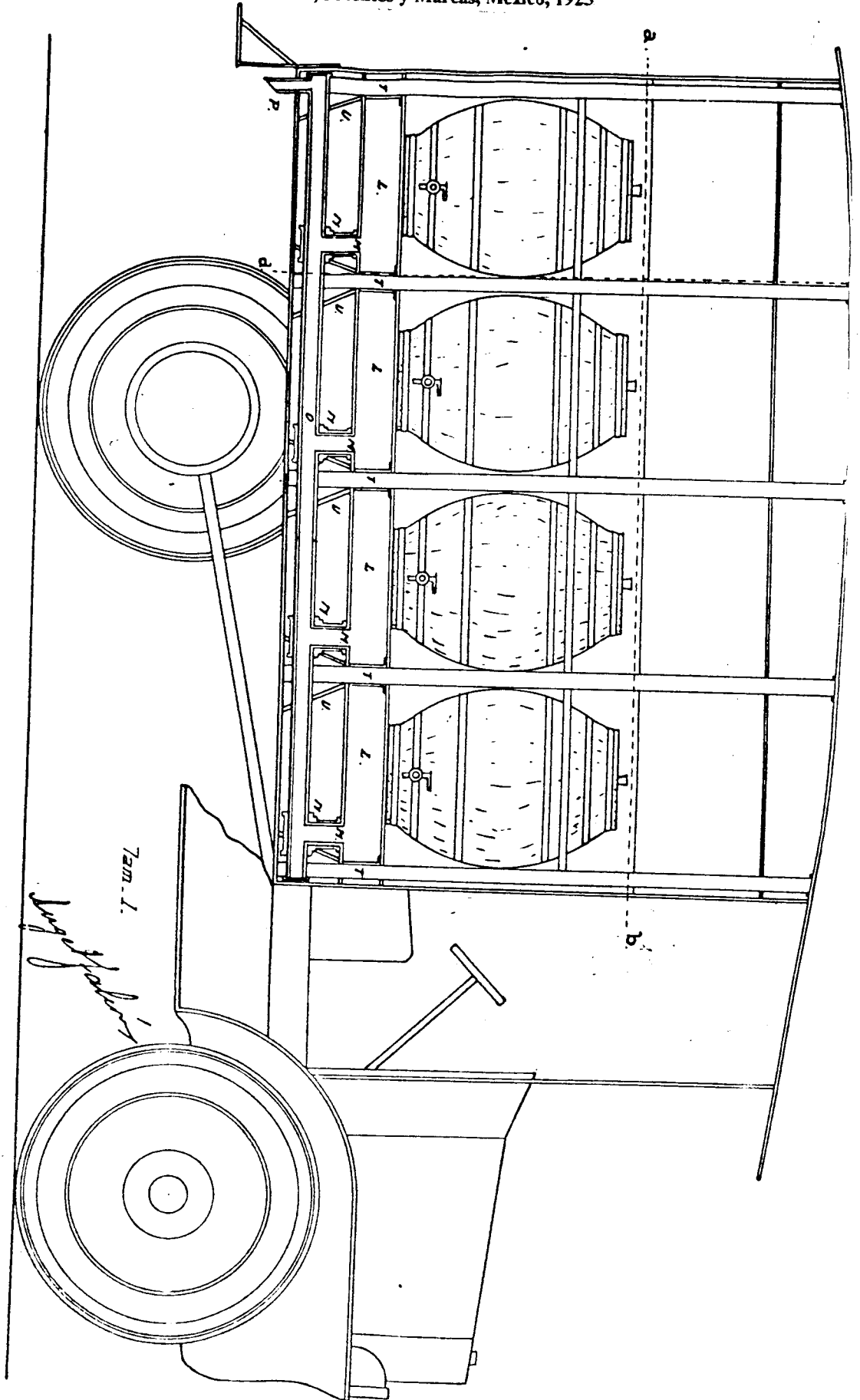
DECIMA - En una máquina para como la descrita y para el uso indicado, la adaptación de la misma á cualquier arado, asegurandola convenientemente por medios ya conocidos, todo substancialmente como descrito y con el fin indicado.

En testimonio de lo cual, firma el Sr. mi apoderado la presente descripción y reivindicación, en la Ciudad de México, á los cinco dias del mes de septiembre de mil novecientos diez.

Por poder del Sr. Alvaro Obregón.

*Angel Almada*

**ANEXO E**  
**CARROCERIA REFRIGERADORA PARA CAMION REPARTIDOR**  
**DE PULQUE O CERVEZA**  
AGN, Patentes y Marcas, México, 1925



ANEXO F

01 X  
E.A.P.

L. II. 2

Patente número 4353. Definitiva.

Thomas Alva Edison, Walter H. Miller,  
Jonas W. Aylsworth y Alexander N. Pierman.

Ciertas nuevas y útiles mejoras en los tubos  
productores de sonidos o fonogramas en blanco.

Fecha legal: Febrero 11 de 1905.

Caso B.

A todos los que pueda interesar:

Sabed que nosotros, Thomas A. Edison, inventor, Walter H. Miller, gerente, Jonas W. Aylsworth, químico, y Alexander M. Piernan, químico, ciudadanos de los Estados Unidos de América, con domicilio, respectivamente, en Llewellyn Park, Orange, East Orange y Newark, Condado de Essex, Estado de Nueva Jersey, de los referidos Estados Unidos de América, y habiendo elegido lugar para recibir notificaciones en la Ciudad de México, por conducto de nuestro apoderado, Licenciado Ignacio Sepúlveda, Calle de Cadena No. 11, hemos inventado ciertas nuevas y útiles mejoras en los tubos productores de sonidos ó fonogramas en blanco, de las cuales es la presente una descripción completa.

Nuestra invención se refiere á un procedimiento para producir los tubos parlantes ó fonogramas que se usan en los fonógrafos y demás máquinas parlantes, por medio de una operación en que se molda una materia adecuada en estado plástico ó semiplástico, ó una materia viscosa ó derretida, los cuales fonogramas deben de ser exactos duplicados de un fonograma original ó matriz que se forma de la manera acostumbrada por medio de las ondas del sonido que obran sobre el diafragma de una máquina parlante y mecanismo para la reproducción del sonido. Nuestra invención consiste en los caracteres que se describirán más adelante y reivindicarán á su debido tiempo.