



Universitat Autònoma de Barcelona

ADVERTIMENT. L'accés als continguts d'aquesta tesi queda condicionat a l'acceptació de les condicions d'ús establertes per la següent llicència Creative Commons:  http://cat.creativecommons.org/?page_id=184

ADVERTENCIA. El acceso a los contenidos de esta tesis queda condicionado a la aceptación de las condiciones de uso establecidas por la siguiente licencia Creative Commons:  <http://es.creativecommons.org/blog/licencias/>

WARNING. The access to the contents of this doctoral thesis it is limited to the acceptance of the use conditions set by the following Creative Commons license:  <https://creativecommons.org/licenses/?lang=en>



Universitat Autònoma
de Barcelona

**Patentes en México en la época de la
Industrialización por Sustitución de
Importaciones**

Tesis doctoral presentada por

Juan Ignacio Campa Navarro

para aplicar por el grado de Doctor en Historia Económica

Supervisado por

Dra. Anna Maria Aubanell Jubany

Dr. Edward N. Beatty

Departament d'Història i Institucions Econòmiques

Bellaterra, Barcelona

“La realidad es inaccesible. La ciencia no tiene por objeto describir la realidad, sino las apariencias que esta realidad da de sí”

Jules H. Poincaré

“Dios sí juega a los dados... y hace trampa”

Oscar de la Borbolla

“Si las puertas de la percepción se abrieran, todo aparecería a los hombres como realmente es: infinito. Pues el hombre se ha encerrado en sí mismo hasta ver todas las cosas a través de las estrechas rendijas de su caverna”

William Blake

Agradecimientos

Quiero agradecer de manera especial a mis directores de tesis, Anna Maria Aubanell Jubany y Edward Nelson Beatty. A la profesora Anna Aubanell su paciencia, compromiso, y consideraciones en la orientación, sugerencias, revisiones y correcciones del trabajo. Al profesor Ted Beatty por su confianza y mantener un interés firme en el proyecto, por las discusiones y comentarios esenciales para el desarrollo de la investigación, y en particular por mostrarme y entender su propia perspectiva con respecto a nuestro ascendente institucionalista.

A mis parientes, y otras personas estimadas que en una etapa determinada formaron parte de mi vida, que pese a su dosis fuerte de impaciencia y presiones me apoyaron durante todo este camino largo y crítico de mi circunstancia personal. De manera especial agradezco por siempre también al profesor Fernando Barceinas (†) por la oportunidad que me otorgó en mi aventura por el conocimiento de la economía.

Finalmente al CONACYT de México y a la AECI de España por el apoyo financiero que me otorgaron en su momento y en periodos diferentes para poder sufragar mi estancia en la ciudad de Barcelona España y poder cubrir las fases primeras del programa de doctorado.

Índice de contenido

AGRADECIMIENTOS	3
ÍNDICE DE CONTENIDO	4
ÍNDICE DE CUADROS	7
ÍNDICE DE GRÁFICOS	9
CAPÍTULO UNO. PLANTEAMIENTO DE LA INVESTIGACIÓN	9
1.1 Objeto de Estudio, Propositiones y Objetivos	9
1.2 Importancia y justificación	12
1.3 Documentación y fuentes y su problemática	14
1.4 Estructura del trabajo	18
CAPÍTULO DOS. ANDAMIAJE TEÓRICO Y CONCEPTUAL DE LOS REGÍMENES DE PATENTES	21
2.1 Introducción	21
2.2 Qué son los regímenes de patentes	22
2.3 Orientación de los regímenes de patentes nacionales	24
2.3.1 Regímenes de patentes fuertes	26
2.3.2 Regímenes de patentes débiles	28
2.3.3 Mecanismos de cumplimiento	30
2.3.4 Políticas de patentes óptimas	31
2.4 Implicaciones de las políticas de patentes. Costes y beneficios	36
2.4.1 Beneficios y costes relacionados con el desarrollo de actividades de invención	36
2.4.2 Beneficios y costes relacionados a las actividades de divulgación	38
2.4.3 Beneficios y costes relacionados con la transmisión de derechos de patentes	40
2.5 Opciones de política de patentes en los países desarrollados y países en desarrollo	43
2.5.1 Argumentos en relación con los países desarrollados	44
2.5.2 Argumentos en relación con los países en desarrollo	45
2.5.3 Diseño de políticas de patentes en los países en desarrollo bajo un contexto internacional	47
2.6 Conclusiones del capítulo dos	50
CAPÍTULO TRES. CONTEXTO HISTÓRICO. EL PROCESO DE ISI Y EL EXPEDIENTE TECNOLÓGICO MEXICANO	52
3.1 Introducción	52
3.2 El régimen económico de la ISI	52
3.3 El desarrollo tecnológico nacional en el proceso de la ISI	61
3.3.1 Un repaso breve de la trayectoria del desarrollo tecnológico nacional	65
3.3.2 Desarrollo de recursos tecnológicos locales durante la ISI	68
3.3.2.1 En el sector público mexicano	69
3.3.2.2 En el sector empresarial privado	77
3.3.3 La transferencia de tecnología extranjera	79
3.4 Conclusiones del capítulo tres	85
CAPÍTULO CUATRO. LA TRAYECTORIA DEL RÉGIMEN DE PATENTES MEXICANO	89
4.1 Introducción	89

4.2	Los primeros ordenamientos en materia de derechos de patentes	90
4.3	Inflexión en la trayectoria de la legislación de patentes	93
4.4	La Ley de Patentes de Invención de 1929	96
4.5	La Ley de Propiedad Industrial de 1943	100
4.6	Conclusiones al capítulo cuatro	108

CAPÍTULO CINCO. EL FUNCIONAMIENTO DEL RÉGIMEN DE PATENTES MEXICANO DURANTE LA ISI

		110
5.1	Introducción	110
5.2	Tramitología	111
5.3	Tipo de patentes	115
5.4	Derechos de los titulares de patentes	117
5.5	Cobertura	120
5.5.1	Reivindicaciones	120
5.5.2	Requisitos de patentabilidad	122
5.5.3	Examen de Novedad	123
5.6	Plazo	126
5.7	Costes legales de patentamiento	127
5.8	Publicación	131
5.9	Licencia obligatoria	132
5.10	Caducidad y expropiación de patentes	136
5.11	Procesos de protección de las patentes	137
5.11.1	En la oficina de patentes	137
5.11.2	En los tribunales	140
5.12	Continuidad y cambio de la política de patentes durante la ISI	142
5.13	Conclusiones al capítulo cinco	146

CAPÍTULO SEIS. ACTIVIDAD DE PATENTAMIENTO

6.1	Introducción	149
6.2	Problemática sobre el uso de los datos de patentes	150
6.3	Trayectoria del patentamiento en México entre 1903 y 1942	153
6.4	Trayectoria del patentamiento mexicano durante la ISI. De 1940 a 1970	161
6.4.1	Solicitudes de patentes	162
6.4.2	Concesiones de patentes	166
6.4.3	Brecha entre la serie de solicitudes y concesiones de patentes	169
6.5	Características de los titulares de patentes mexicanas	173
6.6	Tipos de titulares	185
6.7	Nacionalidad de los titulares	191
6.7.1	Individuos	192
6.7.2	Corporaciones	195
6.8	Perfil tecnológico del patentamiento mexicano durante la ISI	199
6.9	Conclusiones al capítulo seis	208

CAPÍTULO SIETE. PATENTES Y SECTORES ECONÓMICOS EN MÉXICO, 1940-1970

7.1	Introducción	210
7.2	Distribución del patentamiento por sectores económicos grandes	211
7.3	Distribución del patentamiento en el sector industrial	213
7.4	Dependencia tecnológica o desarrollo de capacidades tecnológicas locales	222
7.5	Patentes e intereses nacionales y extranjeros en la industria	228
7.6	La puesta en práctica de las patentes	244
7.7	Costes y beneficios de las patentes en la economía nacional	249

7.8 Conclusiones del capítulo siete	253
CAPÍTULO OCHO. CONCLUSIONES GENERALES	Error! No s'ha definit el marcador.
BIBLIOGRAFÍA	256
ANEXO 1. METODOLOGÍA	272
Tabla Clasificación Australiana	288
Tabla Clasificación Internacional de Patentes	308
ANEXO 2. CUADROS ESTADÍSTICOS	316

Índice de cuadros

Cuadro 2.1 Características y orientación de los regímenes de patentes nacionales a través de instrumentos estipulados en las leyes de patentes _____	33
Cuadro 3.2 México. Desempeño macroeconómico durante la industrialización por sustitución de importaciones, ISI _____	63
Cuadro 3.3 México. Indicadores de importaciones de tecnologías en bienes de capital _____	87
Cuadro 4.1 Especificaciones de las leyes de patentes modernas en México. 1903, 1929 y 1943 _____	104
Cuadro 5.1 México. Plazo promedio transcurrido entre la fecha de solicitud y la fecha de concesión _____	114
Cuadro 5.2 México. Registro de patentes de invención, perfeccionamiento y mejoras _____	116
Cuadro 5.3 México. Estructura de costes de patentamiento _____	127
Cuadro 5.4 México. Evolución de la tasa relativa por el registro de patentes _____	129
Cuadro 5.5 México. Resoluciones administrativas emitidas por la oficina de patentes _____	138
Cuadro 6.3 México. Grado de asociación lineal entre variables económicas y patentes _____	162
Cuadro 6.4 México. Porcentaje de patentes concedidas correspondientes a solicitudes registradas en los años indicados _____	167
Cuadro 6.6 México. Ritmo de crecimiento de patentes concedidas a mexicanos y extranjeros	172
Cuadro 6.7 México. Determinantes de las patentes concedidas a mexicanos y extranjeros ____	181
Cuadro 6.9 Patentes de mexicanos y extranjeros por tipo de figura jurídica del titular _____	183
Cuadro 6.10 México. Nacionalidad de los titulares de las patentes concedidas _____	189
Cuadro 6.11 Empresas con propiedad de 10 o más patentes _____	192
Cuadro 6.13 Patentes registradas en campos tecnológicos por mexicanos _____	196
Cuadro 6.15 Patentes registradas en campos tecnológicos por extranjeros _____	199
Cuadro 6.17 Patentes concedidas a mexicanos y extranjeros que protegen invenciones nuevas o mejoradas _____	202
Cuadro 7.1 México. Patentes concedidas y PIB por sectores económicos grandes _____	208
Cuadro 7.2 México. Patentes y producto interior bruto registrado en el sector de manufacturas _____	210
Cuadro 7.4 México. Crecimiento del patentamiento, de la producción y elasticidades _____	216
Cuadro 7.5 México. Participación en el patentamiento por mexicanos y extranjeros en el sector de la industria de manufacturas _____	218
Cuadro 7.6 México. Presencia de tecnología extranjera en la industria de manufacturas _____	221
Cuadro 7.7 México. Patentes concedidas por tipo de propietario en el sector manufacturero	224
Cuadro 7.9 México. Intensidad del patentamiento de mexicanos y extranjeros en las industrias de manufacturas _____	227
Cuadro 7.10 México. Patentes concedidas a extranjeros registradas con derecho de prioridad _____	243

Índice de gráficos

Grafico 6.1 México. Patentes solicitadas y concedidas de 1903 a 1970 _____	154
Grafico 6.2 México. Coste real de patentamiento e Índice de precios implícitos de la economía nacional. 1929-1942 _____	157
Grafico 6.3a México. Relación PIB/patentes solicitadas entre 1929 y 1942 _____	159
Grafico 6.3b México. Relación PIB/patentes concedidas entre 1929 y 1942 _____	159
Grafico 6.4 México. Patentes solicitadas, PIB, Volumen Industria Manufactura e Formación de Capital Fijo. 1940 _____	164
Grafico 6.5 México. Patentes concedidas, PIB, Volumen Industria Manufactura y Formación de Capital Fijo. 1940 _____	167
Grafico 6.6 México. Patentes concedidas a nacionales y extranjeros. 1940-1970 ____	172
Grafico 6.7 México. Costes de patentamiento de mexicanos y extranjeros. 1943-1970 _____	179

PARTE UNO

CAPÍTULO UNO. PLANTEAMIENTO DE LA INVESTIGACIÓN

1.1 Objeto de Estudio, Propositiones y Objetivos

Esta tesis tiene como objeto central presentar las relaciones entre el desarrollo tecnológico y la economía de México durante la industrialización por sustitución de importaciones o ISI entre 1940 y 1970. Su objetivo principal es contribuir a un entendimiento mejor del papel de la tecnología en el crecimiento económico e industrial mexicano durante el periodo mencionado. Esto se hace, primero, descifrando la estructura, evolución e implicaciones del régimen de patentes nacional y segundo, analizando los patrones de distribución y tendencias de la actividad de patentamiento a un cierto nivel.

El estudio se suscribe en la tradición de que las patentes son consideradas además de indicadores tecnológicos como indicadores de pautas de inversión puesto que su registro y evolución responden racionalmente acorde con el tipo de incentivos imperantes en un régimen institucional económico determinado. Con respecto del régimen de patentes mexicano nuestras proposiciones son que, como instrumento de política, pudo alterar el proceso de patentamiento y por tanto influenciar parcialmente el desarrollo tecnológico nacional a través de los mecanismos siguientes. 1) Estableciendo un grado de protección fuerte de los derechos de patentes con el fin de incentivar las actividades tecnológicas de los inventores dueños de tecnologías novedosas y en particular de los extranjeros dado su condición de proveedores predominantes de la oferta tecnológica mundial. 2) Debilitando la protección de los derechos exclusivos de los inventores originales y dueños de adelantos tecnológicos con el fin de impulsar de manera relativamente autónoma un desarrollo de capacidades tecnológicas locales. 3) Optimizando los grados de protección de la política de patentes para impulsar un crecimiento del patentamiento relativamente equilibrado reflejo de un balance entre los intereses de los dueños locales y extranjeros y los intereses de los difusores y de un conjunto de la sociedad mexicana más amplio. 4) Adoptando una política de registro simple pero todavía con implicaciones al desarrollo tecnológico nacional. En este sentido nuestro objetivo es tratar de mostrar las relaciones entre la política de patentes y actividad de patentamiento contrastando las proposiciones anteriores. Para lo cual tratamos por una parte de identificar y explicar las características del diseño del entramado institucional comparando su evolución en el horizonte largo y por otra tratamos de descifrar y entender de manera particular cómo funcionaba el régimen de

patentes mexicano durante la ISI y por ende identificar el modo en que alteró el comportamiento del patentamiento. Buscamos conocer pues cómo se ejecutó la política de patentes y las implicaciones que pudo tener sobre un aspecto del desarrollo tecnológico del país durante una época de industrialización expansiva y acelerada.

Los incentivos de las reglas del juego formal fincan las bases subyacentes del gobierno de las actividades tecnológicas pero los cambios en las condiciones económicas suelen tener una influencia importante sobre los procesos de patentamiento y del desarrollo tecnológico. Por tanto, en este trabajo situamos también el estudio del comportamiento de las actividades de patentamiento en función del crecimiento económico determinando su grado de relación tanto en un nivel agregado como con cierto nivel de detalle en particular del sector industrial. Proponemos que un proceso intenso de patentamiento respecto de un proceso acelerado de industrialización es un indicador de una relación fuerte del desarrollo tecnológico con respecto de las condiciones económicas. Por contrario un proceso relativamente lento del patentamiento con respecto del proceso de las condiciones económicas es muestra de una relación débil o baja del desarrollo tecnológico en el país durante la ISI. La intensidad de los procesos la determinamos con el ritmo de crecimiento de ambos factores mostrando con ello el grado de relación del proceso de patentamiento respecto del proceso de industrialización por sustitución de importaciones. Una lectura especial de la intensidad de los procesos contribuye a señalar y explicar el grado de capacidad que tuvo el aparato productivo nacional, en particular el industrial, para atraer y fabricar las tecnologías novedosas patentadas en el país durante el periodo de estudio.

El crecimiento económico requirió una cantidad importante de tecnologías nuevas para ser incorporadas en los procesos y en productos de la oferta nacional. Uno de los objetivos en particular es identificar el origen de esos adelantos tecnológicos. Una posibilidad era la creación de condiciones para el desarrollo de capacidades tecnológicas locales y la otra alternativa opuesta era recurrir a la oferta de tecnologías disponible del extranjero. La tesis analiza el papel de la política de patentes nacional por cuanto pudo fomentar o moldear alguna de las dos opciones o propender por un equilibrio relativo de las mismas. Se trata de identificar los incentivos del régimen de patentes y el papel que estos tuvieron sobre la caracterización del patentamiento

nacional. En este mismo sentido a través de la evidencia del patentamiento podemos vislumbrar el grado en que se incitó el desarrollo tecnológico local o impulsó la dependencia de tecnologías novedosas patentadas del extranjero en las capacidades de fabricación del aparato productivo nacional.

En relación al aspecto anterior y de manera tangencial, pues la falta de evidencia documental nos impide una exploración detallada, tratamos de revelar la intencionalidad de las elites políticas y económicas para orientar o manipular el desarrollo tecnológico nacional a través del régimen de patentes. Del mismo modo buscamos vislumbrar las motivaciones e intereses de los actores partícipes en el patentamiento mexicano durante el proceso de industrialización protegida y expansiva con base en la evolución económica de los sectores económicos en específico del sector industrial.

1.2 Importancia y justificación

La época de la industrialización por sustitución de importaciones fue un periodo de tres décadas, entre 1940 y 1970, muy relevante en la historia económica de México del siglo XX. El país se modernizó económicamente en una dimensión no vista en etapas previas y se alteró también de modos diversos aspectos políticos, sociales y culturales de la sociedad mexicana, sentando bases importantes también en el desarrollo económico y social posterior de la nación. Esto implicó que durante esta etapa económica y social de alteración, cambio y continuidad se llevara a cabo también un proceso significativo de desarrollo tecnológico incorporado a las estructuras de la producción, distribución y consumo nacional. Sin embargo este tema de la historia económica de México del siglo XX ha sido examinado muy escasamente permaneciendo varios aspectos pendientes de tratar o de desarrollar de modo más amplio y detallado. De aquí la importancia de llevar a cabo un estudio de los procesos tecnológicos registrados en el país durante dicha etapa.

Pese a las dinámicas económicas o tecnológicas ocurridas durante la ISI se sabe anecdóticamente que las autoridades públicas mexicanas no prestaron importancia a las dimensiones y problemática del desarrollo tecnológico del país. Esto puede explicar en parte por qué prácticamente no existen registros, estadísticas o informes oficiales

tratados ordenada y sistemáticamente sobre la generación de tecnologías locales o sobre la transferencia tecnológica extranjera. El trabajo académico también ha sido muy limitado. Si el trabajo historiográfico con respecto de la ISI mexicana tiene bastante pendiente por cubrir, el estudio sistemático con respecto de temas tecnológicos durante esta etapa es todavía más escaso. Esto ocurre ya sea en el ámbito de la investigación de temas de corte macro o micro, estudios locales o regionales, a nivel industria o empresa, etc. Si bien se disponen de algunos trabajos que ofrecen una revisión anecdótica de los procesos tecnológicos del país o han discutido ciertos aspectos del nivel tecnológico mexicano (Corona, 2004; Concha y Calleros, 1996; Lomnitz y Pérez-Lizaur, 1987; Bonfil, 1996; Wionczek, 1981; De María y Campos, 1968; STPI, 1980; Jeannot, 2001; Pérez, 1996; Pérez Lizaur, 1996), sin embargo pocos de estos trabajos presentan un manera de cuantificar el desarrollo tecnológico y su relación con el desenvolvimiento económico mexicano, además de que sus análisis son acotados también a tópicos y contextos específicos (Gauss, 2011; INIC, 1970; Padua, 1984; Wionczek, et. al., 1988; De Rossi, 1977; Mercado, 1986). Una revisión de esta literatura la hacemos con cierta amplitud en el capítulo tres. Lo cual a lo largo de los demás capítulos se ponen en relación los resultados del funcionamiento del régimen de patentes y la evidencia del patentamiento con las proposiciones y conclusiones de esta literatura y con la historiografía sobre el régimen económico de la ISI permitiéndonos encuadrar, contrastar o corroborar sus formulaciones.

En particular, en lo que respecta al régimen de patentes tampoco se han realizado estudios o trabajos de lo que era, como funcionaba y los resultados que alcanzó. La excepción fue la elaboración de un diagnóstico por el Dr. Anthony Tillett sobre la situación tecnológica que guardaba el país a principios de los años setenta con base en el funcionamiento del régimen de patentes y del régimen incipiente de control de los contratos de traspasos de tecnología. Este informe nunca fue publicado y esto fue porque las conclusiones del reporte no agradaron a los funcionarios públicos en turno. Pero tampoco, al parecer, fue difundido o discutido con amplitud en el sector académico o en otros círculos reflejando un interés escaso por el tema. El documento completo no se encuentra disponible pues fue extraviado y no se ha recuperado pero un resumen breve con algunos de sus resultados quedó publicado en un artículo el cual referenciamos a lo largo de este trabajo. Tampoco se ha hecho un trabajo sistemático

desde un punto de vista jurídico sobre la legislación de patentes durante el periodo de estudio. Sin embargo, las publicaciones de César Sepúlveda (1955 y 1956), en su momento funcionario de la DGPI, han sido de valor alto para conocer y comprender ciertos aspectos legales del diseño o funcionamiento de la política de patentes de 1943.

Dado lo anterior con respecto del estado de la historiografía y puesto que las patentes son utilizadas habitualmente para profundizar en los procesos de desarrollo tecnológico consideramos que el trabajo que presentamos aborda de manera relevante un aspecto esencial de este tema contribuyendo a llenar una parte del vacío grande que representa la falta de estudios sobre tecnología, aportando también dado las relaciones propuestas con el desenvolvimiento económico una pieza al *puzzle* que es la historia económica de México del siglo XX.

Cabe mencionar, como una digresión, que el tema del régimen de patentes se inscribe dentro de las agendas de investigación de la historia de las instituciones económicas lo cual en lo personal es de gran interés y motivación como para todo aquel que se pretende un estudioso teórico o empírico del institucionalismo económico.

1.3 Documentación y fuentes y su problemática

Nuestra fuente principal de información es la “Gaceta de la Propiedad Industrial” que se publicaba entonces de manera impresa mensualmente. Para efectos de su uso y elaboración de nuestra base de datos pudimos disponer de una versión digitalizada que se encuentra en línea en la página web de la oficina de patentes actual o Instituto Mexicano de la Propiedad Industrial (IMPI) en el sitio <http://siga.impi.gob.mx>. Sabemos que la versión en papel se resguarda en el Archivo General de la Nación y probablemente también en otros repositorios bibliográficos alrededor del mundo.

Los documentos como los “Informes Presidenciales”, las promulgaciones de las legislaciones de patentes hechas en el “Diario Oficial de la Federación”, memorias de trabajo, periódicos de la época o algunas otras publicaciones periódicas que fueron consultadas o utilizadas se ubican en las bibliotecas del Congreso de la Unión, del Archivo General de la Nación y de la Biblioteca Nacional y Hemeroteca Nacional

pertenecientes estas dos a la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM). Estos documentos se encuentran en fondos especiales pero para su consulta no se requiere más que su solicitud verbal a los encargados de la atención al público en general.

Algunas otras fuentes que fueron exploradas de manera complementaria fueron hemerotecas virtuales de periódicos extranjeros como la del The Washington Post, que permite el acceso libre a sus archivos. La página web <http://www.oepm.es/> de la oficina de patentes española (OEPM) o la de <http://www.uspto.gov/> de la oficina de patentes estadounidense (USPTO) fueron de apoyo también de modo relativamente importante.

De manera informal durante la elaboración del trabajo tuvimos la oportunidad de entrevistar de manera personal o comunicarnos por correo electrónico a personas que - gracias a su aceptación pues algunas otras se negaron atendernos- desde el ámbito académico o profesional se relacionaron con el tema de nuestro estudio. La lista comprende a:

Dr. Anthony Tillett. Consultor externo y realizador de un diagnóstico sobre la situación del régimen de patentes durante la década de los setenta del siglo pasado. Actividad profesional actual desconocida.

Lic. Francisco Javier Gaxiola Ochoa. Hijo de Francisco Javier Gaxiola Zendejas quien fue Secretario de Economía entre 1940 y 1946. México. Recién fallecido.

Dr. Mauricio de María y Campos. Director general del registro de inversiones extranjeras entre 1970 y 1976. Actualmente profesor-investigador de la Universidad Iberoamericana. México.

Dr. Jorge Eduardo Navarrete. Investigador sobre temas de transferencia de tecnología extranjera a México. Actualmente profesor-investigador de la Universidad Nacional Autónoma de México. México.

Lic. Javier Uhthoff. Descendiente de fundadores y Presidente del despacho de abogados especialistas en propiedad industrial “Uhthoff, Gómez Vega & Uhthoff, S.C.” Firma en funciones desde 1905. México

El problema principal que enfrentamos a lo largo del desarrollo del trabajo fue la escasa disponibilidad y acceso difícil a fuentes para la obtención de información sobre el funcionamiento del régimen de patentes y para la producción de datos y estadísticas históricas sobre el patentamiento nacional lo que en caso contrario nos hubiera permitido recopilar y disponer de un caudal de datos más amplio.

Varios factores han concurrido al respecto. Uno de ellos es que se sabe anecdóticamente que la oficina de patentes tuvo un interés poco elevado por llevar a cabo registros y controles sistemáticos y rigurosos de la actividad de patentamiento, por ejemplo con libros de registro de las patentes solicitadas y concedidas, de transferencias de derechos de patentes, de anualidades pagadas, situación legal de las patentes, etc. Tampoco parece que se esforzó por preservar buena parte de la información documental que generaba en parte por desinterés y en parte por falta de recursos. Con el terremoto acaecido en la ciudad de México en septiembre de 1985 se perdieron acervos importantes de información y documentación habitual y de archivo que no pudieron recuperarse. Ligado al aspecto relativo a la preservación de los acervos documentales se tiene que en México no existían hasta fechas recientes leyes federales sobre archivos públicos -apenas en el 2012 se emitió una ley al respecto- por lo cual las dependencias públicas optaban de manera discrecional sobre la transferencia de sus archivos para su conservación y resguardo o no al Archivo General de la Nación (AGN). Al parecer la oficina de patentes o en su momento la Dirección General de la Propiedad Industrial no se preocuparon por enviar de manera organizada y sistemática la información de valor histórico que generaban lo que explica por qué el AGN no están disponibles todos los expedientes de patentes de los solicitantes ni de otro tipo de registros de interés para el periodo de 1940 a 1970. Con todo y pese a las restricciones anteriores la disponibilidad y acceso que tuvimos a las ediciones de la “Gaceta de la Propiedad Industrial” nos ha permitido construir una base de datos sólida y relevante para el desarrollo de la tesis lo cual significa también que es una fuente valiosa para proyectos futuros de otros investigadores.

Las estadísticas económicas que manejamos para ligar las actividades tecnológicas con las económicas presentan también ciertas dificultades. La agencia encargada de elaborar las estadísticas nacionales actualmente es el Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática (INEGI). Sin embargo para el periodo de nuestro estudio la información estaba fragmentada entre diversas dependencias, en particular la oficina de estadísticas de la Secretaría de Economía, el Banco de México, Nacional Financiera o el Banco de Comercio Exterior. Un problema es que cada uno procesaba y generaba información por su cuenta y con criterios propios por lo que la información no es estrictamente comparable. Hasta el presente tampoco el INEGI ha realizado esfuerzos en sistematizar de modo consistente y comparable tal información. Uno de las implicaciones anteriores es que no contamos con la desagregación del PIB industrial, variable esencial de nuestro análisis, para un periodo anterior a 1950 con base a estadísticas oficiales. Tampoco contamos con los datos del PIB a un nivel de desagregación más allá de dos dígitos como se presenta en este trabajo. Del mismo modo tampoco se cuenta con estadísticas desagregadas previas a 1950 de otras variables económicas como la inversión extranjera directa o las cuentas de importaciones y exportaciones industriales. Por las mismas condiciones tampoco se disponen de datos oficiales completos y consistentes sobre inversión nacional, pública y privada, acervos de capital, productividad, etc. Dada esta situación tuvimos y optamos apoyarnos sólo en el uso de las estadísticas oficiales disponibles del PIB ampliando los datos con ciertas fuentes secundarias.

Finalmente, con respecto de las estadísticas de patentes se tiene presente cierta problemática en cuanto a su disponibilidad. Con respecto de la pertinencia de las patentes como indicador de desarrollo tecnológico, sus ventajas y desventajas son discutidas en el anexo metodológico y en diferentes partes de los capítulos seis y siete. La Organización Mundial de la Propiedad Industrial (OMPI o WIPO por sus siglas en inglés) proporciona estadísticas de patentes a un nivel agregado las cuales han sido utilizadas en análisis comparados como un indicador de la evolución histórica del nivel tecnológico entre países. Sin embargo para el periodo que comprende la ISI en México, 1940 a 1970, las series de patentes de varios países reportadas por la OMPI, en particular para países de similar desarrollo económico o que experimentaron un proceso

de industrialización durante un periodo aproximado a la experiencia mexicana, reflejan inconsistencias como que para varios años se carecían de valores o estos se repetían de manera continua. Incluso para algunos países avanzados las series de patentes desagregados por residentes y no residentes también muestran observaciones con los mismos problemas. Todo esto ha limitado su uso para ejercicios de comparación por lo que salvo en algunos aspectos específicos se ha recurrido a esta fuente que por otro lado es la única que pudimos disponer y que podía haber sido conveniente dado su trato sistemático, de horizonte temporal largo y sin filtros como suelen presentarse en los casos de estudio donde se han aplicado criterios de clasificación. Cabe mencionar que con base en la información proporcionada por la “Gaceta” pudimos contar y construir una serie anual de patentes concedidas en el periodo de 1940 a 1970. Los resultados propios obtenidos contrastan en algunos años con las cifras registradas por la OMPI. Sin embargo pese las diferencias encontradas suponemos que ambas fuentes son razonablemente confiables al menos al nivel de agregación que contamos y trabajamos.

1.4 Estructura del trabajo

Este trabajo se compone de ocho capítulos distribuidos entre tres partes incluida las conclusiones generales. A continuación presentamos un resumen ejecutivo del contenido de los capítulos siguientes.

Capítulo dos. Incluido en la parte primera junto con el capítulo tres se refiere al entorno teórico y conceptual de la investigación sobre el diseño, funcionamiento y resultados de los regímenes de patentes. En el capítulo presentamos una revisión de la literatura teórica y analítica sobre lo que representan los regímenes de patentes nacionales; sus objetivos, características, grado y fuerza de protección, ejecución y eficacia con respecto de las actividades de patentamiento y su relación con el desarrollo de actividades tecnológicas de invención, divulgación e innovación. El propósito es ofrecer una discusión sobre las naturalezas u orientaciones diversas de los regímenes de patentes que son concebidos en función de regímenes políticos, económicos e institucionales más amplios dentro de sociedades determinadas. Con ello estamos en posición de situar y explorar la naturaleza y funcionamiento del régimen de patentes mexicano y sus implicaciones sobre el patentamiento nacional durante la ISI.

Capítulo tres. Exponemos el contexto histórico en que se sitúa el estudio del régimen de patentes y la actividad de patentamiento mexicano durante la industrialización expansiva. Repasamos por un lado, las condiciones económicas resultado de la política de ISI establecida. Por otra parte, hacemos un recuento del estado de desarrollo tecnológico nacional identificando los aspectos conocidos y no conocidos del expediente tecnológico prevaleciente durante dicha etapa. Tal diagnóstico nos permite dar paso a la exploración, estudio y presentación de la evidencia de la política de patentes y la actividad de patentamiento lo cual consideramos como uno de los elementos centrales que caracterizaron el desarrollo tecnológico mexicano durante la ISI.

Capítulo cuatro. Revisamos y presentamos la evolución del régimen de patentes mexicano a través de los cambios formales de las leyes de patentes desde su establecimiento inicial pero poniendo énfasis en las reformas registradas en la primera mitad del siglo pasado. Con esto tratamos de vislumbrar y exponer el tipo de orientación subyacente adoptada en la política de patentes mexicana para gobernar los procesos (dirección y ritmo) del patentamiento nacional desde la época tardía del porfiriato hasta el fin del periodo de la industrialización por sustitución de importaciones. Junto con el capítulo cinco forman la parte dos de este trabajo.

Capítulo cinco. Del diseño y funcionamiento del régimen de patentes mexicano durante la ISI. Presentamos la estructura y funcionamiento del régimen de patentes mexicano durante la etapa de industrialización expansiva contrastando los hechos y prácticas con los supuestos del andamiaje teórico y conceptual sobre regímenes de patentes nacionales expuestos en el capítulo dos. Esto con el fin de explorar más sobre la orientación de las políticas de patentes adoptada por las élites mexicanas y sobre todo para identificar los efectos que pudo tener sobre el desarrollo tecnológico nacional.

Capítulo seis. Este y los capítulos siete y ocho componen la parte tercera de la tesis. En este capítulo presentamos la caracterización del desarrollo tecnológico nacional. A través de los resultados obtenidos del patentamiento mostramos una parte de la experiencia del desarrollo tecnológico en México en un contexto de crecimiento

económico alto y expansión industrial. El perfil del expediente tecnológico se configura con los datos de patentes disponibles identificando entre otros aspectos el origen territorial de las tecnologías, el tipo de persona física o moral propietaria de los adelantos tecnológicos patentados o los campos tecnológicos donde predominó y no el patentamiento nacional.

Capítulo siete. Relaciones entre tecnología y economía. Con base en una correspondencia entre métodos de clasificación tecnológica y económica se exploran relaciones entre las actividades de patentamiento como indicadores de desarrollo tecnológico y las actividades económicas, en particular las del sector industrial. La industrialización mexicana requirió para su expansión de una cantidad creciente de tecnologías. Los modos de atraer y satisfacer dichos requerimientos tecnológicos representaron un punto crucial para las élites responsables. Presentamos un modo de identificar la eficacia de los incentivos económicos para despertar, aumentar o no el interés en patentar en el territorio nacional sin descuidar las fuerzas subyacentes presentes durante todo el periodo de la ISI del modo de aplicación de la política de patentes y que pudieron dar forma también a la dirección y motivaciones del patentamiento de los actores participantes.

Capítulo ocho. Presentamos las conclusiones de la tesis y algunas sugerencias sobre líneas de investigación futuras.

CAPÍTULO DOS. ANDAMIAJE TEÓRICO Y CONCEPTUAL DE LOS REGÍMENES DE PATENTES

2.1 Introducción

En este capítulo presentamos una revisión de la literatura teórico-conceptual que aborda el estudio del diseño y funcionamiento de los regímenes de patentes nacionales y sus relaciones en el contexto internacional. El propósito de este repaso es identificar cómo los regímenes de patentes son concebidos como instrumentos de política para gobernar las actividades de patentamiento y como mecanismos útiles para estimular las actividades de creación, divulgación e innovación (explotación o comercialización) de tecnologías novedosas y con ello poder entender y explicar el funcionamiento del régimen de patentes mexicano establecido durante un periodo de crecimiento económico alto e industrialización expansiva y acelerada reconocido como ISI.

Si bien hay una carencia significativa de literatura teórica que analice los regímenes de patentes desde enfoques que inspeccionen economías rezagadas en la brega competitiva, sin embargo el uso de la literatura dominante, basada esencialmente en formulaciones hechas para países desarrollados económica y tecnológicamente, nos sigue siendo valioso para contrastar ciertos aspectos de la experiencia del diseño y funcionamiento del régimen de patentes del mencionado país con los objetivos esperados de fomento de las actividades de patentamiento y desarrollo de actividades tecnológicas.

En los apartados siguientes exponemos la lógica general de la orientación de los regímenes de patentes en el grado de protección de los derechos de patentes, sus implicaciones en términos de beneficios y costes y las opciones de política que en particular pueden adoptar los países en desarrollo como México para incentivar el desarrollo de actividades de creación, divulgación y uso de tecnologías novedosas.

2.2 Qué son los regímenes de patentes

Un régimen de patentes nacional es un medio institucional que establece las reglas del juego sobre las actividades de patentamiento en un país a través de las leyes de patentes y las hace cumplir mediante una oficina de patentes y de tribunales jurisdiccionales. Como instrumentos de política los regímenes de patentes suelen ser concebidos también como mecanismos útiles y adecuados para estimular las actividades de creación e innovación (explotación o comercialización) de tecnologías novedosas (Mazzoleni y Nelson, 1998).

Una patente es un documento legal que reconoce y protege una invención tecnológica, expedida por un Estado-gobierno generalmente mediante una entidad pública (oficina de patentes) otorgada a un individuo (persona física) u organización (persona moral) en un país determinado. En general la patente como derecho de propiedad le confiere a su dueño o titular el ejercicio exclusivo de usar, disfrutar y transferir el invento o tecnología patentada. Las patentes les permiten a sus dueños explotar por cuenta suya o por terceros a través del licenciamiento las tecnologías de producto o de proceso de su propiedad impidiendo a otros llevar a cabo cualquiera de estas actividades durante el plazo de vigencia de los derechos de patentes. Los titulares tienen el derecho de apropiarse de los beneficios que le rinda la innovación. Pueden transmitir en todo (vender) o en parte (licenciar) o heredar sus derechos de patente con arreglo a las leyes de patentes o con respecto a las legislaciones en materia común o comercial. Los atributos monopólicos de la explotación que conceden las patentes están limitados en el tiempo, en el espacio territorial, en cobertura y ejecución. Los derechos de patente están vigentes por un número determinado de años, se aplican solo en el territorio del país en que se otorgan, se limitan a aquellos campos tecnológicos considerados patentables por las leyes de patentes, se les impone un uso obligatorio cuando su explotación es ausente o insuficiente, caducan por falta de pago de tasas por la protección o se revocan por acción administrativa o jurisdiccional (NU, 1975:1-15; OCDE, 2009:23-26). Las patentes comparten así las características esenciales de todo

derecho de propiedad. Unicidad del sujeto; exclusividad sobre el uso, disfrute y transferencia de los recursos; y limitaciones en el ejercicio de estos atributos.¹

Generalmente se acepta que la información tecnológica es un bien público, por tanto los Estados-gobierno mediante los regímenes de patentes intentan corregir con el otorgamiento de derechos de patente exclusivos -si bien de manera limitada- los problemas de apropiación de beneficios que presenta el funcionamiento imperfecto de los mercados de tecnologías con el fin de incentivar procesos de inversión en actividades de investigación y desarrollo (I+D en adelante) o de actividades de innovación, incidiendo de modo relativo también en el grado y dirección de las actividades tecnológicas dentro de los territorios nacionales (Kaufer, 1989:19-22, 41-42).² Pero a la lógica del interés privado comprendida y protegida por los regímenes de patentes se oponen exigencias de satisfacción de beneficios sociales más amplios. Por ende en el diseño y ejecución de los regímenes o políticas de patentes (en este documento empleamos como equivalentes ambos términos) se buscan incorporar medidas o mecanismos que velen por el interés público tratando que las actividades de patentamiento y de desarrollo de tecnologías se lleven a cabo de manera más amplia o rápida. Como ambos tipos de racionalidades encuadran objetivos divergentes, en especial con respecto de las formas y grados de apropiación de los beneficios, los regímenes de patentes nacionales configuran por sí mismos tensiones entre los incentivos que favorecen los intereses exclusivos de los inventores de tecnologías nuevas y los incentivos que impulsan una difusión más amplia de los adelantos tecnológicos novedosos.

¹ Existe un acervo de literatura amplio que trata sobre derechos de propiedad económicos. Desde un enfoque de la economía institucional los derechos de propiedad son concebidos como instituciones económicas formales que establecen sendos tipos de incentivos para influenciar la toma de decisiones económicas de los individuos y organizaciones y con ello afectar el desempeño económico. Un tratamiento general de estos temas se encuentra por ejemplo en los trabajos de Eggertsson (1995) o North (1993).

² Un bien público observa las características de ser *no excluible* y *no rival*, con altos costes fijos iniciales de producción e incertidumbre en la generación y apropiación de beneficios. La no exclusividad significa que es imposible impedir el uso del bien a aquellos que no han soportado el coste de la invención, es decir, permite aprovecharse de un conocimiento generado por otros. Un bien no rival es aquel cuyo consumo por una persona no reduce la cantidad disponible para otros, por lo que su coste marginal es prácticamente cero. Dada las características anteriores un inventor no podría disponer completamente de los beneficios que genere la explotación de su invención y recuperar los costes de la misma. A menos que haya un mecanismo, como las patentes, para resolver esta condición se evitaría producir y explotar adelantos tecnológicos. Una discusión breve e ilustrativa sobre los bienes públicos en los mercados tecnológicos es expuesta en David (1993:24-28).

Para resolver dichas tensiones los hacedores y administradores de las políticas de patentes pueden optar por diseñar y establecer regímenes de patentes de protección “fuerte” de los derechos de patentes que privilegien principalmente los derechos exclusivos de los creadores y propietarios de adelantos tecnológicos con el fin de motivarlos a expandir los procesos de generación de invenciones tecnológicas novedosas. Por contrario, los responsables de las políticas de patentes pueden decidir por favorecer predominantemente los derechos de los usuarios de las patentes estableciendo regímenes de patentes de protección “débil” con propósitos de incentivar procesos de difusión más amplios, entendidos éstos aquí como el desarrollo de actividades extensas de divulgación de las tecnologías nuevas, del uso productivo más intenso de las patentes y de un nivel de creación de tecnologías posteriores más extenso y dinámico, atenuando con esto el ejercicio de los derechos exclusivos de los propietarios. Entre ambas alternativas, quienes establecen los regímenes de patentes pueden tratar de resolver el *trade-off* de intereses opuestos estableciendo políticas de patentes que logren balancear los intereses del sector privado con los del sector público mediante mecanismos de protección “óptimos” los cuales modulan los tipos y grados de protección para superar el intrincado conjunto de distorsiones tanto las que las políticas de patentes generan propiamente como las que surgen ante desafíos de incorporar intereses más amplios relativos al bienestar social (Archibugi y Pianta, 1996:41; Encaoua, et.al., 2005:4-5). A continuación revisamos y exponemos el andamiaje conceptual de las racionalidades y características de cada uno de estos tipos de regímenes de patentes.

2.3 Orientación de los regímenes de patentes nacionales

En principio podemos distinguir dos tipos de modelos generales con orientación contraria en el diseño y funcionamiento de los regímenes de patentes. Por un lado, se definen y establecen regímenes de patentes de grado de protección “fuerte” de los derechos de patentes donde el entramado de reglas, procedimientos o resoluciones que los caracterizan favorecen e incentivan predominantemente un aumento en la creación y uso exclusivo de invenciones tecnológicas novedosas y de la segura apropiación de las rentas asociadas de los dueños acreditados de los adelantos tecnológicos (Katz y

Ordover, 1990:141-142). Por contrario, se formulan y ejecutan regímenes de patentes “débiles” donde el diseño y funcionamiento muestran grados limitados en la definición o protección de los derechos de propiedad de los inventores originales dueños de las tecnologías novedosas limitándoles principalmente sus capacidades de apropiación de rentas con el fin de estimular a los usuarios de las tecnologías disponibles a un desarrollo de actividades de difusión más amplias o rápidas lo que se espera tenga un impacto más favorable en conjuntos sociales también más amplios (Ordover, 1991:49; Foray, 1993:89-93, 2002:72-73; Aboites, 2007:676-678).

Las estructuras correspondientes a las orientaciones fuerte o débil de ambos tipos de regímenes de patentes nacionales se infiere básicamente, en un momento primero, del contenido de las leyes de patentes nacionales aunque sin prescindir de las capacidades normativas y organizacionales al interior de su mecanismo de ejecución, la oficina de patentes, y de las interpretaciones y resoluciones en materia de patentes tomadas por los tribunales. Las leyes de patentes son entramados complejos de disposiciones, reglas y procedimientos que tienen funciones y propósitos diversos los cuales en conjunto perfilan en gran parte la orientación fuerte o débil -o en su defecto relativamente equilibrada- de los regímenes de patentes con el que se busca gobernar la actividad de patentamiento y modular directa o indirectamente los niveles, ritmo o dirección de los procesos de invención y difusión de tecnologías novedosas vinculados a ciertos objetivos de bienestar social (Foray, 1993:89-90).

Aunque con el nuevo sistema internacional de patentes basado en el Acuerdo sobre los Aspectos de los Derechos de Propiedad Intelectual relacionados con el Comercio o ADPIC y con la prolija cantidad de acuerdos de libre comercio que se han establecido desde fines de la década de los ochenta se han creado e incorporado a las legislaciones nacionales un sinnúmero de mecanismos intrincados y complejos, el diseño de las legislaciones nacionales en materia de patentes comprende ciertos instrumentos que clásicamente son considerados básicos en la identificación o caracterización de la orientación fuerte o débil de los regímenes de patentes nacionales. Lo cual para el periodo de nuestro estudio es todavía un esquema apropiado. El cuadro 2.1 compendia de modo resumido los instrumentos legales identificando su correspondencia con las lógicas fuerte o débil de las políticas de patentes.

CUADRO 2.1

Características y orientación de los Regímenes de Patentes Nacionales a través de instrumentos estipulados en las leyes de patentes

Sistema Fuerte	Sistema Débil
Reglas de prioridad en el registro de patentes a los inventores verdaderos y originales	Reglas de prioridad a favor de aquellos que primero soliciten las patentes
Privatización amplia de sectores tecnológicos	Límite de actividades tecnológicas sujetas a patentamiento
Requisitos de patentabilidad elevados (inventos verdaderamente nuevos, no obvios y que producen resultados industriales)	Requisitos de patentabilidad definidos estrechamente. Se permite la protección de tecnologías no novedosas como las cubiertas con
Elevado número de reivindicaciones o derechos reclamados por protección	Número limitado de reivindicaciones
Mecanismos del <i>enforcement</i> extensos, claros y rigurosos	Mecanismos del <i>enforcement</i> limitados y poco estrictos
Concesión de patentes mediante exámenes técnicos metódicos	Expedición de patentes mediante métodos de examinación de forma o simple registro
Reglas de publicación después del otorgamiento	Reglas de publicación antes del otorgamiento
Duración o plazo de vigencia de patentes extenso	Plazo de vigencia de patentes corto
Tasas fijas uniformes relativamente bajas por el registro y mantenimiento de patentes aplicables a inventores	Tarifas uniformes relativamente bajas por el registro y tasas progresivas de mantenimiento de patentes para todos los interesados en registrar
Procedimientos de oposición o validez de patentes después de su concesión	Procedimientos de oposición o validez previo a la concesión
Únicamente los titulares de patentes de inventos de la primera generación pueden patentar la segunda generación de invenciones	Permite el patentamiento de invenciones complementarias o acumulativas por terceros. Otorgan el mismo grado de protección que
Derechos de uso, disfrute y transferencia muy amplios: *Mínimos requisitos u obligaciones a los titulares de patentes sobre el uso de las invenciones patentadas *Expectativas de rentas y beneficios económicos muy altos	Derechos de uso, disfrute y transferencia atenuados: *Licenciamiento obligatorio. Caducidad por falta de explotación en el territorio nacional *Limitaciones de los derechos exclusivos mediante reglamentaciones específicas o complementariedad institucional. Antitrust *Expectativas de rentas o cuasirentas moderadas
Total garantías del derecho de propiedad	Revocación o Expropiación de patentes

Fuente: Elaboración propia con referencias de Aboites (2007, 1999), Foray (2002, 1993), Gallini (2002) y Ordovery (1991).

2.3.1 Regímenes de patentes fuertes

La racionalidad básica de los instrumentos de cada tipo de régimen de patentes mostrados en las columnas respectivas del cuadro 2.1 es la siguiente. Cuando un régimen de patentes nacional refleja una orientación fuerte en el grado de protección de

los derechos de patentes la ley de patentes comprende una serie de instrumentos que privilegian de manera predominante los derechos de los inventores propietarios de tecnologías nuevas con respecto de los derechos de los usuarios. La prioridad de otorgar patentes sólo a los inventores primeros y verdaderos permite disuadir comportamientos oportunistas de competidores por la titularidad de las invenciones lo que eleva la certidumbre de los inventores originales con respecto a la apropiación de rentas y con ello aumenta también su propensión a patentar y se supone que en cierto grado también se incrementa su disposición a invertir más recursos en actividades generadoras de invenciones nuevas. La privatización de más campos o actividades tecnológicas diversas, existentes o novedosas, eleva *a priori* el valor de la exclusividad artificial de los derechos de patente en beneficio de sus propietarios. Un número alto de reivindicaciones extiende el alcance o cobertura de la protección elevando las probabilidades de ganar contra invasiones o infracciones de patentes, bloqueando probablemente también el desarrollo posterior de tecnologías rivales de naturaleza acumulativa o complementaria. Estándares de patentabilidad elevados (novedad, actividad inventiva o aplicación industrial) motivan el desarrollo de invenciones más valiosas, genera patentes altamente protegibles con elevadas probabilidades de sobrevivir desafíos legales sobre su validez o nulidad y fáciles relativamente de intercambiar. Sistemas de otorgamiento basados en exámenes rigurosos de fondo de los requisitos de patentabilidad aumentan las probabilidades de una protección más efectiva de las patentes. El retraso en la divulgación de la información tecnológica debido a la publicación después de la concesión aminora la competencia de rivales que inventan “alrededor de las patentes” o buscan negociaciones para el licenciamiento más ventajosas. Una duración o plazo largo de las patentes prolonga el periodo que los inventores tienen de excluir a competidores y usuarios apropiándose con certidumbre relativa los beneficios, en principio elevados, de explotar los derechos exclusivos de sus creaciones tecnológicas. Tarifas reducidas por el registro y mantenimiento de patentes refuerzan el interés por registrar patentes y prolongar la vigencia de los derechos exclusivos. Procesos que permiten desafiar la validez de las patentes hasta después de su concesión sitúa a los titulares en un ambiente relativamente favorable para superar los retos contenciosos puesto que el aplazamiento genera incertidumbre y costes a la competencia que impugna los derechos de patentes. Disposiciones y procedimientos claros y efectivos en materia de determinar infracciones, sanciones y remedios elevan el

grado de protección de las patentes lo que permite un uso, disfrute y traspaso más seguro y valioso legalmente de las tecnologías patentadas. Escasas obligaciones o provisiones sobre las modalidades de explotación de patentes en el territorio donde se conceden extiende la posibilidad de capturar rentas elevadas generadas por otros medios de apropiación del excedente organizacional, por ejemplo, mediante actividades relativamente productivas como el licenciamiento o el control de mercados cautivos para la exportación de bienes patentados o los bienes fabricados con los procesos patentados, o en su defecto a través de un ejercicio relativamente improductivo como el patentamiento estratégico (Aboites 2007 y 2005:22-27; Foray, 2002:77 y 1993:88-89; Gallini, 2002; Ordover, 1991).

Una estructura general en las legislaciones de patentes que compendie los tipos de instrumentos antes mencionados es un indicativo de regímenes de patentes que observan una orientación fuerte en la formación y protección de los derechos de patentes de los creadores y dueños de tecnologías novedosas con el fin de estimularlos para que prosigan y aumenten sus capacidades de registro de patentes y esfuerzos de inversión en creación e innovación de tecnologías novedosas.

2.3.2 Regímenes de patentes débiles

Cuando los regímenes de patentes reflejan un grado de protección débil las leyes de patentes comprenden instrumentos que buscan fomentar prioritariamente actividades de difusión tecnológica relativas a una divulgación de la información tecnológica más amplia o rápida, al facilitamiento de actividades de imitación, adaptación, mejora, perfeccionamiento de invenciones tecnológicas disponibles y a una explotación más amplia de las patentes lo que estrecha los procesos de apropiación de beneficios de los inventores originales y dueños de las tecnologías novedosas. Los entramados institucionales de este tipo de protección comprenden entonces reglas de prioridad en la concesión de patentes a interesados que primero y más temprano realicen el registro de solicitudes impulsando con ello la divulgación más rápida de los contenidos de información tecnológica a través de su publicación. Las restricciones impuestas a la propiedad privada sobre su incursión en campos tecnológicos diversos aumenta las probabilidades de acceder gratuitamente o a un coste bajo al uso y transmisión de

tecnologías nuevas desarrolladas sin protección y exclusividad en tales campos de actividad. Un número reducido de reivindicaciones minimiza el alcance o cobertura de lo que se protege rebajando las probabilidades de invasión, infracción o de obstrucción de competidores e imitadores o de innovadores que producen tecnologías sustitutas, acumulativas o complementarias. Requisitos de patentabilidad poco rigurosos reducen los filtros para la obtención de patentes por diversos tipos de invenciones aumentando la propensión a patentar y divulgar inventos aunque en ciertos casos menos complejos o valiosos. Rebajan también los esfuerzos en invención alrededor de las patentes. Exámenes de simple registro en la concesión permite una matrícula más amplia de derechos de patentes y más divulgación. Reglas de publicación previa a la concesión aceleran procesos de divulgación de la información tecnológica contenida en las patentes y permite potencialmente su uso o intercambio más rápido o amplio. Un plazo de vigencia reducido de las patentes que acelera su caída al dominio público permite la libre explotación de las tecnologías registradas y la disipación o contracción de rentas asociadas sobre todo de las generadas por el patentamiento estratégico. Esquemas progresivos de tarifas empujan la caducidad de patentes de bajo valor comercial. Un sistema de oposición previo de desafíos de validez permite resoluciones más rápidas o negociaciones más frecuentes entre las partes en conflicto en relación al derecho de uso de las tecnologías en términos relativamente favorables tanto para los titulares como para los opositores. Infracciones limitadas y sanciones tenues rebajan los costes de transacción de actividades de imitación, adaptación o mejoramiento de tecnologías disponibles facilitando procesos de uso, transmisión y aprendizaje de la información tecnológica patentada. La imposición de obligaciones sobre la explotación de las patentes como el trabajo o licenciamiento obligatorio permite un uso y propagación más extensa de los inventos patentados con contribuciones más efectivas en las actividades productivas. Disposiciones sobre caducidad automática o revocación de patentes pueden poner de manera anticipada en el dominio público tecnológicas patentadas para su completo acceso y aprovechamiento por un conjunto de usuarios más amplio (Aboites, 2007, 2005:22-27, 39; Foray, 2002:74-76 y 1993:90-93; Gallini, 2002; Ordover, 1991). Los regímenes de patentes débiles privilegian entonces los esfuerzos de difusión sobre los de generación exclusiva de invenciones e innovación de tecnologías lo que implica un beneficio social más alto como vemos más adelante.

2.3.3 Mecanismos de cumplimiento

Además de las legislaciones de patentes las características y desempeño de las oficinas de patentes y los tribunales jurisdiccionales también contribuyen a definir con sus rasgos propios la orientación en conjunto de los regímenes de patentes. Una conveniente infraestructura física con adecuados recursos materiales, presupuestales y humanos debidamente entrenados y remunerados hace de las oficinas de patentes un mecanismo de cumplimiento eficaz de las leyes de patentes. Con una dotación suficiente de recursos humanos calificados y acervos documentales extensos y bien organizados estos organismos públicos pueden contribuir a la racionalidad fuerte de los regímenes de patentes al instrumentar métodos de examinación más rigurosos en la concesión de patentes que contribuyen a dar fuerza legal en disputas por oposición, validez o infracciones. Con recursos adecuados este organismo puede hacer cumplir de un mejor modo los compromisos que se desprenden de los tratados internacionales y los derechos que tienen los actores extranjeros públicos y privados interesados en registrar patentes en un país distinto a su residencia. Una infraestructura adecuada y suficiente permite también fortalecer los procesos de clasificación y catalogación de los contenidos tecnológicos de los expedientes de patentes e impulsar la diseminación de información a través del uso de medios como publicaciones periódicas impresas, bases de datos, administración de bibliotecas y registros públicos de los títulos de patentes. Por contrario, las oficinas de patentes con acentuadas restricciones presupuestales y de recursos humanos desempeñan gestiones débiles en sus funciones y procedimientos tanto del patentamiento como de la protección de los derechos de patentes, lo cual puede erosionar la naturaleza *de jure* de protección fuerte de las patentes. Por otro lado, sin embargo, algunas limitaciones pueden favorecer en cierta medida procesos de difusión al propiciar restricciones a los derechos exclusivos de los dueños de las patentes. Entonces *de facto* las oficinas de patentes pueden debilitar el grado de protección que establecen las patentes favoreciendo en cierto grado y en último término a los usuarios del régimen de patentes (Cimoli et. al., 2005:28-29).

Por su parte las cortes o tribunales interpretan y resuelven los instrumentos que las leyes de patentes establecen y que las oficinas de patentes aplican sobre

procedimientos de disputas modulando el nivel de protección subyacente de los derechos de patentes. Estas acciones pueden reflejar tendencias de apoyo que favorecen a los propietarios de las tecnologías novedosas o inclinarse por apuntalar relativamente los derechos de los usuarios quienes buscan un desarrollo o explotación más amplia de tecnologías cuando tales derechos e intereses de ambas partes entren en conflicto. La racionalidad económica circunstanciada y las percepciones creadas por aspectos sociales y políticas de carácter histórico son factores que suelen influir en una determinada orientación de las decisiones de los agentes de las magistraturas (Beatty, 1996:580; Krohn, et. al., 2010).

2.3.4 Políticas de patentes óptimas

Entre los extremos de protección fuerte y protección débil de los derechos de patentes se encuentra la política de patentes óptima que busca mediar y equilibrar los intereses de los creadores y dueños de las tecnologías y los intereses de los usuarios o difusores de adelantos tecnológicos. Un conjunto de literatura desde un enfoque instrumentalista y de eficiencia ha formulado una serie de proposiciones y modelos analíticos que abordan el estudio económico de las relaciones entre los regímenes de patentes y las actividades tecnológicas donde el diseño institucional óptimo de una política de patentes pasa por ajustar el grado de protección fuerte o débil de los instrumentos en las estructuras interiores de los regímenes de patentes de tal modo que iguale los beneficios maximizados y costes minimizados marginales del desarrollo de las actividades tecnológicas privadas y públicas y que sean compatibles o igualados también con los beneficios y costes marginales del resto del conjunto social y donde el beneficio social total neto debe ser positivo (Kaplow, 1984:10).

Los trabajos analíticos desarrollados comúnmente abordan el grado de protección óptimo de los regímenes de patentes a través de cierta interpretación teórica de algunos instrumentos de la ley de patentes como la duración (*length*), cobertura (*breadth*), requisitos de patentabilidad de novedad y no-obviedad, reglas de prioridad (*first-to invent vs. first-to file*) o reglas sobre divulgación o publicación con el fin de modelar los incentivos a los procesos de invención, patentamiento o divulgación y de

transferencia de tecnologías (Rafiquzzaman y Ghosh, 2001:18; Guellec y van Pottelsberghe, 2007:33).

La literatura teórica sobre políticas óptimas para incentivar las actividades de invención tecnológica comprende diseños o resultados diferentes dependiendo en lo particular si el análisis se basa en un enfoque de eficiencia estática o en un contexto de eficiencia dinámica y bajo la cláusula de *ceteris paribus* de una serie de supuestos diversos. Bajo un contexto de eficiencia estática los modelos en general proponen que un aumento en el grado de protección de la política de patentes otorga más certidumbre a los inventores dueños de las tecnologías para apropiarse de las rentas corrientes y potenciales de la explotación de las patentes con lo que *a posteriori* se encuentran estimulados en aumentar sus inversiones en I+D para desarrollar tecnologías novedosas patentables. Sin embargo un aumento de la protección significa prolongar o aumentar los costes por pérdida irrecuperable de eficiencia por la extensión del poder de monopolio lo que es nocivo para el resto del conjunto social.³ Por tanto el problema es determinar el tamaño óptimo de uno o una combinación de instrumentos de protección dentro de una función de beneficio social neto que iguale en el margen los beneficios maximizados de los procesos de invención y los costes minimizados del poder de monopolio. En estos modelos la conclusión en general es que un grado de equilibrio de protección fuerte es el mejor incentivo para impulsar un aumento de inversiones en la generación de adelantos tecnológicos novedosos (Scherer, 1972; Nordhaus, 1972; Kamien y Schwartz, 1974; Gilbert y Shapiro, 1990; Gallini; 1992; Matutes et. al., 1996).

En contextos de eficiencia dinámica cuando los modelos recogen el carácter acumulativo de las invenciones o analizan la complementariedad de las patentes el diseño de las políticas de patentes puede recoger lógicas similares de la importancia de grados de protección fuerte para incentivar los procesos de creación de tecnologías novedosas aunque tales racionalidades son también reformuladas.⁴ El punto central es

³ Este tipo de situaciones y comportamientos tienen al menos dos implicaciones o costes económicos. Una es que se limita el uso y difusión de las tecnologías nuevas y la otra es que tiene un impacto económico adverso sobre el bienestar de los consumidores a través de la manipulación de los precios y cantidades en los mercados de productos.

⁴ En la literatura se entiende como invenciones acumulativas al conjunto de herramientas de investigación, aplicaciones, mejoras, adaptaciones, accesorios, etc. que derivan de invenciones-

que si las patentes reciben una protección muy fuerte tal que las generaciones futuras de invenciones invaden las generaciones pasadas entonces el grado de protección de las patentes es tanto benéfico como nocivo. Los dueños de patentes del presente son los invadidos del futuro pero los invasores del pasado (Gallini, 2002:136). Bajo tales condiciones algunos trabajos mantienen que el fortalecimiento de los derechos de patente a través de un solo instrumento –como el plazo de vigencia de las patentes, la cobertura o los estándares de patentabilidad- o una combinación de los mismos es la mejor política óptima para incentivar los esfuerzos en inversión en invenciones tecnológicas pioneras y que pueden ser de tamaño más grande o económicamente más relevantes, bajo el supuesto central de que el licenciamiento opera de manera eficiente (O'Donoghue, et. al., 1998; Scotchmer y Green, 1990; O'Donoghue, 1998; Green y Scotchmer, 1995; Scotchmer, 1991).⁵

Por contrario, otros modelos relativizan estas formulaciones al considerar que tal diseño eleva de manera significativa los costes de las innovaciones secuenciales o pueden llegar a frenar la tasa de cambio tecnológico obstaculizando el desarrollo de este tipo de adelantos tecnológicos. Si los objetivos de política es favorecer o acelerar los procesos de difusión entonces la política óptima puede formularse en términos de uno o varios instrumentos cuyo grado de protección sea bajo. Además con una protección débil se pueden resolver fallas en los procesos de apropiación sin recurrir al licenciamiento entre los inventores pioneros y los seguidores. Una protección débil pero

innovaciones pioneras. Las invenciones complementarias son aquellas que para su generación requieren de diversos inputs intermedios que están patentados y que son propiedad de diversas empresas. Estas categorizaciones han seguido al desarrollo de campos tecnológicos modernos y recién patentables como los de la biotecnología, información y los métodos de negocios en países como los Estados Unidos.

⁵ La cobertura o espacio de protección contra la competencia de productos es entendida por ejemplo en Gilbert y Shapiro como el precio máximo que el dueño de una patente vigente puede cargar al producto nuevo que demandan los consumidores en mercados donde no tiene ningún efecto la sustitución de productos homogéneos. Dentro de la literatura teórica la noción de cobertura es definida en términos económicos de distintas maneras. La intuición general puede entenderse como un grado de protección que recibe el dueño de una patente para excluir y disfrutar de sus beneficios. Mientras que los requisitos de patentabilidad *de jure y facto* son definidos con base a criterios técnicos por los examinadores de las oficinas de patentes y sancionados por los tribunales, la teoría económica en general los interpreta como un umbral mínimo debajo del cual una reducción de costes proporcionada por una innovación de procesos o un cierto grado de mejoramiento de la calidad de una innovación de producto podría ser insuficiente para que se conceda una patente. Los estándares de no-obviedad (paso o actividad inventiva como se menciona en Europa) se pueden entender como el tamaño mínimo de una invención requerido para obtener una patente. La literatura distingue también entre cobertura contra imitaciones (*lagging breadth*) de la cobertura contra innovaciones posteriores o acumulativas (*leading breadth*).

eficiente de patentes eleva la actividad de patentamiento pero rebaja los riesgos de invasiones a las tecnologías originales reduciéndose también los costes de duplicación de esfuerzos o de litigios. Con políticas de protección débil óptimas se favorecen ritmos acelerados de rotación tecnológica, por ejemplo, al facilitar la introducción de productos o creación de empresas nuevas evitando el desvío de inversiones que perpetúan empresas existentes y productos maduros (Scotchmer y Green, 1990; Comino et. al., 2007; Denicoló, 2000; Chou y Shy, 1993).

De modo similar que con las actividades de invención los modelos que analizan las actividades de registro de patentes o divulgación señalan que los inventores de tecnologías “pioneros” y “seguidores” enfrentan una tensión entre mantener sus ideas tecnológicas en secreto o protegerlas mediante el registro de patentes lo que conlleva su divulgación. La decisión o propensión a patentar y divulgar y los efectos posibles de esto depende, *ceteris paribus*, del grado de protección de las políticas de patentes. Un régimen de patentes fuerte que proporciona un grado de protección alto con respecto del grado de protección que ofrece el secreto es un mecanismo que eleva la propensión a patentar y la divulgación de los contenidos tecnológicos nuevos o extiende la propensión a patentar tecnologías existentes (Roin, 2005:2009, Friedman, et. al., 1991). Por su parte, un régimen de patentes débil permite también un aumento relativo de la propensión a patentar pero de manera más importante permite una diseminación y uso más rápido o amplio de la información tecnológica registrada. Algunos modelos teóricos han explorado estas cuestiones. Un grado de protección óptimo fuerte con respecto del grado de protección del secreto es la mejor política de patentes en beneficio tanto de los inventores originales como los seguidores en escenarios de actividades de innovación secuenciales o acumulativas. En otros análisis un grado de protección débil de las patentes y un grado de protección débil del secreto provocarían una actividad de divulgación muy intensa. Sin embargo, si la protección ofrecida por ambos instrumentos es diametral entonces un grado de la protección de las patentes no muy amplio con respecto del grado de protección proporcionado por el secreto puede impulsar el patentamiento a un coste bajo relativamente en términos de limitaciones al poder de monopolio y con beneficios (ahorros) más altos por la divulgación de los contenidos tecnológicos al reducir carreras de patentes, puesto que con una protección muy fuerte con secreto no se tiende nada a divulgar (Denicoló y Franzoni, 2004; Bessen, 2004).

En las decisiones de inversión para la fabricación de tecnologías o innovación se presentan costes de oportunidad entre la puesta a punto y utilización de una idea tecnológica por iniciativa propia de los dueños de patentes o mediante la participación de terceros a través de contratos de licenciamiento. Mazzoleni y Nelson (1998:276-277) señalan que un régimen de patentes que eleve la protección de los derechos de propiedad motiva a los inventores a asignar recursos materiales, humanos, financieros y dedicación para la puesta en práctica de las invenciones pues una protección fuerte rebaja la incertidumbre con respecto a la apropiación de rentas esperadas de la explotación de productos o bienes producidos con los procesos patentados. Sin embargo puede ocurrir que dueños de patentes no pueden o no quieren explotar sus invenciones. En estos casos con patentes fuertes los titulares obtienen más poder de negociación y control en acuerdos de transferencia de la información tecnológica patentada por lo que aumenta su disposición a conceder licencias a terceros por el uso de las tecnologías que poseen. El licenciamiento voluntario de patentes permite la difusión de la información tecnológica cuando se alcanzan acuerdos favorables para las partes contratantes. Pero un incremento positivo de la protección de patentes genera, manteniendo otros factores constantes, asimetrías en el poder de negociación afectando de manera adversa a la parte licenciataria, elevando sus costes o reduciendo sus beneficios, lo que desalienta o aminora la realización de estos acuerdos. En algunos modelos el *trade-off* anterior se resuelve estableciendo una política de protección óptima fuerte de los derechos de patentes de tal manera que permite a los dueños de las patentes hacer un cálculo positivo en la apropiación de rentas debido a la concurrencia creciente con la entrada de nuevos actores al mercado de productos cuando éstos participan pero sin que el modo de reparto desaliente el interés de los licenciatarios. Además, con un aumento en el grado de protección se eleva el número de licencias otorgadas por lo que la difusión tecnológica es más amplia mejorando el bienestar del conjunto social. Por contrario, en otros modelos se propone que la política de patentes óptima para permitir un licenciamiento más amplio y de beneficio social más elevado debe corresponder con una protección limitada de las patentes que permite la reducción de periodos en el otorgamiento de licencias, se crean estructuras productivas más competitivas, como cierto tipo de oligopolios en lugar de solo monopolios (Kim y Vonortas, 2003; Antelo, 1998).

2.4 Implicaciones de las políticas de patentes. Beneficios y costes

Tanto en regímenes de patentes fuertes como débiles se generan beneficios y costes relacionados con sus propósitos básicos de proteger y motivar el desarrollo de actividades de invención, divulgación, transferencia o uso de tecnologías. Una parte importante de la discusión sobre las ventajas y desventajas de los regímenes de patentes no son proposiciones nuevas. Plant (1934); Penrose y Machlup (1950); Machlup (1958); y Penrose (1974) han presentado desde un enfoque económico los debates intensos que se tuvieron con respecto de los beneficios y costes de los regímenes de patentes a lo largo de la segunda mitad del siglo XIX. El énfasis de la discusión era radical centrado en la conveniencia de mantener o desaparecer la operación habitual de los regímenes de patentes. Cabe mencionar que polémicas con otras perspectivas, sobre todo jurídicas e ideológicas, además de la económica abonaban las contiendas (Menell, 2000; Encaoua et. al., 2005; Andersen, 2004). Sin alejarse demasiado de esos debates un conjunto importante de literatura teórica relativamente reciente se ha enfocado a estudiar el funcionamiento de los regímenes de patentes como instrumentos de política donde dada la naturaleza fuerte o débil de los mismos conllevan beneficios y costes diferenciados.

2.4.1 Beneficios y costes relacionados con el desarrollo de actividades de invención

Los efectos potenciales de un tipo de régimen de patentes sobre el desarrollo de actividades tecnológicas dependen de los entornos, estáticos o dinámicos, en que son llevadas a cabo tales actividades. Como vimos en el apartado sobre la política óptima las patentes tienen implicaciones sobre las actividades tecnológicas en función de estos entornos y los beneficios y costes a éstas asociados. En este apartado hacemos una revisión relativamente detallada de estos factores.

En un contexto estático los regímenes de patentes fuertes afectan positivamente las actividades relacionadas con la invención o creación de tecnologías nuevas al aumentar la seguridad de apropiación de las rentas asociadas con la explotación o usufructo de los adelantos tecnológicos nuevos, lo que se traduce en fuentes de estímulo

en las decisiones presentes y posteriores de más inversión en actividades de invención y su utilización. Además, las patentes fuertes otorgan barreras legales de entrada temporales más duras y extensas que permite a los inventores originales configurar poder de monopolio y extraer rentas más grandes con la explotación de sus productos o productos con base en procesos nuevos patentados.⁶ Sin embargo, los privilegios que un régimen de patentes fuertes otorga a los propietarios de las patentes conllevan costes más elevados para el resto de una sociedad. La formación o funcionamiento reforzado de estructuras anticompetitivas por el poder de mercado que otorgan las patentes, - incluyendo oligopolios, cárteles, etc.- implica reducir el bienestar social debido a la pérdida irrecuperable de eficiencia o “pérdida de peso muerto” que representa un aumento grande de precios o una producción restringida de los bienes patentados. Si se prolonga el poder de monopolio debido a una cobertura o plazo fuertes de los derechos de patentes las distorsiones que produce también se extienden. Patentes fuertes pueden sobredimensionar los gastos de recursos por actividades de invención “alrededor de” patentes que son realizados con el fin de sortear los grados de protección elevada o impulsar carreras por patentes duplicando o despilfarrando recursos y esfuerzos escasos. Por su parte, cuando los regímenes de patentes ofrecen una protección débil de los derechos de patentes en entornos estáticos los procesos de apropiación se hacen más inciertos lo que posibilita rebajar los niveles de rentas asociadas pero esto incita a los creadores a realizar inversiones menores o insuficientes en I+D debido a los riesgos adicionales que representa la imitación fácil o acceso relativamente temprano por terceros a las tecnologías nuevas patentadas. Con patentes débiles se resuelve menos eficientemente las externalidades de apropiación y se distorsionan los incentivos a invertir en proyectos de investigación y desarrollo, sin embargo pueden abaratar el coste del patentamiento y su explotación (Gallini, 2002; Encaoua et.al., 2005:4).

⁶ Existe una discusión no resuelta sobre si las patentes son derechos de propiedad o monopolios. En el medio jurídico se consideran comúnmente como derechos de propiedad pero en el ámbito económico las opiniones se dividen. Mientras que para algunos estudiosos las patentes son derechos de propiedad que pueden bajo ciertas condiciones (la manera de la movilidad de los factores productivos que haga el usuario de la patente o el tipo de estructura de demanda que enfrente) otorgar un poder de mercado al titular, para otros simplemente significan la potestad de usufructuar beneficios de una barrera de entrada legal (Kitch, 1998:5, FTC, 2003:9). En ambos casos se trata de generar y apropiarse de rentas económicas, pero en el primero mediante conductas relativamente productivas mientras que en el segundo es el reflejo de comportamientos improductivos o rentistas (*rent-seeking*). Una discusión sobre los impactos de los comportamientos redistributivos en economías en desarrollo como la Mexicana, a nivel agregado, se encuentra por ejemplo en Jeannot (2001 y 2010).

En entornos dinámicos los procesos de invención se desarrollan y responden de manera distinta a los incentivos de los dos tipos generales de regímenes de patentes. Cuando la creación de invenciones futuras depende de tecnologías producidas en el presente como es el caso de tecnologías acumulativas o complementarias, el diseño de patentes fuertes puede generar distorsiones y costes en los procesos de invención de manera contraria a lo que ocurre en escenarios estáticos. Patentes fuertes que protegen invenciones actuales pueden crear condiciones que ralentizan, obstaculizan o impiden el desarrollo de tecnologías posteriores o soluciones alternativas que pueden ser más eficientes en comparación con los acervos tecnológicos desarrollados por los inventores “primeros”. La ausencia de este tipo de adelantos tecnológicos puede representar una reducción significativa de mejoramiento de procesos productivos y bienes y por tanto de las condiciones materiales de una sociedad. De manera opuesta, cuando los regímenes de patentes muestran grados de protección débiles sobre los procesos de apropiación y reivindicación de los derechos de patente se facilita la competencia y concurrencia intertemporal de imitaciones, adaptaciones, mejoras y tecnologías nuevas alternativas, etc., que pueden llegar a acelerar procesos de cambio tecnológico con repercusiones positivas en las capacidades productivas y en el bienestar de un conjunto social más amplio siempre y cuando las invenciones de tamaño “grande” no se vean limitadas debido a menores incentivos para llevar a cabo esfuerzos importantes en investigación y desarrollo tecnológico (Merges y Nelson 1990; Dam 1993; Lemley 1996).

2.4.2 Beneficios y costes relacionados a las actividades de divulgación

El nivel de promoción de actividades de divulgación de los contenidos de información tecnológica de las patentes que cada tipo de régimen de patentes impulsa acarrea también ventajas y desventajas. Se suele argumentar que el contrato social entre un inventor y el resto del conjunto social trae beneficios a ambas partes pues se supone que incitar al primero a revelar sus creaciones tecnológicas mediante derechos exclusivos evita que las mantenga en secreto privando a la colectividad de los beneficios de la diseminación y uso posterior de la información tecnológica.

Con derechos de patentes fuertes la propensión a patentar aumenta, sin embargo puede estrechar el alcance y frenar el ritmo de la diseminación y uso potencial de la

información tecnológica contenida en las patentes. Un régimen de patentes fuerte comprende reglas como las de publicación después de la concesión que retrasan la divulgación de los inventos en beneficio de los dueños de las patentes en demerito del interés público. Este tipo de reglas pueden restar valor a la información contenida en las patentes como fuente útil para la investigación y desarrollo de tecnologías nuevas o para su uso mediante licenciamiento si para cuando se divulgan los contenidos tecnológicos la información se encuentra desactualizada ante un desarrollo dinámico de los procesos de creación tecnológica o de innovaciones de vanguardia (Roin, 2005:2023-2025). Una política de patentes fuerte que instrumenta una cobertura o duración extensa de los derechos de patentes puede restringir, frenar o depreciar actividades de imitación, perfeccionamiento o mejoramiento que pueden resultar del empleo abierto de la información tecnológica publicada (Landes y Posner, 2003:299).

En regímenes de patentes con requisitos de patentabilidad o cobertura débil se eleva el interés por imitar, mejorar o inventar alrededor de patentes lo cual aumenta los acervos de tecnologías que potencialmente derivan en más patentamiento y divulgación. Con reglas de publicación antes de la concesión la diseminación de la información tecnológica de las patentes es más rápida pues se adelanta el acceso a los acervos tecnológicos lo que favorece su aplicación en la investigación de manera oportuna y posiblemente a un coste relativamente más bajo. Con una protección débil de los derechos de patentes la información tecnológica de las patentes se puede transmitir de manera más extensa de tal manera que posibilita a inventores (*outsiders*) que operan en industrias diferentes utilizar las invenciones de otros sectores en sus propios procesos de creación de ideas novedosas. Una publicación de inventos patentados extensa y rápida permite dar a conocer las novedades sobre productos o procesos enviando señales o alertas de lo que se ha desarrollado tecnológicamente evitando que inventores o innovadores potenciales emprendan proyectos de investigación similares reduciendo despilfarros de recursos por duplicación de esfuerzos en I+D o por imitación. Esto hace posible también que procesos en innovaciones por efecto de *spillovers* se orienten a campos tecnológicos realmente novedosos o menos explorados. Una diseminación rápida de información tecnológica permitida por una protección débil puede ser valiosa para impulsar esfuerzos de licenciamiento cuando los titulares por cuenta propia no pueden desarrollar o usar sus invenciones o les resulta muy costoso conocer usuarios

potenciales en los mercados. La explotación real de las patentes puede aumentar con más probabilidad con una combinación de divulgación rápida y amplia y plazos de duración cortos de las patentes. Sin embargo, un patentamiento intenso resultado de los incentivos de una divulgación muy acelerada puede significar un atiborramiento del registro de patentes de baja calidad que acarrea una actividad contenciosa más grande entre partes en pugna además de pesadas cargas de trabajo y costes a las oficinas de patentes o a los tribunales (Mazzoleni y Nelson, 1998a:1038-1040; Gallini, 2002:139-141; Langinier y Moschini 2002; Hahn, 2003:9; Rockett, 2008:39; Roin, 2005; OECD, 2009:24).

2.4.3 Beneficios y costes relacionados con la transmisión de derechos de patentes

Se argumenta que los regímenes de patentes que fortalecen los derechos exclusivos facilitan el intercambio y comercialización de tecnologías en beneficio de los inventores propietarios pero también con efectos favorables sobre el bienestar social (Mazzoleni y Nelson, 1998a:1041). Patentes con protección amplia en duración, cobertura, cumplimiento, etc., contribuyen al bienestar general al incentivar a los inventores a poner a disposición del público los inventos patentados en forma de productos o procesos que llegan a diversificar mercados. Puesto que para poner en práctica una idea tecnológica se requiere diversos recursos materiales, humanos, financieros y dedicación, las patentes fuertes incentivan a los inventores a comprometer estos recursos para llevar a cabo la explotación ante los beneficios esperados que les son asegurados con una protección amplia que despeja el temor a la copia, imitación, mejoramientos, etc. Patentes fuertes pueden contribuir a la transferencia y uso de tecnología mediante el licenciamiento debido al aumento de poder de negociación que otorga a sus titulares y la certeza que implica contar con títulos válidos relativamente fáciles de intercambiar con costes de transacción potencialmente bajos. Si bien derechos fortalecidos aumentan el poder de excluir a otros de usar inventos patentados, también conforman incentivos altos para incluirlos a través del licenciamiento unilateral. Este tipo de licenciamiento incitado con una protección elevada es importante para el bienestar social cuando contribuye en la reducción de duplicación de proyectos de investigación costosos o hasta cierto punto también al limitar, no eliminar, los costes de

monopolios extendidos al flexibilizar el uso restringido de las invenciones durante la vigencia de las patentes (Gallini, 2002:141).

Una protección elevada de patentes impulsa la realización de contratos de licenciamiento no unilateral de patentes -por ejemplo licenciamiento cruzado (*cross-licencing*), consorcio de patentes (*patent pools*) o proyectos de riesgo compartido (*join ventures*) y otras alianzas estratégicas- pues facilita la coordinación de los procesos de apropiación. Patentes fuertes aumentan también la cooperación en proyectos de inversión en I+D de distintos tipos de invenciones o innovaciones si logran mitigar los costes del patentamiento estratégico.⁷ La equipotencia que permite un patentamiento fuerte puede evitar litigios potenciales entre partes o resolver en el ámbito privado de modo más eficiente disputas por infracciones lo que contribuye a rebajar costes de transacción por conflictos y litigios (Shapiro, 2001:125-126; Gallini, 2002:142-144, Encaoua y Hollander, 2002:15-19).

Los objetivos propuestos de innovación tecnológica mediante una protección de patentes fuerte pueden generar costes importantes. El licenciamiento unilateral puede no ser eficiente cuando los costes de negociación (costes de transacción de definición, vigilancia y cumplimiento) de contratos son muy altos; existe incertidumbre sobre el valor de mercado de las invenciones o cuando las externalidades de los licenciarios no se resuelven eficientemente, es decir, mientras que derechos de patentes fuertes elevan

⁷ El patentamiento estratégico comprende varias modalidades. En la literatura se distinguen las patentes “preventivas” (*preemptive*) usadas para prevenir la concesión de patentes a otros con el fin de asegurar el ejercicio amplio de su titular o evitar la entrada en el mercado a competidores. Cuando no llegan a ser explotadas o licenciadas se les conoce como patentes “durmientes” (*sleeping*). Otra estrategia más negativa son las “patentes defensivas” (*defence patents*) que son solicitudes de patentes presentadas con el único fin de incrementar el estado de la técnica para destruir la novedad o actividad inventiva de invenciones rivales pero que conseguido el objetivo se abandonan (Gilbert y Newbery, 1982:514; Desroches, 1998:66-69; Cohen, 2002:14; Guellec et. al. 2009). Una variante de las patentes durmientes son las patentes “submarinas” que se encuentran desconocidas y ocultas a la espera que innovaciones posteriores, relacionadas con las tecnologías previas, tengan éxito comercial y entonces emergen para reclamar regalías (Arias, 2009). Otra modalidad se conoce como “patentes de bloqueo” (*blocking-bracketing patents*) que se refiere al patentamiento de innovaciones complementarias o circundantes a la innovación principal por parte de empresas distintas a la autora del primer invento para evitar que ésta desarrolle de manera completa todas las fases posteriores o secuencias de la invención. Con ello cada patente bloquea el uso de la otra. El propósito de esta práctica es abrirse un espacio en la participación de los procesos tecnológicos o simplemente capturar y negociar rentas (Mitchel, 2005:165). De manera similar el *patent thicket-patent clusters*, es un conglomerado o maraña de patentes diseñadas y obtenidas alrededor de una invención patentada por el mismo innovador con propósitos de acaparamiento del mercado con o sin licenciamiento.

el poder de apropiación de los titulares, los licenciarios pueden encontrarse en una situación desventajosa para adueñarse de los beneficios de sus propias contribuciones lo que desalienta la búsqueda de licencias o emprender proyectos de investigación. Por otra parte si bien las patentes facilitan el intercambio de tecnologías también pueden promover comportamientos anticompetitivos. El uso de licencias unilaterales basadas en derechos de patente fuerte en beneficio del licenciador (titular de patentes) puede extender el coste del monopolio sobre mercados de productos relacionados. Las licencias exclusivas, atadas o convenidas son formas de abuso de poder de mercado que pueden generar costes altos o ineficiencias.⁸ El licenciamiento estratégico *ex-ante* o *ex-post* además de adolecer de problemas semejantes a los contratos unilaterales en su realización también puede representar costes elevados para sus propios integrantes y para el resto del conjunto social. Los acuerdos de licenciamiento cruzado, consorcios de patentes, etc., pueden derivar en el control de los mercados por empresas dominantes que poseen patentes que son requeridas por otras organizaciones del club impidiéndoles o controlando excesivamente el desarrollo de procesos o productos nuevos o mejores soluciones tecnológicas. En contextos más amplios también llegan a limitar esfuerzos en investigación y desarrollo y elevar los costes por distorsiones de la competencia, lo cual todo ello representa desafíos enormes para las leyes y políticas de competencia o *antitrust*.

En el caso de los regímenes de patentes con protección débil los incentivos para la comercialización de tecnologías tienen efectos duales. Por un lado los inventores originales asumen menos riesgos para llevar a cabo la explotación o comercialización de sus adelantos tecnológicos. Por lo cual disminuyen las probabilidades de uso de las patentes. Por otro lado, los procesos de divulgación temprana y amplia de la información tecnológica permiten una concurrencia más rápida de inversores interesados con el propósito de obtener acuerdos mejores con los titulares para la comercialización de sus inventos. Con una protección de patentes débil los licenciarios se colocan en posiciones más ventajosas con respecto de las modalidades

⁸ Las licencias exclusivas se refieren aquellas otorgadas a un único licenciario. Las licencias atadas son concesiones ligadas a la compra de bienes o suministro de servicios patentados o no patentados (asistencia técnica, *know-how*, etc.) propiedad de los titulares. Las licencias condicionadas son otorgadas a licenciarios con la condición de que éstos cedan sus derechos a los titulares sobre mejoras o adelantos que obtengan posteriormente.

de apropiación de los beneficios contenidas en los contratos. La celebración de contratos unilaterales bajo regímenes de patentes débiles puede contener los abusos de poder que pueden surgir con las prácticas de licenciamiento lo que tiene un efecto favorable sobre el conjunto social. El coste del licenciamiento estratégico y preventivo puede aminorarse con protección de patentes débiles aunque esto no implica también la conformación de mercados tecnológicos de competencia de alta intensidad (Machlup 1958:62-64; Turner 1969:454-455; Oddi 1989:1112-1114; Merges, 1994:78-84; Lemley, 1996:65-79; Gallini, 2002; Encaoua, et. al. 2005:4).

2.5 Opciones de política de patentes en los países desarrollados y países en desarrollo

En el repaso de la literatura anterior se muestra de manera subyacente que las racionalidades, estructuras e implicaciones de los regímenes de patentes fuertes o débiles son adoptadas en función de las condiciones económicas y tecnológicas de los países que las observan. Esto supone que las asimetrías en las capacidades de desarrollo tecnológico entre países industrializados y países en desarrollo erigen diferencias sustanciales en el balance de intereses público y privado. Se asume en general que los países desarrollados y líderes económica y tecnológicamente adoptan regímenes de patentes fuertes o políticas de protección óptimas debido a sus estrategias tecnológicas de creación y transferencia de tecnologías propias lo que los caracteriza como exportadores netos de los adelantos tecnológicos. Por contrario, se reconoce que los países en desarrollo y rezagados tecnológicamente suelen instrumentar políticas de patentes débiles con el objeto de situarse como usuarios de tecnologías locales o del exterior, conformando su condición de consumidores o importadores netos de tecnologías (Aboites et. al. 1999:27-29; Beatty, 2002:123; 2014:3-4).

Las proposiciones anteriores comprenden algunas simplificaciones y matizaciones. Los países en desarrollo en su condición de rezago y dependencia tecnológica suelen confrontar presiones formales e informales de los países desarrollados de tal manera que la autonomía y margen de maniobra que tienen para diseñar y ejecutar políticas económicas o tecnológicas propias suelen acotarse en grados diversos. Lo diametral y asimétrico de los intereses ha impregnado el debate en las

relaciones internacionales en materia de patentes donde los países desarrollados frecuentemente pugnan por el fortalecimiento de los regímenes de patentes a escala mundial para asegurarse beneficios importantes de las actividades tecnológicas mientras que los países situados en el rezago competitivo propugnan por un funcionamiento y protección limitado de sus entramados institucionales nacionales como también de la operación de los tratados internacionales con el fin de incorporar y asimilar tecnologías nuevas del exterior que mejoren las condiciones materiales y sociales de sus poblaciones.⁹

Sobre la lógica predominante del régimen internacional de patentes la argumentación central que esgrimen ambos grupos de países puede situarse de manera parecida a los problemas de conflicto y cooperación o *trade-off* entre el desarrollo de actividades de invención y el desarrollo de actividades de innovación-difusión como expusimos para el caso general del diseño y operación de los regímenes de patentes nacionales. Sin embargo en términos de relaciones económicas, políticas y tecnológicas entre países algunos aspectos adicionales son considerados como exponemos en los párrafos siguientes.

2.5.1 Argumentos en relación con los países desarrollados

Desde una perspectiva clásica se plantea que los países líderes tecnológicamente buscan promover o forzar un aumento de la protección de los derechos de patente a nivel mundial para incentivar y aumentar sus inversiones en proyectos inéditos de investigación y desarrollo que derivan en productos y procesos nuevos que benefician a sus sociedades y a las del resto del planeta, proyectos que son solo posibles mediante una rigurosa protección de las patentes y por tanto de los procesos de apropiación de rentas generadas con la explotación y comercialización de los resultados tecnológicos. Además de apuntalar estas aseveraciones las élites políticas y económicas de los países desarrollados consideran que el fortalecimiento de los derechos de patente en otras latitudes los incentiva a estimular proyectos de I+D relacionados con requisitos específicos de las industrias o condiciones materiales de interés particular para los

⁹ Como fue el caso del Convenio de París con anterioridad o el Acuerdo sobre Aspectos Relacionados con el Comercio de los Derechos de Propiedad Intelectual (TRIPS siglas en inglés) que rige en la actualidad.

países en desarrollo con base a una demanda específica (por ejemplo en productos relacionados con el tratamiento de ciertas enfermedades de origen tropical). Con derechos de patentes fuertes las empresas y otros agentes de los países desarrollados se animan o al menos no se desalientan en transferir sus tecnologías a otros agentes de países en desarrollo, sean corporaciones filiales o empresas locales. Estas modalidades de transferencia pueden ocurrir principalmente por la vía de la propiedad (inversión extranjera directa), acuerdos de transferencia (licenciamiento y otras formas de contratación) o venta de insumos y bienes de capital (exportaciones de bienes tangibles). Se argumenta también que el fortalecimiento del régimen de patentes dentro de los países en desarrollo es en su propio beneficio pues siguiendo la lógica imperante en los países líderes tecnológicamente una política de patentes fuerte contribuye a la generación de tecnologías nueva al incitar a los actores locales a invertir más en proyectos en I+D con la certeza de apropiación de beneficios. Un aumento en la protección de patentes en los países en desarrollo eleva el nivel de patentamiento extranjero lo que contribuye también con la difusión de tecnologías dentro de estos países al extenderse las actividades de divulgación de los contenidos tecnológicos nuevos a empresarios y emprendedores residentes que tienen interés de utilizarla como fuente para el desarrollo de invenciones propias o para su comercialización mediante el uso autorizado de las patentes (Penrose; 1973:77-92; Sharma y Saxena, 2012).

2.5.2 Argumentos en relación con los países en desarrollo

En contraste, desde la óptica para los países en desarrollo se ha aseverado que el funcionamiento de los regímenes de patentes con elevado grado de protección contribuye escasamente a mejorar sus condiciones tecnológicas y económicas. Patentes fuertes otorgadas a residentes en países desarrollados no tienen ningún efecto sobre la tasa de invención mundial pues poco les incita emprender proyectos de inversión adicionales en actividades inventivas por lo que no se registra ninguna mejoría en términos de disponer de una oferta más extensa de bienes tecnológicamente nuevos de mejor calidad o más baratos. El impulso económico y tecnológico local a través de la transferencia de tecnología en respuesta a un aumento en la protección de patentes no es un proceso claro, sino ambiguo e incierto. La transferencia de tecnología es bastante costosa y dada la presencia de asimetrías de información y diferencias en capacidades

tecnológicas (adquisición, absorción, aprendizaje, adaptación, asimilación y diseminación de tecnologías) entre agentes de países desarrollados y agentes de países en desarrollo, los flujos de contenidos tecnológicos principalmente por inversión directa o licenciamiento y otros contratos son distorsionados por el poder de negociación de los propietarios de las tecnologías de los países desarrollados sacando ventajas a la otra parte contratante.

El comercio de tecnologías no se beneficia con una protección elevada de patentes. Al contrario, el otorgamiento de patentes fuerte se traduce en poder de monopolio y aseguramiento de mercados cautivos que impacta negativamente el comercio de los países en desarrollo al aumentar los precios de los productos nuevos o bienes producidos con procesos nuevos muy por encima de los precios que estos bienes registran si se introducen en condiciones de mercado abierto o competitivas. Debido también a una fuerte protección combinado con capacidades tecnológicas locales endebles los países en desarrollo no pueden realizar o aprovechar ventajas de la imitación, adaptación, mejoramiento o incluso la simple reproducción o copia de las tecnologías contenidas en las patentes debido a la complejidad de los adelantos tecnológicos y a la dependencia de experiencia, habilidades, *know-how* y otros conocimientos complementarios que suelen ser adquiridos también en el exterior. La inversión extranjera directa no responde de manera importante al grado de protección de patentes ofrecido en los países huésped sino a otras medidas de política de atracción de capitales como trato fiscal favorable, subsidios a insumos y materias primas, financiamiento barato, políticas de contención salarial o por los incentivos positivos de la política proteccionista o una laxa legislación en materia de ordenamiento de la inversión exterior.¹⁰ Con una política de patentes fuerte el nivel de transferencia y ritmo de difusión de tecnologías a través del licenciamiento es muy limitado. Por lo general una protección fuerte de patentes tampoco incita actividades de licenciamiento más intensas. Los contratos de transferencia de tecnología no patentable, por ejemplo de asistencia técnica o de *know-how*, se han convertido en el medio principal de transferencia de tecnología relegando la participación de los contratos de licencia de

¹⁰ Además las empresas transnacionales suelen incorporar consideraciones estratégicas en las decisiones de sus programas de inversión ancladas en factores como la localización, infraestructuras físicas, tamaño del mercado, presencia y poder de la competencia, disponibilidad y coste de factores productivos, entre otros.

patentes los cuales en pocos casos ambos tipos de contratos se encuentran ligados. En los casos cuando se celebran contratos de licenciamiento unilateral una elevada protección frecuentemente aumenta el poder negociador de los dueños de los contenidos tecnológicos de los países desarrollados permitiéndoles establecer restricciones excesivas en los contratos (licenciamiento exclusivo, atado, condicionado, etc.) con los consecuentes costes exacerbados por pagos de regalías o restricciones de la producción, exportaciones, etc. Cuando se trata de actividades bajo licenciamiento no unilateral los grandes cárteles internacionales de patentes controlan grandes porciones de mercados de los países en desarrollo fijando precios, cuotas de producción, empleo de factores productivos, etc., siempre que el licenciamiento derive en explotación industrial, de lo contrario simplemente es un patentamiento estratégico con el fin de redistribuir rentas.¹¹ Finalmente una fuerte protección de patentes en los países en desarrollo que motive un aumento en la propensión a patentar y eleve el grado de eficacia del *enforcement* supone una capacidad de operación administrativa y jurisdiccional del régimen de patentes que suele ser representar cargas pesadas y es bastante costosa (Penrose, 1974:87-105; Siebeck et. al. 1990:73-80; Fink y Maskus 2005; Hall, 2007; Foray 2009; Adams, 2010; Hassan et. al., 2010; Sharma y Saxena, 2012).

2.5.3 Diseño de políticas de patentes en los países en desarrollo bajo un contexto internacional

Las posiciones divergentes en las racionalidades y argumentos sobre los procesos en actividades tecnológicas de los países desarrollados y países en desarrollo suelen ser en general fuentes de tensiones, conflictos y cooperación de tal modo que sería inadecuado suponer que no tienen implicaciones en el diseño y funcionamiento de los regímenes de patentes nacionales de los países segundos. Sin embargo en un entorno de interacción estratégica de ambos tipos de países la formulación de la mejor política de patentes entre alternativas, desde un enfoque instrumental como hasta ahora hemos expuesto, puede ser una tarea muy compleja. Muy pocos trabajos teóricos han abordado el estudio del diseño y funcionamiento de regímenes de patentes en países en desarrollo y mucho menos dentro de un contexto social propio. La literatura escasa disponible provee algunos modelos que formulan en un nivel muy general la política de

¹¹ Para una referencia sobre el patentamiento estratégico véase nota al pie de página número 7.

patentes de conjunto óptima que deben adoptar los países rezagados tecnológicamente en función de las condiciones y estrategias de los países desarrollados. Los trabajos siguientes analizan e ilustran la problemática de los incentivos que representan los regímenes de patentes de los países en desarrollo para el desenvolvimiento de sus actividades tecnológicas al considerar las relaciones e intereses de los países desarrollados.

Lai (1998) en su modelo propone que si las capacidades productivas de los países en desarrollo son dependientes predominantemente de la inversión extranjera la política más adecuada es fortalecer los derechos de patentes. Sin embargo si las capacidades productivas se basan principalmente en la imitación lo recomendable es establecer regímenes de patentes débiles, en entornos donde el desarrollo de capacidades de invención solo se realiza en los países desarrollados. Yang y Maskus (2001) establecen que un aumento de la protección fuerte de las patentes en los países en desarrollo fomenta esfuerzos adicionales de invención en los países desarrollados y por derivación se impulsa también las actividades de licenciamiento de los países segundos a los primeros. Sin embargo, si la intensidad de atracción del licenciamiento no es fuerte por lo que se registre una cantidad pequeña de licenciamiento adicional entonces la política de patentes fuerte asumida por los países en desarrollo no contribuye a su bienestar cuando este se expresa a través de los salarios mejores que pueden alcanzar si la producción vía licenciamiento se expande de manera importante. Chin y Grossman (1988) determinan que existe una tensión persistente entre los países desarrollados y los países en desarrollo por los niveles de protección. Mientras que los esfuerzos de innovación en los países desarrollados exigen que se eleve la protección en los países en desarrollo, éstos enfrentan un *trade-off* por una protección fuerte o débil según sus objetivos de bienestar y en función de la competencia que en el mercado de productos se desenvuelva entre las empresas locales y las extranjeras. Por tanto las conclusiones de estos autores son que los países en desarrollo deben adoptar regímenes de patentes fuertes cuando las inversiones en invenciones que realizan los países desarrollados son realmente productivas y se traducen en más y mejores productos para su consumo o son innovaciones que representan ahorros de costes sustanciales en la producción local. Por contrario los países en desarrollo podrían adoptar regímenes de patentes débiles si lo que se busca es fomentar la imitación que rebaje los costes de

producción de las empresas locales que compiten por cantidades (ambiente productivo) con las empresas extranjeras. Helpman (1993) propone un modelo dinámico donde los países desarrollados inventan productos nuevos y los países en desarrollo los imitan. Los resultados que formulan es que ya sea con capacidades débiles o con capacidades grandes de imitación, los países en desarrollo no se encuentran mejor si elevan el grado de protección de las patentes. Incluso en el largo plazo los países desarrollados tampoco están mejor con la protección elevada de las patentes que ofrezcan los países en desarrollo pues la tasa de innovación se eleva hasta cierto nivel pero pasado ese umbral finalmente cae debido a los retornos decrecientes de la innovación (diferencia de los beneficios y el coste del capital sin movilidad internacional). Mientras que en el corto plazo la disponibilidad de productos nuevos para los consumidores aumenta conforme declina la imitación y la innovación se encuentra en las fases tempranas de los rendimientos decrecientes, el efecto a largo plazo es una disminución en la disponibilidad de productos nuevos para ambos grupos de países. Glass y Saggi (2002) formulan un modelo de oligopolio que examina la relación de un aumento de la protección de patentes en los países en desarrollo en las actividades de innovación, imitación e inversión extranjera directa (IED). Encuentran que un aumento en la protección fuerte de las patentes restringe las capacidades de imitación, pero no atrae IED adicional debido a que el grado de protección de los derechos de propiedad es más elevado en los países desarrollados. Sus conclusiones van más allá y consideran que incluso una protección más alta de patentes en países en desarrollo reduce la IED pues si se quiere mantener los niveles de imitación se requieren más esfuerzos en inventar alrededor de para no invadir las patentes lo cual sustrae estos recursos adicionales del circuito económico que antes se empleaban en la producción basada en IED. Esto representa un efecto *crowding-out* entre las inversiones locales y las extranjeras. En esta situación ambos tipos de países ven disminuido su bienestar colectivo, en particular con respecto de los desplazamientos del empleo.

Los modelos anteriores muestran que los países en desarrollo pueden optar por políticas de patentes de protección débil o fuerte como si fueran óptimas dependiendo de los supuestos, intereses y estrategias de los actores participantes y especialmente en función de sus condiciones económicas y tecnológicas que les caracterizan. Por tanto, las políticas de patentes en los países en desarrollo pueden reflejar espacios autónomos

más acotados para impulsar de manera endógena sus procesos tecnológicos sobre todo con respecto de las capacidades de generación tecnológica propia esto con el fin de impulsar procesos de difusión más amplios pero que corresponden más con los intereses y estrategias de los países desarrollados.

2.6 Conclusiones del capítulo dos

Los regímenes de patentes son entramados institucionales que gobiernan los procesos de patentamiento, creación, divulgación e innovación tecnológica. De manera general, podemos entender que los regímenes de patentes nacionales son diseñados y establecidos para proteger predominantemente los derechos de los inventores creadores de tecnologías novedosas o son establecidos para fomentar actividades más amplias de uso, divulgación y transferencia de tecnologías nuevas y disponibles. En el caso primero, la racionalidad imperante es ejecutar regímenes de patentes de protección fuerte que privilegien y aseguren los derechos exclusivos de los dueños titulares de las tecnologías patentadas. En el caso segundo, se trata de incorporar y dar certeza a intereses sociales más amplios favoreciendo actividades de imitación, mejoramiento, publicación, uso obligatorio, etc., de las invenciones patentadas pero con ello limitando o protegiendo débilmente los derechos de los propietarios de las tecnologías novedosas originales. En medio de estas lógicas la teoría de la política de patentes óptimas ilustra cómo los países, en particular en contextos de economías competitivas y desarrollo tecnológico intensivo, pueden optar por establecer diseños que protejan de manera equilibrada los intereses tanto de los creadores propietarios como de los usuarios de adelantos tecnológicos tratando maximizar los beneficios y minimizar los costes asociados en relación con el máximo beneficio social positivo que se pueda alcanzar.

En el ámbito de relaciones internacionales los países desarrollados generadores y exportadores de tecnologías suelen anteponer los intereses de los inventores e innovadores locales, ya sea adoptando políticas de patentes de protección fuerte o instrumentando políticas óptimas, con respecto de intereses sociales presentes en otras

partes del mundo. Por su parte, las naciones rezagadas tecnológica y económicamente optan, en general, por instrumentar regímenes de patentes débiles que son más acordes con sus condiciones de atraso y dependencia con el fin de favorecer procesos más amplios de difusión tecnológica y posiblemente facilitar la construcción de capacidades de aprendizaje y asimilación tecnológica. Sin embargo debido a presiones internacionales o por favorecer un tipo muy particular de intereses los países en desarrollo pueden diseñar y establecer políticas de patentes que otorguen grados elevados de protección fuerte de los derechos de patentes con el fin básico de estimular el interés de los dueños de tecnologías novedosas residentes en el extranjero por transferir sus adelantos tecnológicos a países anfitriones.

La política óptima de balance de intereses es una opción más disponible para los países en desarrollo. Pero su establecimiento depende, conforme las formulaciones de los análisis teóricos revisados, del estado de desarrollo económico y tecnológico de tales naciones por lo cual puede no ser tan adecuada en contextos de rezago económico y tecnológico significativos. Con todo, un diseño y establecimiento inteligente de los regímenes de patentes (*smart institutions*) puede derivar en medidas que logren equilibrar o al menos administrar de manera relativamente eficiente los intereses divergentes de propietarios y de usuarios, nacionales y extranjeros, posibilitando la construcción de capacidades tecnológicas locales basadas en actividades de invención e innovación local sin detrimento de los intereses extranjeros por participar en los esfuerzos de la innovación local.

México en su condición de país en desarrollo y rezagado tecnológicamente tuvo que elegir entre alternativas de política sobre el grado de protección de las patentes en una etapa en que emprendió un proceso de industrialización expansivo y acelerado. En los capítulos siguientes exploramos y describimos la naturaleza del régimen de patentes mexicano y con apoyatura del andamiaje conceptual y analítico expuesto en este capítulo tratamos de vislumbrar y explicar la orientación de la política y sus implicaciones para el desarrollo tecnológico nacional.

CAPÍTULO TRES. CONTEXTO HISTÓRICO. EL PROCESO DE ISI Y EL EXPEDIENTE TECNOLÓGICO MEXICANO

3.1 Introducción

En el capítulo presente revisamos el origen y las características básicas de la política industrial de corte proteccionista establecida para dirigir el proceso de industrialización mexicano entre 1940 y 1970. Exponemos brevemente los objetivos, instrumentos y resultados económicos principales alcanzados con el establecimiento del modelo de industrialización por sustitución de importaciones o ISI. El propósito es vislumbrar el desempeño económico del país bajo un régimen de acumulación y producción de corte proteccionista y ver cómo este proceso tuvo implicaciones para el desarrollo tecnológico nacional.

En apartados posteriores presentamos las condiciones en que se encontraba el expediente o desarrollo tecnológico registrado antes y durante el proceso de la ISI mexicana. Esto nos permite identificar y encuadrar el papel del régimen de patentes y la actividad de patentamiento dentro de dicho expediente tecnológico y observar y explicar los cambios que experimentaron los sectores económicos en el desarrollo de sus capacidades de incorporar y explotar tecnologías novedosas.

3.2 El régimen económico de la ISI

En México el proceso de industrialización por sustitución de importaciones o ISI fue un régimen de producción y acumulación capitalista que buscó la sustitución de

bienes industriales importados por fabricación local alterando tal comportamiento mediante políticas de corte proteccionista. Este proceso de industrialización comenzó a perfilarse a principios de la década de 1940 impulsado por un conjunto de hechos o condiciones iniciales interiores y del exterior.¹² En el plano nacional se contaba con potencial para la creación o ampliación de industrias locales debido a una infraestructura importante en comunicaciones y transportes; una economía agrícola que permitía la transferencia de recursos al sector industrial y la reproducción de la fuerza laboral; y una concentración del ingreso muy acentuada que posibilitaba la acumulación de recursos para la inversión configurando además estructuras de demanda de bienes manufacturados más complejos (Unger, 1977:1084).¹³ Al inicio del periodo ya se contaba con un conjunto de industrias maduras de bienes de consumo no duradero y de algunas materias primas que se habían constituido desde el porfiriato y que progresaron después de la Gran Depresión.¹⁴ En el plano exterior los preparativos bélicos que significó la Segunda Guerra Mundial (SGM) favorecieron eventualmente las exportaciones mexicanas, principalmente a los Estados Unidos, lo cual fue un estímulo importante para el crecimiento y el proceso de industrialización inicial. Por una parte la economía de guerra estadounidense propició una demanda y compra de bienes e insumos que impulsaron las exportaciones mexicanas de ciertos textiles, cerveza, y algunos productos químicos y minerales que fueron producidos con la base productiva existente (Gracida, 1994:51-52). Por otro lado, las restricciones agudas para importar una variedad de productos, maquinaria y equipos se tradujo en estímulos en un momento primero para la producción y consumo local de algunos de estos tipos de bienes (Fujigaki, 1997:393-396).¹⁵ Bajo estos factores y hechos, una parte importante de los agentes económicos tuvieron incentivos para proseguir en el desarrollo de la industrialización en la posguerra.¹⁶

¹² El modelo de industrialización por sustitución de importaciones registrado, en América Latina en general y México en particular, fue un proceso avanzado por los hechos primero y posteriormente por las ideas y su organización (Bértola y Ocampo, 2010:167).

¹³ Con referencia a la ley de Engel sobre elasticidades de demanda-ingreso de bienes no básicos.

¹⁴ Una cierta revisión de la evolución de este proceso industrial es expuesta en Beatty, 2001; Cárdenas, 1982; y Haber, 1992.

¹⁵ Cárdenas (1982) y Trejo (1973) coinciden en que fueron las industrias de exportación orientadas a satisfacer los requisitos de los preparativos bélicos más que las industrias dedicadas a cubrir los mercados locales las que aprovecharon la coyuntura de la guerra. Haber (1992) matiza estas proposiciones.

¹⁶ Gracida (1994:53-59) señala que para 1944 cuando comenzó a observarse en el discurso un interés explícito por llevar a cabo una política de industrialización nacional, la clase empresarial estuvo

Al término de la SGM las condiciones económicas se modificaron. Con la transición a una economía de paz los Estados Unidos, principal comprador de bienes mexicanos, comenzó a abastecer su propio mercado y el de otros países mermándose con esto la coyuntura favorable para la economía nacional. Por ejemplo, las exportaciones mexicanas a países de América Latina cayeron un 33% reflejando una tendencia decreciente constante entre 1946 y 1952 a una tasa promedio anual negativa de 0,2%. La “protección natural” de la guerra disminuyó teniendo con ello un efecto directo sobre las cuentas del comercio exterior. La balanza comercial registró saldos negativos importantes entre 1945 y 1949 debido a un nivel de exportaciones muy por debajo respecto del nivel de las importaciones, si bien el déficit comercial de los dos años primeros fue compensado por el saldo de la balanza de servicios. Sin embargo en 1946 y 1947 la balanza en cuenta corriente registró un déficit acumulado muy acentuado que revirtió con creces los excedentes de años previos (Gracida, 2002:36, Cárdenas, 1994:100-101). Tales condiciones económicas de posguerra llevaron a las élites del gobierno federal junto con las del sector empresarial y sindical a emprender con más énfasis un programa industrializador de corte proteccionista que pudiera mantener o ampliar las condiciones favorables registradas al comienzo y durante parte del conflicto bélico.¹⁷ De esta manera bajo el liderazgo del Presidente del país y el aparato burocrático-administrativo se alteraron los vectores de incentivos económicos

dividida. Mientras que el “grupo nuevo” representado por la Cámara Nacional de la Industrial de Transformación (CNIT), que aglutinaba a pequeños y medianos industriales, manifestó desde entonces una voluntad abierta por emprender un proceso de industrialización; un grupo contrario representado por la Confederación de Cámara de Industrias (CONCAMIN) se manifestó adversario pleno del proyecto industrializador. En este grupo, menciona Gracida, se encontraban o se relacionaban viejos banqueros, comerciantes e industriales. Eran los viejos *merchant-financier-industrial* de Haber (1992, capítulo 5, 1993:672-675) surgidos en el porfiriato, sobrevivientes a la revolución y con bastante poder de negociación durante la ISI. Sin embargo la posición de éste grupo reflejó cambios proclives al proceso industrial a fines de la década de los cuarenta como consecuencia de las condiciones económicas experimentadas por el país en los años siguientes.

¹⁷ A esta lógica se sumaba una elite de intelectuales con esfera de influencia en los grupos de poder que apoyaban la formación de la base industrial mediante la ISI, siguiendo la corriente de pensamiento llamada teoría estructuralista de la industrialización o “doctrina Prebisch”, surgida a fines de los años de 1940, la cual racionalizaba la justificación del establecimiento del modelo de ISI. Argumentos de carácter interior a favor de la industrialización comprendían el combate al desempleo, la industria naciente, el dinamismo de las dotaciones de recursos y la integración de las economías. Los argumentos de tipo externo se basaban en una crítica de la teoría estática de la especialización y de los efectos dinámicos de las exportaciones. Se destacaba la inestabilidad de los precios de los productos primarios, el deterioro de los términos de intercambio de los países subdesarrollados y los déficits de la balanza de pagos (Romo, 2013:34-35). Una revisión de estos argumentos ilustrativa y con cierto nivel de detalle se encuentra en Briceño, et. al. (2013).

mediante la creación, extensión o modificación de medios institucionales (leyes y organizaciones) y de formulación y aplicación de políticas y programas diversos lo cual conformaron el llamado régimen o política de ISI cuyo objetivo principal era dirigir y fomentar el proceso de industrialización nacional a partir de fines de los años 1940s hasta 1970.

La política económica fue por tanto un factor crucial en la configuración y desenvolvimiento de la industrialización mexicana. El Estado-gobierno nacional intervino de manera más amplia en la economía a lo largo del periodo -sin que ésta perdiera su carácter mixto- para ordenar, legalizar, legitimar e incentivar las relaciones de producción, intercambio, distribución, consumo y acumulación de capital del proceso de industrialización por sustitución de importaciones.¹⁸ En particular estableció una serie de objetivos e instrumentos de política más o menos explícitos orientados básicamente a expandir y acelerar las inversiones y acumulación de capitales en las actividades industriales correspondientes principalmente a la producción de bienes de consumo y en mucha menor medida en bienes intermedios y de capital. Estos objetivos principales estuvieron aglutinados alrededor de los argumentos del enfoque estructuralista de impulsar el crecimiento económico e industrial mediante la expansión de mercados locales; crear, ampliar, diversificar y modernizar la base productiva industrial; reducir la propensión media de importaciones mediante producción local; contrarrestar las fluctuaciones del sector primario exportador; mejorar la posición de la balanza de pagos; además de elevar el nivel de empleo e ingreso de amplios sectores de la sociedad (Alcalá, 1967:225-226; Bueno, 1967:892; Ramírez de la O, 1980).

Para la consecución de los propósitos enunciados, el gobierno federal mexicano a lo largo del periodo emprendió una serie de medidas consistentes en la creación y modificación de medios institucionales y de aplicación de instrumentos de política que le permitieron una intervención directa e indirecta amplia en el proceso de industrialización nacional. Los instrumentos de política ejercidos para la promoción y

¹⁸ Autores como Ramírez de la O (1980), Cypher (1992:59-116) o Villareal (2005:72) han dividido en ciertas etapas el proceso de industrialización por sustitución de importaciones. Sitúan por ejemplo el periodo de 1940 a 1955 como “etapa primera o de sustitución fácil de importaciones” basada en bienes de consumo no duradero y de 1956 a 1970 como “etapa avanzada de sustitución de importaciones” basada en la producción local de bienes de consumo duradero, intermedios y en menor medida de capital.

fomento de inversiones en industrias, empresas y productos de origen local consistieron básicamente en el establecimiento de un régimen proteccionista frente a la competencia exterior mediante aranceles y sobre todo de licencias de importación en combinación con otros instrumentos entre los que destacaron –sobre todo a fin del periodo- los programas de fabricación y de integración industrial, y en menor medida de franquicias fiscales basadas en exenciones de pago de impuestos y subsidios indirectos.¹⁹ De manera importante también el gobierno federal fungió como intermediario financiero y bancario; proveedor de infraestructura básica; y se convirtió paulatinamente en gobierno-empresario propietario participando directamente en la actividad económica creando y administrando una cantidad diversa de empresas y organismos públicos, erigiéndose en oferente y demandante estratégico de bienes, servicios y tecnologías. Además de los mecanismos antes señalados, el gobierno mexicano frecuentemente utilizó los instrumentos convencionales de política macroeconómica: base monetaria; tipos y control de cambios; administración de tipos de interés; impuestos a la renta o a activos; control de precios y salarios; entre otros, con los que pretendió crear condiciones macroeconómicas favorables al proceso de ahorro e inversión industrial del país. Por último, el gobierno federal desempeñó también el papel de regulador y mediador en los conflictos entre el trabajo y el capital, o como agente benefactor ejecutando programas de bienestar, seguridad social, salud, educación, vivienda o recreación para mantener la reproducción de la fuerza de trabajo, la cohesión social y una base de apoyo al proyecto industrializador (Anima y Guerrero, 2001:36-38; Cypher, 1992:38-39).

La experiencia mexicana de industrialización por sustitución de importaciones, desenvuelta dentro de un contexto macroeconómico dado y bajo la administración específica de los objetivos e instrumentos de política, reflejó resultados estructurales importantes. Como notamos en el cuadro 3.2 en el periodo de 1940 a 1970 la economía nacional creció a una tasa de 6,4% en términos reales, mientras que el PIB per cápita lo hacía a un ritmo de 3,0% debido a un crecimiento de la población de 3,1%. Los sectores económicos que apuntalaron tal crecimiento correspondieron al sector industrial compuesto por la manufactura que creció a una tasa de 10%, el sector de construcción

¹⁹ El cuadro 3.1 muestra una cronología de los instrumentos principales establecidos a lo largo del periodo para el fomento y expansión industrial proteccionista. Ver en el anexo estadístico.

con 8,5% y el sector de electricidad con 9,5%. Por contrario, los sectores agrícola y minero observaron un ritmo de crecimiento menor de 4,6% y 5,3% respectivamente.²⁰ Esto ilustra que la industria durante el periodo mencionado se convirtió en el motor de crecimiento de la economía nacional. El cual a su vez era impulsado por el dinamismo del mercado interior y por la política de sustitución de importaciones. Tanto el consumo como la inversión privada y pública fueron fuerzas muy importantes que alimentaron el motor de la industria. En el caso de la inversión en formación de capital fijo esta aumento de modo sistemático alcanzando una participación de 8,6% en 1940 a 20% en 1970 con respecto del PIB. De manera similar la inversión pública y la privada aumentaron sus participaciones hasta alcanzar al fin del periodo una tasa de 6,6% y de 13,4% respectivamente con relación al producto.

²⁰ Durante una parte del periodo de ISI (1946-1955) el sector agrícola tanto de “subsistencia” como el “comercial” proporcionaron recursos para sostener y financiar el proceso industrializador. El primero proveyendo los bienes-salario a la fuerza de trabajo y al resto de la población y el segundo aportando las divisas que requería el financiamiento del proceso industrial. Situación que cambió después de 1955 cuando el sector agrícola que abastecía principalmente el mercado interior colapsó.

Cuadro 3.2

MÉXICO. Desempeño macroeconómico durante la industrialización por sustitución de importaciones, ISI

1940-1970

Concepto	Valores				Tasas de crecimiento acumulado (%)			
	1940	1950	1960	1970	1940-1950	1950-1960	1960-1970	1940-1970
Producto Interior Bruto (millones de pesos de 1960)	46.693	83.304	150.511	296.600	6,0	6,1	7,0	6,4
Población (miles)	19.654	27.376	37.073	51.176	2,8	3,1	3,3	3,1
PIB por hab. (pesos de 1960)	2.376	3.043	4.060	5.796	2,5	2,9	3,6	3,0
PIB por sectores (Millones pesos 1960)								
Agricultura*	9.057	15.968	23.970	34.535	5,8	4,1	3,7	4,6
Minería**	2.989	4.206	7.395	14.154	3,5	5,8	6,7	5,3
Manufactura	3.935	14.244	28.931	69.060	13,7	7,3	9,1	10,0
Construcción	1.169	3.028	6.105	13.583	10,0	7,3	8,3	8,5
Electricidad	354	619	1.502	5.357	5,7	9,3	13,6	9,5
Servicios***	25.931	45.239	82.608	159.911	5,7	6,2	6,8	6,3
Población ocupada (en miles)	6.055	8.272	11.332	12.955	3,2	3,2	1,3	2,6
Industrias de manufacturas (% p. ocupada)	640	972	1.556	2.169	10,6	11,8	13,7	16,7
Tasa de inflación (variación anual)	4,4	5,3	4,9	4,5	10,9	7,8	3,5	7,5
Formación de capital fijo (% del PIB)****	8,6	13,5	15,2	20,0				
Pública	4,2	6,8	5,0	6,6				
Privada	4,4	6,7	10,2	13,4				
Balanza comercial (% del PIB)*****	-2,5	-1,3	-3,3	-2,7				
Saldo del presupuesto federal (% del PIB)*****	-0,7	0,4	-0,4	-0,04				
Tipo de cambio (pesos por dólar estadounidense)	5,4	8,65	12,5	12,5				

Fuente: Elaboración propia con datos de INEGI (2009), excepto exportaciones e importaciones totales tomado de Villareal (2005).

* Incluye agricultura, ganadería, silvicultura y pesca

** incluye petróleo y carbón

*** Incluye comercio, transporte y comunicaciones, servicios de gobierno, financieros, inmuebles, entretenimiento, alimentación y hospedaje, y personales

**** Valores de inversiones pública, privada y PIB en pesos a precios de 1970

***** exportaciones, importaciones y PIB en dólares corrientes

***** ingresos, egresos y PIB en pesos corrientes

La industria manufacturera, objeto principal de la política de industrialización por sustitución de importaciones y uno de los sectores líderes del crecimiento económico, observó modificaciones importantes registrando un aumento de su participación en el PIB total de 8,4% a 23,3% entre 1940 y 1970, creciendo a una tasa acumulada de 10,0% a lo largo del periodo.²¹ El empleo en este sector se expandió de manera constante al aumentar su tamaño con respecto del total de la población ocupada de 10,6% a 16,7% en el periodo (ver cuadro 3.2). Con la expansión de los mercados locales y los incentivos de la política de ISI la estructura productiva de la industria

²¹ Cárdenas (1994:125,133; 2003:60) señala que la industria de manufacturas contribuyó al crecimiento de la economía nacional entre 19,8% a 27,7% durante el periodo de 1940 a 1970.

manufacturera se modificó de manera importante. La producción de bienes de consumo pasó de una participación de 76% en 1940 a 52% en 1970. Los bienes intermedios expandieron su tamaño de 19% a 29%. Por su parte los bienes de capital mostraron un aumento importante de 5% a 19% entre el inicio y fin del periodo. Por ramas industriales además de cambios en la composición todas las actividades registraron tasas acumuladas de crecimiento real por arriba del 5%. Sin embargo fueron las industrias de producción de maquinaria y equipo mecánico con un crecimiento de 29,6%; de material eléctrico y electrónico con un 18,9%; y de material de transporte que alcanzó un 15,1%; las que reflejaron un dinamismo más alto en el periodo largo. Por otro lado, aunque tales industrias fueron las que registraron ritmos de crecimiento más rápidos al final del periodo en 1970 no alcanzaron una participación importante en el producto industrial; a diferencia de la industria de alimentos que con el 21% y la industria química con el 13,5% alcanzaron el tamaño más grande en el PIB manufacturero total. Por contrario, las industrias de cuero y sus productos, caucho y plástico, madera, editorial, otras manufacturas y tabaco contribuyeron muy poco en conjunto con sólo el 11% de toda la producción del sector manufacturero agregado. Los resultados anteriores muestran que el proceso de industrialización, impulsado por la política de ISI y por las medidas diversas que alteraron los patrones de demanda de los mercados, fue sustancial para el cambio notable, expansión o crecimiento, en las estructuras del aparato productivo manufacturero, contribuyendo también al desempeño elevado de la economía en conjunto a lo largo del periodo.

Si bien la descripción anterior enuncia los efectos positivos del régimen de ISI, el proceso de industrialización también propició impactos económicos y sociales negativos significativos. El modelo de industrialización proteccionista produjo una tendencia persistente del déficit del sector exterior particularmente el déficit de la balanza comercial debido al contenido alto de importaciones con respecto de las exportaciones que generaba el crecimiento rápido del producto industrial. Por ejemplo, el saldo comercial en el lapso de 1950-1952 fue de menos \$ 6.856.4 millones de pesos constantes de 1960. Para 1959-61 el déficit fue de \$ 9.348 millones de pesos y para 1969-1971 el sobregiro en la cuenta comercial fue de \$ 13.314.8 millones de pesos (Ros y Vázquez, 1980). Si bien el déficit comercial en términos relativos con relación al PIB no observó un aumento significativo en su dimensión dado que en 1940 representaba el

2,5% y para 1970 el 2,7% la persistencia estructural del saldo negativo de la balanza comercial junto a regulares déficits fiscales allanó el camino hacia el estrangulamiento financiero externo una década después.

La deuda pública total del gobierno federal mexicano había representado el 11,5% del PIB total en 1950. El 6,7% de la deuda correspondió a deuda extranjera. En 1958 la deuda pública total se redujo ligeramente a un 10,2% y la deuda extranjera a un 6,2%. Para 1967 repuntó de manera importante el tamaño de la deuda total a un 20,9% y la deuda extranjera aumentó a un 9,0%. Para final del periodo la deuda pública había alcanzado un 22,3% del PIB y la deuda externa un 12%.²² En veinte años, entre 1950 y 1970, las participaciones con respecto del PIB de la deuda pública total y extranjera se duplicaron que si bien tales magnitudes en dicho lapso no representaron un agudo desequilibrio macroeconómico ilustraban el dinamismo de la tendencia del endeudamiento, resultado del laxismo fiscal y del déficit permanente en cuenta comercial, que se acentuó en periodos posteriores hasta llegar al colapso financiero de 1982 (Jeannot, 2010:368, Moreno-Brid y Ros, 2004:45).

La mejora en la distribución del ingreso fue otro tema no resuelto de la política de ISI. Por contrario, la distribución del ingreso empeoró ligeramente durante el periodo de vigencia del régimen económico. En 1950 el índice de Gini fue de 0,50, en 1958 aumentó a 0,53 y para 1963 había alcanzado un valor de 0,55 (donde 0 indica una distribución igualitaria y 1 una concentración total). Las estadísticas disponibles sobre la distribución del ingreso por grupos muestran que en 1950 las familias ubicadas en los cinco primeros deciles o el 50% de las familias con ingresos menores recibieron sólo el 19,1% del ingreso total mientras que el 10% de las familias en el estrato más alto obtuvieron el 49%. Para 1963 la distribución del ingreso tendió a concentrarse más. El 50% de las familias con los ingreso más bajos alcanzó sólo un 15,7% del ingreso nacional mientras que el 10% de las familias más ricas en México abarcaron un 50% del total. Lo que mostraba que el crecimiento económico e industrial no era ni equitativo ni conmutativo y poco contribuyó al mejoramiento del bienestar de toda la colectividad (Martínez de Navarrete, 2001:98 y 102).

²² Montos en pesos constantes de 1970.

Entre 1940 y 1970 la población ocupada sólo creció a un ritmo de 2,6% por debajo inclusive del crecimiento de la población total que fue del 3,1% y lejos del crecimiento del producto total con una tasa de 6,4% (ver cuadro 3.2). Lo que indica una capacidad baja del aparato productivo nacional para absorber mano de obra pese al aumento constante de la tasa ocupacional en la industria de manufacturas. Situación que perpetuaba las condiciones de pobreza y desigualdad de etapas previas.²³

Los aspectos y resultados positivos y negativos anteriores registrados a lo largo de la ISI han sido tema de discusión y matizados considerando que para ciertas posturas fue una etapa de éxito o “milagro” económico mexicano mientras que para otras la industrialización por sustitución de importaciones fue un proceso precario que no correspondió con los objetivos básicos que se pretendieron alcanzar evitando el desarrollo de la sustentabilidad de los factores productivos y un crecimiento económico sano lo cual pudo tener implicaciones para el desarrollo tecnológico como vemos a continuación.²⁴

3.3 El desarrollo tecnológico nacional en el proceso de la ISI

El proceso de la ISI trajo cambios esenciales en las estructuras productivas alterando las relaciones de producción, distribución, consumo y acumulación de capital de los agentes económicos. Esto implicó en cierto modo un proceso de modernización de tales estructuras lo que conllevaba la incorporación de tecnologías diferentes en los procesos productivos y la oferta de bienes. Por consiguiente ¿cómo fue tratado el expediente tecnológico mexicano bajo la adopción de un régimen particular de ISI y con los requerimientos de expansión del aparato productivo nacional y en especial del sector industrial?

De manera similar como se discute con respecto del proceso de industrialización proteccionista, en cierta literatura -en particular la que analiza la experiencia de la ISI en

²³ Estimaciones propias. Los datos estadísticos disponibles limitan realizar un ejercicio más detallado. Sin embargo los resultados indicados se ajustan a los datos e interpretación proporcionados por Clavijo y Valdivieso (1994:873).

²⁴ En el caso primero ver por ejemplo Solís (2000) y Cárdenas (1994, 2003) y con respecto al enfoque segundo ver Jeannot (2010) o Fajnzylber (1983).

Latinoamérica- se argumenta que en línea al desenvolvimiento favorable de la ISI en México se fomentó el desarrollo tecnológico como en varios países de la región. En esta perspectiva las características generales eran que los agentes económicos contribuyeron de manera significativa a dicho proceso. Los gobiernos nacionales crearon una base amplia de organizaciones (universidades, institutos, laboratorios, etc.) que permitió generar, adaptar y difundir procesos de investigación científica y tecnológica. Por su parte el empresariado privado fomentó conductas tecnológicas específicas según el tipo de empresa y el origen del capital (empresas pequeñas y medianas familiares, conglomerados grandes nacionales, o filiales de transnacionales extranjeras). Bajo la política proteccionista y subsidio crediticio se conformó un conjunto extenso de empresas de propiedad y administración familiar que si bien emergieron inicialmente como plantas o talleres fabriles varias de estas empresas lograron avanzar en décadas posteriores en la ruta del proceso de aprendizaje tecnológico formando cuadros técnicos y de ingenieros, y desarrollando tecnologías de producto y proceso novedosas con impacto importante en el desarrollo tecnológico nacional. Los conglomerados grandes nacionales, frecuentemente dedicados al procesamiento de recursos naturales, buscaron en varios casos mejorar sus procesos productivos -los cuales de paso dependían de manera acentuada de la importación de bienes de capital-, y para ello conformaron una estructura tecnológica erigiendo departamentos formales de ingeniería, los cuales sin embargo concentraban sus esfuerzos en la fase más sencilla de la elaboración de las *comodities* sin avanzar hacia la especialización “aguas abajo” del eslabonamiento productivo. Los esfuerzos tecnológicos de las filiales de empresas transnacionales se orientaron a adaptar a las condiciones locales de los mercados, escalas operativas u organización productiva las tecnologías que traían consigo con el arribo de la IED más que en dedicarse a la generación de productos o procesos nuevos. Pero para ello tuvieron que conformar también departamentos de ingeniería, grupos de asistencia técnica a la producción o programas de desarrollo de proveedores los cuales llegaron a constituirse posteriormente en nodos de difusión tecnológica importante hacia el resto de las estructuras productivas nacionales.

La creación de las estructuras tecnológicas correspondientes y el comportamiento innovador del empresariado privado contribuyó por tanto al desarrollo tecnológico de México -como en otros países de la región latinoamericana- con la

creación y modernización exitosa de plantas industriales nuevas; con la introducción de mejoras en los bienes y en los procesos productivos locales; favoreciendo el desarrollo de actividades de adaptación y adecuación de tecnologías del extranjero; mejorando los procesos de transferencia de la tecnología importada, pues también se establecieron controles a los contratos y compra de tecnologías evitando los abusos de la contratación. Además tales esfuerzos tecnológicos locales en no pocos casos se tradujeron gradualmente en un cierto nivel competitivo en materia de exportaciones industriales a terceros países y se generó también una cierta transferencia de tecnología entre los países de la región (CEPAL, 2002; Katz, 2000 y 1987; Mercado, 1987).

A tal versión propositiva parcial del desarrollo tecnológico se opone una serie de argumentos más críticos que ponen énfasis y resaltan los magros resultados desde una perspectiva más amplia, a nivel agregado, sistémico, etc.²⁵ No únicamente en términos de ausencia, insuficiencia y deficiencia de los organismos públicos o centros educativos para fomentar o construir capacidades tecnológicas locales, sino de manera importante de las fallas del empresariado privado quien debió haber fungido y no se asumió como el agente central del cambio económico competitivo del proceso de industrialización y del desarrollo tecnológico nacional. Las élites empresariales locales y más tarde también las corporaciones de origen extranjero que se incorporaron extensivamente al proceso de industrialización fueron poco proclives a fomentar de manera intensa y amplia el desarrollo tecnológico nacional. Debido a la naturaleza de los incentivos del régimen de la ISI y una herencia condicionada –más no determinada- a invertir en esfuerzos coherentes y sistemáticos en investigación tecnológica se obstaculizó y limitó la internalización de la tecnología y el desarrollo tecnológico por parte del empresariado privado faltando a su cualidad de agente innovador de corte schumpeteriano.

En el contexto anterior el régimen de la ISI en México se considera que fue un modelo de industrialización que en el plazo largo conformó un crecimiento del producto industrial expansivo pero inestable basado en la rentabilización de mercados locales cautivos y en la expansión de la demanda lo cual montó escenarios nacionales de competencia de baja intensidad. Los incentivos establecidos con la política

²⁵ Incluso dentro de la literatura antes citada se reconoce que el proceso de desarrollo tecnológico, apuntalado por los colectivos del gobierno y empresariado nacional y extranjero, reflejó problemas y deficiencias importantes.

proteccionista de los mercados locales contribuyó a conformar una clase empresarial poco productiva e innovadora (*rent-seeking*) al cobijo de cuantiosos y permanentes apoyos a través de las tasas y los permisos del proteccionismo, exenciones y subsidios fiscales explícitos e implícitos, compras y adquisiciones públicas, y otras fuentes de rentas generadas en el sector público pero compartidas y apropiadas por el sector privado.

Se creó un colectivo empresarial local que pese al proteccionismo elevado con el que se benefició se limitó a invertir escasamente en I+D y a generar mejoras tecnológicas menores, a la sustitución fácil de tecnologías de producto o proceso maduras, y a la compra persistente del extranjero de todo tipo de bienes independientemente de su precio, calidad o contenido tecnológico pues los incentivos del proteccionismo de los mercados cautivos despejaban cualquier preocupación por la eficiencia y competitividad. Clase empresarial compradora que a lo largo de la ISI perpetuó el rezago competitivo reflejado en un saldo negativo permanente de la cuenta comercial y por ende de dependencia de importaciones y bienes tecnológicos, contribuyendo con ello también al déficit estructural permanente y acentuado del financiamiento externo que derivó en una dependencia financiera creciente de los mercados internacionales hasta el colapso económico.

La inversión extranjera directa (IED) estuvo más vinculada a los requerimientos y lógica de acumulación expansiva de la formación de capital del proceso de industrialización que asociadas a capacidades de adaptación tecnológica en la dinámica de innovación interior por lo cual la variable exógena de la IED no se internalizaba en su modalidad tecnológica debidamente petrificándose en enclaves productivos. La política de ISI por tanto configuró un proteccionismo frívolo (insustentabilidad de los factores productivos), que se reforzaba por los usos y costumbres forjados durante el régimen industrialista establecido en la época del porfiriato, dirigido a fomentar predominantemente el rentismo empresarial público y privado en lugar de establecer un proteccionismo para constituir una estructura artefactual competitiva y procesos de aprendizaje y de desarrollo tecnológico autónomo y sostenible como ocurrió en otras experiencias de industrialización como por ejemplo en el caso japonés y de otros países

del sureste asiático (Jeannot, 2001 y 2010; North, 2005; Beatty, 2001; Haber, 1992; Pérez, 1996; Fajnzylber, 1983).

En los apartados siguientes repasamos las condiciones iniciales y el desempeño tecnológico que registró México durante su proceso de ISI con lo cual estamos en condiciones en los capítulos posteriores de contrastar, corroborar o matizar los argumentos aquí expuestos a luz de la evidencia disponible sobre el funcionamiento del régimen de patentes y la actividad de patentamiento considerados elementos básicos en el entendimiento y esclarecimiento del papel del desarrollo tecnológico en la economía nacional durante una etapa de crecimiento económico y expansión industrial.

3.3.1 Un repaso breve de la trayectoria del desarrollo tecnológico nacional

El estado tecnológico que guardaba México al inicio de la industrialización por sustitución de importaciones era en general limitado, atrasado y dependiente de los acervos tecnológicos de los países líderes económica y tecnológicamente. Tales condiciones tenían en parte su origen o eran reflejo de las estrategias de industrialización y perfil tecnológico asumido por las elites políticas y económicas concebidas desde la época del porfiriato durante la cual se llevó a cabo el esfuerzo de industrialización más importante en el país desde su independencia y que persistieron hasta el inicio de la fase nueva de industrialización (Beatty, 2001; Haber, 1992).

El proceso de industrialización gestado a lo largo del periodo de 1880 a 1910 se enfocó predominantemente en el fomento, creación o expansión, de industrias ligeras que incorporaban frecuentemente tecnologías maduras soslayando de modo crucial el desarrollo local de industrias productoras de bienes de capital con contenidos tecnológicos más complejos. Pero además a esta orientación de sustitución fácil de bienes de consumo se sumaba que el proceso de inversión y acumulación de capital para la expansión del sector industrial se basaba en un uso extensivo de capitales y de tecnologías intensivas del mismo género provenientes principalmente del exterior ante una oferta raquílica de tecnologías locales. Es decir, para llevar a cabo el proceso de acumulación de capital y expansión industrial las élites políticas y económicas mexicanas optaron por favorecer todo tipo de canales de transferencia de tecnología

disponibles del extranjero tanto en la forma de participación de capitales o IED, así como la importación de maquinaria y equipo, compra o licenciamiento de patentes y otros contenidos tecnológicos, y conocimientos en forma de asistencia técnica y *know-how*. Todo esto debido supuestamente a la escasez de ahorro que adolecía la economía nacional y al nivel bajo de formación de capacidades tecnológicas locales heredadas de etapas históricas pasadas (Beatty, 2001 y 2015).

Dicho perfil de industrialización basado en la sustitución y modernización de industrias de bienes de consumo no duradero y rezago de las industrias de bienes de capital, y anclado en la incorporación indiscriminada de tecnologías de origen extranjero, continuó reflejándose en etapas económicas posteriores. La revolución armada (1910-1920) alteró la actividad productiva de manera importante en algunos sectores económicos pero no socavó el modelo de industrialización y acumulación de capital-tecnología establecido durante la dictadura o porfiriato. El periodo de reactivación económica posrevolucionario (1920-1928) y la recuperación posterior a la crisis de la Gran Depresión (1933-1940) tampoco hicieron una mella significativa a la lógica preexistente de acumulación de capital y sobre todo al predominio en las estructuras productivas de tecnologías adquiridas del extranjero. Haber et. al. (2004) muestran, por ejemplo, que entre 1900 y 1929 prácticamente en todos los sectores del aparato productivo nacional; agricultura, minería, petróleo y en las industrias de manufacturas fomentadas como textiles, tabaco, cerveza, entre otras, tanto las empresas mexicanas como las empresas extranjeras establecidas en el país requirieron e invirtieron cantidades crecientes de importaciones de maquinaria y equipo para llevar a cabo sus procesos productivos ante las capacidades muy débiles para satisfacer tales requerimientos con desarrollos tecnológicos locales. Los autores señalan que en 1909, un año antes de que estallara la guerra civil, el índice de exportaciones de maquinaria industrial combinado de Estados Unidos y Reino Unido hacia el sector industrial mexicano fue de 113.²⁶ Al término de la guerra en 1920 éste índice aumentó rápidamente a 488 y para 1929 en uno de los momentos más críticos por la Gran Depresión dicho indicador llegó a 847 mientras que se sugiere que el comportamiento

²⁶ Con 1910=100 como año base y los valores en dólares a precios constantes de 1929.

de la producción local de este tipo de bienes fue marginal.²⁷ Tal rezago y dependencia tecnológica del aparato productivo sobre todo de la oferta de bienes intermedios y de capital del extranjero fue el rasgo característico de los esfuerzos industrializadores desde fines del siglo XIX y que se hacía presente en el momento en que comenzaba una etapa distinta de la industrialización mexicana a partir de la década de 1940 (Haber et. al., 2004:124-189; Haber, 1992:238-246; De María y Campos, 1973:51-52, 54-55).

El atraso y dependencia del exterior de capacidades tecnológicas era también bastante agudo con respecto del factor trabajo dentro de la producción nacional. Desde el porfiriato hasta comienzos de una oleada industrializadora nueva a inicios de 1940 las élites políticas y económicas mexicana prefirieron, siempre en la manera de lo posible, promover e impulsar la contratación de personal técnico, mecánicos, ingenieros, etc. del extranjero que poseían capacidades laborales no disponibles en el territorio nacional, esto debido en parte a la escasa mano de obra mexicana calificada o con formación técnica eficiente pero también a su poca disposición por llevar a cabo esfuerzos importantes en la construcción de capital humano y de capacitación de los trabajadores mexicanos. Pese que se registraron algunos avances marginales a lo largo del periodo, resultado de algunas políticas y proyectos escasos y específicos en materia educativa o de capacitación establecidos por los gobiernos posrevolucionarios o del aprendizaje acumulado por experiencias en los centros de labores, el factor trabajo mexicano se encontraba, en diferentes casos y contextos, limitado, obstaculizado y hasta reprimido en su formación técnica lo que debilitaba sus capacidades para asimilar y adaptar información tecnológica física o intangible importada así como generar conocimiento tecnológico novedoso propio con carácter y aplicación industrial. Estas condiciones sociales de atraso –impuestas y en un cierto nivel también voluntarias- en la formación técnica del factor trabajo mexicano reforzaban la dependencia del *expertise* y *know-how* del exterior lo cual era uno de los factores más críticos del contexto dentro del cual iniciaba el proceso acelerado de industrialización por sustitución de importaciones a comienzos de 1940 (Beatty, 2015, capítulos 8 y 9, Guajardo, 2010; Haber, 1992:237-246).

²⁷ Haber y los otros autores no ofrecen datos sobre la producción local de maquinaria y equipo. Tampoco se dispone de cifras oficiales para estas etapas. Sin embargo como vemos más adelante al comienzo de la ISI este sector observaba un tamaño muy reducido con respecto del PIB manufacturero total.

3.3.2 Desarrollo de recursos tecnológicos locales durante la ISI

Los trabajos y datos estadísticos escasos disponibles para el periodo aseveran y muestran en parte que a lo largo del proceso de industrialización por sustitución de importaciones el desarrollo de ciertas capacidades tecnológicas de carácter nacional fue insuficiente y deficiente. Los esfuerzos alcanzados en actividades de investigación fueron bastante limitados. Las inversiones en I+D representaron en 1964 un 0,060% del PIB nacional. En 1967 registraron un 0,070%. En 1968 0,082%. En 1969 un 0,13% y el último dato disponible de 1971 registró un 0,16% de participación. No se cuenta con información de los sectores de origen y donde se aplicaron estas inversiones. Sin embargo, Nadal et. al. (1974:285) sugieren anecdóticamente que en el año de 1970 el 95% del gasto correspondía al sector público.²⁸ Con respecto a los recursos humanos dedicados a la investigación, los mismos autores señalan que el 44% correspondían al gobierno (dependencias, agencias, empresas paraestatales, etc.), el 53% dependía del sector educativo superior y sólo el 2,5% pertenecían al sector privado. El resto a organismos internacionales con residencia en el país (Nadal et. al., *ibídem*, 278).

Al compararse con experiencias de otros países en México para 1969 el dato disponible del gasto en I+D con respecto del PIB era de 0,13% cuando en Estados Unidos destinaba el 3,4%; Francia el 1,9%; Alemania Federal y Japón el 1,4%, incluso Cuba dedicaba más recursos a la investigación con el 1,2%. En términos per cápita el gasto en I+D en Estados Unidos era de 90 dólares; en Francia 48 dólares; Holanda y Alemania Federal 40 dólares; Italia de 10 dólares y España de 2 dólares mientras que en México sólo se destinaban 0,8 dólares. Con respecto al número de investigadores por cada 10.000 habitantes en México era sólo de 0,74 mientras que en Estados Unidos oscilaba entre 50 y 60; en Holanda 40; en Italia 10; en España 4,0 y Grecia 3,2, países estos dos últimos con un grado de desarrollo en ese entonces similar al mexicano, pero

²⁸ Los datos que los autores presentan son prestados de fuentes secundarias y aluden a los resultados del informe del INIC (1970) que recoge parte de sus datos con base en encuestas a ciertos actores de interés.

que proporcionalmente contaban con 4 ó 5 veces más investigadores. (INIC, 1970:35-36, 40-41).²⁹

Estas magnitudes agregadas si bien parciales e incompletas sugieren sin embargo que durante el proceso de la ISI el desarrollo de capacidades tecnológicas locales basadas en la generación de conocimiento avanzado fue exiguo, liderado por un sector público subsidiario de la iniciativa privada, lo que implica que no se fomentaron condiciones suficientes para alcanzar una autonomía relativa con respecto de la dependencia permanente de transferencia de tecnologías complejas del exterior dado el comportamiento particular de los actores políticos y económicos como vemos a continuación.

3.3.2.1 En el sector público mexicano

Pese el predominio del sector público en los esfuerzos sobre actividades científicas y tecnológicas que muestran las estadísticas agregadas arriba expuestas esto no significó que su desempeño haya sido muy coherente entre sus objetivos y resultados, eficiente o benéfico en términos sociales más amplios. Un rasgo de los organismos de investigación públicos creados o ampliados, aunque también en cierto grado en las universidades u otras organizaciones educativas de educación superior, era que adolecían de formas de organización y administración muy burocratizadas donde el proceso de toma de decisiones al interior de estas organizaciones era muy centralizado y jerárquico a nivel de mandos medios, directores y jefes de departamento.³⁰ Esto solía derivar en una administración ineficiente de las actividades de investigación debido al desperdicio de recursos. En lo organizativo debido a la duplicación de tareas y esfuerzos y en lo material por la subutilización de los equipos disponibles (compras excedentes e innecesarias) en un entorno de escases de recursos financieros y humanos. Además los

²⁹ Lamentablemente la fuente no ofrece resultados de otros países de similar desarrollo económico al mexicano, como por ejemplo de los países latinoamericanos que establecieron un modelo de ISI relativamente similar. O en su defecto de países asiáticos que emprendieron procesos de industrialización orientados a la sustitución-fomento de importaciones y exportaciones.

³⁰ En este aspecto las fuentes empleadas no ofrecen descripciones detalladas del papel y funcionamiento al interior de las organizaciones educativas con respecto del desarrollo de las actividades científicas y tecnológicas. Aunque existe una literatura muy vasta sobre el sector educativo en México que aborda diferentes aspectos de estos temas no se dispone de trabajos que esquematicen, delimiten y hayan sacado al estudio público la gestión interior de este tipo de organizaciones.

recursos financieros disponibles tampoco se asignaban de la manera más adecuada. Gran parte se canalizaba, cerca de tres cuartas partes de los presupuestos, al pago de sueldos y salarios del personal administrativo y de los investigadores y el resto se asignaba a dotaciones en infraestructura física y servicios complementarios para el ejercicio de las actividades de investigación. Las compras de equipo se realizaban sin ajustarse a agendas programáticas de investigación y por tanto sin especificarse en qué serían utilizados o si contaban con la capacidad para su uso adecuado en términos de recursos humanos disponibles. Por contrario en los casos cuando los planes de investigación estaban bien definidos y se formulaban de modo oportuno los requerimientos de equipos y materiales para las investigaciones ocurría entonces que por cuestiones burocráticas los programas de adquisición se retrasaban considerablemente. Finalmente la programación y aprobación presupuestal era anual, sujeta frecuentemente a intereses y los ciclos políticos, dificultando el establecimiento de proyectos de investigación de largo plazo distorsionando las prioridades de los programas de investigación e innovación sistemática (Casas, 1985; Nadal et. al., 1974:286-287).

Otro de los problemas o rasgos principales que afectaron el desarrollo de actividades de investigación tecnológica y que concernió al sector público a lo largo de la ISI fue que no se promovió el establecimiento de un organismo o estructura que fungiera como responsable de formular y operar una política integral, coordinada y coherente en materia de ciencia y tecnología. Algunos esfuerzos se habían tratado de formular y establecer desde 1935 cuando se creó el Consejo Nacional de la Educación Superior y de la Investigación Científica (CNESIC). Este organismo fue conformado bajo el gobierno del general Lázaro Cárdenas con el objetivo principal de vincular la educación superior y la investigación científica de los centros públicos existentes con el fin social de producir conocimientos científicos y recursos en beneficio principalmente de la clase trabajadora (Riquelme, 2009:47). Sin embargo tuvo una duración corta de 1935 a 1938 debido a que operaba en un contexto continuo de conflictos y tensiones intestinos y con el entorno local. En esto último en general con las organizaciones de educación superior y en particular con la UNAM y con la Secretaría de Educación Pública (SEP) por el reconocimiento del organismo como rector de la educación superior del país. Como consecuencia el CNESIC obtuvo resultados muy limitados en la

consecución de sus objetivos, observándose sus logros más importantes en el campo de la educación que en el de la investigación científica o tecnológica. Una de las pocas excepciones fue el desarrollo del proyecto de creación del Instituto Politécnico Nacional. Pero sin que con ello se logaran alcanzar los objetivos de articulación, vinculación y participación de los distintos centros, universidades y demás organismos de investigación entonces funcionando (Riquelme, *ibídem*, 47-52).

No fue hasta 1942 cuando se reanudó el interés por organizar las actividades científicas y tecnológicas dentro de un organismo público bajo el gobierno del general Manuel Ávila Camacho (1940-1946). En este lapso se creó la Comisión Impulsora y Coordinadora de la Investigación Científica (CICIC). Dicha Comisión tenía entre sus propósitos principales impulsar y coordinar la investigación científica en el país mediante un programa ajustado a las necesidades sociales y económicas del país (Casas, 1985:37-38 y 45). Sin embargo tales formulaciones correspondieron al parecer más a la retórica que distinguía al discurso político tradicional que a hechos contrastables. Esta organización como la precedente padeció de escasez de recursos financieros, humanos y de infraestructura. Los escasos proyectos de investigación puestos en operación parecieron haberse diseñados de manera discrecional y en favor de los intereses personales de los vocales que integraban la Comisión, quienes a su vez defendían sus percepciones y posturas del resto de los miembros del organismo ocasionando no pocas veces también situaciones de tensiones y conflictos interiores como se observó en el pasado con el CNESIC. El presupuesto exiguo con que contó la Comisión a lo largo de su existencia por lo general lo asignaba menos a las actividades de investigación que al resto de sus tareas encomendadas. Durante sus años de operación de 1943-1950 este organismo destinó sólo el 25% en promedio de su presupuesto a labores de investigación (Casas, *ibídem*, pág. 40). La fuente no especifica quienes y en qué actividades de investigación se destinaron los recursos, sin embargo, la autora señala que la administración de tales recursos por parte de las autoridades de la Comisión fue parcial, discrecional y gestionada a favor de los intereses de los vocales. Lo que provocó que se diera, por ejemplo, prioridad a las actividades relacionadas con la investigación básica tradicional que las relacionadas con el desarrollo tecnológico. Además de estas deficiencias la Comisión obtuvo pocos resultados en materia de vinculación con las organizaciones que realizaban investigación. Sus mejores alcances los realizó en la

formulación de proyectos, estudios y diagnósticos, sin que con ello se emprendieran acciones concretas de vinculación y desarrollo de la tecnología con los organismos de investigación ni mucho menos con el sector industrial. Las pugnas intestinas de sus dirigentes y las restricciones de recursos desdibujaron las posibilidades de políticas explícitas en ciencia y tecnología coherentes y consistentes por parte de este organismo estableciéndose desde entonces un modelo de gestión de medidas de política fragmentadas y de carácter precario por parte del sector público (Casas, *ibídem*, 41-43).

En septiembre de 1950 se constituyó el Instituto Nacional de Investigación Científica (INIC) el cual fue el organismo precedente del actual Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT). Por vez primera se trató de manera más concreta o explícita los objetivos de fomentar, desarrollar y coordinar las actividades de investigación. Coordinar los programas de investigación científica con las distintas dependencias del gobierno federal. Establecer y sostener en colaboración con las empresas industriales y agrícolas del país, nuevos laboratorios de investigación científica para el estudio de los problemas de la industria y concertar convenios con gobiernos extranjeros sobre asuntos de interés científico (Casas, 1985:51). Sin embargo, al parecer ante el continuismo de su organigrama incluyendo sus titulares que antes habían formado parte de la CICIC –y con ello las pugnas redistributivas por el poder o prestigio-, los resultados alcanzados entre 1950 y 1960 fueron igualmente reducidos a unas cuantas actividades de investigación, de otorgamiento de algunas becas para formación de recursos humanos y de apoyo a la constitución de ciertas organizaciones como la Asociación Nacional de Universidades e Institutos de Enseñanza Superior (ANUIES) o el impulso al funcionamiento de los Laboratorios Nacionales de Fomento que por decreto se habían creado desde 1943. En 1961 se introdujeron algunas reformas significativas al Instituto, al suprimirle la facultad de establecer y sostener laboratorios y centros de investigación a lo largo del territorio nacional. También se modificaron las disposiciones sobre los criterios de selección de los vocales o autoridades con lo que se pudo llevar hasta ese momento un cambio de todos los titulares. Sin embargo, en el plano operativo -y del mismo modo que el organismo anterior- el INIC padeció de problemas financieros que le obstaculizaron o impidieron cubrir sus funciones. Si bien de los recursos disponibles la organización asignaba una gran parte (70 a 90%) a la formación de investigadores, en su asignación

no se definían planes en función de requerimientos o prioridades basadas en la problemática socioeconómica que vivía el país, por lo que además de contar con pocos recursos humanos tales cuadros se formaban de manera desarticulada con los requerimientos del sector productivo. Lo que reflejaba una ausencia de medidas para la sustentabilidad de los factores productivos para la investigación y por ende de la precariedad de la gestión del sector público en el desarrollo tecnológico nacional (Retana, 2009:49).

Un tercer elemento central que limitó el desarrollo de las capacidades tecnológicas locales durante la industrialización por sustitución de importaciones fue la vinculación escasa entre los centros de investigación del sector público, las organizaciones de educación superior y la estructura económica nacional.³¹ En los casos donde las actividades productivas estaban a cargo del propio gobierno a través de empresas paraestatales o por organismos descentralizados se observaba un cierto nivel de importancia de vinculación con organismos de investigación también públicos creados o ampliados. Esto se presentaba en las industrias del petróleo, petroquímica básica, electricidad, un segmento del sector agropecuario o del sector biomédico. Por ejemplo, en el caso del petróleo se observó un vínculo relativamente exitoso entre la empresa Petróleos Mexicanos (PEMEX) y el Instituto Mexicano del Petróleo (IMP) creado en 1965 para desarrollar el trabajo de investigación de la empresa el cual rápidamente registró tecnologías novedosas importantes dentro de la petroquímica básica.

En cuanto los vínculos entre las organizaciones del sector público y el sector industrial privado nacional o extranjero las relaciones fueron todavía más limitadas destacando algunos en la agricultura con el mejoramiento genético de variedades como el trigo y el maíz y en la industrialización en el campo de materias primas como almidones industriales, conservas de alimentos o fibras textiles (Urquidí y Lajous 1967:59-68). En términos generales las actividades de investigación tanto científica como tecnológica del sector público no estaban vinculadas a las actividades productivas de modo general y sistemático. Varios centros de investigación que se constituyeron no

³¹ Incluso en épocas relativamente recientes y aunque se han registrado avances interesantes en cuanto a los procesos de vinculación se sigue adoleciendo de limitaciones importantes que siguen afectando de manera importante el desarrollo tecnológico nacional como sugiere Shadlen (2012).

llevaron a cabo esfuerzos de investigación tecnológica y cuando a ello se dedicaron era muy limitada concentrándose en la investigación básica con poco valor aplicado o industrial. Por ejemplo, según Nadal et. al. (1974:271) en su estudio de nueve centros de investigación señalan que sólo un organismo manifestó llevar a cabo actividades sistemáticas de investigación relacionadas con procesos tecnológicos. Para el año de 1970 la participación de las actividades de investigación básica fue entre 44 a 50% en el gasto de I+D global mientras que el gasto en investigación aplicada y desarrollo experimental se repartían el porcentaje restante. Al papel secundario en las prioridades de la composición de la investigación se agregaba otro problema fundamental que consistió en que los centros de investigación diseñaban agendas de investigación y programas de actividades tecnológicas desarticuladas o alejadas de problemas socioeconómicos reales agudos del país. Por ejemplo, los proyectos de investigación y por tanto la asignación de recursos se orientaban a atender los requerimientos de sectores modernos que tratar de resolver problemas de sectores rezagados tal como se observaba en el sector agrícola donde los avances tecnológicos se concentraron en áreas de riego y en algunos cultivos comerciales con el mejoramiento genético de variedades de trigo y maíz beneficiando a una participación pequeña de agricultores grandes y ricos que podían financiar preponderantemente con recursos propios sus exigencias tecnológicas e ignorando las necesidades apremiantes de tecnologías apropiadas para los productores campesinos tradicionales que generalmente producían en condiciones de rezago y que conformaban la proporción más grande de la estructura productiva agropecuaria, lo que traía como consecuencia adicional una tasa de difusión tecnológica muy limitada. En otro ejemplo más concreto se observó que mientras el 20% del total de investigadores registrados en 1969 realizaba actividades de investigación en ciencias del mar, sólo el 3% se dedicaba a esfuerzos tecnológicos en un país que cuenta con más de diez mil kilómetros de costas, lo que ilustra una desarticulación entre la orientación de los procesos de investigación frente a las condiciones reales y potenciales de los recursos productivos (Nadal et. al., *íbidem*, 273, 276; Hewitt, 1988). Otro problema estructural de la falta de vinculación estaba relacionado con la organización al interior de estos organismos de investigación. Los proyectos de investigación solían realizarse por investigadores aislados. En el estudio citado de Nadal, et. al. (*Ibidem*, 277) se señala que el 61% de los trabajos se realizó de esta manera por lo cual el trabajo en equipos

interdisciplinario era muy escaso, situación que frenaba el avance y difusión de los conocimientos científicos y tecnológicos.

Si los eslabonamientos entre los organismos de investigación públicos y el sector productivo público y privado eran muy problemáticos no menos lo eran las relaciones entre los centros de investigación públicos, las actividades y planes de investigación básica y aplicada llevada a cabo por las universidades y éstas con el sector productivo. Conforme se crearon y expandieron las universidades y otras organizaciones educativas (como los institutos tecnológicos) gran parte de la estructura científica y tecnológica se vincularon al sistema de educativo superior. De 313 organizaciones de investigación existentes a principios de los años setenta 143 dependían de manera directa del régimen de educación superior (Nadal et. al., 1974:288).

De modo similar con respecto de los organismos públicos el crecimiento de las estructuras educativas no significó una vinculación más fluida y dinámica en las relaciones de los organismos de investigación público, el sector productivo y el sistema de educación superior. Uno de los aspectos más agudos que contribuyó a las limitaciones anteriores ocurrió dentro de las organizaciones educativas puesto que el aporte de éstas al desarrollo tecnológico nacional fue marginal. Esto fue debido a la desvinculación entre los programas de investigación básica y los proyectos de investigación tecnológica realizados dentro de los organismos que hacían investigación al interior de las universidades; a la falta de coordinación y cooperación entre los propios organismos pertenecientes a las universidades y por extensión hacia fuera entre las universidades y otras organizaciones educativas y centros públicos de investigación. Por ejemplo, fue hasta 1967 que se suscribió un convenio de colaboración entre la UNAM y el IPN que comprendía aspectos en materia de docencia, investigación científica y aprovechamiento compartido de la infraestructura y recursos físicos (Urquidi y Lajous, 1967:61). Había también un acentuado énfasis o interés de los investigadores por el desempeño de actividades ligadas a la ciencia o por actividades docentes que por los temas tecnológicos. El sector académico estaba muy desligado de los requerimientos o evolución de las condiciones productivas del país. Salvo en ciertos casos como el Instituto de Ingeniería y el Instituto de Química de la UNAM que realizaban el primero programas de investigación sobre mecánica de suelos, sismología,

tecnología hidráulica o de construcción de caminos los cuales se relacionaban a programas de gobierno en la construcción de obras de riego, caminos, puertos, etc., o el segundo vinculado con una empresa privada productora de hormonas esteroides relación que terminó cuando ésta fue adquirida por una corporación internacional y sus laboratorios se trasladaron al lugar de residencia de la casa matriz (Urquidi y Lajous, *ibídem*, 64). La formación de recursos humanos que era un aspecto sustancial del quehacer universitario no respondía de modo significativo a los requerimientos y problemas tecnológicos-económicos del país. Esto originado tanto por problemas de naturaleza académica como de recursos. De la poca oferta y demanda de profesiones ligadas hacia actividades científico-tecnológicas –sólo el 16,1% de la población estudiantil total se encontraba inscrito en carreras relacionadas con la industria manufacturera en 1967- los cuadros que se educaban en actividades ingenieriles, por ejemplo, eran formados para ser operarios o administradores de los procesos productivos pero no entrenados para desarrollar capacidades de asimilación, mejoramiento o creación de desarrollos tecnológicos propios. Esto limitaba de modo importante los requerimientos del sector empresarial privado que en general los satisfacía con capital humano formado en el extranjero observándose que se generaba un problema de circularidad entre la oferta y demanda de recursos humanos. En esto también contribuía que en algunas universidades y otras organizaciones educativas los planes de estudio registraban hasta cinco o diez años de retrasos con relación a organizaciones educativas de otros países. Finalmente, como en el caso de los centros de investigación públicos, las organizaciones educativas adolecían de problemas burocráticos, escasos de recursos, infraestructuras (incluidos los sistemas de información de apoyo) débiles y deficientes, aunado a una concentración de la enseñanza superior en el centro del país lo que debilitaba el nivel de formación y de capacidades de los profesionales mexicanos (Nadal et. al., 1974:288-292; INIC, 1970, Urquidi y Lajous 1967:59-68).

Los elementos anteriores nos muestran que el sector público, incluyendo las organizaciones educativas, pese a que fue responsable en gran parte de las actividades de investigación tecnológica que se realizaron en México durante la ISI, tales esfuerzos derivaron o contribuyeron a un desarrollo muy precario de capacidades tecnológicas locales en particular las relativas con la producción de adelantos tecnológicos

novedosos. Si bien en ciertos campos específicos se desarrollaron avances tecnológicos locales importantes fueron, sin embargo, excepciones a la tendencia general de ausencia, insuficiencia y deficiencia del sector público para generar capacidades tecnológicas locales que contribuyeran de manera significativa al desarrollo tecnológico del país incluida una intensa y eficiente vinculación con el sector productivo privado nacional y hasta cierto punto también con el extranjero. El papel del sector empresarial privado en la conformación del desarrollo tecnológico y su relación con el proceso de la política y desarrollo industrial lo exploramos a continuación.

3.3.2.2 En el sector empresarial privado

Como hemos señalado al principio de este apartado el sector empresarial privado nacional y extranjero tuvo iniciativa escasa para dedicar recursos propios a esfuerzos de investigación y desarrollo tecnológico. Si los datos de 5% en inversiones en I+D y del 2,5% del personal investigador para 1970 ofrecidos por Nadal et. al. (1974:286) reflejan de manera aproximada una tendencia probable ocurrida a lo largo de la ISI esto ilustra parcialmente pero de manera notoria un desempeño muy raquítico en la creación de capacidades tecnológicas propias basadas en la creación de adelantos tecnológico novedosos por parte de estos colectivos empresariales. Por otro lado, el empresariado privado nacional y extranjero cuando requería de innovaciones para incorporar en sus procesos u oferta de productos raramente recurría a los acervos tecnológicos disponibles dentro del país nacional lo cual presionaba poco la demanda de adelantos tecnológicos de origen local.

Varios factores se han argumentado, al menos de manera anecdótica, para explicar el interés marginal mostrado por el sector empresarial privado por construir o afianzar capacidades significativas de asimilación, adaptación y generación de tecnologías propias de manera sistemática y sostenida o impulsar mercados tecnológicos locales, destacando los siguientes. La racionalidad de la elite empresarial nacional por preferir y adquirir de modo predominante tecnologías del exterior. Los empresarios mexicanos, sobre todo las oligarquías venidas desde el porfiriato, estuvieron poco preocupados por los procesos y efectos de las modalidades de producción local de tecnología puesto que consideraban que era preferible importar las

máquinas, herramientas, procesos, *know-how* y *expertise* del exterior dado que era más barato comprarlos o contratarlos que tratar de producirlos o desarrollarlos dentro del país, y si no fuera este el caso al menos eran tecnologías tangibles e intangibles ya probadas en otros entornos productivos (Beatty, 2015; De María y Campos, 1973:53). Esto es, la racionalidad compradora de las elites económicas con complacencia y apoyo relativo de las elites políticas continuó preservándose durante el proceso de industrialización acelerada pese la emergencia de grupos y elencos de empresarios nuevos (De Rossi, 1977; De María y Campos, 1968).

La naturaleza de los incentivos de la política económica e industrial establecida era otro elemento esencial que obstaculizaba y desalentaba al sector empresarial privado de invertir en la construcción y afianzamiento de capacidades tecnológicas propias. El proteccionismo exacerbado y discriminatorio establecido con los instrumentos arancelarios y no arancelarios que permitía obtener rentas jugosas sobre mercados cautivos despejando al empresario privado de atender cuestiones de costes, productividad o calidad que requieren de innovaciones permanentes de producto, proceso, organización, etc., en la brega competitiva. En esta misma lógica, de generación de rentas en el sector público pero apropiándose las en el sector privado operaban los subsidios directos a energía, materias primas, insumos, etc. Las leyes de fomento establecían exenciones fiscales que permitían el abaratamiento de bienes de capital importados lo que si bien facilitaba el proceso de acumulación de capital e impulsaban la creación de industrias nuevas o la expansión de existentes los apoyos se otorgaban sin contemplar en los criterios establecidos de selección de beneficiados requisitos sobre la realización de esfuerzos de investigación propios o de reorientación de la demanda de tecnologías a la producción local. Por su parte la Regla 14 del Sistema General de Importación establecía reducciones muy significativas a la tarifa de importación de bienes de capital lo que incentivaba la propensión compradora de las elites empresariales en detrimento de orientar esfuerzos a la producción propia o a la compra local de adelantos tecnológicos. Por otro lado, no existieron instrumentos de apoyo como fondos especiales para el financiamiento de proyectos de investigación tecnológica y los créditos otorgados por la banca de fomento se canalizaban sin mediar tampoco criterios sobre la incorporación de esfuerzos tecnológicos de origen local. Además, los servicios de información y documentación nacional para la investigación

científica y tecnológica fueron muy limitados lo cual se ligaba a la desvinculación entre los centros de investigación del gobierno y de las universidades con el sector empresarial privado como expusimos anteriormente (Nadal et. al. 1974:280-281).³²

La racionalidad económica y los usos y costumbres motivadas y reforzadas por el régimen económico nacional gobernaban las decisiones del empresariado privado mexicano y en parte también el extranjero hacia la búsqueda y adquisición de tecnologías de origen extranjero en lugar de fomentar el desarrollo tecnológico local, colocando por tanto la transferencia de tecnología como un mecanismo esencial que acompañó el proceso e industrialización como vemos a continuación.

3.3.3 La transferencia de tecnología extranjera

Debido a las condiciones precarias para asimilar, adaptar y generar adelantos tecnológicos propios tanto del sector público y educativo como del sector privado mexicano a lo largo del periodo de la ISI, no se modificó de manera significativa la orientación de la demanda hacia el exterior de dotaciones de tecnologías requeridas para llevar a cabo la producción sectorial sino que de hecho se acrecentó con la expansión industrial. Las capacidades limitadas y escasas para producir tecnologías propias del empresariado mexicano público y privado y su precaria vinculación con los centros de investigación del gobierno o de universidades derivó que, conforme avanzaba el proceso de sustitución de importaciones hacia la fase avanzada o compleja, la orientación de la demanda por tecnologías extranjeras se fue acentuando pues se requería del *know-how* y *expertise*, maquinaria, equipos, herramientas, etc., sólo disponibles en el extranjero para la producción local expansiva de bienes intermedios y de capital (Nadal et. al., 1974:298-299).

³² Esto no implica que la existencia de instrumentos de apoyo financiero hubieran sido eficaces y eficientes. Como ilustra el caso español donde instrumentos como las Asociaciones de Investigación Industrial, el Fondo Nacional para el Desarrollo de la Investigación Científica (FNDIC) o los Planes Concertados tuvieron resultados muy limitados y poco eficientes durante la experiencia de industrialización de ese país (Braña et. al., 1984:279-284). Sin embargo partiendo de la lógica simple que algo es mejor que nada, la ausencia de este tipo de mecanismos durante la ISI mexicana pudo contribuir a limitar el desarrollo de capacidades tecnológicas locales.

La dependencia tecnológica fue favorecida también, como señalamos anteriormente, por los incentivos establecidos por el régimen de ISI. La Regla 14 que establecía exenciones de pagos de aranceles entre el 50% y 75% sobre ya de por sí tasas arancelarias nominales relativamente bajas con respecto a las aplicables a otros tipos de bienes y las leyes de fomento que exentaban hasta el 100% del pago total de impuestos por importaciones de bienes de capital requeridos para la conformación de empresas nuevas o la ampliación y modernización de las existentes abarataban la importación de este tipo de bienes lo cual era un aliciente importante para el empresario público o privado nacional o extranjero establecido en el país para propender a comprar en el extranjero en lugar de fabricar adelantos tecnológicos propios localmente. Por ejemplo, pese que el sector público lideraba el proceso de desarrollo tecnológico endógeno creando estructuras como organismos de investigación, departamentos de ingeniería, formación de cuadros de investigadores, etc., las empresas públicas mexicanas frecuentemente relegaban sus propias capacidades tecnológicas optando de manera significativa por la compra de bienes de capital del extranjero sin influir por tanto en la reordenación de la demanda tecnológica. Uno de estos casos, James (1988:47) señala, era la Comisión Federal de Electricidad (CFE) la cual importaba frecuentemente todo el equipamiento eléctrico pesado de manera irrestricta exento al 100% del pago de aranceles. Esto sin embargo no solo se acotaba a la importación de tecnologías tangibles, el sector público frecuentemente recurría también a la transferencia tecnológica del exterior bajo distintos tipos de modalidades incluyendo contratos de licenciamiento de patentes y otros derechos de propiedad industrial, de asistencia técnica, *know-how* y de asesoría e ingeniería de grupos consultores extranjeros grandes. (Wionczek, et. al., 1988:160-169; CONACYT, 1976).³³

Un aspecto crucial más en la propensión de los actores económicos de adquirir tecnologías del exterior fue la apertura bastante liberal de los mercados tecnológicos. Particularmente respecto de los mecanismos de control de los procesos de transferencia de tecnologías durante la ISI: a) Importación de tecnologías incorporadas en bienes intermedios y de capital; b) inversión extranjera directa; y c) contratos de licenciamiento de patentes y marcas; de asistencia técnica para propósitos diversos; de servicios

³³ Las referencias disponibles o revisadas tampoco proporcionan estadísticas sobre el nivel de importaciones de bienes de capital registrado por el sector público durante el periodo de La ISI.

técnicos y *know-how* entre los más importantes. Estas modalidades de traspaso de tecnologías del extranjero estuvieron nula o escasamente reglamentadas o supervisadas. En el plano de las importaciones de bienes de capital, ni las leyes de fomento ni la Regla 14 establecieron en sus mecanismos de exenciones y subsidios criterios sobre las cualidades o pertinencia tecnológica de los bienes importados para el desarrollo productivo económico nacional (NAFIN, 1971:319-328, Gracida, 1994:38).

A lo largo de la ISI no se contó con un medio institucional específico que normara la IED. Se conoce sin embargo que en junio de 1944 se estableció un decreto para controlar, en un entorno de estado de guerra, los flujos de capital extranjeros llegados al país canalizados a ciertas actividades productivas como la industria, agricultura, ganadería, adquisición, explotación y traspaso de inmuebles, dominio de aguas, tierras y concesiones de minas.³⁴ Este decreto estuvo vigente a lo largo de todo el periodo de la ISI. Sin embargo no comprendía criterios y procedimientos claros y específicos para reglamentar la inversión extranjera en los sectores económicos hacia donde iba dirigida. En general lo más resaltante del instrumento institucional era que establecía la obligación a las corporaciones extranjeras de solicitar a la Secretaría de Relaciones Exteriores (SER) del gobierno federal la autorización para adquirir o controlar empresas o crear nuevas ya sea con capital propio o mixto dentro del territorio nacional. Además del registro obligatorio este instrumento legal le otorgaba a la SER la facultad prácticamente discrecional de negar, conceder o condicionar los permisos antes aludidos y de exigir que en la participación del capital de las empresas nuevas en determinados sectores económicos fuera predominantemente de mexicanos (51%). Sin embargo si se trataba de establecer una actividad industrial nueva dicho requisito podía ser exentado. En abril de 1945 mediante otro decreto se excluyeron varias ramas de la lista de industrias que debían observar dicho requisito. Fuera de estas estipulaciones tal instrumento no comprendía ningún precepto relacionado a las modalidades, condiciones, pertinencia, etc., en que se transferían si las había dotaciones de tecnologías (Méndez, 1969:112-116).

³⁴ No toda la actividad económica quedaba reglamentada por este instrumento legal. Regímenes especiales sobre la IED se establecieron en actividades como petróleo, energía eléctrica, minería en régimen general, vías de comunicación, seguros, bancos, sociedades de inversión y de seguros.

Con respecto a las actividades de licenciamiento, como vemos con más detalle en el capítulo cinco, en la ley de patentes de 1943 no se establecieron provisiones para gobernar los traspasos de tecnologías en la modalidad de licenciamiento de información tecnológica patentada. Tampoco existió un régimen en particular para reglamentar y controlar los contratos de traspasos de tecnología del exterior en sus modalidades diversas permitiendo la libre concurrencia y contratación privada entre partes. Fue hasta 1973 que se estableció un medio institucional con el fin de reglamentar y administrar ciertos aspectos del licenciamiento y otras formas de contratación de tecnologías de origen extranjero. Relativo a lo anterior tampoco se controló o reglamentaron los pagos al exterior por concepto de regalías y asistencia técnica. No se comprendía incluso en el plano de la política macroeconómica el control de cambios además de mantener durante una parte importante del periodo un tipo de cambio sobrevaluado.

Finalmente, tampoco existieron reglamentaciones específicas sobre la organización o funcionamiento de empresas en ingeniería y de servicios y asesoría técnica extranjeras, pieza clave en los procesos de búsqueda y contacto entre proveedores y consumidores de tecnologías. Tampoco se tenían ordenados los despachos profesionales en materia de propiedad industrial. De manera especialmente importante tampoco existió una política o régimen tipo antimonopolio como el de los Estados Unidos para contrapesar los abusos de la contratación de traspasos de tecnologías cuando ésta mostrara cláusulas o condiciones restrictivas.

Estos factores directa o indirectamente incentivaron o facilitaban de manera importante la importación de adelantos tecnológicos ante una demanda creciente impulsada por una economía en crecimiento y un proceso de industrialización expansivo y acelerado. Debido a la falta de información disponible no podemos valorar con precisión la magnitud y alcances de las importaciones de tecnologías en sus modalidades distintas y por tanto el grado de dependencia de las estructuras productivas nacional. Lo cual no es extraño debido al desinterés o falta de injerencia del gobierno y de las élites políticas y económicas durante la época de la ISI para ordenar y organizar al menos al nivel de registro las modalidades eventuales en que se llevaba a cabo las actividades de transferencia tecnológica extranjera. Sin embargo algunos datos aunque

muy agregados y limitados nos pueden servir y ayudar a aproximarnos a la exploración del fenómeno.

Cuadro 3.3

México. Indicadores de importaciones de tecnologías en bienes de capital

Valores absolutos y relativos

1940-1970 en subperiodos.

Período	Producción interior de maquinaria y equipo (Millones de pesos de 1960)	Importación de maquinaria y equipo (Millones de pesos de 1960)	Participación en la FBCF	
			Producción interior	Importaciones
			%	%
1940-1949	9.372	20.957	11,8	26,3
1950-1959	32.976	48.345	17,9	26,2
1960-1970	97.732	104.121	21,9	23,3

Período	Pagos por regalías y asistencia técnica (Millones de dólares)	Regalías y asistencia técnica como porcentaje del PIB	Gastos en I+D como porcentaje del PIB				
				1960	39,1	0,32	n.d.
				1964	65,8	0,35	0,07
1967	82,8	0,33	0,07				
1968	96,7	0,36	0,08				
1969	110,1	0,36	0,12				
1970	120,4	0,36	0,16				

Fuentes: Para la producción local y las Importación de bienes de capital y la formación bruta de capital fijo (FBCF) tomado de Aboites (1989). Cuadro 3.1.

Pagos por regalías y asistencia técnica tomado de Sepúlveda y Chumacero (1974). Cuadro 5 del anexo de estadísticas.

Gastos en investigación y desarrollo tomado de Nadal et. al. (1974); y Producto Interior Bruto en INEGI (2009).

Como podemos vislumbrar de los datos del cuadro 3.3 vemos que en el proceso de formación de capital durante la ISI la importación de maquinaria y equipo tuvo un papel bastante significativo pese la política de sustitución de importaciones. Se nota que a lo largo de los lapsos sucesivos el valor en precios constantes de este tipo de bienes no solo estuvo por arriba de manera constante del valor registrado en la producción local sino que también se observa que con respecto del valor de la formación bruta de capital fijo las importaciones de tecnologías tangibles tuvieron una participación importante alcanzando tasas entre el 23% y 26% mientras que la participación de la producción nacional alcanzó un 22% hasta el fin del periodo cuando se intensificó la política de sustitución. Lo que muestra que la cifra de negocios relativa a la acumulación de capital se inclinaba hacia las importaciones. Tal comportamiento nos sugiere la importancia de

la dependencia del sector externo respecto del aprovisionamiento de maquinaria y equipo dado un desarrollo limitado de la proveeduría nacional. Pese que entre 1940 y 1970 ambas series crecieron a una tasa acumulada de 11%.³⁵ Esto último puesto que para los esfuerzos y costes que implicó el proteccionismo y la sustitución de importaciones haber registrado cuando mucho una equiparación en las tasas con respecto de la formación de capital exhibía a una economía compradora con baja capacidad de procesamiento interior y en consecuencia responsable en parte importante también del permanente déficit de la balanza comercial en el periodo largo (Gracida, 1994:27). Esto es ilustrado, por ejemplo, con lo que señala James (1988:46) en donde las importaciones de máquinas-herramientas, el cual considera una rama estratégica para el desarrollo endógeno del sector de bienes de capital, cubrieron en el lapso de 1966-1967 el 93,2% y en el lapso de 1970-1971 el 92,9% de la demanda total de este tipo de bienes, situación que era similar a la imperante en el porfiriato casi un siglo antes (Beatty, 2015).³⁶ Mientras que países como Argentina y Brasil con un grado de desarrollo económico relativamente similar registraron tasas de 44% y 51% respectivamente para el lapso último dentro su propia edición de ISI.

Otro indicador indirecto de la dependencia creciente de acervos tecnológicos del exterior, si bien más limitado y burdo dado los datos disponibles que corresponden únicamente a las filiales de corporaciones transnacionales, fue el flujo creciente de pagos al extranjero por concepto de regalías y asistencia técnica según las modalidades de contratación que pudieron concurrir.³⁷ Vemos que en tan sólo diez años, durante la última década de la ISI, el monto de tales pagos se multiplicó tres veces lo que llegó a representar hasta un 0,36% del producto interior bruto. Puesto que no contamos con datos sobre ingresos por exportaciones de tecnologías no podemos conocer la relevancia de estas erogaciones bajo la perspectiva de balanza de pagos tecnológica. Sin embargo,

³⁵ Donde en el año base de 1940 el valor de la producción interior fue de 677 millones de pesos y las importaciones fueron de 558 millones. Para 1970 fue de 15.689 y 13.376 millones de pesos respectivamente.

³⁶ Rosenberg (1963) señala la importancia que esta industria tuvo para la difusión tecnológica y el desarrollo tecnológico de otras industrias, es decir, fue un centro de transmisión de cambio tecnológico, que instrumentaría en parte la estructura artefactual de los Estados Unidos de clase competitiva en la brega económica mundial.

³⁷ Estas cifras no incluyen los pagos hechos por las empresas públicas y privadas mexicanas que celebraron contratos de traspasos de tecnología con proveedores extranjeros lo que al parecer aumentarían de modo considerable dichas cantidades (NAFIN, 1971:349). Tampoco recogen los costes implícitos o pagos indirectos del proceso de transferencia.

con los datos disponibles sobre inversión en I+D nacional podemos comparar ambas magnitudes y vemos que durante el decenio último de vigencia del régimen de la ISI pese los esfuerzos crecientes en inversión en ampliación de estructuras tecnológicas locales la asignación de recursos se canalizaba de manera todavía más importante a la adquisición de tecnologías extranjeras que al desarrollo de tecnologías locales. Mientras que anecdóticamente se sabe que los países desarrollados invierten en investigación y desarrollo 10 ó 20 veces a 1 en relación a los pagos por tecnologías importadas (Halty, 1986:41). En un modo relacionado, Fajnzylber (1981:345) indica que los pagos totales en importación de tecnologías de las empresas transnacionales que producían en la industria de bienes de consumo alcanzaban en 1971 un monto equivalente al presupuesto total asignado por el gobierno mexicano a las actividades de I+D y que los pagos de las empresas extranjeras que producían en la industria de bebidas en el mismo año representaban un 76% del presupuesto anual del CONACYT.³⁸ En este sentido el propio organismo encargado de supuestamente coordinar los esfuerzos de investigación en México a fines del periodo de la ISI, el INIC (1970:45), menciona que los pagos al extranjero por traspasos de tecnología significaba que la economía nacional estaba subvencionando en un grado más alto la investigación que se realizaba en el extranjero que la que se realizaba dentro del territorio nacional señal de una deficiente asignación de recursos y comportamiento precario.

3.4 Conclusiones del capítulo tres

La industrialización por sustitución de importaciones o ISI fue un modelo de política económica, establecido en México entre 1940 y 1970, que impulsó de manera importante la expansión y ritmo de crecimiento industrial transformando con ello las estructuras productivas del país. Las tasas altas de crecimiento de la economía en conjunto y del sector industrial manufacturero en particular, superiores al 6 por cien y por arriba del crecimiento de la población, fueron un resultado básico del régimen económico. La evolución de una estructura industrial basada predominantemente en la producción de bienes de consumo no duradero en las fases primeras del proceso de industrialización a una estructura basada en la fabricación de bienes intermedios y de

³⁸ El estudio ofrece una estimación de corte transversal para el sector manufacturero sólo para el año mencionado. No proporciona registros de corte temporal.

capital en la fase segunda fue un indicador de modernización económica y relativa complejidad productiva. El paso de una economía predominantemente agrícola en otra de carácter industrial y comercial fue otro rasgo resultante del proceso de industrialización. El avance urbano con respecto del rural y el desarrollo de infraestructuras y servicios públicos en beneficio social -educación, salud, entretenimiento, etc.- fueron otros elementos que se extendieron de modo importante también como consecuencia del proceso de industrialización.

Por contrario, a los aspectos positivos del proceso de industrialización se oponen una serie de elementos que indicaban fallas de sostenibilidad productiva en el plazo largo y que contribuyeron a la crisis y colapso que padeció la economía mexicana a principios de la década de 1980. El sector industrial creció y las estructuras del mismo se modificaron de manera importante. Sin embargo, las participaciones registradas por sectores de tipo de bienes ni fueron relativamente balanceadas, muestra de un indicador aproximado de la desarticulación de los eslabonamientos productivos entre sectores, ni el tamaño de la producción sectorial fue suficiente para satisfacer las demandas crecientes de los mercados locales. La ISI no logró relativizar la dependencia de importaciones, sobre todo de bienes intermedios y de capital, evidenciando una proveeduría local exigua y poco articulada además de no fomentar las exportaciones con lo cual recicló un déficit permanente en la cuenta comercial como en etapas pasadas. La política de fomento y abaratamiento de capital conjunto con una recaudación fiscal laxa propició recurrentes déficits públicos que presionaron un aumento constante de la deuda pública tanto interior como extranjera. Pese al crecimiento del producto y aumento del ingreso el reparto de los beneficios del proceso de industrialización no mejoró mostrando por contrario una concentración de los mismos. La acumulación de capital y crecimiento del aparato productivo fue un proceso extensivo pero la política proteccionista no impulsó de manera significativa la tasa de absorción de empleo.

Los rasgos y factores anteriores sugieren que la ISI fue un régimen precario puesto que los resultados de su establecimiento fueron incoherentes con sus objetivos iniciales de crecimiento económico emergente relativamente autónomo de los “centros” del poder económico o países del “norte” como pregonaba el cepalismo, fuente

ideológica de la ISI en la región latinoamericana, e instrumentaba con su recetario de medidas keynesianas.

El estado del desarrollo tecnológico que prevaleció en México durante la ISI mantuvo características similares a la de etapas previas. Como en la época del porfiriato el proceso de industrialización requirió una cantidad creciente de tecnologías que fueron cubiertas de manera acentuada por acervos tecnológicos de modalidades diversas del extranjero. El desarrollo tecnológico nacional dependiente de los acervos tecnológicos del extranjero tiene entre sus factores explicativos centrales en que los actores políticos y económicos no se esforzaron por impulsar de manera amplia y sostenida capacidades tecnológicas locales. Los recursos escasos dirigidos directamente a actividades en construcción de infraestructuras, actividades y cuadros de investigación y demás capacidades tecnológicas locales provenían de un sector público gubernamental y educativo subsidiario de la iniciativa privada. Por su parte, el empresariado privado nacional en general no fue propenso a desarrollar capacidades tecnológicas propias aunque se registraron casos excepcionales. El capital transnacional registró una participación creciente en la economía nacional sin embargo el transplante tecnológico fue limitado debido a que por un lado las empresas extranjeras fabricaban con un componente alto de importación y por otro no se esforzaron por realizar esfuerzos significativos de adaptación, asimilación, aprendizaje y difusión de las tecnologías elaboradas dentro del territorio nacional.

Las condiciones iniciales heredadas de etapas históricas pasadas tuvieron un papel importante en la continuidad del desarrollo tecnológico dependiente pero de manera más significativa fue la naturaleza de los incentivos de la política industrial proteccionista que reforzaron tal desenvolvimiento. Los comportamientos del empresariado público y privado nacional y extranjero fueron modelados de manera esencial por el tipo de incentivos establecidos con la política de ISI la cual conformó un proteccionismo exacerbado y discriminatorio, incluidas las medidas de fomento, franquicias fiscales, subsidios, financiamiento, etc., que no fomentaba escenarios de competencia de alta intensidad basados en innovación dinámica y generación de ganancias de productividad sino que erigía barreras de entrada y restricciones a la competencia para rentabilizar mercados cautivos privilegiando la creación y

apropiación de rentas poco productivas. Del mismo modo la ausencia, insuficiencia y deficiencias de medios institucionales o complementariedad institucional crearon condiciones que beneficiaron al empresariado nacional y extranjero pero sin establecer arreglos conmutativos en materia tecnológica que fomentara la asimilación y aprendizaje tecnológico sino que facilitó comportamientos compradores, poco productivos, abusivos o estratégicos.

PARTE DOS

CAPITULO CUATRO. LA TRAYECTORIA DEL RÉGIMEN DE PATENTES MEXICANO

4.1 Introducción

En este capítulo exploramos y discutimos la evolución del régimen de patentes mexicano desde su origen con la conformación de la primera ley de patentes en 1821 hasta el establecimiento de la legislación de 1943 la cual estuvo vigente por más de treinta años hasta 1976, periodo que coincide con el del proceso de industrialización por sustitución de importaciones realizado dentro del territorio nacional. El propósito de este ensayo es identificar la racionalidad y orientación del régimen de patentes mexicano a lo largo de su trayectoria tratando de vislumbrar los objetivos de la política sobre las actividades tecnológicas. Tratamos por tanto, con apoyo de los argumentos y proposiciones teóricos y conceptuales que expusimos en el capítulo dos, identificar si el diseño y funcionamiento de los regímenes de patentes establecidos en México a lo largo del periodo, en particular el régimen de patentes de 1943, correspondieron con alguna de las lógicas de protección y que implicaciones tuvieron para el desarrollo tecnológico nacional y si se vincularon o no a condiciones de crecimiento económico, del proceso de desarrollo industrial o de bienestar social.

Como punto de partida y dado su condición de país económica y tecnológicamente dependiente podemos suponer que los responsables de la política de patentes mexicana han optado por establecer políticas de patentes que protegen débilmente los derechos de patentes con el fin de facilitar procesos más amplios de divulgación y uso de tecnologías nuevas disponibles, sobre todo las de origen extranjero al permitir su imitación, adaptación, mejoramiento, etc. Sin embargo, bajo la lógica de atraer más tecnologías novedosas, los diseñadores de los regímenes de patentes pudieron fortalecer los derechos de patentes en favor de los inventores primeros y

verdaderos con lo que en principio el objetivo principal era asegurar los intereses y beneficios de los dueños de patentes en particular de extranjeros. La experiencia previa al establecimiento del régimen de patentes de 1943 muestra que hubo una alternancia relativa entre los dos modelos generales de protección. Primero, en el origen, estableciéndose una política de patentes de protección débil y posteriormente manifestándose un punto de inflexión orientado hacia un grado de protección fuerte hacia fines del siglo XIX y principios del XX debido a un proceso de crecimiento económico y expansión industrial. Por tanto aunque *a priori* podríamos suponer que el régimen de patentes mexicano de 1943 observó características similares de un régimen de patentes fuerte dado el interés por atraer tecnologías en un contexto de industrialización acelerada, sin embargo el cambio institucional precedente muestra que algunos aspectos no fueron suficientemente claros por lo esta suposición se debe tomar con cautela y de manera provisional pues como vemos a lo largo de este capítulo y en el siguiente hay elementos para contrastar tal aseveración.

4.2 Los primeros ordenamientos en materia de derechos de patentes

El primer instrumento legal en materia de patentes fue un decreto-ley de 1820 en los albores de la independencia formal del país latinoamericano. Fue adoptado de un Decreto entonces prevaleciente en España.³⁹ Según Beatty (1996) este instrumento legal tuvo como propósito fomentar predominantemente las actividades de divulgación y difusión de tecnologías principalmente a través de la introducción y uso de tecnologías provenientes del exterior. Entre sus características principales comprendía tanto la protección de inventos totalmente nuevos como de tecnologías disponibles pero no conocidas o explotadas dentro del territorio nacional. Por tanto no exigía la novedad o la actividad inventiva de los inventos ni establecía por ende un método para examinarlos. Este ordenamiento obligaba la explotación de las patentes en un plazo de dos años después de la concesión pues de lo contrario los derechos de patente se revocaban. De esta manera el primer esfuerzo formal de protección de tecnologías para la producción en México fue un paso en la dirección de diseñar y aplicar un tipo de régimen de patentes de protección débil que previsiblemente favoreció, al menos teóricamente,

³⁹ Sobre el estudio detallado en particular de este ordenamiento español ver los trabajos de Saiz (1995 y 1996).

intereses más amplios de la sociedad mexicana de la época. Sin embargo muy poco sabemos de sus implicaciones y hay escasos vestigios de su ejercicio. Anecdóticamente se considera que durante su vigencia solamente se otorgaron una docena de patentes y desconocemos qué alcances sobre la economía o la industria pudieron tener.

En mayo de 1832 se estableció en sí lo que se considera como una primera ley de patentes mexicana. Según Beatty (1996:586) esta norma legal tenía el propósito de contribuir al fomento de uno de los procesos incipientes de industrialización nacional a través de favorecer los procesos de difusión tecnológica, es decir priorizaba el desarrollo de actividades de divulgación e innovación sobre las de invención de tecnologías. Esta norma legal continuó por tanto con la lógica de protección débil de los derechos de patentes para ser congruente con los objetivos de inversión de capitales e innovación tanto de tecnologías locales pero sobre todo extranjeras (Beatty 1996:588; 2007:439). La “Ley sobre el Derecho de Propiedad de los Inventores o Perfeccionadores de algún Ramo de la Industria” como se intitulaba este ordenamiento se caracterizó por una estructura legal que reflejó esta orientación. Entre sus instrumentos principales esta norma legal comprendió el otorgamiento del derecho de monopolio a todos aquellos actores, nacionales o extranjeros, que inventaran, mejoraran, introdujeran y explotaran adelantos técnicos nuevos o maduros dentro del país. Otorgó la protección mediante las modalidades de patentes de invención, de mejoras y de introducción.⁴⁰ Los trámites para la obtención de las patentes eran relativamente simples y conservó la ausencia de requisitos de patentabilidad y método para su examinación. Estipuló que las patentes podían comercializarse pero refiriéndose los actos de transferencia de derechos a la legislación civil. No contaba con mecanismos de protección adecuados lo que facilitaba el oportunismo de imitadores o introductores. Mantuvo la obligación de explotación de

⁴⁰ Suponemos para efectos prácticos que las patentes de introducción contempladas en la legislación mexicana de esa época tenían su similar con las patentes de introducción españolas. Aunque Beatty (2007:438) señala que en México este tipo de patentes se definía en términos más amplios. Según informes de las Naciones Unidas (1964:13-14; 1975:5), las patentes de introducción se refieren a patentes concedidas por inventos ya patentados en otros países y se basan en la primera patente extranjera correspondiente que se ha expedido. Se protege el invento a pesar de su publicación previa como consecuencia de haber sido patentado en un país diferente. El objeto de otorgar este tipo de patentes es impulsar la introducción y explotación de tecnologías patentadas en el extranjero en el territorio del país que las concede. El informe de Naciones Unidas las considera también como patentes de “importación” o patentes de “confirmación o revalidación” como se ha concebido en algunos países de Sudamérica como Argentina, Colombia o Venezuela.

las patentes, sin embargo para 1843 mostró una modificación al establecer una prórroga de cinco años de plazo desde la concesión de lo contrario las patentes eran revocadas.

Beatty (2001 y 2007) indica que durante el ejercicio de esta ley de patentes de 1853 a 1880 se otorgaron 274 patentes, lo cual dada su orientación de protección débil podía haberse esperado un proceso de registro y divulgación más rápido pero la actividad de patentamiento no fue intensa. Las patentes de introducción que eran uno de los principales instrumentos de difusión tecnología aunque habían alcanzado un 46% del total de las patentes otorgadas entre 1853 y 1857 a partir de entonces su participación paulatinamente fueron disminuyendo. Para Beatty (1996:594-597; 2001:92-97) la actividad baja de patentamiento en ese periodo fue principalmente debido a la inestabilidad política y social que vivió el país durante gran parte del siglo XIX (guerras intestinas, invasiones extranjeras, conspiraciones y derrocamientos de la autoridad, etc.), un crecimiento económico lento y también por los propios recovecos de esta legislación incipiente. El ordenamiento de 1832 siguió conteniendo provisiones imprecisas y vagas; las tarifas de pagos de derechos eran altas y discrecionales; contemplaba escasos mecanismos y procedimientos para la resolución de conflictos; y el otorgamiento de las patentes era discrecional a modo y criterio del Congreso Nacional. Pese algunas mejoras como la introducción en el año de 1852 de ciertos aspectos relacionados con procedimientos para la resolución de conflictos o en 1853 con actualizaciones en la práctica administrativa tales vaguedades y ambigüedades perduraron a lo largo de sus 58 años de vigencia. Tal diseño y funcionamiento de esta ley de patentes implicó que bajo su cobijo se crearan verdaderos monopolios que controlaron ramas enteras de la industria, imponiendo costes altos para los consumidores y evitando una participación más amplia de mejoradores e introductores en las actividades económicas, pese que contradictoriamente este era uno de sus objetivos, dado el supuesto de la orientación débil en la protección del régimen de patentes. Debido a tales peculiaridades Beatty (2014:5-6) ha señalado que más que derechos de patentes lo que se otorgaron bajo la aplicación del ordenamiento de 1832 fueron una especie de “privilegios” discrecionales parecidos a los que se otorgaban por la Corona durante la época Colonial. Para Beatty entonces la orientación y funcionamiento de esta ley de patentes se situaba más bien entre una fase transicional entre los privilegios del *ancien regime* y una ley de patentes moderna.

4.3 Inflexión en la trayectoria de la legislación de patentes

En junio de 1890 se estableció una ley de patentes mexicana nueva tras un poco más de un decenio de proyectos previos de reforma. Esta institución modificó sustancialmente la orientación formal del régimen de patentes precedente (Beatty (1996:596-598 y 2007:439). La alteración significó un punto de inflexión de tal manera que se dio un cambio de orientación de una política de patentes de protección débil a una de protección fuerte. Beatty (2007:441; 2014:7) apunta que esta institución es la primera ley de patentes moderna expedida en México y que siguió la lógica de un movimiento global de armonización siguiendo los principios del Convenio de París de 1883. Movimiento presionado por los países productores y exportadores de tecnologías de la época como Estados Unidos, Inglaterra o Francia quienes en ese momento contaban con regímenes de patentes de protección elevada de los derechos de los inventores y propietarios originales y verdaderos de tecnologías nuevas y que impulsaban el argumento liberal de ligar la propiedad privada con los incentivos a invertir y con ello asegurar los desfogues comerciales de sus acervos tecnológicos.⁴¹ Sin embargo, Beatty (2007:442) propone que el objetivo esencial del cambio institucional propiciado por el gobierno nacional no fue con el propósito de incentivar el desarrollo de capacidades de invención de tecnologías por la sociedad mexicana -como correspondería a la lógica de los regímenes de patentes fuerte según lo visto en los modelos teóricos aplicables y experiencias sensibles en los países avanzados- sino incitar el registro y divulgación de contenidos tecnológicos nuevos provenientes principalmente del extranjero con la finalidad adyacente de atraer inversión extranjera directa, adquirir bienes de capital y facilitar el licenciamiento de patentes y otras formas de contratación tecnológica como asistencia técnica, *know-how*, capacitación, etc.

Lo anterior significó que las elites políticas y económicas mexicanas responsables del diseño y ejecución de la política de patentes en la época de la dictadura del general Porfirio Díaz decidieron adoptar un modelo de protección fuerte de patentes que estaba en arreglo con los intereses de los países líderes tecnológicamente que

⁴¹ Los regímenes de patentes de protección fuerte de estos países líderes tecnológicamente, sin embargo, comprendían diferencias específicas importantes entre ellos en cuanto a las modalidades en la protección. Un recuento de ello se puede ver en Khan (2008).

habían reclamado la protección de la propiedad industrial en los países seguidores para incentivar los procesos de transferencia de tecnología pero no para el fomento de capacidades tecnológicas locales basadas en el desarrollo de la inventiva nacional. Pero además, Beatty (2014:8-9) señala que a diferencia de otras experiencias (como de ciertos países latinoamericanos) el régimen de patentes mexicano acentuó los mecanismos de protección fuerte de las patentes descartando provisiones que pudieron haber dinamizado la innovación tecnológica dentro del territorio nacional. La reforma legal fue un vector de incentivos que fortaleció los derechos de los creadores propietarios sobre los derechos de los usuarios de las tecnologías novedosas.

El cambio de orientación de la política de patentes quedó incrustado en el cuerpo legal nuevo. Beatty (2001:88-90) muestra que básicamente la ley de patentes de 1890 por vez primera comprendió el otorgamiento y protección de derechos de patente únicamente a los inventores primeros y verdaderos, nacionales y extranjeros, de tecnologías novedosas generadas dentro del país o en el extranjero. Estableció criterios de patentabilidad de novedad y aplicabilidad industrial al disponer que los descubrimientos, inventos o perfeccionamientos debían consistir en la obtención de productos nuevos; de medios de producción o procedimientos nuevos; y medios o procedimientos conocidos con aplicaciones nuevas; pero en todo caso que tuvieran una utilidad o resultado industrial. Descartando con esto a todo aquello que no fueran inventos verdaderos. Aunque contradictoriamente la norma legal no contemplaba, al igual que la precedente, un método de examinación para probar la novedad o valor industrial de los inventos. Una modificación sustancial fue la supresión de las patentes de introducción haciendo que los adelantos tecnológicos para ser protegidos por patentes nacionales requieran ser auténticos inventos novedosos. Este conjunto de instrumentos caracterizaron y dieron dirección al fortalecimiento de los derechos de patente a favor de los inventores dueños de patentes sobre los usuarios de tecnologías novedosas. En 1896 la norma legal registró una modificación al eliminarse el trabajo obligatorio de las patentes, medida que reforzó la protección de los derechos de los titulares de patentes al evitar o restringir con ello que usuarios interesados potenciales pudieran interactuar e implicarse efectivamente en el desarrollo de las tecnologías nuevas.

En septiembre de 1903 nuevamente se modificó la ley de patentes o “Ley de Patentes de Invención” introduciendo algunos cambios importantes pero no alteró la orientación de la política concebida en 1890. La reforma sucedió básicamente para incorporar formalmente las disposiciones del Convenio de París de 1883 y de la Revisión de Bruselas de 1900. Con esta medida los derechos de los inventores extranjeros se fortalecieron al facilitar la coordinación internacional principalmente a través del principio de trato nacional y derecho de prioridad. Otras modificaciones también favorecieron los derechos de los inventores propietarios de tecnologías novedosas. Entre las más ilustrativas se encuentra la supresión de los juicios de oposiciones previos a la expedición de las patentes lo que implicó, como vimos en el andamiaje teórico, que en los casos de desafíos por la validez de las patentes a éstos sólo se podía recurrir hasta después de la concesión de las patentes lo cual retrasaba tanto la divulgación de los inventos como su potencial impugnación o uso por usuarios potenciales. En este mismo sentido la norma legal estipuló que las solicitudes solo se publicaran después de su concesión, y ya no antes del otorgamiento como lo establecía también la ley de patentes precedente. Con esta legislación nueva se amplió el plazo de duración de las patentes. Pues si bien la vigencia regular era de 20 años como en la legislación previa, el ordenamiento nuevo introdujo la posibilidad de una extensión de hasta 5 años más sobre el plazo normal siempre y cuando los interesados acreditaban que explotaban las patentes. Se establecieron montos fijos a pagar por las tasas de las patentes eliminando los tramos tan amplios e irregulares. Finalmente extendió la parte procesal del patentamiento incorporando procesos y disposiciones detallados para ejercer el cumplimiento o *enforcement* de los derechos de patentes. Por último, además de los cambios en la legislación a favor de los propietarios de las patentes, los tribunales federales tomaron regularmente decisiones a favor o en apoyo de los derechos de los titulares en casos de conflictos con terceros adversarios.

Todas las medidas de política anteriores, afirma Beatty (1996; 2001; 2002; 2007 y 2014), incrementaron la protección y certeza jurídica relativa de los derechos de patentes de los inventores originales y verdaderos. Incluso cuando todavía dentro del diseño de la ley de patentes 1903 se contemplaron ciertas disposiciones con la finalidad de limitar de manera relativa las capacidades de apropiación que otorgaban los derechos de patente a sus titulares. Esas disposiciones comprendían la expedición de licencias

obligatorias en caso de falta de explotación de las patentes y la estipulación de una especie de derechos de usuario que permitía a terceras personas elaborar productos parecidos o iguales a los patentados pero solo con fines experimentales, aunque quedaba prohibido su comercialización sin el permiso de los titulares.

Entre 1880 y 1910 se otorgaron algo más de 12.500 patentes Beatty (2001:102-104). De este monto 9.332 patentes correspondieron a inventores o propietarios de tecnologías extranjeros lo que representó un 74% sobre el total de patentes registradas en el país. Sin embargo, Beatty señala que más que al cambio legal de 1890-1903 el impulso al patentamiento registrado se debió a las condiciones económicas boyantes que imperaron durante la época del porfiriato, bajo un clima de comercio e industrialización en expansión lo cual requirió de la atracción de cantidades ingentes de tecnologías físicas e intangibles principalmente de origen extranjero. Por tanto, Beatty concluye, que la política de patentes establecida en 1890 y continuada en 1903 tuvo poco efecto sobre la atracción de tecnologías nuevas. El grado de protección fuerte de las patentes no estimuló el desarrollo de actividades de invención local, como debía esperarse bajo la lógica de los modelos instrumentalistas, pero tampoco fue factor *per se* para atraer adelantos tecnológicos novedosos del exterior. Pues la transferencia de tecnología ocurrió por los incentivos de la expansión de los mercados pero no para el fomento de ellos. Por lo que sigue, recapitula el autor, en términos de bienestar el proteccionismo fuerte de las leyes de patentes durante el porfiriato significó un coste más alto que el beneficio que pudieron proporcionar al resto del conjunto social.

4.4 La Ley de Patentes de Invención de 1929

La ley de patentes de 1903 pasados veinticinco años se reformó. El 1 de enero de 1929 entró en vigor otra “Ley de Patentes de Invención” junto con un Reglamento de Operación derogando la legislación anterior. El Ejecutivo Federal a través de la Secretaría de Industria formuló el proyecto de reforma y expidió la legislación nueva por medio de facultades extraordinarias concedidas por el Congreso Nacional, por lo que no se llevó a cabo o registró un proceso de discusión, debate y análisis dentro de este Poder soberano. El propósito esencial de la reforma según lo plasmado en la exposición de motivos era el fortalecimiento de los derechos de patente de los titulares.

En este documento se expresa que el interés del entonces gobierno del general Plutarco E. Calles por reformar la ley de patentes y otros mecanismos de protección era “hacer de la propiedad industrial una garantía efectiva” (Secretaría de Industria, 1928:191). Los motivos de este reforzamiento, expone el documento, se debían a que las condiciones materiales de la industria habían cambiado y con ello habían cambiado también los métodos para fomentarla y protegerla. Además las modificaciones respondían a la necesidad de actualizar la legislación con base a la práctica y experiencia que se había venido registrando (Secretaría de Industria, *ibídem*).⁴² Este objetivo y motivos fueron confirmados por el presidente Calles en su último “Informe a la Nación” donde expresaba la importancia para su gobierno en “fortalecer las leyes de patentes...en consonancia con el progreso de la nueva época...la natural evolución inherente a veinticinco años de progreso constante...Leyes que modificadas y adicionadas convenientemente garantizan los derechos del inventor, asegurando efectivamente la propiedad industrial y mercantil, favorecen y estimulan su desarrollo y contribuyen a mantener en constante actividad la iniciativa privada, factor indispensable al progreso colectivo” (Cuarto Informe Presidencial, 1928:297-298). Por consiguiente la política de patentes adoptada por el gobierno federal posrevolucionario fue continuar con el fortalecimiento de los derechos de patentes de los titulares y con ello incentivar el interés por patentar.

Esta orientación de continuidad quedó del mismo modo incrustada en la arquitectura de la ley de patentes nueva. En principio gran parte del articulado de la ley de patentes de 1903 fue reproducido en la ley de patentes de 1929. Sin embargo un conjunto de innovaciones institucionales fueron incorporadas. Estas consistieron básicamente en la creación de una figura nueva de protección conocida como “patente de perfeccionamiento” y el establecimiento de las “composiciones de materia nueva” como un campo tecnológico sujeto a patentamiento. Una novedad también relevante fue que por vez primera se estableció un método para examinar la novedad de las invenciones. El ordenamiento legal estableció una estructura de tarifas por el pago de registro y mantenimiento de derechos de patentes. Simplificó parte del proceso de

⁴² Llama la atención que este discurso que fue una formulación *a priori* del cambio y propósitos del régimen de patentes mexicano, es muy similar a una de las principales conclusiones que Saiz (1995:172) proporciona para explicar la evolución de las leyes de patentes españolas a lo largo del siglo XIX y principios del XX.

resolución de conflictos al otorgarle a la oficina de patentes facultades para emitir resoluciones en materia de invasión, nulidad o extinción de patentes y finalmente continuó con la política de elevar los costes de transacción por invasión de patentes con un aumento de responsabilidades y sanciones.⁴³

En general, las modificaciones a la normal legal tuvieron las características e implicaciones siguientes. Las patentes de perfeccionamiento se referían a la protección otorgada a mejoras o perfeccionamientos aplicados a tecnologías que estaban protegidas con patentes de invención vigentes y que pertenecían únicamente a los propios inventores primeros y verdaderos. Es decir, un propietario de una patente de invención vigente, mexicano o extranjero, era el único que podía registrar una patente por un perfeccionamiento hecho a su propio invento original patentado (art. 3). Este tipo de patentes sólo podían ser explotadas por sus propios dueños o por terceros con el permiso de aquellos. Su plazo de duración estaba ligado al plazo de vigencia de la patente de invención principal el cual podía ser de 20 años máximo sin prórroga. Eran cincuenta por cien más baratas que las patentes de invención con un coste de 10 pesos corrientes con respecto del coste de las patentes de invención de 15 pesos. Esta figura de protección implicaba un favorecimiento de los derechos de los dueños de patentes de invención pues ampliaba la cobertura o alcance de la protección sobre invenciones mejoradas excluyendo a inventores posteriores diferentes del patentamiento y restringía los derechos de los usuarios al hacer más desventajoso para éstos el licenciamiento pues la ley de patentes no establecía ninguna provisión sobre el particular. Por contrario, este arreglo institucional otorgaba a los propietarios de las patentes un control de la “generación primera y segunda de patentes” que podía aumentar la probabilidad de apropiación de rentas más jugosas del intercambio del paquete de tecnologías protegidas. Otro efecto, y quizá más regresivo, era que se podía obstaculizar el progreso tecnológico al impedir la creación, divulgación o introducción de tecnologías alternativas posteriores o complementarias mejores realizadas por inventores o innovadores distintos pero sin derechos para proteger sus aportaciones tecnológicas.

⁴³ En 1935 se hizo una modificación que elevó todavía más las sanciones por invasión de las patentes.

Una de las innovaciones institucionales importante fue también la extensión de la protección exclusiva al incorporar a las materias objeto de patentamiento o *subject matter rules* las “composiciones de materia nuevas” muy recurridas por ejemplo en la industria química y farmacéutica (art. 2).⁴⁴ La ampliación de las materias de patentamiento implicaba favorecer la inversión privada en áreas tecnológicas nuevas con valor industrial, sin embargo también pudo elevar barreras al acceso de conocimiento tecnológico nuevo afectado el desarrollo de actividades de innovación posteriores o aumentando los costes de monopolio de explotación con la privatización de actividades económicas basadas en el empleo de tecnologías nuevas.

Las cuestiones sobre la novedad de las invenciones fue un aspecto importante también de este ordenamiento nuevo. La ley de patentes de 1929 extendió los requisitos de novedad al considerar que una invención no era nueva si con anterioridad aparecía protegida por otra patente nacional vigente y cuando estaban comprendidas en patentes nacionales o extranjeras ya extinguidas. Para comprobar estos requisitos la ley de patentes estipuló y aplicó por vez primera un examen previo entre los registros de patentes nacionales vigentes concedidas con anterioridad o de patentes en tramitación para averiguar si invadían derechos anteriormente adquiridos (arts. 10 y 15). En caso de detectar invasión parcial se podían otorgar las patentes con las modificaciones correspondientes y haciendo los pagos conducentes previamente (arts. 17, 20 y 21). Con este aspecto o método se fortalecía e impulsaba la valoración económica de las tecnologías registradas pues se supone que aumentaba la certeza y garantía legal de los derechos de propiedad mejorando la posición de los dueños de las patentes frente a desafíos posteriores a la concesión mediante las autoridades jurisdiccionales o para mejorar su poder de negociación en el uso del licenciamiento. Por último la ley de patentes de 1928 rebajó los costes de transacción a los dueños de las patentes al darle una estructura incremental a la tarifa de pagos por mantenimiento de los derechos y fortalecer los procesos del cumplimiento.

⁴⁴ La ley de patentes no definía que eran las composiciones de materia. Pero según Sepúlveda (1955:19) quien trabajó en la oficina de patentes durante la década de 1950s señala que esta disposición en la práctica se interpretaba como un concepto legal muy amplio y comprendía todas las composiciones de dos o más sustancias. Una composición de materia, precisa, se concibe como un grupo de ingredientes mezclados de una manera específica, que tiene propiedades propias y produce un resultado específico. Incluye todos los compuestos producidos, fluidos, polvos o sólidos, obtenidos ya sea por una unión química o una mezcla mecánica.

El reforzamiento de la protección de los derechos de patentes con la ley de patentes de 1929 no significó un ritmo intenso de actividad de patentamiento. Como vemos con detalle en el capítulo seis los efectos de la política de patentes durante el periodo de su aplicación no fueron claros. Por tanto, es posible que tal comportamiento haya respondido a las condiciones económicas inestables del periodo de 1929 a 1942 en que estuvo vigente este régimen de patentes o a los patrones del patentamiento mundial. Sin embargo, debido a la escasa evidencia disponible nuestra aproximación al comportamiento del patentamiento y sus repercusiones económicas son más de carácter anecdótico dejando varios aspectos para investigaciones futuras.

4.5 La Ley de Propiedad Industrial de 1943

El 01 de enero de 1943 entró en vigor la “Ley de Propiedad Industrial”, su Reglamento y un Decreto de Tarifa nuevo para el pago de derechos y responsabilidades en materia de patentes y de otros derechos de propiedad industrial. Con su establecimiento se abrogó la legislación de patentes anterior. Al igual que lo ocurrido con el cambio institucional de 1929 el proyecto de iniciativa de la legislación de patentes de 1943 fue aprobado por el Congreso Nacional sin discusión en el Pleno de esta organización, debido al otorgamiento de facultades extraordinarias otorgadas al presidente del país, el general Manuel Ávila Camacho, por motivo de condiciones de emergencia por la Segunda Guerra Mundial (SGM). Del mismo modo que con la ley de patentes precedente sólo a través del documento de iniciativa de reforma elaborado bajo la responsabilidad de la Secretaría de la Economía Nacional (SEN) podemos saber que la ley de patentes nueva tenía como propósito central *a priori* fortalecer los derechos de patentes pues “conserva, en general, los sistemas y principios de las leyes anteriores, y en la misma se precisan y definen claramente los derechos relativos a la propiedad industrial, para proteger en forma adecuada los intereses de los titulares de éstos y los del público. La ley toma en cuenta también los principios universalmente admitidos de la Convención de Unión de París...” (DOF de 28 de diciembre de 1942). Por tanto podemos suponer que los diseñadores responsables de esta ley de patentes nueva recuperaron la lógica del entramado institucional precedente que estableció al menos *de jure* una política de patentes de protección fuerte. La iniciativa de reforma señala, además de “proteger adecuadamente” los derechos de patente, que las reformas

resultaban de actualizar la ley de patentes como “aconseja la experiencia extranjera y nacional” de manera similar como fue comprendido con la ley de patentes de 1929. Esta justificación es también manifiesta en la referencia breve que hizo el presidente Ávila Camacho en su “Informe a la Nación” presentado el 01 de septiembre de 1943 al mencionar que “se reformó la legislación en materia de propiedad industrial de acuerdo con las necesidades actuales” (Tercer informe Presidencial, 1943:204).

El cuadro 4.1 presenta de manera esquematizada la progresión de las características básicas de las leyes de patentes mexicanas establecidas en 1903, 1929 y 1943 las cuales rigieron el proceso de patentamiento y desempeño de las actividades tecnológicas desde comienzos del siglo pasado hasta el periodo de la industrialización por sustitución de importaciones entre 1940 y 1970.

Cuadro 4.1
Especificaciones de las Leyes de Patentes Modernas en México. 1903, 1929 y 1943

	1903-1928	1929-1942	1943-1976
Patentabilidad	1) Un producto nuevo industrial 2) Un método nuevo de producción o el empleo de medios nuevos para obtener un producto o resultado industrial 3) La aplicación nueva de medios conocidos para obtener un producto o resultado industrial 4) Patentes de Modelos Industriales 5) Patentes de Dibujos Industriales	1) El mismo 2) El mismo 3) El mismo 4) El mismo 5) El mismo 6) Composición de materia nueva 7) Patentes de Perfeccionamientos	1) El mismo 2) El mismo 3) El mismo 4) El mismo 5) El mismo 6) El mismo 7) Patentes de Mejoras
Campos No Patentables	Descubrimientos o invenciones que consisten simplemente en dar a conocer o hacer patente algo que ya existía en la naturaleza Todo principio o descubrimiento científico que sea puramente especulativo Toda invención o descubrimiento cuya explotación sea contraria a las leyes prohibitivas, a la seguridad o salubridad públicas, buenas costumbres o la moral Los productos químicos, pero sí se podrán patentar los procedimientos industriales nuevos para obtenerlos o sus nuevas aplicaciones de carácter industrial.	El mismo El mismo El mismo El mismo Los sistemas o planes comerciales o financieros Los procedimientos que consisten simplemente en el empleo de una máquina o aparato, de los cuales más bien constituyen el funcionamiento, aun cuando dicho empleo sea nuevo	El mismo El mismo El mismo El mismo El mismo El mismo Los sistemas contables y de simple publicidad La aplicación o el empleo en una industria de una invención ya conocida o utilizada en otra industria La yuxtaposición de invenciones conocidas, su variación de forma, dimensión o materias
Requisito de Patentabilidad	Falta de Novedad cuando con anterioridad a la fecha de solicitud, en el país o en el extranjero, los inventos: 1) Hayan sido explotados comercial o industrialmente 2) Se publicaran por medio impreso de manera suficiente para ser ejecutados	1) El mismo 2) El mismo 3) Aparecen protegidos por otras patentes nacionales vigentes 4) Aparecen comprendidos en patentes nacionales o extranjeras ya extinguidas	El mismo El mismo El mismo El mismo

Especificaciones de las Leyes de Patentes Modernas en México. 1903, 1929 y 1943 (continuación)

	1903-1928	1929-1942	1943-1976
Quién patenta	Primero y verdadero inventor o su representante legal. Nacional o extranjero. Residente o no residente	Los mismos y causahabientes ya sea personas físicas o jurídicas	Los mismos
Solicitud	Requisitos: 1) Descripción de un único invento 2) Reivindicaciones o derechos reclamados sobre la invención. Sin límite de número. 3) Dibujos 4) Clisés	1) El mismo 2) El mismo 3) El mismo 4) El mismo	1) El mismo 2) 10 reivindicaciones incluidas en el coste de solicitud y examen. Reivindicaciones adicionales con coste de 10 pesos cada una. 3) El mismo 4) El mismo
Examen	1) Simple registro o examen de forma	1) El mismo 2) Examen Previo de las invenciones	El mismo Examen previo y técnico de novedad de las invenciones
Coste	5 pesos por el primer año de la patente provisional. 35 pesos por los restantes 19 años de la patente definitiva	15 pesos por patentes de invención y 10 pesos en patentes de perfeccionamiento por solicitud 15 pesos en patentes de invención y 5 pesos en patentes de perfeccionamiento por concesión. Con el pago de esta tasa se cubrían las 3 primeras anualidades Por cada anualidad a partir del tercer año, un pago fijo de 10 pesos en patentes de invención y 5 pesos en patentes de perfeccionamiento	45 pesos por solicitud de patentes de invención o de mejoras 45 pesos por concesión de patentes de invención o de mejoras. Con este pago se cubrían las 3 primeras anualidades Estructura progresiva de anualidades para el plazo de vigencia restante
Plazo	Patentes de Invención. 20 años prorrogables por 5 más; contados a partir de la fecha legal en la solicitud	Patentes de Invención. 20 años como máximo, improrrogable. Contados a partir de la fecha legal en la solicitud	Patentes de Invención. 15 años como máximo, improrrogable. Contados a partir de la fecha legal en la solicitud
Publicación	Si, después del otorgamiento	El mismo	El mismo

Especificaciones de las Leyes de Patentes Modernas en México. 1903, 1929 y 1943 (conclusión)

	1903-1928	1929-1942	1943-1976
	<i>Derecho de propiedad</i>		
	<u>Derechos</u>		
Uso	Disfrute del monopolio temporal para fabricar, comercializar, almacenar, vender o introducir (importar) los productos y usar los métodos o procedimientos patentados	El mismo	El mismo
Disfrute	Todos los derivados del derecho de uso exclusivo. Incluidos aquellos resultado de enfrentar licencias obligatorias	El mismo	El mismo
Transferencia de Derechos	Venta, licenciamiento unilateral y donación (herencia) en arreglo a las leyes generales sobre propiedad; asignación, etc. Estos actos se debían registrar ante autoridad administrativa del poder ejecutivo para tener efecto legal.	El mismo	El mismo
	<u>Obligaciones</u>		
Explotación	Otorgamiento de licencias de uso obligatorias a terceros si la patente no se explotaba industrialmente dentro del territorio nacional por el titular o por alguien a nombre de éste en 3 años contados a partir de la fecha legal de solicitud de la patente, o si pasados esos tres años se hubiera suspendido su explotación por más de tres meses consecutivos	El mismo	Se estipulaba la concesión de licencias obligatorias por falta de explotación o <i>si se explotaba impropia o insuficientemente</i> , o bien si pasados tres años se hubiera suspendido su explotación por más de <i>seis meses</i> consecutivos
	<u>Excepciones</u>		
De usuario	Se protegía a terceros para el uso con fines experimentales o de estudio de la invención de artefactos o procesos iguales o muy similares a los patentados	El mismo	El mismo
Convenio de París	1) Trato nacional a extranjeros 2) Derecho de prioridad para solicitudes de extranjeros 3) Importación de artículos 4) Licencia obligatoria 5) Independencia de las patentes	1) El mismo 2) El mismo 3) El mismo 4) El mismo 5) El mismo 6) Periodo de gracia para el pago de tasas 7) Plazo de revocación o extinción de patentes	El mismo El mismo El mismo El mismo El mismo El mismo El mismo
	<i>Protección y Enforcement</i>		
Expropiación de patentes	Por causa de interés público con indemnización previa	El mismo	Sin previa indemnización
Revocación o extinción de patentes	Al término del plazo por el cual se otorgaron	1) El mismo 2) Por reducción en el plazo de duración en 5 años por falta de explotación industrial dentro del territorio nacional 3) Por falta de pago de tasas de las anualidades dentro del plazo de gracia establecido	El mismo Reducción en 3 años por falta de explotación El mismo
Resolución de conflictos	Revocación de las decisiones de la Oficina de Patentes en el proceso de otorgamiento de patentes a través de los tribunales Las contiendas sobre nulidad, invasión o caducidad de patentes directamente se resolvían en los tribunales	Se faculta al Ejecutivo a través de la oficina de patentes la resolución o declaración administrativa de Nulidad, Invasión de derechos o Extinción de patentes Desafío de las resoluciones emitidas por la oficina de patentes mediante el recurso de amparo ante tribunales	El mismo El mismo
Medidas de cumplimiento	Disposiciones diversas con cierto nivel de detalle	Articulado extenso sobre definición de responsabilidades, acciones de remedio, establecimiento de sanciones y procedimientos para ejercer el cumplimiento	Articulado más extenso sobre los mismos aspectos

Fuente: Para la columna 1; Beatty (2001:88-90). Columnas dos y tres, elaboración propia con base a los textos de las leyes correspondientes.

Como podemos apreciar varios elementos contenidos en las leyes de patentes de 1903 y 1929 permanecieron invariables en la Ley de Propiedad Industrial de 1943 (LPI en adelante).⁴⁵ Disposiciones y procedimientos diversos fueron reproducidos literalmente de las legislaciones anteriores en el texto de la norma legal nueva. Sin embargo la ley de patentes de 1943 observó algunos cambios importantes. Se suprimieron las patentes de perfeccionamiento y se establecieron las “patentes de mejoras” (art. 4 de la LPI y 19 del Reglamento). Se aplicó un examen técnico de las invenciones, no solo de anterioridades, con el fin de determinar el cumplimiento de los requisitos de patentabilidad (arts. 24 y 26 LPI; 38 y 41 del Reglamento). Estableció una política de pago por el registro de reivindicaciones o *claims* adicionales (Tarifa, Fracción 1). Impuso una estructura de pagos progresiva por el mantenimiento del ejercicio de las patentes (Tarifa, Fracción 1). Modificó el plazo de duración de las patentes (art. 40) y continuó refinando la parte procesal con respecto al *enforcement* (Título 8 y 9 de la LPI). El estudio detallado de estos instrumentos los presentamos en el capítulo cinco, por lo cual solo algunos rasgos esbozamos aquí para avizorar la orientación o naturaleza de la política de patentes durante la ISI.

Las patentes de mejoras supusieron un cambio significativo con respecto de las patentes de perfeccionamiento dado que su característica principal era que para su obtención no se requería previamente ser dueño de patentes de invención vigentes, por lo cual se podían otorgar tanto a inventores originales como también a inventores posteriores mejoradores o perfeccionadores de las tecnologías patentadas disponibles. Esto resolvía parcialmente las tensiones en las relaciones de los inventores de la generación primera y segunda de tecnologías pero como vemos en el capítulo cinco el tipo de disposiciones con respecto del licenciamiento obligatorio pudo erosionar los efectos favorables que podían esperarse del cambio de figura legal. Con el régimen de patentes nuevo se comenzó a aplicar un examen de fondo de la novedad de las invenciones además de practicar el estudio de anterioridades que era lo que hasta ese momento se aplicaba bajo la ley de patentes de 1929. Con esta medida se reforzó la

⁴⁵ Se le intituló así porque en un mismo ordenamiento comprendía las reglas y procedimientos sobre patentes, marcas, anuncios y avisos comerciales. Algunos estudiosos del derecho incluso la han considerado como el primer Código respecto a la propiedad industrial. No está de más indicar que al mencionar esta norma legal nos referimos a la parte que corresponde a la legislación de las patentes o lo que genéricamente aquí llamamos también ley de patentes de 1943.

definición y protección de las patentes al otorgarles certeza legal en su validez y potencialmente aumentar el valor económico o estratégico de los derechos exclusivos. Con el régimen de patentes anterior las reivindicaciones o lo que los inventores reclamaban como derecho de propiedad eran registradas en un número irrestricto. Con el régimen de patentes nuevo se estableció un máximo de diez reivindicaciones cubiertas con el pago del registro de las solicitudes de patentes. Si se rebasaba dicho límite se tenía que pagar 5 pesos corrientes por cada reivindicación o derecho adicional. Tal disposición en principio refinaba la calidad de las patentes pero como vemos en el capítulo cinco las implicaciones de esta disposición eran más complejas. Los costes de patentamiento también registraron cambios sustanciales. En particular se introdujo una estructura de pagos progresiva (anualidades) para conservar los derechos de patentes de invención y de mejoras. A partir de la cuarta anualidad se tenían que hacer pagos que aumentaban en el margen conforme se ampliaba el plazo de vigencia hasta su vencimiento. Esto en principio podía dar paso a que las patentes de poca significación económica o estratégica cayeran rápido al dominio público pues la falta de pago oportuno traía la caducidad inmediata de las patentes. Otra modificación importante fue la reducción del plazo de duración de las patentes. Las patentes de invención y de mejoras protegían por 15 años máximos sin derecho a prórroga los inventos registrados en comparación con el plazo de 20 años que establecía la norma legal precedente. Esta medida como la anterior reducía *ex ante* la capacidad de poder de monopolio en el caso de explotación de las patentes al acelerar su caída al dominio público con la reducción de su vigencia. Finalmente, una descripción más amplia y detallada de definiciones, procedimientos, remedios y sanciones fue incorporada en la ley de patentes de 1943 respecto a las anteriores legislaciones para ejercer la protección y cumplimiento de los derechos de patentes lo que aumentaba en principio la seguridad jurídica de los derechos de propiedad industrial.

Las declaraciones oficiales y las modificaciones sustanciales de algunos de los instrumentos de la ley de patentes de 1943 suponen *a priori* que hubo continuidad en la orientación de la política de patentes de protección fuerte en favor de los inventores originales y verdaderos sobre los intereses de los usuarios, innovadores y de un conjunto social más amplio, pese que como notamos en el texto de iniciativa los intereses de los últimos se tuvieron aludidos. Pero ¿cuáles fueron los motivos o

propósitos de las élites con poder de negociación para conservar y en principio aumentar el grado de protección de las patentes al inicio de la ISI en un país en desarrollo como México? Beatty (2001; 2002; 2003 y 2014) asevera que las elites políticas y económicas de la época porfirista optaron por un cambio de dirección de la política de patentes de un grado de protección débil a un grado de protección fuerte, reflejado en las características de las legislaciones de patentes de 1890 y 1903, no con el propósito de impulsar el desarrollo de capacidades de invención nacional, como se orientaba y ejecutaba en los países desarrollados, sino con el de incentivar la transferencia de tecnología del exterior, la cual contribuyera con el desarrollo de la industrialización emprendida en el país dado las condiciones de rezago tecnológico que caracterizaban a México en dicha época. Es decir para el autor, la estrategia elegida por los actores con poder de negociación fue congruente con una racionalidad sustantiva e instrumental que percibía que el fortalecimiento de los derechos de patentes era un imperativo para atraer inversiones y tecnologías del extranjero a través de la IED, el licenciamiento o importación de bienes de capital sustanciales para el modo de acumulación capitalista y de expansión industrial desenvuelto en la época porfiriana. Puesto que los requerimientos tecnológicos crecientes de la expansión industrial no podían ser satisfechos con las exiguas capacidades tecnológicas y productivas locales la incorporación de tecnologías extranjeras era una estrategia clave esencial la cual sólo podía responder positivamente si se les otorgaba a sus dueños los incentivos y seguridades de apropiación de beneficios suficientes y adecuados. Era en nuestro parecer una racionalidad instrumental sin embargo con más tintes de cálculo político que económico.

Pero, regresando a la cuestión de arriba, al inicio de la década de 1940 con un país en condiciones políticas, económicas y sociales relativamente diferentes y en un contexto de conflagración mundial ¿cuáles fueron los objetivos o prioridades de las élites políticas y económicas con respecto de las actividades tecnológicas al establecer una política de patentes de protección fuerte con la reforma de 1943? ¿Sus intereses y expectativas respondieron de manera similar a las racionalizaciones de quienes establecieron la política de patentes fuerte establecida durante el porfiriato o durante el periodo posrevolucionario? Podemos suponer *ex ante* que la racionalidad instrumental fue la que encuadró las decisiones presentes de los agentes políticos y económicos de

inicios de los años cuarenta del siglo pasado para perfilar una política de patentes fuerte que favoreciera de cierto modo también la transferencia de tecnología extranjera como elemento principal del expediente tecnológico gestado con la aceleración posterior del proceso industrial. Esto en parte, como vemos posteriormente, debido al atraso tecnológico que seguía adoleciendo el país en el momento del comienzo de la ISI. Pero ¿qué tan efectivo fue el grado de protección fuerte establecido por el régimen de patentes de 1943? y si lo fue ¿se verifica la hipótesis por Beatty de que el establecimiento de un régimen de patentes de protección fuerte para un país en desarrollo como México es con el fin de atraer tecnologías del exterior y fomentar la innovación dentro de los procesos de industrialización? o ¿existieron otros factores que puedan explicar la racionalidad de la continuación de una política de patentes fuerte? ¿Pudo existir una racionalidad económica no eficiente por parte de las élites para continuar con la política de protección fuerte de patentes cuando los modelos teóricos y ciertas experiencias sensibles sugieren que la política adecuada para los países en desarrollo es la adopción de regímenes de patentes débiles? La respuesta a las cuestiones primeras la desarrollamos y presentamos en el capítulo cinco cuando exploremos con detalle la arquitectura y operación del régimen de patentes de 1943. Las discusiones e implicaciones de las demás preguntas se revisan en los capítulos posteriores.

4.6 Conclusiones al capítulo cuatro

En México la protección de los derechos por el uso exclusivo de tecnologías tuvo su origen con los ordenamientos de 1821 y 1832. Trasplantado el primero y reciclado el segundo del andamiaje institucional de la Corona Española, ambos instrumentos legales se caracterizaron por incentivar las actividades de innovación sobre las de invención de tecnologías, protegiendo débil y vagamente los derechos de los creadores propietarios de los adelantos técnicos nuevos dentro del territorio nacional. Es decir, durante esta época en el país se privilegiaba principalmente la inversión y uso de tecnologías disponibles sobre la inversión en generación de adelantos tecnológicos plenamente novedosos.

En el último cuarto del siglo XIX una tendencia relativamente opuesta se conformó y confirmó entre 1890 y 1903 que llevó a un cambio de dirección de la política de patentes al proteger predominantemente los derechos de patentes de los propietarios sobre los derechos de los usuarios de las tecnologías y del interés colectivo nacional. Esta lógica fue contraria a una racionalidad e intereses esperados que son manifiestos en las naciones rezagadas económica y tecnológicamente. El punto de inflexión supuso que hubo una reversión de la orientación de la política de patentes desde su origen al pasar de una legislación de patentes vaga y discrecional en su aplicación, muy similar a lo que se caracterizaba en el antiguo régimen, a una legislación de corte moderno con reglas específicas y mecanismos de cumplimiento funcionales y predecibles que fortalecieron el grado de protección de las patentes. Esta orientación de protección fuerte de la política de patentes continuó al menos *de jure* en las legislaciones posteriores de 1929 y de manera especial en el entramado institucional de 1943. Así entonces al comenzar el siglo veinte y durante gran parte del mismo el régimen de patentes mexicano reflejaba una orientación de protección fuerte de los derechos de patentes con el fin supuesto de asegurar los beneficios de los creadores propietarios de las tecnologías patentadas y estimular el registro y desarrollo de actividades tecnológicas.

A comienzos de la década de 1940 en México se emprende un ciclo nuevo de expansión industrial, después del porfiriato, y con ello se vuelve a colocar en primer plano las estrategias sobre la conformación del expediente tecnológico. Las élites políticas y económicas durante la época de la ISI decidieron dar continuidad al fortalecimiento de los derechos de patentes de los inventores primeros y verdaderos sobre los derechos de los usuarios y otros tipos de innovadores. Sin embargo, los intereses, objetivos o prioridades por las cuales eligieron tal orientación o estrategia, su compromiso con la efectividad del grado de protección y las implicaciones que el modelo de política adoptado tendría sobre las actividades tecnológicas en un contexto de crecimiento y expansión industrial no son claras, *ex ante*, con base en la evidencia documental escasa y limitada que disponemos sobre el diseño y funcionamiento del régimen de patentes. Por consiguiente, en los capítulos siguientes con base en la evidencia cuantitativa disponible y con apoyo de algunos elementos anecdóticos tratamos de dilucidar tales cuestiones.

CAPÍTULO CINCO. EL FUNCIONAMIENTO DEL RÉGIMEN DE PATENTES MEXICANO DURANTE LA ISI

5.1 Introducción

Hemos visto en el capítulo anterior como a partir de 1890 la política de patentes mexicana observó un punto de inflexión al reorientar sus objetivos y grado de protección fortaleciendo los derechos de los inventores originales y propietarios de tecnologías nuevas con el objetivo, *a priori*, de atraer adelantos tecnológicos sobre todo de origen extranjero considerados novedosos y útiles para el aparato productivo nacional. Hemos propuesto también que esta racionalidad se mantuvo en la política de patentes formulada en 1929 y continuada con el cambio legal de 1943 prevaleciendo durante todo el proceso de industrialización acelerada de corte proteccionista o ISI. Pero ¿efectivamente el régimen de patentes de 1943 elevó el grado de protección de los derechos de patentes? ¿Cuáles eran las prioridades de la reforma con respecto de las actividades tecnológicas? En este capítulo nos enfocamos a explorar, descifrar y explicar con cierto detalle cómo funcionaba la arquitectura del régimen de patentes vigente durante la época de la industrialización por sustitución de importaciones mediante el estudio de las reglas y procedimientos comprendidos en los ordenamientos estatuarios, ley y reglamento de patentes, y con apoyo de ciertos datos cuantitativos y cualitativos obtenidos de la “Gaceta” y de ciertas fuentes secundarias.

El propósito de este capítulo es doble. Por un lado, develamos cómo funcionaba el régimen de patentes nacional para con ello responder a nuestra proposición previa sobre si el régimen de patentes de 1943 continuó con la orientación fuerte en la protección de los derechos de patentes y con qué efectividad o en su defecto pudo haber mostrado una reorientación de esa dirección. En los apartados siguientes se detalla la

estructura y funcionamiento de los instrumentos principales de la ley de patentes de 1943 junto con algunos aspectos relacionados con la oficina de patentes y los tribunales jurisdiccionales. Por otro lado, tratamos de descifrar que efectos o implicaciones sobre la actividad de patentamiento y desarrollo de las actividades tecnológicas tuvo este entramado institucional las cuales se vislumbran en este capítulo y los siguientes.

5.2 Tramitología

El proceso estipulado por la Ley de Propiedad Industrial de 1943 (LPI en adelante) para solicitar y obtener una patente es un aspecto primero para esbozar los factores que expliquen el interés o propensión a patentar de los interesados en proteger invenciones en México durante la ISI. De acuerdo con esta norma legal cualquier interesado, persona física o moral nacional o extranjero, que deseaba tramitar una patente mexicana estaba obligado a acudir a las oficinas de la Secretaría de la Economía Nacional (SEN) ubicada en la ciudad de México para realizar todos los trámites correspondientes.

El interesado debía presentar un expediente conformado con una serie de documentos por escrito, originales y copias, estipulados en la ley de patentes (art. 1) que incluían una solicitud y anexo a ésta una descripción del invento; reivindicaciones o petición de derechos a proteger y en su caso dibujos y clisés. Cada elemento o requisito comprendía ciertas características de forma que debían observarse diligentemente. El Reglamento de la LPI comprendía una serie de disposiciones bastante detalladas sobre tales características o formalidades legales de estos requisitos las cuales pasaban desde la atención de aspectos como el tipo, color y dimensiones del papel en que se presentaban los documentos, elaboración o escritura a través de máquina de escribir, a doble espacio, copias al carbón, etc., hasta aspectos algo más peculiares -al menos para un lego- como atender que “la luz se supondrá viniendo del ángulo superior izquierdo del papel, a 45 grados, de manera que las líneas que quedan del lado de la sombra se presentarán más gruesas que las del lado de la luz” (Reglamento de 1943, art. 27). Después de que se revisaba que la documentación presentada estuviera completa el expediente se turnaba a la Sección de Patentes de la Dirección General de Propiedad Industrial (DGPI u oficina de patentes en adelante) donde el interesado tenía que hacer

un pago de 45 pesos corrientes para dar curso en firme a la solicitud.⁴⁶ Cubiertos los documentos y el pago correspondiente, en la oficina de patentes se procedía a llevar a cabo un “examen de forma” o “administrativo” para comprobar si los documentos presentados cumplían con los requisitos de forma legal dispuestos en la propia ley de patentes (arts. 23 y 24) y especificados en su reglamento (arts. 26 a 28). Si los requisitos eran satisfechos enteramente entonces se practicaba un “estudio técnico-legal” que tenía como propósito determinar si lo que se solicitaba como un invento se consideraba patentable o no cumplía con tales características (productos, procesos o métodos nuevos, combinación de materias, etc.) y si no caía dentro de las categorías de inventos no patentables (ver cuadro 2.1). Solventado este aspecto del proceso a continuación se realizaba un “examen de unidad de la invención” para verificar que por cada invento descrito diferente e independiente se solicitara una patente, pues proteger varios inventos distintos en una sola patente era causa de nulidad de la misma (arts. 19 y 93-IV). Pasado este punto se aplicaba un “examen previo” el cual se realizaba entre las patentes nacionales similares concedidas con anterioridad o en tramitación a efectos de determinar si se invadían derechos ya adquiridos. Superadas estas exigencias hasta entonces se procedía a realizar el “examen de fondo” o de “patentabilidad” de una invención para determinar si esta cumplía con los criterios sustantivos de la ley de patentes (arts. 18-20 y 24-26). Concretamente con este examen se verificaba que el invento patentable cumpliera con las condiciones explícitas de novedad establecidas en la norma legal (art. 12).⁴⁷ Finalmente, si el resultado del examen de novedad era favorable y sorteado todo el proceso, la DGPI procedía a conceder la patente al solicitante expidiéndole un título previo el pago de 45 pesos por concepto de registro de este documento.

⁴⁶ En el momento de la recepción y revisión de los documentos y si estos estaban completos, entonces en la oficialía de la SEN se asignaba una fecha de presentación o “fecha legal” a la solicitud. Esta fecha legal se consideraba la base a partir de la cual se calculan ciertas acciones como la duración de vigencia de una patente, la fecha de prioridad en caso de solicitarse la protección de una patente extranjera dentro del país o el estado de la técnica para evaluar la novedad y la actividad inventiva de lo que se busca patentar. El interesado contaba con 5 días hábiles a partir de la fecha del depósito de la solicitud para hacer el pago por el estudio de la misma. En caso de no cumplir en el plazo estipulado se consideraba la solicitud abandonada.

⁴⁷ Nominalmente las leyes de patentes mexicanas hasta esa época no definieron o estipularon provisiones para el estudio de la actividad inventiva o aplicación industrial de los inventos. Pero como vemos en el apartado sobre los requisitos de patentabilidad en la práctica al parecer en cierta forma si se llevaban a cabo.

Tanto el otorgamiento o negativa de la patente se hacía del conocimiento del interesado por escrito. En caso de que la oficina de patentes resolviera no otorgar una patente, el interesado podía solicitar la reconsideración de la resolución administrativa ante la propia organización pública. Si la reconsideración tenía un efecto positivo se otorgaba la patente con el pago de los costes adicionales que traía este mecanismo de reconsideración. Si la resolución nueva de la oficina de patentes consistía en no otorgar la patente el interesado le queda todavía el recurso de amparo para revocar la decisión ante los tribunales. Con el fallo de éstos se daba por terminado el proceso.⁴⁸

Los rasgos peculiares de esta tramitología pudieron tener algún grado de implicación sobre la actividad de patentamiento nacional. La centralización geográfica para realizar el proceso entero de solicitud y obtención de patentes pudo ser un factor que limitaba o impedía hasta cierto punto a la sociedad tener conocimiento de la importancia del trabajo de la oficina de patentes y de la propiedad industrial sobre todo en las partes más distantes del país. Por otra parte, generaba costes adicionales (transporte, manutención, etc.) que pudieron ser importantes sobre todo para aquellos individuos residentes en las regiones más alejadas del centro del territorio nacional. Otro rasgo era que la conformación de forma y fondo de los documentos de un expediente de solicitud era un paso muy meticuloso y hasta cierto punto farragoso. Cumplir con todos los requisitos de forma conforme lo establecía el reglamento imponía costes al interesado de registrar una patente. En particular para la asesoría o redacción de las reivindicaciones o lo que se consideraba novedad de la invención y se buscaba legalmente proteger.⁴⁹ Finalmente y como elemento más importante de la tramitología era que la ley de patentes no estipulaba plazos perentorios para las fases diversas del proceso de tratamiento de las patentes. La LPI obligaba tanto a la oficina de patentes como a los interesados a observar plazos de acuerdo a la diligencia respectiva. El problema era que mientras a los interesados la norma legal les estipulaba plazos concretos que debían observar rigurosamente pues de lo contrario podían perder la facultad o derecho que trataban dentro del proceso, por el contrario para la oficina de

⁴⁸ No contamos con evidencia sobre estos casos particulares. Sin embargo Según Barrett (1974:238) las resoluciones a través del amparo frecuentemente resultaban favorable para los solicitantes. Además para el autor el coste del recurso de amparo de 650 dólares no era alto para el momento en que llevó a cabo su estudio, sobre todo para los solicitantes extranjeros.

⁴⁹ El aspecto de fondo se revisa en el apartado sobre las reivindicaciones.

patentes no se le establecían plazos perentorios ni obligaciones similares. Si bien una vez aceptada una solicitud para trámite la oficina de patentes por disposición de la ley de patentes tenía que hacer del conocimiento por escrito al interesado de las resoluciones o resultados de cada etapa de examinación –de forma, técnico-administrativa o patentabilidad-, estas actividades quedaban fuera de observar plazos de duración concretos.⁵⁰ Este vacío institucional en el control del procedimiento de patentamiento pudo ser uno de los factores responsable de la variación significativa que observó el plazo de duración entre el registro de una solicitud de patente y su otorgamiento.⁵¹ Como vemos en el cuadro 5.1, con base a una muestra de años seleccionada, el lapso transcurrido entre la etapa de solicitud y la de otorgamiento de patentes llegó a ser muy tardado y disperso.

Cuadro 5.1

México. Plazo promedio transcurrido entre la fecha de solicitud y la fecha de concesión

Total patentes de invención y mejoras
1940-1970

	Años seleccionados			
	1940	1950	1960	1970
Lapso en meses de 30 días	6,8	39,1	56,5	40,9

Fuente: Cálculos propios con datos de la Gaceta. IMPI. Años seleccionados.

La duración del proceso de patentamiento no solo evolucionó en el horizonte temporal. Como muestran los 7 meses aproximados en promedio que duró el trámite para solicitar y obtener una patente mexicana en 1940 o los 41 meses de espera en 1970. También y más significativo fue la duración de los trámites de las patentes en relación con el año correspondiente. Por ejemplo en 1940 si bien el lapso promedio entre la solicitud y la concesión de patentes fue de 7 meses, casos varios con duración muy dispersa estuvieron presentes. En particular una patente que para su otorgamiento

⁵⁰ Incluidos los casos donde las patentes se obtenían por un procedimiento de reconsideración o por resolución de los tribunales. En ambos tampoco se contaba con plazos definidos en sus propios procesos, según lo estipulado en la LPI.

⁵¹ Sin descuidar el papel central de las capacidades y desempeño de la oficina de patentes. Punto que tratamos en apartados posteriores tocante a los requisitos de patentabilidad y examen de novedad.

transcurrieron 1.140 días o 38 meses siendo la patente concedida con el plazo de espera más elevado en el año señalado.⁵² Por contrario 64 patentes fueron otorgadas con un plazo menor de 30 días, llegando al extremo de un caso donde la patente fue concedida dos días después de presentada la solicitud.⁵³ Tales situaciones estuvieron también presentes en los otros años seleccionados. El caso más ilustrativo para toda la muestra se presentó en el año de 1960 donde una patente para concederse tuvieron que pasar 363 meses o más de 30 años.⁵⁴ Debido a lo extraordinariamente disperso de los plazos registrados en el proceso de patentamiento es razonable suponer que la duración del lapso para obtener patentes tuvo implicaciones importantes relativas a la incertidumbre en la trayectoria de registro de patentes o propensión a patentar de los interesados como veremos en el capítulo seis.

5.3 Tipo de patentes

Con el establecimiento de la LPI se presentó una modificación esencial al establecerse la figura de las patentes de mejoras y eliminarse las patentes de perfeccionamiento reconocidas éstas en la ley de patentes de 1929 y que fueron expedidas hasta diciembre de 1942. La ley de patentes de 1943 estipulaba que las patentes de mejoras protegían tecnologías mejoradas sobre invenciones ya conocidas fuera que estuvieran protegidas por patentes vigentes o del dominio público pero siempre que dichas mejoras produjeran un resultado industrial (art. 4, fracción 4). Este tipo de patentes podían ser solicitadas y obtenidas por inventores primeros y verdaderos que poseían patentes de invención a las que estaban vinculadas las mejoras; por sus causahabientes; o por inventores posteriores terceros (art. 71). La diferencia básica de las patentes de mejoras con las patentes de perfeccionamiento era que las primeras podían expedirse a cualquier interesado de los antes mencionados sin que para ello dependiera de que éstos poseyeran patentes de invención “originales o primeras” vigentes lo cual era una obligación establecida para obtener patentes de perfeccionamiento en la legislación anterior.

⁵² Según el registro de la Gaceta fue solicitada el 31 de agosto de 1937 y otorgada el 31 de octubre de 1940.

⁵³ La solicitud fue registrada el 23 de octubre de 1940 y concedida el 25 de octubre de 1940.

⁵⁴ Solicitada el 15 de marzo de 1930 y otorgada hasta el 16 de junio de 1960.

Las patentes de mejoras se sujetaban prácticamente a los mismos preceptos, disposiciones, tramitología y provisiones que las patentes de invención. El plazo de duración y el coste por solicitar y obtener una patente de mejora era el mismo establecido para las patentes de invención. Ambos tipos de patentes contaban con un plazo límite de protección de 15 años y el coste por solicitar o por obtener cualquiera de los dos tipos de patentes era igual a 45 pesos corrientes. La estructura de pago de anualidades también era igual para ambos tipos de patentes. De lo anterior prácticamente ambas figuras legales establecían el mismo tipo de incentivos para el registro de patentamiento salvo en una cuestión central en el caso de las patentes de mejoras. La LPI estipulaba que si este tipo de patentes pertenecía a terceros, para su explotación éstos debían contar con licencia de los titulares de las patentes “originales o primeras”. Dicho acuerdo de licenciamiento quedaba reglamentado con lo que la ley de patentes había establecido para el licenciamiento obligatorio.

Cuadro 5.2

México. Registro de patentes de invención, perfeccionamiento y mejoras.

Figuras de protección legal comprendidas en las leyes de patentes de 1929 y 1943

Años seleccionados

Tipo de Patentes	1940	%	1950	%	1960	%	1970	%
Invención	585	68	284	45	841	79	2.312	35
Mejoras			349	55	225	21	4.215	65
Perfeccionamiento	278	32						
Total Patentes Concedidas	863	100	633	100	1.066	100	6.527	100

Fuente: Estimación propia con base en el resumen de la Gaceta. IMPI. Años seleccionados.

Debido a no contar con los expedientes de patentes o libros de registros no podemos identificar el número de patentes de invención y el número de patentes de mejoras que fueron otorgadas respectivamente en el proceso de patentamiento nacional durante la ISI. Sin embargo en el cuadro 5.2 presentamos de manera aproximada una distribución de cada tipo de patentes concedidas para los años seleccionados con base en la descripción del invento resumida en la Gaceta.⁵⁵ Puesto que en 1940 aún se

⁵⁵ El modo de clasificación es elemental. Se toma del título de cada patente la descripción en cuanto se refiere a máquinas mejoradas, aparatos perfeccionados, procesos mejorados, etc., y se

encontraban vigente la ley de patentes de 1929 el dato de este año se refiere a lo que pudo ser el registro de patentes de invención y de perfeccionamiento. El resto de años seleccionados comprende patentes de invención y de mejoras. Como podemos notar, en el lapso de 1940 la proporción de patentes de perfeccionamientos con respecto de las patentes de invención fue reducida pues representó sólo el 32% del total de patentes otorgadas. El cambio a la figura de patente de mejoras, con la ley de patentes de 1943, aumentó de manera importante la participación de este tipo de patentes a 55% en 1950 y hasta 65% en 1970. Con un descenso importante en 1960 a 21% con respecto del patentamiento total. Lo que muestra que la tendencia del patentamiento nacional estuvo anclada cada vez más a invenciones incrementales o secuenciales lo cual pudo ser facilitado por las condiciones del otorgamiento de estas patentes sobre todo con respecto de su independencia de las patentes de invención.

¿Qué significado pudo tener el arreglo institucional de la figura de protección nueva de patentes de mejoras sobre la actividad de patentamiento y desarrollo de tecnologías durante la ISI? Una implicación es que el nivel agregado de patentes solicitadas aumentara puesto que las invenciones de mejoras -fueran incrementales, acumulativas o secuenciales- podían ser registradas por un sector más amplio de innovadores, a diferencia de las patentes de perfeccionamiento que restringían su registro puesto que sólo los inventores dueños primeros de patentes de invención podían registrarlas. Esta situación parece vislumbrarse con el registro de solicitudes como vemos en el capítulo seis. Sin embargo, el papel de las patentes de mejoras como instrumento para incentivar procesos de innovación tecnológica mediante un uso más extenso de las tecnologías registradas no es muy claro debido a las condiciones que para su uso y explotación industrial fueron establecidos mediante el licenciamiento obligatorio. Instrumento este último que no contribuyó a la explotación de los inventos tal como vemos posteriormente en el apartado respectivo en este capítulo.

5.4 Derechos de los titulares de patentes

considera como tal que este tipo de inventos fueron protegidos con patentes de mejoras o de perfeccionamiento. En caso contrario se consideran patentes de invención.

La Ley de Propiedad Industrial, al igual que la ley de patentes de 1929, otorgaba derechos amplios a los titulares de las patentes, lo que fortalecía su posición con respecto de terceros usuarios o innovadores de tecnologías. Es importante señalar que un interesado adquiriría los derechos plenos no con la solicitud sino en el momento en que una patente se le concedía. La facultad de los solicitantes de usar, disfrutar y transferir derechos de patente cobraba fuerza y vigor solo hasta que las patentes les eran otorgadas por la oficina de patentes. La LPI mantenía el principio o instrumento de otorgar las patentes solo a aquellos que manifestaban ser creadores primeros y verdaderos de tecnologías nuevas y útiles conforme a una regla similar a la del “registro por el primer inventor” o *first-to-invent* (arts. 9 y 15). Toda persona física o moral nacional o extranjera que cumpliera con esta disposición podía solicitar y obtener una patente, si desde luego satisfacía toda la tramitología y requisitos diversos estipulados en la ley de patentes y el reglamento. Por consiguiente la norma legal excluía del derecho de solicitar y obtener patentes a introductores u otro tipo de innovadores poseedores de tecnologías que no pudieran comprobar que realmente eran suyas además de que no fueran verdaderamente novedosas.⁵⁶ Además como señalamos, en el capítulo cuatro, la norma legal conservó de la legislación precedente los principios del Convenio de París sobre igualdad de trato y demás prerrogativas en los derechos de obtener, ejercer y proteger los derechos de patentes, lo que en principio mantenía el grado de protección de los inventores extranjeros.

Un aspecto de consideración en la LPI sobre los derechos de patente es el relativo a lo que establecía para su transmisión. Esta norma legal al igual que la anterior tampoco comprendía instrumentos o provisiones para reglamentar el intercambio de derechos de patentes –ni de otros tipos de contratos de transferencia tecnológica como el *know how*- entre interesados nacionales o extranjeros. En todo caso estipulaba que se turnaba a la legislación civil mexicana la reglamentación de las relaciones contractuales que se originaban por la cesión (venta) o licenciamiento voluntario de patentes o de

⁵⁶ La ley de patentes, sin embargo, no establecía provisiones para comprobar la regla de registro de inventor primero ni señalaba mecanismos para resolver conflictos -como el recurso de interferencia utilizado hasta fechas relativas recientes en países como los Estados Unidos- en caso de presentarse contiendas entre inventores o causahabientes por la autoría original y verdadera de adelantos tecnológicos. No contamos con evidencia disponible sobre los casos de litigios que pudieron ocurrir por este tipo de conflictos y sus resoluciones. Por tanto las implicaciones que conjeturamos, con base en las referencias teóricas, es que apuntan a una orientación fuerte del ejercicio del instrumento formal.

otras modalidades de transferencia de tecnologías.⁵⁷ Es decir, la reglamentación de los contratos de transferencia de tecnología de patentes quedaba delegada al derecho privado mexicano. La única injerencia establecida por la LPI era que para que los contratos celebrados en el ámbito privado tuvieran fuerza legal contra terceros se debía solicitar su registro por escrito en la Secretaría de Economía cubriendo la tarifa o coste correspondiente (art. 72).⁵⁸ Dado este ambiente favorable para la contratación privada o intercambio de patentes, los derechos de transferencia de los titulares se veían fortalecidos. Además, a la ausencia de instrumentos en la LPI para normar las actividades de contratación de tecnologías patentadas, se sumaba también la falta de disposiciones y medidas aplicables al contenido de los contratos, en particular y de manera importante las relacionadas con prácticas comerciales o de explotación restrictivas.⁵⁹ Tanto el Código Civil como el Código Comercial que regían en la época no contemplaban provisiones sobre algún tipo de prácticas comerciales restrictivas contenidas en los contratos de transferencia de patentes.⁶⁰ Tampoco existía una legislación especial que ordenara la competencia económica, como la *antitrust*, que delimitara los derechos y obligaciones de transferencia de patentes. La ausencia de tales

⁵⁷ Desconocemos cómo funcionaba la legislación del derecho privado en México durante esa época. Por Labariega (2013) sabemos que las cesiones o venta de patentes se rigen actualmente por el entramado del Código Civil vigente. Mientras que los contratos de licenciamiento se ajustan a lo aplicable en el Código de Comercio. Es decir cada acto de transferencia queda organizado por distintos ordenamientos. Aunque como Labariega señala en el derecho privado mexicano actual el licenciamiento de bienes intangibles no se reglamenta expresamente. Por lo que parece que es un proceso de interpretación de fuentes legales diversas. En algunos aspectos ambos Códigos son complementarios o supletorios. En todo caso si estas complejidades existían ya durante la etapa de ISI no es posible estudiarlas por lo que quedaría como un tema de investigación futura.

⁵⁸ Dicha tarifa fue de 15 pesos en 1943; 65 pesos en 1955 y de 100 pesos en 1962. Esta tasa solo era correspondiente por el registro simple en libros (por cierto no disponibles o accesibles en la oficina de patentes) de las operaciones de transmisión de patentes, pero no implicaba la administración y registro del contenido de los contratos. Sólo hasta inicio de 1973 se empezaron a dar los pasos primeros en materia de reglamentación de transferencia de tecnología tanto de contratación privada como pública con la expedición y entrada en vigor de la “Ley sobre el registro de la transferencia de tecnología y uso y explotación de patentes y marcas” publicada en el DOF el 30 de diciembre de 1972.

⁵⁹ Según el informe de Naciones Unidas (1964) esta situación era bastante general para la época, pues pocos países contaban en su legislación de patentes con un entramado de reglas para gobernar las actividades de transferencia de tecnologías patentadas. Además, señala el informe, que eran los países desarrollados prácticamente los únicos que contaban con algún tipo de legislación especial o *antitrust* para combatir los abusos del poder de negociación de los dueños de patentes y de otros contenidos tecnológicos en los contratos de licenciamiento, considerando desde luego también las prácticas surgidas por la explotación del monopolio legal. Como mencionamos en la nota al pie anterior fue en la década de los setenta que en México se comenzaron a dar los primeros esfuerzos para ordenar estos aspectos.

⁶⁰ Aseveración con base en la revisión del articulado de dichos textos legales. Sin embargo esto no implica que pudieran haberse tratado cuestiones sobre abusos específicos mediante el instrumental de carácter general de estos ordenamientos.

medios reglamentarios revelaba también una escasa o débil complementariedad institucional. Por tanto la contratación privada en el ámbito de transferencia de patentes y de otros contenidos tecnológicos pudo ser bastante flexible lo que incentivaba favorablemente a los titulares de los derechos de patente la usufructación de beneficios más elevados.

5.5 Cobertura

Con referencia a la literatura expuesta en el capítulo dos la cobertura o espacio del grado de protección de las patentes establecida a través de la ley de patentes comprende las reivindicaciones (*claims*) que definen el alcance de la protección jurídica sobre los inventos; los requisitos de patentabilidad (novedad, actividad inventiva y aplicación industrial); y hasta cierto punto y por extensión el método de evaluación aplicado sobre las invenciones para la concesión de las patentes. Revisamos cada uno de estos aspectos a continuación.

5.5.1 Reivindicaciones

Con respecto a las reivindicaciones la LPI establecía que estas debían redactarse de manera clara, concisa y que debían especificar concretamente lo que el petitioner consideraba novedoso de su invento y por lo que solicitaba una patente (art. 21). Sin embargo este requisito no tenía fuerza legal pues la ley de patentes no disponía de provisiones en caso de incumplimiento. Curiosamente la ley de patentes de 1903 consideraba que si las reivindicaciones no eran suficientemente claras y precisas en la definición del derecho de propiedad esto era causa de nulidad de las patentes (art. 42 de ese ordenamiento).⁶¹ Esta disposición fue suprimida en las leyes de patentes de 1929 y en la LPI. De esta manera la ley de patentes de 1943 conservaba un incentivo favorable para quienes registraban solicitudes pues podían hasta cierto punto gozar de un margen de maniobra para administrar el alcance o grado de protección de sus inventos sin que

⁶¹ Decimos curioso pues como hemos visto en la revisión de la legislación precedente (capítulo dos), la ley de patentes de 1903 no exigía la comprobación de la novedad de la invención antes del otorgamiento.

fueran sancionados por la norma legal en caso de ambigüedad en lo expuesto como novedad o comprometer su fortaleza ante desafíos posteriores ante los tribunales. Pero además, la Ley de Propiedad Industrial estableció una medida de política novedosa con respecto a las legislaciones precedentes. Impuso un número límite de 10 reivindicaciones por cada solicitud de patente de invención o de mejoras que quedaban cubiertas con el pago de 45 pesos corrientes en el momento del depósito de la solicitud. Si una solicitud de patentes rebasaba el límite estipulado de reivindicaciones entonces cada reivindicación adicional tenía un coste de 5 pesos cada una.⁶² Podría decirse que la evolución en este aspecto de la ley de patentes fue de una política coercitiva-punitiva formulada en la ley de patentes de 1903 a una política taxativa de la ley de patentes de 1943.

No son muy claras las implicaciones de este diseño institucional en cuanto en qué grado fortalecieron o no los derechos exclusivos. Sin embargo, algunas conjeturas podemos señalar al abrigo del propio diseño del instrumento. Elevar el coste de solicitud de patentes con el registro de reivindicaciones adicionales pudo tener como objetivo de política forzar a los inventores a proporcionar una definición estricta del derecho de propiedad y cumplir de este modo con el requisito de descripción clara, concisa y concreta de las reivindicaciones dentro del límite de reivindicaciones permitido. Esto conllevaba o implicaba también que una descripción adecuada de lo que se definía para su protección fortalecía el derecho de patente ante impugnaciones posteriores por nulidad de lo patentado. Tal condición debía favorecer el interés de patentar. Pero por otro lado si las invenciones eran muy complejas o requerían de detalladas descripciones de lo que se quería proteger más allá del número de reivindicaciones fijado entonces un coste más elevado por el registro de reivindicaciones adicionales podía coartar la claridad o precisión de lo reivindicado limitando el grado de cobertura y con ello las probabilidades de preeminencia frente a desafíos o invasiones de terceros. En la práctica esto pudo introducir un sesgo en el trato a los interesados en obtener patentes mexicanas. Para aquellos, sobre todo inventores individuales, con recursos escasos tener que agregar reivindicaciones a las fijadas podía resultar una carga financiera significativa que los limitaba de alcanzar una protección de

⁶² Este coste correspondía a la tarifa aplicada por el decreto de 1943; con el cambio de tarifa en 1955 el coste aumentó a 20 pesos y en 1962 se elevó a 40 pesos de la época.

patentes más amplia. Por contrario, las empresas grandes nacionales o extranjeras sin restricciones de recursos podían administrar la estructura de reivindicaciones para modular el grado de protección, dado el propósito que tuvieran para el registro de las patentes dentro del país.⁶³ Hasta donde pudimos indagar y consultar con los funcionarios de la oficina de patentes no existían libros especiales donde quedaban contabilizados el número de reivindicaciones y sus costes. Puesto que tampoco disponemos de los expedientes de patentes no podemos conocer la situación y tendencia que imperó, pero no es difícil suponer que este instrumento haya tenido un efecto diferenciador sobre la propensión de patentar entre los actores interesados lo cual pudo tener un impacto en las estadísticas del patentamiento como vemos en el capítulo seis.

5.5.2 Requisitos de patentabilidad

La Ley de Propiedad Industrial mantuvo las mismas disposiciones estatutarias sobre el requisito de novedad de la invención y el estado de la técnica establecidos en la ley de patentes de 1929. En el caso del requisito de actividad inventiva (*non obviousness-inventive step*) tampoco la norma legal de 1943 lo definía explícitamente.⁶⁴ Sin embargo (Barret, 1974:235) y Sepúlveda (1955:21-24) consideran que ciertas disposiciones comprendidas dentro del artículo sexto que trataba sobre los inventos que no eran patentables hacían referencia a este requisito de patentabilidad.⁶⁵ Mas importante era que la LPI no estipulaba provisiones o un método para su aplicación. Por consiguiente parece que el requisito de novedad era el que más ponderado y mejor

⁶³ Como expusimos en el capítulo dos, en la literatura dichos objetivos o motivaciones de los agentes interesados en patentes pasan por contar con un derecho de propiedad mejor definido; elevar el grado de protección; ocultar la invención verdadera para fines estratégicos; entre otros. En todo caso la administración del grado de cobertura de una patente buscaba un poder de negociación más amplio para capturar rentas de la explotación, del licenciamiento o de comportamientos estratégicos o preventivos como los litigios o para agregar valor a sus estados financieros con activos intangibles más valiosos.

⁶⁴ Estrictamente esta condición se tenía también para el requisito de aplicación industrial. En este caso Sepúlveda (1955:15-24) señala que el art. 4 de la ley de patentes aludía a este requisito al establecer que para que una invención se considerara patentable debía obtener un producto o resultado industrial.

⁶⁵ Ver cuadro 2.1 A su vez la LPI en su art. 6. Fracción VII señala que no se considera patentable “La aplicación o el empleo en una industria de una invención ya conocida o utilizada en otra industria y los procedimientos que consisten simplemente en el empleo o uso de un dispositivo, máquina o aparato, que funcionen según principios ya conocidos con anterioridad, aun cuando dicho empleo sea nuevo.” Fracción VIII. “La yuxtaposición de invenciones conocidas, su variación de forma, de dimensiones o de materias, salvo que en realidad se trate de la combinación o fusión de esas invenciones, en tal forma que no puedan funcionar separadamente, o que las cualidades o las funciones características de las mismas sean modificadas de manera que se obtenga un resultado industrial novedoso.”

estructurado estaba para evaluar los inventos patentables. La ley de patentes de 1943 definía el requisito de novedad del modo siguiente. Para comprobarse que una tecnología era nueva la norma legal señalaba que si un invento a) aparecía protegido por una patente nacional vigente; b) estaba comprendido en alguna patente extranjera o nacional ya extinguida; c) recibía con anterioridad por medio de alguna publicación impresa nacional o extranjera una publicidad suficiente para ser ejecutado y d) cuando con anterioridad hubiera sido explotado comercial o industrialmente en el país o en el extranjero; entonces el invento en cuestión no comprendía novedad y la patente que se solicitaba para su protección debía ser negada (art. 12). De manera derivada se entiende entonces que el estado de la técnica comprendía todos los documentos de patentes nacionales vigentes o caídas en el dominio público, incluidas las solicitudes sin concesión o desechadas y acervos de patentes extranjeras, además de publicaciones nacionales y extranjeras en disposición de la oficina de patentes.

Por lo comprendido en la definición anterior, la LPI establecía *de jure* un requisito de novedad absoluta o fuerte. Si en la práctica los requisitos de patentabilidad se cumplían rigurosamente entonces las implicaciones podían ser un aumento en los incentivos para patentar inventos más grandes, valiosos y más fácilmente comercializables, debido al aumento de certeza jurídica, pero también podían restringir el patentamiento de innovaciones posteriores. Sin embargo si el proceso de examinación no era riguroso entonces por la vía de los hechos el grado de protección esperado era rebajado propiciando la expedición de un derecho de patente débil. La exploración de esta situación se presenta en el apartado siguiente.

5.5.3 Examen de Novedad

El método de evaluación para la concesión de patentes que contemplaba la LPI, similar al adoptado en la ley de patentes de 1929, era del tipo de examen previo y de novedad de la invención sin llamamiento a oposiciones previas al otorgamiento.⁶⁶ Este método era aplicado por la DGPI con base en lo establecido en la norma legal con respecto al requisito de patentabilidad de novedad y al estado de la técnica,

⁶⁶ Santa-Pinter (1963) ofrece de manera ilustrativa una clasificación de diferentes métodos de otorgamiento usualmente comprendidos en los regímenes de patentes latinoamericanos durante la primera mitad del siglo veinte.

mencionados en el apartado anterior. Es decir, en la fase de examen de fondo se realizaba una búsqueda entre las patentes nacionales anteriores y pertenecientes al dominio público -además de las solicitudes desechadas-, patentes extranjeras y entre publicaciones nacionales y extranjeras para determinar la novedad o no de los inventos registrados. Como hemos mencionado en otra parte, la ley de patentes no establecía plazos perentorios para la duración del proceso de examinación lo que dejaba un margen de discrecionalidad para que los examinadores determinaran un resultado y se diera una respuesta o resolución a los solicitantes.

En la práctica parece que este método de concesión no tuvo su correlato con la fortaleza que *de jure* la LPI estipulaba con respecto a los requisitos de patentabilidad. No contamos con evidencia sobre cómo operativamente era llevado el proceso y de los resultados de evaluación para el otorgamiento de cada patente. Sin embargo ciertas fuentes secundarias nos indican que la aplicación del método de examinación presentaba restricciones importantes que pudieron tener cierta influencia sobre el patentamiento y las actividades tecnológicas durante la ISI. Barrett (1974) señala en su estudio del régimen de patentes mexicano a comienzos de los años setenta que las capacidades administrativas y técnicas de la oficina de patentes estuvieron muy limitadas. Su diagnóstico fue que el personal examinador soportaba cargas de trabajo altas pues la oficina de patentes solo contaba con 16 examinadores que atendían un volumen promedio de 8.000 solicitudes por año lo que correspondía a cerca de 500 solicitudes por examinador. En contraste, el autor compara el caso de la oficina de patentes de Brasil que enfrentaba aproximadamente el mismo número de solicitudes pero contaba con 150 examinadores para llevar los estudios de patentabilidad lo que en promedio cada examinador trataba 53 solicitudes en un año. En el caso de los Estados Unidos la carga de trabajo por examinador era de 83 solicitudes atendidas por año. Para Barrett (1974:236) la magnitud en las cargas de trabajo sobre los examinadores mexicanos generó en la práctica procesos de examinación no muy rigurosos sobre los méritos de los inventos registrados en las solicitudes. Si esta situación fue un rasgo característico a lo largo del periodo de ISI entonces podemos considerar que el carácter fuerte de los requisitos de patentabilidad, novedad y actividad inventiva, nominalmente establecidos en la ley de patentes de 1943 fue debilitado por la vía de los hechos. Esto pudo traer implicaciones posteriores a la concesión sobre la validez de los derechos de

patente o su valor en función del alcance menos amplio y grado debilitado de protección.⁶⁷

Como hemos aludido en la parte de la tramitología estas condiciones pudieron ser factores responsables también de la duración tan lenta y dispersa del proceso de patentamiento. La omisión de provisiones en la norma legal sobre los plazos de tramitación y una capacidad de procesamiento de trabajo limitada, restricciones de recursos y cargas de trabajo presumiblemente excesivas de la oficina de patentes se combinaron para evaluar de manera poco rigurosa pero también tardada las solicitudes de patentes para su concesión lo que conllevaba un desfase entre ambos registros.⁶⁸ Ibarrola (1967) alude indirectamente a estas condiciones al comentar de manera anecdótica que la oficina de patentes carecía de una biblioteca amplia técnica especializada; de examinadores bien entrenados y eficaces y de una infraestructura de información de fácil acceso público que permitiera una divulgación y difusión rápida y a bajo coste monetario de los acervos de información tecnológica disponibles. En un reporte de actividades laborales publicado por la DGPI (1972) indica que en diciembre de 1970 existía un rezago efectivo de 17.000 solicitudes de patente -que suponemos comprendía varios ejercicios anuales atrás- en proceso de tramitación sin estudio previo y de novedad de la invención, lo que sugiere capacidades efectivas bajas en el tratamiento de las patentes por escasez de recursos humanos, materiales o financieros a lo largo de la ISI.

Si los examinadores soportaban cargas de trabajo altas; mostraban capacidades de trabajo limitadas (educación, entrenamiento, experiencia, habilidades, etc.) o enfrentaban incentivos débiles en el lugar de trabajo (remuneraciones, paquete de prestaciones, premios, reconocimientos, ambiente de trabajo, relaciones laborales, etc.), entonces no sería extraño explicar, dado un compromiso débil de estos funcionarios, una generación de resultados -concesión de patentes- muy lento. Pero también, un sobredimensionamiento del trabajo con pocos incentivos positivos sobre el mismo pudo derivar que los examinadores adoptaran un comportamiento estratégico dando un trato diferenciado y discrecional a cada patente solicitada. Esta situación pudo ser factor que

⁶⁷ Ciertas cuestiones relacionadas con la protección se tratan en el apartado de la parte procesal del cumplimiento.

⁶⁸ El análisis de esta proposición lo presentamos en el capítulo seis.

explique, en parte, el plazo de duración tan disperso en el otorgamiento de las patentes que pasaba en algunos casos de unos cuantos días a otros que tomaron varios meses como hemos visto anteriormente. Barret (1974:236-237) hace una alusión que bien puede abonar en este sentido. Él menciona de manera anecdótica que era una práctica frecuente en la oficina de patentes, al parecer antes de la elaboración de su estudio, el contacto personal entre los examinadores y los representantes legales (comúnmente despachos de abogados) de los inventores interesados para el intercambio de información y discusión de los méritos de los inventos. En un plano primero esta situación podría corresponder a una parte del proceso para evaluar la actividad inventiva. Sin embargo, Barrett (ibídem, 237) señala también que tal práctica “conducía en ciertos momentos a una indeseable cantidad de influencia personal de ciertos grupos de abogados”.⁶⁹ Puesto que el *lobbying* o cabildeo y otros comportamientos estratégicos de grupos de interés no eran objeto de regulación y reglamentación en ese entonces en México, tales prácticas informales pudieron haber derivado en un trato discrecional a un determinado tipo y número de patentes registradas afectando con ello el plazo de duración del proceso de patentamiento en este punto. Pero además, si el proceso de examinación tuvo un componente discrecional importante alterando los plazos en el trámite de concesión de las patentes entonces esto pudo ser un factor también que propiciara una brecha en el registro de solicitudes y concesiones de patentes, lo cual como vemos en el capítulo seis, se reflejó entre ambas series. A su vez, tal caracterización pudo tener implicaciones sobre la propensión a patentar y su intensidad entre grupos distintos de inventores o en sus decisiones sobre el desarrollo de actividades tecnológicas, sobre todo de aquellos que contaban con menos recursos o poder de negociación, “influencias personales, contactos, etc.”, como es el caso de los inventores individuales o emprendedores pequeños.

5.6 Plazo

La Ley de Propiedad Industrial estableció un plazo de vigencia de las patentes de invención como de mejoras de 15 años sin prórroga, menor al de 20 años estipulado en la ley de patentes de 1929. Dos modos eran los únicos medios para alterar la duración de las patentes. La reducción de 15 a 12 años en caso de que no se acreditara la

⁶⁹ Traducción nuestra

explotación de las patentes y por la falta de pago de alguna anualidad. Se podría considerar que la reducción de 20 a 15 años en el plazo con el cambio institucional de la ley de patentes habría correspondido con una medida de política que fomentara los procesos de innovación tecnológica al acelerar el ritmo de las invenciones patentadas al dominio público. Sin embargo parece que *de facto* el grado de protección nominal que otorgaba el plazo de duración de las patentes fue mucho más elevado. Barret (1974:240) señala de manera anecdótica que las innovaciones relevantes de alta tecnología en esa época tenían una vida técnica de entre 5 y 10 años antes de ser consideradas obsoletas. Por tanto el plazo efectivo de duración de las patentes establecido en la LPI era todavía amplio. Nadal (1977:104) apoya también de manera anecdótica la apreciación anterior a partir del pago de anualidades. Sin proporcionar evidencia Nadal comenta que en bastantes casos el pago de anualidades se interrumpía en el décimo año, lo que para el autor es un indicador de que el titular de una patente reconocía que el plazo de protección era más largo de lo requerido. Por consiguiente el plazo de patentes debió ser un incentivo fuerte para incentivar el patentamiento y alentar el desarrollo de actividades tecnológicas con base en la expectativa de usufructuar rentas por plazos nominales o efectivos más prolongados.

5.7 Costes legales de patentamiento

Con el establecimiento de la ley de patentes en 1943 se modificaron los precios de la Tarifa por conceptos diversos relacionados con patentes y se alteró el plan de pagos de las anualidades por mantener vigente el derecho de propiedad. El cuadro 5.3 muestra la estructura y evolución de los pagos por solicitar, obtener y mantener vigente las patentes durante el periodo de ISI.

Cuadro 5.3

México. Estructura de costes de patentamiento

Años seleccionados con el cambio de tarifa

Pesos corrientes

Concepto	1 de enero de 1943	8 de junio de 1955	12 de febrero de 1962
<u>Patentes de Invención</u>			
Solicitud	45	120	180
Expedición	45	120	180
Anualidades (pago al año)			
4, 5 y 6	15	40	60
7, 8 y 9	20	55	80
10, 11 y 12	25	65	100
13, 14 y 15	30	80	120
16 a la 20	40	100	120
<u>Patentes de Mejoras</u>			
Solicitud	45	120	180
Expedición	45	120	180
Anualidades			
<i>Misma estructura y coste que las patentes de invención</i>			

Fuente: Elaboración propia con Decretos Presidenciales publicados en el Diario Oficial de la Federación. Fechas indicadas

La ley de patentes de 1943 introdujo como novedad, respecto de la legislación anterior, la aplicación de una estructura de pagos por reivindicaciones adicionales y también una tarifa progresiva por el pago de anualidades, erogaciones que se hacían más altas conforme se registraban más reivindicaciones o se ampliaba el número de años del plazo de protección. Si suponemos que el número de reivindicaciones promedio fue de 10 por cada solicitud de patentes registrada entonces el coste de registro de reivindicaciones fue prácticamente marginal, pues el número límite de 10 estaba incluido en el coste al momento del pago de la tasa por la solicitud de patentes. Por tanto, podemos considerar que la política de costes importante para efectos de

protección se centraba en el pago de anualidades. Dado el aumento progresivo de la tarifa conforme transcurrían los años de protección la política de costes respondió a una estrategia de incentivar el mantenimiento sólo de aquellas patentes que representaran un valor comercial o tecnológico importante y propiciar el aceleramiento de la caída al dominio público de tecnologías patentadas que tuvieran poca relevancia industrial y con ello fomentar procesos de innovación. La falta de registros o información sobre el pago de anualidades de cada patente no permite estudiar y analizar estas proposiciones.

En todo caso los costes de entrada pudieron tener un efecto importante también con respecto a las actividades de solicitud y obtención de patentes. Por consiguiente debemos considerar ¿qué tan asequible fue usar el régimen de patentes durante la ISI? La variación de precios en la economía propició que el coste real de solicitar y obtener patentes mexicanas a lo largo del periodo de industrialización acelerada fluctuara de manera importante.⁷⁰ Por tanto, una comparación con una medida de ingreso nos puede dar una idea más aproximada de cuan asequible era utilizar el régimen de patentes para los interesados mexicanos y extranjeros en el momento de emprender una acción sobre el registro de derechos de propiedad. El cuadro 5.4 presenta algunos datos al respecto.

⁷⁰ Las implicaciones de la variación general de precios de la economía y los costes de acceso en términos reales sobre la actividad de patentamiento se analizan en el capítulo seis.

Cuadro 5.4

México. Evolución de la tasa relativa por el registro de patentes

Costes de solicitud y concesión de patentes e ingreso promedio nacional y extranjero

Pesos y dólares corrientes

SOLICITANTES NACIONALES					
AÑO	TASA (EN PESOS)	SALARIO PROMEDIO ANUAL (EN PESOS)	% DEL INGRESO	PIB PER CÁPITA (EN PESOS)	% DEL INGRESO
1943	90	1.849	4,9	611	14,7
1955	240	6.090	3,9	3.000	8,0
1962	360	11.169	3,2	4.990	7,2
1970	360	17.239	2,1	9.212	3,9

SOLICITANTES EXTRANJEROS				
AÑO	TASA (EN PESOS)	TASA (EN DÓLARES)	INGRESO PER CÁPITA (EN DOLARES)	% DEL INGRESO
1943	90	18,60	1.112	1,67
1955	240	13,20	1.912	0,69
1962	360	28,80	2.446	1,18
1970	360	28,80	4.089	0,70

Fuente: Salario medio pagado en la industria tomado de cuadro 2.9 de Bortz (1988); tipo de cambio pesos/dólares tomado de cuadro 20.6 de INEGI (2009); PIB per cápita mexicano tomado del cuadro 7.1 de INEGI (2009); e ingreso personal per cápita estadounidense tomado de cuadro HS-33 del U.S. Census Bureau (2003).

La información del cuadro 5.4 nos muestra hasta qué grado un interesado podía ser capaz de administrar o hacer frente a la carga del coste por registrar patentes mexicanas. Este indicador de asequibilidad es representado por la parte o porcentaje de ingreso destinado a cubrir la tarifa por solicitar y obtener la concesión de patentes, ambas medidas expresadas en precios corrientes. Para el caso de los interesados mexicanos tomamos dos medidas indicativas de ingreso. El salario promedio anual que percibía un trabajador de cuello azul en la industria en conjunto y el PIB per cápita anual en los años seleccionados. Como medida de ingreso de los interesados extranjeros tomamos el ingreso per cápita promedio estadounidense.⁷¹ Una inspección rápida de la

⁷¹ Es evidente que esta medida no representa el poder de compra o adquisición de todos los interesados extranjeros en registrar patentes en México. Sin embargo consideramos representativo

información muestra que los interesados mexicanos, en principio si nos referimos a individuos, estuvieron en condiciones menos favorables que los extranjeros para hacer frente a los costes de acceso del patentamiento. La carga del coste de patentar, en relación a las medidas de ingreso referenciadas, fue más alta para los nacionales que para los extranjeros lo cual significó en principio que la tarifa por registrar patentes era menos asequible para los primeros en relación con los interesados del exterior.

Por otra parte la carga del coste por registrar patentes mostró una tendencia decreciente en ambos grupos lo que podría interpretarse como un mejoramiento en el acceso al uso del régimen de patentes a lo largo del periodo. Sin embargo y por ejemplo, una participación de la tarifa hasta del 2% del ingreso salarial industrial anual o del 4% del producto per cápita percibido en 1970 por individuos mexicanos, incluidos aquellos dueños de negocios pequeños, era todavía una carga importante en comparación con el soportado por interesados extranjeros. Lo cual reflejaba por la vía de los hechos que la política de patentes mexicana propiciaba un trato diferenciado a los interesados en buscar la protección de sus tecnologías nuevas dentro del país. En este sentido para las empresas grandes nacionales y extranjeras con flujos de caja y otros medios financieros sólidos enfrentar el coste de entrada no era una limitación importante. Por tanto, aunque los costes de acceso declinaron con respecto de los cambios en el ingreso corriente no fueron uniformes por lo que pudieron tener un efecto diferenciado en la propensión a patentar entre grupos interesados como notamos en la distribución del patentamiento expuesta en el capítulo seis.

5.8 Publicación

Al igual que en las legislaciones precedentes la ley de patentes de 1943 mantuvo la obligación de la oficina de patentes de publicar en un órgano de difusión un resumen de las patentes que habían sido concedidas. Esta publicación conocida como “Gaceta de la Propiedad Industrial” se consideraba un instrumento de publicación oficial con circulación nacional y periodicidad mensual. Únicamente estaba estipulado en la norma

tomar esta medida de ingreso en los Estados Unidos dado el número importante de interesados originarios de ese país que registraron patentes mexicanas, tal como vemos en el capítulo seis. Además de que anecdóticamente se menciona que los mercados de divisas no estaban desarrollados durante la ISI siendo el dólar estadounidense la moneda de referencia frecuente para los intercambios comerciales.

legal que las patentes concedidas se publicaran en este medio. Por tanto en la práctica las solicitudes de patentes que no se les expedía la concesión quedaban bajo reserva de la oficina de patentes y no eran divulgadas o puestas a consulta del público interesado. Este modo de administración de los contenidos de información tecnológica representaba una restricción muy importante a los procesos de divulgación. Pero además en la operación cotidiana de la oficina de patentes esta actividad de disseminación y difusión pudo observar otra restricción importante. Según el informe de la DGPI (1972) la gaceta llegó a tener un retraso de 30 meses en su publicación. Si esta condición fue característica a lo largo de todo el periodo de ISI entonces eso significó que por la vía de los hechos el régimen de patentes tuvo una política de divulgación de la información tecnológica de las patentes muy restrictiva retrasando agudamente la dinámica de disseminación y difusión tecnológica de estos acervos dentro del país. Un elemento ilustrativo de esta condición probable es el discurso de Ibarrola (1967:182, 192) quien menciona que la “Gaceta” circulaba muy escasamente por lo que era conocida y adquirida únicamente por sectores especializados en materia de patentes pero prácticamente desconocida para el gran público. Por consiguiente tanto *de jure* como *de facto* este aspecto del régimen de patentes colocaba en una posición bastante ventajosa a los titulares de patentes en relación con interesados innovadores y del resto del conjunto social. Ventajas o beneficios más elevados que podían obtenerse básicamente al restringir una competencia más dinámica en actividades de invención alrededor de patentes; de registro de más patentamiento; de poder de negociación en casos de licenciamiento; y en general de limitar el uso de la información tecnológica de interés a *outsiders, spillovers, etc.*

5.9 Licencia obligatoria

La Ley de Propiedad Industrial de 1943, al igual que las legislaciones precedentes, contemplaba el otorgamiento de licencias obligatorias a aquellos que las solicitaran cuando las patentes concedidas en el territorio nacional no se explotaban. La LPI estipulaba los motivos siguientes los cuales eran causa de otorgamiento de licencias obligatorias. Uno, si una patente no se utilizaba dentro de los tres años siguientes contados a partir de la fecha legal (fecha de solicitud). Dos, cuando se comprobaba que la explotación fue impropia o insuficiente para satisfacer la demanda en los mercados

nacionales. Tres, si las actividades industriales generadas por una patente se suspendían por más de 6 meses consecutivos. Cuatro, cuando el interesado no había comprobado haber dado principio a la explotación industrial de la invención patentada. Cinco, cuando un interesado autor de una mejora patentada a un invento primero argumentaba que dicha invención inicial no se explotaba. Seis, cuando se quería aprovechar la mejora patentada, en manos de innovador distinto, de una patente propia (art. 54, 55 y 71). Bajo estos casos la Secretaría de la Economía Nacional por medio de la DGPI podía conceder licencias obligatorias a los interesados, personas físicas o morales nacionales o extranjeras, que deseaban explotar los inventos patentados (art. 55 y 56). Sin embargo el diseño institucional de la ley de patentes con respecto del procedimiento para el otorgamiento y sobre todo de los derechos y obligaciones de quienes obtenían este tipo de licencias conformó una matriz de incentivos que no favoreció el ejercicio de este instrumento.

Con respecto al proceso de obtención de licencias obligatorias Sepúlveda (1955 y 1956) señala que el trámite se caracterizó por ser intrincado y discrecional. Un problema que de manera importante adolecía era que no comprendía métodos o provisiones concretos para comprobar los motivos de las faltas de explotación arriba mencionados. Esto ocasionaba que obtener pruebas de faltas de explotación era difícil y costoso lo que colocaba en particular desventaja a los interesados en obtener licencias obligatorias. Aunque el artículo 56 de la ley de patentes establecía que ambas partes debían y podían presentar las pruebas que mejor les conviniera para verificar la explotación o no de las patentes, según Sepúlveda (1956:41) en los solicitantes era en quienes gravitaba más la carga de la prueba a diferencia de los titulares de patentes que en cierto modo tenían en su favor una presunción de explotación. Los recovecos del proceso por tanto desalentaban el interés por el licenciamiento obligatorio.

Más complicado y notoriamente desfavorable eran los incentivos por los derechos de uso, disfrute y transferencia del licenciamiento obligatorio. La ley de patentes comprendía un diseño institucional que limitaba el ejercicio de esos derechos imponiendo condiciones y restricciones adversas importantes. Si un interesado obtenía una licencia obligatoria su posición era la siguiente. La ley de patentes le otorgaba el uso pleno de la licencia pero facultaba al titular de la patente el derecho de vigilar la

explotación (art. 61). Como señala Sepúlveda (1956:47) esta prerrogativa del titular era discrecional, pues la norma legal tampoco especificaba en qué consistía y hasta qué punto se extendía la vigilancia. El licenciataria disfrutaba de todos los beneficios de la explotación de la licencia obligatoria, sin embargo debía otorgarle al dueño de la patente el 50% de las ganancias líquidas obtenidas. Pagos que obligatoriamente tenían que hacerse incluso en ausencia del titular pues en este caso debían depositarse en una cuenta del Banco de México cada tres meses, de lo contrario el incumplimiento de estas disposiciones causaba el reclamo del pago por la vía jurisdiccional y sobre todo la revocación inmediata de la licencia obligatoria (arts. 61, 62 y 63). Finalmente con respecto al derecho de transmisión las licencias obligatorias tenían un rasgo de no-exclusivas. El licenciataria podía transferir los derechos de explotación a terceros, con arreglo a la legislación civil, pero no tenía el derecho de solicitar protección contra terceros en caso de invasión de derechos de explotación por licencia obligatoria (art. 65, 69 y 248).

Los aspectos anteriores tenían implicaciones importantes. La injerencia de parte de los dueños de patentes en los procesos de explotación podía generar o acrecentar el temor de los licenciataria, innovadores titulares de patentes de mejoras o usuarios terceros, de medidas disfrazadas de espionaje industrial. El porcentaje de regalías o ganancias -las cuales tampoco había un método establecido para determinarlas- fijado por la ley de patentes era altamente prohibitivo. Según Nadal (1977:104) este porcentaje rebasaba bastante el establecido en el mercado. Con base a convenios de licencias voluntarias registrados en la oficina pública correspondiente los pagos oscilaban entre un 3 y 5% de las ventas netas.⁷² Con respecto de la incapacidad de los licenciataria de hacer cumplir los derechos del licenciamiento frente a terceros, para Sepúlveda (1956:44) esta situación era hasta cierto punto perversa. Puesto que podría ser el caso de que los titulares tomaran represalias contra los licenciataria por obtener los permisos forzosos evitando ejercer acciones contra invasores, ocasionándoles a los licenciataria daños económicos importantes bajo ese esquema raro de creación de competencia.⁷³ Un

⁷² Cabe mencionar que esta información se refiere a la disponible en el Registro Nacional de Transferencia de Tecnología el cual fue constituido posteriormente al establecimiento de la Ley de Transferencia de 1973, en un lapso fuera del periodo comprendido en nuestro estudio.

⁷³ Teniendo presente también que la ley de patentes (art. 65) no privaba a los titulares del derecho de explotar por sí mismo las patentes o de otorgar las licencias voluntarias que quisiesen.

aspecto adicional de este andamiaje institucional afectaba muy negativamente también a los titulares potenciales de licencias obligatorias. La LPI (art. 66) otorgaba a los titulares de patentes pedir la revocación de las licencias obligatorias expedidas. Las solicitudes se hacían bajo la condición de que después de dos años de haberse otorgado las licencias obligatorias, los titulares o cualesquiera otras personas en su nombre comprobaban que habían comenzado a explotar las patentes. Las implicaciones de esta disposición legal eran importantes. Puesto que *de jure* prácticamente el plazo de duración de una licencia obligatoria era de dos años su utilización se veía comprometida. Como Nadal (1977:104) hace notar este plazo no era suficiente para que los licenciarios pudieran cubrir los costes, de trámite y legales, para obtener las licencias obligatorias ni mucho menos recuperar los recursos de las inversiones. Además, puesto que el proceso para la revocación era favorable o al menos se facilitaba a los titulares de patentes, en la práctica este elemento adicionalmente provocaba incertidumbre a los licenciarios sobre sus expectativas y posibilidades de perduración de la licencia. Por consiguiente la lógica subyacente de este mecanismo era favorecer la posición de los titulares de las patentes de invención primeros sobre los intereses de los tipos diferentes de licenciarios. Por su parte, Barrett (1974:242) menciona que si las licencias obligatorias explotaban invenciones de relativo poco valor comercial entonces compartir los magros beneficios con los titulares no era atractivo para los licenciarios. Por el contrario si los rendimientos de la explotación eran suficientes para motivar su uso entonces el atractivo de capturar ganancias hacía que el titular de patentes deseara explotarlas por su cuenta solicitando posteriormente la revocación. Por todos estos aspectos para los licenciarios potenciales los incentivos de solicitar o utilizar licencias obligatorias eran muy débiles.

Con base a las implicaciones antes descritas, no es sorpresa entonces el prácticamente nulo uso de la licencia obligatoria durante el periodo de la ISI. Según datos obtenidos de la “Gaceta” únicamente 5 licencias obligatorias fueron otorgadas⁷⁴. Este comportamiento en cierto modo es apoyado por Tillett (1976:916) que por su parte reporta que entre 1960 y 1970 se solicitaron dos licencias obligatorias aunque no especifica si fueron otorgadas. El nimio ejercicio del instrumento de licenciamiento

⁷⁴ La fuente citada comprende la publicación de las licencias obligatorias que fueron otorgadas, pero no el registro de las licencias solicitadas. El dato obtenido corresponde al periodo de 1943 a 1970 en que estuvo vigente la Ley de Propiedad Industrial.

obligatorio nos muestra que la ley de patentes protegió de manera importante los derechos de propiedad de los titulares primeros de patentes, aislándolos de presiones competitivas, asegurándoles condiciones favorables en procesos de apropiación y sin disminuir sus ventajas en posiciones negociadoras y económicas.

5.10 Caducidad y expropiación de patentes

La Ley de patentes de 1943 conservó de las legislaciones precedentes los preceptos sobre la caducidad y expropiación de patentes.⁷⁵ El factor más importante por el cual las patentes caducaban era por falta de explotación y se expropiaban por causa de interés público o de seguridad nacional. Lo interesante de estas medidas sería conocer el grado con que se ejercieron. La falta de evidencia documental con respecto a la caducidad de patentes por no ponerse en práctica impide evaluar el comportamiento de esta medida en favor del interés colectivo.⁷⁶ Sin embargo, Barrett (1974:240) menciona anecdóticamente que, en el momento en que llevó a cabo su estudio, las patentes caducas por falta de explotación incluidas las que caducaban por reducción del plazo de concesión fueron del 0,1% del total de patentes concedidas. Si esta situación prevaleció a lo largo de la ISI es plausible aseverar que este aspecto de la política de patentes no fue eficaz para promover esfuerzos importantes de explotación o difusión de las tecnologías patentadas o que tuviera repercusiones favorables sobre cuestiones de bienestar social.

Tampoco el mecanismo de expropiación fue una medida que contribuyera a la difusión tecnológica o atención de intereses públicos más amplios. Aunque desconocemos el proceso administrativo para llevarlo a cabo, el gobierno federal mexicano no lo utilizó de manera importante sino excepcional. De la revisión de la “Gaceta” entre 1940 y 1970 encontramos únicamente el aviso de 5 patentes, tres en el año de 1945 y dos en 1949, que no fueron publicadas por razones de defensa nacional.

⁷⁵ Ver descripción de tales disposiciones en el cuadro 2.1 del capítulo dos.

⁷⁶ La “Gaceta” no reporta las patentes caducas bajo el régimen de patentes de 1943 e ignoramos los motivos. Quizá fue debido que a diferencia de lo establecido en la ley de patentes de 1929, la ley de patentes de 1943 no contemplaba la emisión y por ende publicación de resoluciones o declaratorias administrativas de caducidad de las patentes, dado que caducaban en pleno derecho. Sin embargo el art. 239 de la LPI establecía como responsabilidad de la oficina de patentes publicar una serie de acciones entre las que se encontraba el aviso de caducidad. Contradicciones que no podemos aclarar.

El cual era motivo de expropiación según lo establecido por la ley de patentes de 1943 (art. 74). Barrett (1974:242) supone de manera anecdótica también que fue una práctica muy rara y hace referencia, sin ofrecer fuentes, a una sola solicitud de expropiación de un arma durante la SGM. De lo anterior se desprende también que la política de expropiación de patentes no fue un instrumento que amenazaba el derecho de patentes de los titulares y por ende en su caso la propensión de patentar de los dueños originales y verdaderos de tecnologías nuevas.

5.11 Procesos de protección de las patentes

En la norma legal de 1943 el entramado institucional para la protección o *enforcement* de las patentes fue más extenso que en las leyes de patentes precedentes. En principio esto puede ser visto como una señal de que el gobierno mexicano tuvo un interés de proteger más y mejor los derechos de los creadores propietarios de las tecnologías patentadas. Sin embargo esta percepción puede matizarse. La ley de patentes de 1943 establecía los mecanismos para dar cobertura o protección a los derechos de patentes a través de la oficina de patentes y de los tribunales respectivamente. En particular, proveía las reglas y procedimientos para resolver asuntos con respecto a la invasión y nulidad de los derechos de patentes.

5.11.1 En la oficina de patentes

La ley de patentes de 1943 estipuló un conjunto amplio de mecanismos y procedimientos para que la DGPI emitiera o denegara resoluciones administrativas de invasiones o nulidad de patentes (arts. 229 a 235). En principio, y al igual que en otros procedimientos, la ley de patentes establecía la obligación de los promotores de declaratorias administrativas de apersonarse en la DGPI para iniciar los trámites, conformar expedientes y presentar en los mismos las pruebas pertinentes, pagar las tasas correspondientes, entre otros. La norma legal obligaba también a la oficina de patentes hacer de conocimiento la acción respectiva a los afectados (invasores presuntos en caso de invasión o titulares de patente en caso de desafío de nulidad), otorgarles plazos para presentar argumentos, objeciones y pruebas por escrito, evaluar dicha evidencia y emitir las declaratorias favorables o negativas correspondientes. Aspectos que de manera

similar con procedimientos antes descritos -registro de patentes o licenciamiento obligatorio- adolecían de problemas en cuanto a plazos discrecionales, problemas en la definición y conformación de las pruebas, en la reglamentación de la figura y ejercicio de los peritos o inspectores, entre otros (Sepúlveda 1956:115-136).⁷⁷ Pero también como en otras situaciones la oficina de patentes parece que padeció de capacidades limitadas para desempeñar sus actividades en materia de protección. Según la DGPI (1972) al cierre de ejercicio de 1970 tenía un rezago de 600 casos o procedimientos de lo administrativo-contencioso gran parte de ellos relacionados con asuntos de resoluciones pendientes por emitir.⁷⁸ Esta situación es aludida también por Barrett (1974:244) quien señala que la oficina de patentes registraba un rezago importante en estos asuntos. Lo que muestra que el departamento contencioso de la oficina de patentes se encontraba en condiciones de recursos escasos o restringidos similares a otras áreas de la dependencia pública.⁷⁹ La implicación principal de estas situaciones era que el lapso para la obtención de las resoluciones administrativas de la oficina de patentes era bastante largo. Barrett menciona que en el caso de los conflictos por invasión de patentes la oficina de patentes tardaba para emitir sus resoluciones alrededor de tres años. En este sentido el escenario anterior pudo conformar un desempeño discrecional, restrictivo, insuficiente y deficiente de la oficina de patentes en relación a este aspecto del *enforcement* lo que debilitó en un cierto grado la protección de los dueños de patentes durante la ISI.

El cuadro 5.5 muestra el nivel de actividad de la oficina de patentes con respecto al número de declaraciones administrativas por invasión y nulidad de patentes registrado en la Gaceta durante el periodo de 1940 a 1970. El número total de

⁷⁷ Un ejemplo que ilustra esta particularidad, si bien guardando precauciones sobre su grado de representatividad, es mencionado por Tillett (1976:917) con respecto a un reclamo de invasión de derechos. El proceso comenzó en junio de 1962 cuando el titular de una patente formuló la solicitud de invasión. Hasta mediados de 1965 las empresas supuestamente invasoras presentaron su defensa. Finalmente la resolución administrativa expedida por la oficina de patentes fue hecha hasta febrero de 1968.

⁷⁸ El inconveniente en este dato es que la fuente no especifica a qué acciones se refiere (invasión, nulidad, etc.) ni tampoco que proporción corresponde a asuntos de patentes, marcas u otras figuras de propiedad intelectual.

⁷⁹ Como Tillett (1974) señala cabe también la posibilidad de que haya sido por falta de interés de la organización pública. El informe de la GDPI (1972) menciona por ejemplo que fue hasta enero de 1972 que en el departamento contencioso se crearon los libros de gobierno de los expedientes con el que controlaba el registro de solicitudes de declaraciones administrativas y el libro de gobierno para el registro del cumplimiento de las resoluciones ejecutorias. Medidas que consideramos no hubieran significado un coste muy elevado haberlas implementado con bastante anterioridad.

resoluciones administrativas por invasión y nulidad durante la época de industrialización acelerada alcanzó menos de 400 acciones. Comparado con el volumen de patentes concedidas en el periodo, 59.807, esto representó apenas un 0,6% del total de casos probables.⁸⁰ Lo que muestra una actividad baja por parte de la oficina de patentes y a su vez revela también un interés pequeño de los afectados por utilizar los instrumentos de protección señalados.

Cuadro 5.5

México. Resoluciones administrativas emitidas por la oficina de patentes

Casos de invasión y nulidad de patentes

1940 a 1970

	INVASION			NULIDAD			
	Encontradas	No encontradas	total acciones	Patentes anuladas	Patentes confirmadas	total acciones	Acciones conjuntas
1940-1949	39	28	67	64	20	84	151
1950-1959	17	39	56	49	16	65	121
1960-1970	21	45	66	29	18	47	113
Total	77	112	189	142	54	196	385

Fuente: Datos propios obtenidos de la Gaceta. Varios años. IMPI

En el caso de las acciones de invasión se observa que solo 189 fueron registradas y tratadas a lo largo de todo el periodo. De este monto 77 casos de invasión fueron determinados por la oficina de patentes pero en 112 no se reconoció dicho reclamo. Lo que significó que para todo el periodo el 59% de las resoluciones administrativas no estuvieron a favor del interés de los titulares de las patentes. Con respecto a las acciones de nulidad de patentes 196 casos fueron encontrados. Del total de casos 72% correspondieron a declaraciones de que las patentes eran nulas según la oficina de patentes. Solo el 28% restante correspondió con patentes que superaron el desafío legal en esta etapa. Es interesante notar que las decisiones de la oficina de patentes por anular las patentes que ésta misma otorgaba predominaron sobre la confirmación de las mismas. Sin embargo, no es de extrañar pues como hemos visto las limitaciones en que

⁸⁰ Para una mejor estimación deberíamos tomar en cuenta el nivel de patentes concedidas vigentes. La falta de información nos impide hacer un cálculo aproximado de este monto.

la oficina de patentes llevaba a cabo los procesos de examinación pudo ser un factor que explique esta contradicción. Como señala Barrett (1974:246-247) los interesados en desafiar patentes podían y debían traer como prueba a la oficina de patentes un estado de la técnica más amplio para confrontar la novedad de las invenciones que el que probablemente disponían o procesaban los examinadores. Finalmente, cabe señalar que visto por sub-periodos la tendencia en el comportamiento de ambos instrumentos es similar, aunque ligeramente más estable en el caso de las resoluciones de invasión, observándose una tendencia de la oficina de patentes en declinar en resolver a favor de los titulares de patentes por casos de invasión lo que sugiere un grado limitado en la protección fuerte de los derechos exclusivos.

5.11.2 En los tribunales

Las declaratorias administrativas de invasión o nulidad de patentes podían desafiarse y revocarse o quedar afirmadas a través de resoluciones emitidas por tribunales. Los procedimientos de declaratoria de invasión o nulidad de patentes continuaban después de que la oficina de patentes emitía sus resoluciones cuando las partes que perdían apelaban tales decisiones ante tribunales de distrito federales. El modo que daba paso al comienzo del proceso de apelación era a través de la obtención de amparos.⁸¹ Sin embargo los fallos emitidos por los tribunales de distrito podían apelarse también en segunda instancia ante la Corte Suprema. En esos casos con las resoluciones de esta autoridad pública se terminaba el proceso pues causaban sentencias ejecutoriadas.

Una de las implicaciones de este diseño institucional era el inconveniente de prolongar de manera importante la duración del proceso para la obtención definitiva de las declaratorias, afirmativas o negativas, de invasión o nulidad de patentes. Según Barrett (1974:245) un conflicto llevado hasta la estancia última para obtener una declaratoria afirmativa definitiva de invasión de patente podía tomar hasta cinco años

⁸¹ El juicio de amparo es un medio procesal constitucional del ordenamiento jurídico mexicano que tiene por objeto específico hacer reales, eficaces y prácticas las garantías individuales establecidas en la Constitución, con las que se protege a los ciudadanos del país en sus derechos fundamentales de actos invasores de dichas garantías de parte de todas las autoridades públicas sin distinción de rango, inclusive las más elevadas.

antes de que el dueño de una patente estuviera en la posición de pedirles a las autoridades jurisdiccionales medidas para la represión del delito y de recuperación de daños. Otra implicación de este mecanismo es con respecto al nivel de resoluciones modificadas por acción de los tribunales en relación con las emitidas en principio por la oficina de patentes. Barrett (1974:250) señala que no se puede determinar con exactitud la tasa de éxito de reclamos en los tribunales debido aparentemente a la falta de evidencia. Sin embargo estima que el resultado “neto” o “promedio” no sería muy distinto del resultado obtenido de la oficina de patentes -en nuestro caso lo mostrado en el cuadro 5.5- aunque en un nivel particular las resoluciones frecuentemente se modificaban. Al respecto algunos cuantos casos hemos podido determinar en la “Gaceta” y en los trabajos de Rangel (1994:410-421) y Tillett (1976:917 y 919). En los trabajos de Rangel y Tillett respectivamente se identifican 7 casos en total por conflictos de patentes. Solo dos de ellos se resolvieron con base a decisiones ejecutoriadas y en el mismo sentido de las resoluciones de la oficina de patentes. En el primero de ellos la oficina de patentes negó la invasión y rechazó anular la patente. Se impugnó la resolución administrativa mediante juicio de amparo, pero la Corte Suprema resolvió en favor de las decisiones de la oficina de patentes. En el segundo caso la oficina de patentes decretó la nulidad de la patente y negó la declaración de invasión de derechos. La Corte Suprema negó el amparo y con ello apoyó las resoluciones de la oficina de patentes. De una decena de casos registrados en la “Gaceta”, la Corte Suprema apoyó las resoluciones de la oficina de patentes en el 90% de los casos y sólo en un 10 por cien las revirtió.⁸² En prácticamente todos los casos las resoluciones administrativas de la oficina de patentes eran en contra de los intereses de titulares de las patentes. Lo anterior, sin considerarse determinante, apunta a considerar que los titulares de las patentes no se encontraron en una posición muy ventajosa para proteger sus derechos de patentes dentro de esta fase del proceso del cumplimiento.

Por otra parte, tampoco parece que los procesos de cumplimiento fueron muy favorables en los casos de reparaciones por declaraciones de invasión de patentes apoyadas en los tribunales. Aunque la ley de patentes establecía sanciones civiles y

⁸² Gaceta de la Propiedad Industrial. Años de 1945, 1948, 1949, 1950, 1951, 1955 y 1960. A partir de 1961 no aparecen más registros publicados de resoluciones jurisdiccionales. Varios casos más se encuentran registrados en esta fuente. Sin embargo se refieren a casos que no comprendían resoluciones definitivas por la Corte Suprema.

corporales amplias en la práctica no pareció que fueran muy efectivas (arts. 240 a 270). Barrett (1974:245-246) menciona, sin ofrecer casos documentados, que debido a la dilación de los juicios y la obligación de que los titulares fueran los que llevaran la carga de la prueba de acuerdo con la legislación civil hacía muy complicado obtener las medidas e indemnizaciones correspondientes. En los hechos por tanto, menciona Barrett, después de que la oficina de patentes emitía las resoluciones las partes afectadas llegaban a arreglos privados consistentes, en su defecto, en pagos de compensaciones pasadas u otros beneficios futuros.

5.12 Continuidad y cambio de la política de patentes durante la ISI

A comienzos de la década de los 1940s, como vimos en el capítulo cuatro, el gobierno federal mexicano propuso una iniciativa de reforma a la legislación de patentes que pretendió fortalecer los derechos de los inventores originales y verdaderos nacionales y extranjeros, o al menos *ex ante* y en el discurso ese era su objetivo principal. De esta manera vemos que los intereses de los hacedores de la política de patentes formal durante la ISI fue montar la orientación del cambio institucional en la misma trayectoria recorrida de un régimen de patentes de protección fuerte conformado desde el porfiriato. El repaso de las leyes de patentes de 1890-1903 y 1929 nos muestra en su aspecto formal que una cantidad importante de disposiciones y provisiones contenidas en ellas y perfiladas a fortalecer los derechos de patente de los inventores propietarios de tecnologías novedosas fueron conservadas en la legislación de 1943 (ver cuadro 2.1). Notamos la presencia también de ciertas novedades institucionales introducidas en la legislación de 1943 que correspondieron con un perfil de instrumentos de protección fuerte. Por tanto, podemos decir que *de jure* el régimen de patentes nuevo protegió fuertemente los derechos de patentes de los propietarios de tecnologías nuevas. Sin embargo, la exploración descrita en los apartados anteriores nos muestra que entre el diseño *a priori* y el funcionamiento *a posteriori* del régimen de patentes -sus instrumentos formales y sus mecanismos de cumplimiento a través de la oficina de patentes y los tribunales federales- existió una brecha importante entre sus formulaciones formales y su ejecución efectiva. Lo que nos hace cuestionar la orientación explícita formulada *ex ante* por los responsables de la política de patentes al inicio de la ISI. Uno de los factores principal responsable de esta distancia con la

realidad como hemos podido vislumbrar fueron las capacidades institucionales y organizacionales débiles -gobernanza, administrativas, técnicas, presupuestales, infraestructuras, etc.- de la oficina de patentes o DGPI. Tal desempeño de esta entidad dificultó, obstaculizó y en cierto modo revirtió la orientación de protección fuerte del régimen de patentes nacional. Sin perder de vista que los tribunales tampoco mostraron una inclinación notoria a favor de los dueños de las patentes con sus resoluciones. Pero además, como hemos explorado y expuesto, el diseño formal de algunos de los instrumentos principales de la ley de patentes de 1943 fueron también parte importante de los recovecos del funcionamiento del entramado institucional. Por tanto ¿cuál fue el balance general de estas condiciones peculiares? ¿Qué tan efectivo fue entonces el régimen de patentes en la protección fuerte de los derechos de patentes? ¿En qué grado o manera tal desempeño afectó el desarrollo de las actividades tecnológicas? Para aproximarnos a dilucidar estas cuestiones complejas vamos a tratar de encontrar algunos atisbos recuperando el andamiaje analítico expuesto en el capítulo dos.

Según la teoría, el grado de interés o propensión a patentar se relaciona en forma directa con el grado de alcance de los derechos exclusivos y de la protección respecto de la apropiación de las rentas potenciales generadas por las patentes. Una cobertura más amplia proporcionada o medida por nivel de rigor de los requisitos de patentabilidad, los métodos de examinación de los inventos y una capacidad irrestricta de reivindicaciones aumenta el alcance de los derechos exclusivos de patentes y con ello aumenta el interés por patentar. El *enforcement* es otra medida del grado de protección de las patentes. Reglas y procedimientos claros, expeditos y predecibles contra casos de usurpación dan certeza legal a los dueños actuales y potenciales de patentes. Con mecanismos de cumplimiento eficaces para sancionar y reparar las afectaciones se alimentan percepciones de seguridad en los procesos de apropiación de beneficios y se eleva el interés en la protección. Finalmente y de manera relacionada un plazo de protección amplio, trámites simples y concisos, unos procesos de divulgación que limiten la competencia por patentes y costes de patentar relativamente accesibles para los creadores de tecnologías aumentan las probabilidades de un patentamiento más alto en particular de los creadores propietarios de adelantos tecnológicos novedosos.

En su estructura formal o *de jure* la ley de patentes de 1943 comprendió básicamente todos los instrumentos anteriores y varios de ellos con rasgos de un grado de protección alto. Proporcionaba una cobertura relativamente fuerte al establecer requisitos de patentabilidad elevados y un método de examinación complejo. Disponía de un articulado extenso sobre responsabilidades, remedios, sanciones y procedimientos para ejercer el cumplimiento o *enforcement*. Las reglas de publicación eran después de la concesión retardando la diseminación de la información tecnológica contenida en las patentes y los costes legales de acceso de patentar fueron fluctuantes pero descendentes. De todos estos elementos se esperaba entonces un fortalecimiento de los derechos y por ende una propensión a patentar más alta de los creadores de invenciones tecnológicas nuevas nacionales y extranjeros la cual se proyecte en la trayectoria del patentamiento.

En el diseño y especialmente en la práctica estos instrumentos fueron de naturaleza diferente a lo supuesto teóricamente. El requisito de patentabilidad de novedad formalmente era riguroso pero no se verificaba meticulosamente. El examen de fondo se estipuló complejo y técnicamente amplio pero se aplicaba de manera poco rigurosa y probablemente de manera discrecional. Las reglas de cumplimiento se codificaron de manera amplia pero eran omisas y farragosas en varios aspectos, y en la práctica los resultados de resoluciones, remedios y sanciones no respondieron en general a los intereses de los dueños de las patentes. Estos factores contradictorios erosionaban el poder de protección de las patentes y con ello el interés por patentar. Por otro lado, algunos de los instrumentos legales fueron congruentes, quizá de modo imprevisible, con un grado de protección muy fuerte de las patentes. Uno de estos fue la regla de publicación y su ejecución deficiente que mutuamente reforzaron la protección de la información tecnológica que los inventores revelaban con las patentes limitando las actividades de divulgación. De manera relacionada y peculiar era el plazo de duración legal de las patentes que pese haber sido reducido legalmente comparado con el plazo establecido en la ley de patentes anterior, *de facto* ofrecía una protección efectiva más alta que lo socialmente deseable. Por tanto, en algunos aspectos la legislación impulsaba un grado de protección más elevado mientras que otros lo rebajaba aún cuando todos en principio estaban orientados a una protección fuerte.

Sabemos por el trabajo empírico, que los regímenes de patentes no han sido ni del todo de naturaleza fuerte ni del todo de naturaleza débil. En general éstos contienen algún nivel combinado de elementos de ambos tipos de protección. El régimen de patentes mexicano no fue la excepción. Formalmente la legislación de 1943 comprendía ciertos instrumentos que en principio atenuaban los derechos exclusivos de patentes o promovían esfuerzos de innovación más amplios. Comprendía reglas sobre caducidad y expropiación de patentes. Mantuvo y refinó las reglas del licenciamiento obligatorio. Estableció la figura legal de patentes de mejoras que daban acceso a la protección a un número más amplio de inventores interesados. Pero como hemos visto estos instrumentos contenían disposiciones limitadas, contradictorias o imprecisas y en la práctica fueron ineficaces. La expropiación o caducidad fue excepcional o inoperante, las patentes de mejoras se encontraban “estranguladas” para su explotación por un licenciamiento obligatorio inoperante, éste a su vez se formulaba a través de un procedimiento farragoso, exageradamente restrictivo y establecía incentivos ambiguos y hasta perversos para los interesados licenciatarios. Por tanto, los mecanismos para favorecer las actividades de innovación o difusión más amplia operaban tanto *de jure* como *de facto* en contra del interés de patentar o usar tecnologías por innovadores posteriores u otro tipo de usuarios, o dicho de otro modo, operaban a favor de los intereses e incentivos de los inventores primeros y originales dueños de patentes de tecnologías novedosas. En resumen, eran un conjunto de reglas y procedimientos orientados para restringir o atenuar el poder de la protección de los derechos exclusivos de patentes pero que en su diseño y por la vía de los hechos fungían como mecanismos de reforzamiento de protección fuerte de los derechos de patentes.

Observamos pues que el régimen de patentes compendiaba instrumentos de protección fuerte teórica y formalmente que operaron bajo esa misma lógica como por ejemplo las reglas de publicidad. Instrumentos definidos como de protección fuerte pero que en la práctica rebajaron su grado de alcance o protección como los requisitos de patentabilidad, examen de fondo o los mecanismos de cumplimiento. A su vez contaba con instrumentos como el licenciamiento obligatorio que teóricamente se esperaba balanceara el poder de exclusión de las patentes pero era ambiguo, contradictorio y no fue aplicado concediendo *de facto* un cierto grado de protección fuerte. Bajo el escenario conjunto anterior es muy difícil suponer por tanto que el régimen de patentes

ofrecía un equilibrio entre los intereses de los inventores primeros y verdaderos y los intereses de innovadores y usuarios en el patentamiento. Es decir, la instrumentación de la política de patentes de 1943 no pareció ser óptima durante la ISI. Pero tampoco podemos señalar que el régimen de patentes fue de una naturaleza estrictamente fuerte tanto de *jure* como de *facto* que apoyara e impulsara los intereses de todos los inventores verdaderos dueños de tecnologías nuevas. Tampoco podemos dimensionar hasta qué punto las omisiones, insuficiencias, ambigüedades, contradicciones, deficiencias, etc., mostradas por algunos de los instrumentos importantes debilitaron suficientemente la política de patentes como para revertir la orientación fuerte continuada de los regímenes de patentes precedentes. Por consiguiente, es muy difícil ponderar cada instrumento y su ámbito de impacto y determinar cuál o cuáles influyó más que otros en las expectativas del patentamiento y con ello resolver claramente la orientación y grado de eficacia de la política de patentes vigente durante la ISI. Esto implica que tampoco podemos identificar con claridad el impacto que tuvo la política de patentes sobre el desarrollo de las actividades de invención local o de origen extranjero las cuales en principio eran uno de sus objetivos esenciales de un régimen de patentes fuerte. Con todo, en los capítulos posteriores al revisar el comportamiento y características del registro de las actividades de patentamiento podemos estar en una posición mejor para explorar y dilucidar los aspectos y cuestiones anteriores vislumbrando los efectos potenciales del régimen de patentes.

5.13 Conclusiones al capítulo cinco

En el capítulo cuatro formulamos que el régimen de patentes mexicano vigente durante la ISI correspondió a una actualización de una orientación de protección fuerte de los derechos de patentes a favor de los inventores primeros y verdaderos y propietarios de tecnologías novedosas. Sin embargo, hemos visto que el régimen de patentes de 1943 tuvo recovecos en su diseño y no funcionó estrictamente bajo esta orientación, por lo cual dicha aseveración ha de matizarse. La política de protección comprendió instrumentos que *de jure* y *de facto* elevaron el grado de protección de los derechos de las patentes. Hubo también instrumentos que *de jure* supusieron una protección fuerte pero que *de facto* la debilitaron. Finalmente ciertos instrumentos esencialmente diseñados legalmente para limitar el poder exclusivo de los derechos de

patente fueron contradictorios en su diseño y en la práctica no operaron por lo que por la vía de los hechos contribuyeron a más protección a los inventores y propietarios primeros de patentes. Estas situaciones se debieron en parte al diseño *per se* de los instrumentos legales como también y de manera importante al desempeño limitado y deficiente de la oficina de patentes o de los tribunales.

El paisaje anterior implicó que el régimen de patentes no ofreciera un compromiso creíble muy robusto a los inventores de tecnologías nuevas nacionales y extranjeros interesados en proteger sus adelantos tecnológicos en el país. Pero tampoco les facilitó el patentamiento y uso amplio a innovadores posteriores y otros usuarios interesados. Con todo, consideramos que el régimen de patentes de 1943 -salvo que éste tuviera una intencionalidad esquizofrénica como Agustín Basave (2011) caracteriza la tradición legal en México-, tuvo y mantuvo una orientación peculiar de protección fuerte de los derechos de patentes que favoreció, hasta cierto punto de modo discrecional, los intereses de los creadores dueños de tecnologías novedosas en particular los de los extranjeros como vemos en los capítulos siguientes.

PARTE TRES

CAPÍTULO SEIS. ACTIVIDAD DE PATENTAMIENTO

6.1 Introducción

En este capítulo realizamos un estudio detallado del patentamiento mexicano durante el periodo de industrialización por sustitución de importaciones. Esencialmente trazamos e inspeccionamos las características del patentamiento con el fin de esbozar en un esfuerzo primero el significado de las patentes como resultados de desempeño tecnológico encuadrados en un entorno institucional y económico determinado. Lo que buscamos en este capítulo es detectar y analizar las relaciones entre el régimen de patentes y la actividad de patentamiento, como también algunas relaciones entre el patentamiento y las actividades económicas, abriendo una ventana particular a los aspectos de la innovación, y con ello poder evaluar la relevancia o no de la política de patentes para gobernar los procesos del registro de patentes mexicanas y sus implicaciones sobre las actividades tecnológicas. Para esto, hacemos una revisión primero de la trayectoria del patentamiento agregado para posteriormente describir y explicar con cierto detalle las características y patrones de comportamiento del patentamiento mexicano de actores diversos, nacionales y extranjeros, registrado a lo largo de la ISI.

Debido a que las estadísticas de patentes como cualquier otro indicador no están ajenas a una serie de problemas metodológicos presentamos como inicio un apartado breve con las discusiones surgidas sobre su utilidad, problemas de medición e interpretación, tratamiento de los datos de patentes, etc., cuando los datos de patentes se emplean como indicadores de actividad tecnológica.

Con todo y los problemas metodológicos que supone lo anterior hemos construido una base de datos a partir de la información proporcionada por la “Gaceta de la Propiedad Industrial” como fuente, que nos permite escudriñar quién patentaba, desde donde se patentaba, en qué campos tecnológicos se patentaba, entre algunos otros aspectos, lo que nos posibilita caracterizar parte del desempeño tecnológico registrado en el territorio nacional durante una época de expansión y modernización industrial acentuada.

6.2 Problemática sobre el uso de los datos de patentes

Dentro del debate de la literatura sobre la utilidad de los datos de patentes es frecuentemente convenido que éstos son una fuente de información valiosa que permite caracterizar procesos y resultados de actividades de invención-innovación de países, regiones, empresas o inventores individuales. Las patentes contienen información cuantiosa y de largo plazo que no está disponible en otros medios. Los documentos o expedientes de patentes cubren o afectan un rango amplio de tecnologías (clases tecnológicas), comprenden datos amplios sobre las características técnicas de las invenciones patentadas (descripción de los inventos, listado de reivindicaciones, citas, dibujos, diagramas, etc.), historial de las patentes (fecha de prioridad, fecha de publicación, fecha de registro en cada país concernido, fecha de concesión, etc.) e información sobre los partícipes e interesados en el proceso de invención y protección (nombre, nacionalidad y residencia de inventores, nombre y residencia de los titulares, entre otros). Todos estos datos proporcionados en los documentos de patentes permiten ser utilizados como indicadores aproximados de actividades de invención o innovación.

Estudios diversos han formulado relaciones diferentes entre datos de patentes y los procesos, determinantes y resultados de las actividades de invención o innovación de tecnologías.⁸³ En general se reconoce la presencia de vínculos cercanos en todos esos aspectos. Sin embargo es también un lugar común dentro de la literatura de que los

⁸³ Una revisión amplia de esta literatura se encuentra en los *survey* de OECD (2009) y (1994); Archibugi (1992); Griliches (1990), Basberg (1987) o Pavitt (1984).

acervos de información contenidos en las patentes revelan de manera indirecta y a veces muy limitada los procesos de creación o difusión de tecnologías.⁸⁴ Entre las desventajas de las patentes como indicadores de actividad tecnológica más señaladas se encuentra que no todas las invenciones se patentan o son patentables. Hay un espacio general de invenciones que jamás se patentan porque no interesa su protección, porque las invenciones no cumplen con los requisitos de patentabilidad establecidos por los regímenes de patentes o porque se protegen de manera importante por otros instrumentos como los secretos industriales, marcas, curvas de aprendizaje, etc. Además se crean otros tipos de información tecnológica como formas de organización empresariales que por su naturaleza no se pueden patentar. Ocurre también que no todo lo que se inventa y patenta se explota o comercializa, y que también hay invenciones tecnológicas que se explotan sin la protección de la propiedad intelectual. Esto introduce limitaciones importantes en las relaciones invención-innovación-patentes.⁸⁵ Otros aspectos cruciales considerados desventajas de las patentes como indicadores tecnológicos son que la propensión a registrar patentes varía significativamente entre campos tecnológicos, industrias y países.⁸⁶ El valor industrial o comercial de las patentes tiene una dispersión elevada, es decir, mientras que algunas pueden llegar a representar un valor económico alto privado o social, una parte importante pueden registrar poco o nulo valor. El diseño y funcionamiento de los regímenes de patentes limitan la comparación de las estadísticas de patentes entre países, por ejemplo entre regímenes fuertes y débiles y sus mecanismos de cumplimiento. Relacionado con el punto anterior, los análisis de series temporales enfrentan problemas ante cambios en la orientación o grado de rigurosidad de los regímenes de patentes en el tiempo, lo que impone precauciones cuando se trata de analizar tendencias y comparaciones en el largo plazo.

⁸⁴ Recordemos que prácticamente toda la literatura desarrollada sobre el uso y tratamiento de los datos de patentes ha sido generada con base a las condiciones y comportamientos de los agentes interesados situados en países avanzados económica y tecnológicamente. Queda sin embargo una agenda de investigación muy amplia pendiente que ofrezca un instrumental analítico adecuado para estudiar y explicar el significado de la evidencia junto a la valoración económica del patentamiento y de las actividades de invención o innovación en los países en desarrollo como anticiparon Chudnovski y Katz (1975:144).

⁸⁵ Sin embargo, como hemos visto en el capítulo dos en los modelos teóricos las relaciones son predecibles puesto que se parte anticipadamente de supuestos diversos. De manera conceptual, por ejemplo, Basberg (1987:133) presenta un diagrama muy ilustrativo de las dimensiones y relaciones probables entre estas variables.

⁸⁶ Una revisión crítica de la literatura sobre el tema y de los modelos teóricos y algunos estudios empíricos se encuentra en Mäkinen (2007).

Además de todos los aspectos y consideraciones anteriores frecuentemente convenidas en la literatura, se presenta una problemática particular de las estadísticas de patentes que tiene que ver con el uso de las solicitudes o concesiones de patentes como el indicador más adecuado para reflejar los tipos de actividad tecnológica. Prácticamente no existe literatura que haya prestado atención al problema de elegir entre solicitudes o concesiones como indicador más apropiado de actividad tecnológica, sea de invención o de innovación.⁸⁷ En la literatura empírica a las estadísticas de solicitudes de patentes se les ha utilizado, en general, con más frecuencia como indicadores relacionados con la realización de actividades tecnológicas. Mientras que en menor medida las patentes concedidas se han vinculado al desenvolvimiento de adelantos tecnológicos verdaderamente nuevos.⁸⁸ Pero generalmente ambas series se han tomado también indistintamente. Sin embargo, el diseño y funcionamiento de los regímenes de patentes imponen filtros que suelen derivar en brechas en su evolución. En algunos casos las distorsiones son menores pero en otros las diferencias son bastante importantes. En estos últimos habría entonces que plantearse que si los datos de solicitudes de patentes son indicadores *proxy* de los esfuerzos o resultados de las actividades de invención o innovación, entonces ¿las series de concesiones representan todavía tales indicadores, aunque de manera más reducida?

La ausencia de literatura para tratar metodológicamente el aspecto anterior impone restricciones y proposiciones prácticas. Saiz (1999) ofrece, por ejemplo, una regla práctica de que si se dispone estadísticas agregadas de ambas series de solicitudes y concesiones pero solo se cuenta con datos desagregados de concesiones de patentes entonces su uso no reflejara indicadores diferentes o sesgados si las dos series presentan una brecha en su magnitud que no excede de un 10 a 20%. Si la diferencia no rebasa este rango ambas estadísticas pueden considerarse equivalentes para los propósitos de los estudios correspondientes. Sin embargo, el asunto se complica cuando en el nivel de

⁸⁷ La literatura teórica o analítica generalmente ha tratado a las estadísticas de solicitudes o concesiones indistintamente. En estudios empíricos revisados tampoco se encuentran suficientes referencias sobre su utilidad más adecuada si se conciben como indicadores de invención, innovación o de cambio tecnológico. Con respecto a la literatura que aborda el uso y tratamiento de los datos de patentes las alusiones son con respecto al tipo de análisis llevado en las investigaciones. Lo común en todos los tipos de fuentes anteriores es la indicación de tomar precauciones sobre su uso, como hemos mencionado, en particular cuando se hacen comparaciones temporales o espaciales.

⁸⁸ Kuznets (1962:36) hace una alusión breve y temprana al respecto.

agregación más alto la distancia entre ambas estadísticas es significativamente superior a ese porcentaje, por lo que se tiene que mantener presente que los indicadores resultantes de los datos de concesiones pueden reflejar de manera más débil las relaciones con actividades de invención o innovación tecnológica. Por tanto esto puede implicar también que las explicaciones o interpretaciones en las relaciones plantee más cuestiones abiertas o incluso algunas suposiciones *ad hoc*. Es en esta situación en la que nos encontramos, y bajo la cual formulamos y estudiamos el patentamiento en México durante la ISI en este capítulo y el siguiente.

Pese las cuestiones anteriores, existe consenso de que los datos contenidos disponibles en los documentos de patentes siguen siendo fuente valiosa y útil de información sobre actividades tecnológicas que puede ser aprovechada por todo aquel interesado en realizar estudios diversos presentes y pasados sobre desempeño tecnológico y económico en distintos planos y grados de análisis.⁸⁹

6.3 Trayectoria del patentamiento en México entre 1903 y 1942

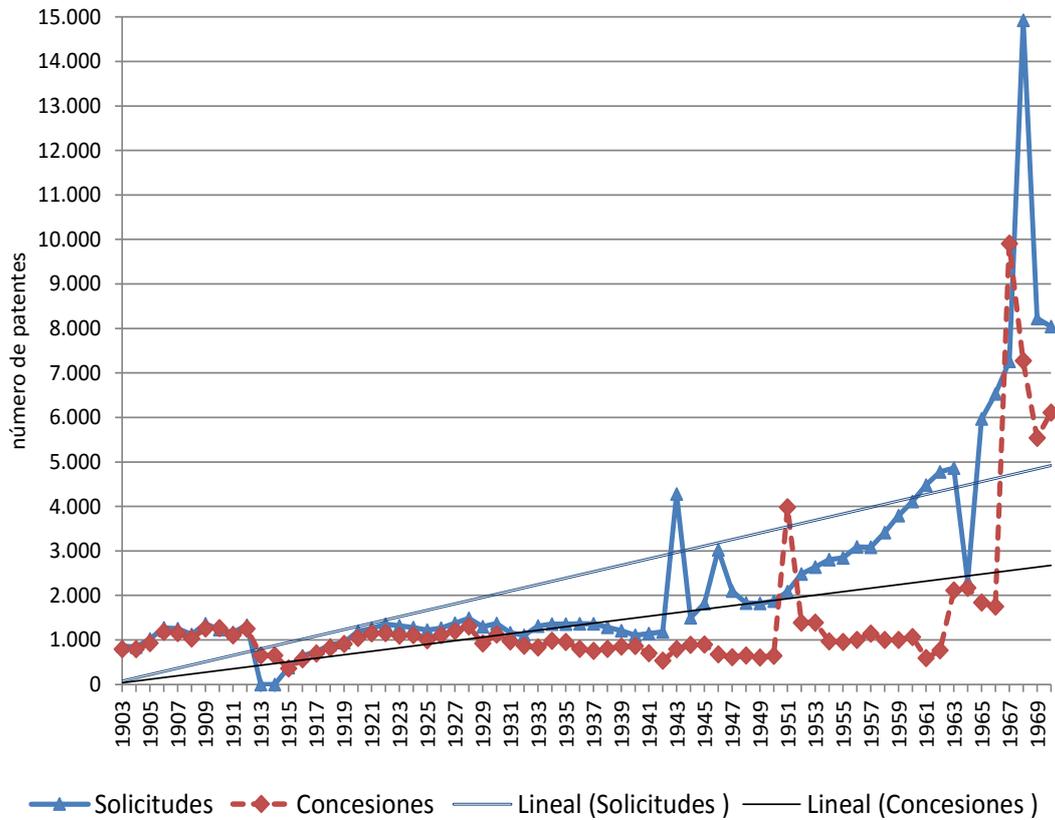
Hemos expuesto en el capítulo cuatro que la actividad de patentamiento mexicano se encuadró bajo los incentivos positivos de los regímenes de patentes de naturaleza fuerte establecidos desde el porfiriato para la protección de los derechos de patentes. La hipótesis propuesta provisionalmente, entre alternativas, es entonces que debido a dicha orientación fuerte de la protección de derechos de patentes la actividad de patentamiento debió ser estimulada de manera positiva y constante como resultado del grado de protección alto de los intereses y beneficios esperados de los creadores y dueños mexicanos y extranjeros de tecnologías novedosas. Es decir, se supone que los incentivos de los regímenes de patentes de 1890-1903, de 1929 y 1943 motivaron un aumento en la propensión de patentar de los creadores de tecnologías nuevas traduciéndose en una tendencia creciente positiva y relativamente constante de la trayectoria del patentamiento nacional a lo largo de todo el periodo ¿Fue esto lo que sucedió? La revisión de las estadísticas de patentes disponibles nos permite hacer una exploración preliminar y contrastar la cuestión anterior.

⁸⁹ La exclamación de Schmookler tan aludida de utilizar los datos de patentes y aprender de ellos o lo contrario, sigue estando presente y vigente ahora como entonces.

Las series temporales de patentes a nivel agregado pueden ofrecernos una noción primera, independiente de las particularidades que los datos detallados muestren, de la posible influencia o no de los regímenes de patentes mexicano establecidos sobre la actividad de patentamiento nacional a lo largo de la etapa referenciada. En el gráfico 6.1 podemos observar los hechos básicos agregados de solicitar y obtener patentes en México desde comienzos del siglo pasado hasta el fin de la época ISI, la cual comenzó a perfilarse a partir de 1940 y se desarrolló hasta 1970, momento en que se presentaron los primeros signos de agotamiento del modelo económico nacional basado en una política proteccionista de fomento a la industrialización.⁹⁰

⁹⁰ A partir de la década de 1970s la economía mexicana mostró un crecimiento más lento. En el ámbito institucional relacionado con las actividades tecnológicas concurren ciertos eventos como el establecimiento incipiente de medidas de política tecnológica nacional con la creación del Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT) en 1970 y el establecimiento de un régimen de control de traspasos de tecnología a través de la “Ley sobre el registro de la transferencia de tecnología y uso y explotación de patentes y marcas” y su órgano de ejecución el Registro Nacional de Transferencia de Tecnología puestos en funcionamiento en 1973.

Gráfico 6.1
México. Patentes solicitadas y concedidas de 1903 a 1970



Fuente: Elaboración propia con datos de OMPI (1983) y cuadro 6.1.

Consideramos conveniente extender el periodo de revisión de la actividad de patentamiento mexicano desde 1903 ya que como vimos en el capítulo cuatro fue cuando se consolidó un régimen de patentes moderno de protección fuerte en el país. No hacemos énfasis en las implicaciones del régimen de patentes vigente a lo largo del periodo comprendido entre 1903 y 1928 pues éstas ya han sido presentadas de cierto modo por Beatty (2001, 2002, 2007 y 2014). Sin embargo para delimitar el análisis posterior, podemos mencionar sucintamente que para Beatty la propensión a patentar de los interesados nacionales y extranjeros no respondió a los incentivos establecidos por el régimen de patentes pese su oferta de protección fuerte, sino a las condiciones económicas imperantes en esa época. La bonanza económica registrada durante la etapa tardía del porfiriato fue el factor principal que influyó sobre el ritmo de crecimiento alto de la actividad de patentamiento, más de 10% en promedio, entre los grupos de

interesados nacionales y extranjeros.⁹¹ Siguiendo con esta proposición se puede argüir entonces que la drástica reducción del patentamiento registrado entre 1910 y 1920 se debió a la contracción importante que registró la economía nacional derivado de la guerra civil experimentada en el país durante ese periodo, además por supuesto de la propia inestabilidad política e incertidumbre y riesgos altos que representaba en sí mismo la amenaza bélica.⁹² Pasada la etapa más cruda del conflicto armado para el año de 1920 y hasta 1928 cuando se alcanzó nuevamente la estabilidad política y la economía se reorganizó y reactivó alcanzando un crecimiento anual acumulado de 1,5%, el patentamiento agregado mostró signos de recuperación también a un ritmo de 2,1% y 1,6% en las series de solicitudes y concesiones respectivamente sin que con ello se volviera todavía a los niveles de los años previos al estallido del conflicto armado.⁹³ Esto ilustra que con el retorno de una atmosfera económica relativamente favorable aumentaron las expectativas de obtención de beneficios y con ello el interés por asegurarlos mediante el registro de patentes, dado los incentivos todavía vigentes del régimen de patentes fuerte de 1903. Puesto de este modo, el desempeño del patentamiento mexicano observado durante el primer cuarto de siglo fue hasta cierto punto consistente con la proposición de Beatty del carácter pro-cíclico de la actividad de patentamiento nacional con respecto a las condiciones económicas del país.

A partir de enero de 1929 entró en vigor una ley de patentes nueva la cual estuvo vigente hasta diciembre de 1942. Este ordenamiento legal, como hemos visto, introdujo algunas novedades institucionales que conservaron la orientación fuerte *de jure* del régimen de patentes establecido desde 1890 y 1903. Se esperaría entonces que la trayectoria del patentamiento hubiera cobrado un impulso positivo al incitarse un interés más alto de los inventores originales y verdaderos por registrar patentes en México. Sin

⁹¹ Cabe mencionar que las estadísticas que proporciona Beatty se refiere al comportamiento de las concesiones de patentes registradas en México durante esa época.

⁹² No se disponen estudios económicos oficiales que midan el desempeño económico nacional durante la etapa armada en México. La referencia que hacemos es con base, por ejemplo, de los resultados presentados por Schettino (2007:90). Cabe mencionar que estudios sectoriales como el de Reynolds (1973) suponen que la actividad económica registró un deterioro importante. Por contrario, investigadores como Haber (1992) señalan que no todos los sectores de actividad se vieron afectados negativamente e incluso algunos enclaves como el petrolero y algunas actividades agrícolas de exportación registraron un crecimiento elevado durante el movimiento armado.

⁹³ Los datos del patentamiento en niveles se presentan en el cuadro 6.1 en el anexo estadístico. Todas las estimaciones de crecimiento se calcularon con la tasa crecimiento anual compuesto o conocida también como tasa de crecimiento anual acumulativo $CAGR(t_0, t_n) = \left(\frac{V(t_n)}{V(t_0)} \right)^{\frac{1}{n-t_0}} - 1$. Salvo que se especifique lo contrario.

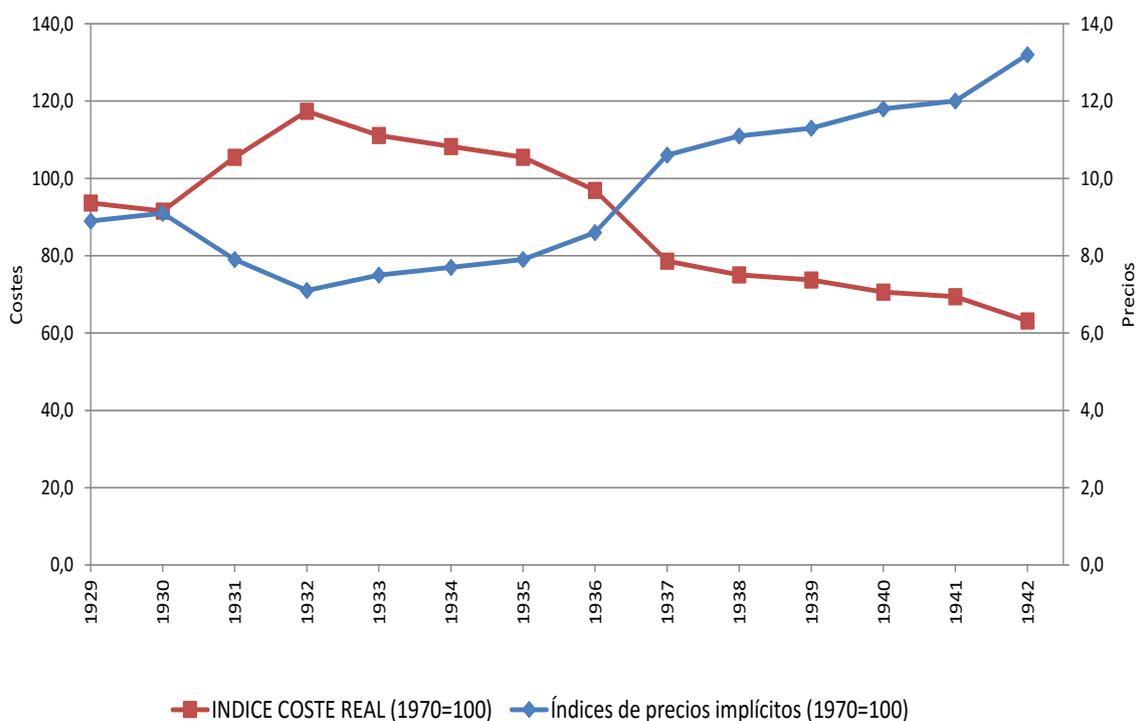
embargo, los datos de la gráfica 6.1 nos muestran que la actividad de patentamiento agregado de solicitudes y concesiones entre 1929 y 1942 no aumentó, por contrario, el nivel promedio de ambos registros mostró un descenso con respecto de los niveles promedio registrado en los años previos a la guerra civil (1903-1910) y durante el periodo posrevolucionario (1920-1928) de recuperación económica y estabilidad política. Por ejemplo, podemos notar, si comparamos el periodo de recuperación con el periodo en que estuvo vigente la ley de patentes de 1929 entre 1929 y 1942, que el número promedio de solicitudes de patentes fue de 1.307 y de concesiones de patentes 1.130 en el periodo primero. Para el periodo segundo el promedio de solicitudes fue sólo de 1.257 y de concesiones de 853 patentes. Es decir, hubo una contracción en el nivel de patentamiento de solicitudes y concesiones durante el periodo de vigencia del régimen de patentes de 1929, con respecto del periodo inmediato precedente, pese que mostraba un grado de protección fuerte de los derechos de patentes. Las tasas de crecimiento en la trayectoria del patentamiento agregado abonan también a la aseveración de un efecto escaso del régimen de patentes de 1929 durante su vigencia. Como ya hemos mencionado durante el periodo posrevolucionario de recuperación económica las tasas de crecimiento del patentamiento fueron de 2,1 y 1,6 por cien en las solicitudes y concesiones de patentes respectivamente, mientras que el ritmo de crecimiento durante el periodo de 1929 y 1942 fue de menos 0,7% y menos 3,8% para cada serie de patentes. Queda claro entonces que la política de patentes que supuestamente elevó el grado de protección no tuvo ningún efecto positivo sobre las expectativas de los interesados en patentar. Beatty (2001) señala que el coste de registrar patentes fue la única variable que tuvo un efecto sobre la trayectoria del patentamiento durante el porfiriato. Veamos si este instrumento tuvo alguna injerencia durante el régimen de patentes de 1929.

En principio podemos suponer que los costes de entrada del régimen de patentes afectaron el interés por patentar y alteraron de modo importante la trayectoria del patentamiento entre 1929 y 1942.⁹⁴ Vemos en el gráfico 6.2 que el coste en pesos

⁹⁴ Al no contar para este periodo con series desagregadas por tipo de interesados, nacionales y extranjeros, no podemos calcular la elasticidad precio del patentamiento. Sin embargo podemos recuperar una relación de coste-ingreso como una medida aproximada del efecto probable sobre cada tipo de interesados potenciales. Los costes de entrada o acceso se refiere a la suma de la tarifa por solicitar y la tarifa por expedición o concesión de patentes.

constantes por registrar patentes, aunque fluctuó debido a la variación del nivel de precios de la economía en su conjunto, reflejó una tendencia decreciente. De 337 pesos que costaba solicitar y obtener una patente en 1929 se pasó a 227 pesos en 1942, lo que representó un decremento acumulado de 2,8% en el periodo. En términos de la carga del coste en relación al ingreso esta representó de un 10% en el año primero con un ingreso de 3.371 a un 5,8% del ingreso de 3.906 en año último.⁹⁵ Por tanto, puesto que la actividad de patentamiento se relaciona de manera inversa con los costes monetarios se hubiera esperado observar un aumento en el nivel de patentamiento conforme se reducían los costes de acceso al régimen de patentes.

Gráfico 6.2
México. Coste real de patentamiento e Índice de precios implícitos de la economía nacional. 1929-1942



Fuente: Elaboración propia con datos del coste fijado por la Tarifa (D.O.F. 1 enero de 1929). Coste nominal deflactado por el índice de precios implícito, tomado de Sistema de Cuentas Nacionales, INEGI (2009)

⁹⁵ Tomando como unidad de ingreso el PIB total per cápita a precios de 1970 (INEGI, 2009). Es de notar que mientras la tendencia fue un coste y carga decreciente en términos estáticos el coste de acceso pudo ser elevado y restrictivo.

Para los interesados que desde el extranjero buscaban registrar patentes los costes monetarios tampoco parece que fueron muy significativos.⁹⁶ Tomando la moneda estadounidense como valor *proxy* de todas las divisas que pudieron administrarse el coste en dólares corrientes disminuyó de 14,5 en 1929 a 6,2 en 1942 lo que en términos porcentuales significó una reducción de 5,9% de manera acumulada.⁹⁷ Si toma el ingreso en dólares corrientes la carga fue muy baja tanto que para 1942 representó el 0,01%. Por consiguiente, tanto para los interesados nacionales como para los extranjeros el coste de entrada del patentamiento tendió a reducirse durante el periodo. Esto hubiera incitado el interés por patentar. Dado que el comportamiento de las series de solicitudes y concesiones no verifica la relación inversa con los costes del patentamiento por consiguiente parece que éstos tampoco fueron un factor importante para alterar positivamente la trayectoria del patentamiento agregado.

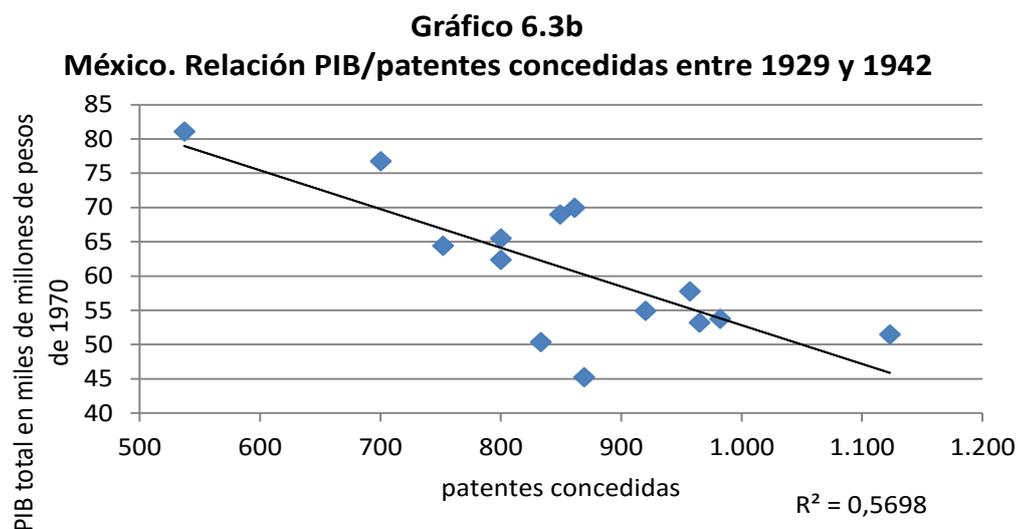
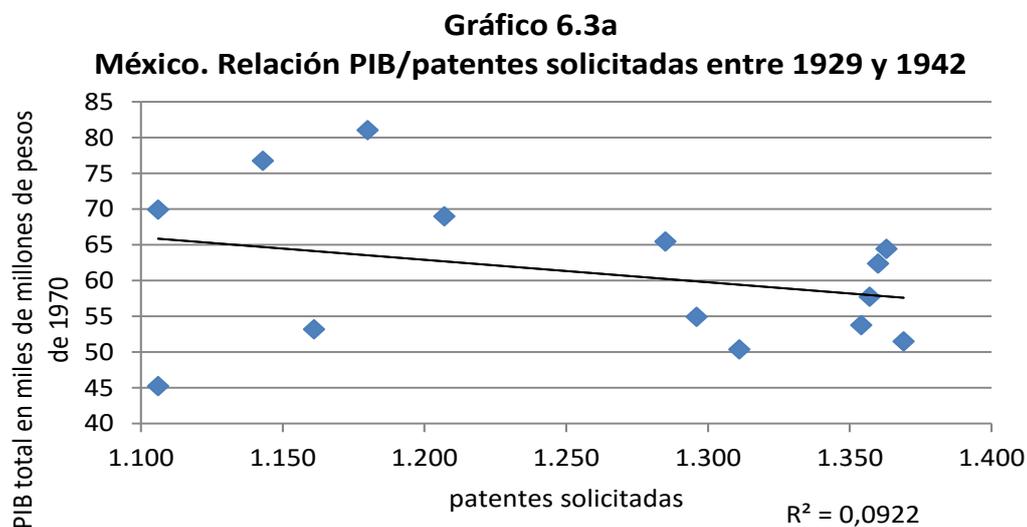
Puesto que la política de patentes no mostró ser un factor importante sobre el comportamiento del patentamiento nacional, esperaríamos entonces que las condiciones de la economía nacional hayan influido sobre el desenvolvimiento del patentamiento, como asevera Beatty (2001 y 2007) para el periodo del porfiriato. La economía mexicana había comenzado a mostrar señales de agotamiento desde 1927 y esta situación se prolongó y agudizó hasta 1932, año en que el PIB nacional experimentó una caída profunda de 17,5% con respecto de 1931 resultado de la crisis económica mundial imperante por la difusión de la Gran Depresión norteamericana.⁹⁸ La recuperación económica comenzó en 1933 y para los años siguientes se registraron tasas de crecimiento positivo de manera permanente pero fluctuante. A lo largo del periodo de 1929 a 1942 la economía nacional creció de manera acumulada un 2,8% pero la actividad de patentamiento reflejó tasas de crecimiento negativo como antes mencionamos. El ritmo de solicitudes disminuyó en 0,7% y de las concesiones en 3,8%. En el lapso de 1933 y 1942 en que la economía retornó al crecimiento positivo se alcanzó una tasa de 4,9%, pero el ritmo de patentamiento registró una desaceleración todavía más pronunciada. Las solicitudes cayeron en un 1% y las concesiones en 4,3%.

⁹⁶ Al menos si no tomamos en cuenta los costes de representación o asesoría. Los cuales desconocemos en todos los casos.

⁹⁷ Al tipo de cambio de 2,08 pesos por dólar en el primer año y 4,85 pesos por dólar en el segundo año de referencia.

⁹⁸ La evolución del PIB total para este periodo se muestra en el cuadro 6.2 al final del texto.

Las gráficas 6.3a y 6.3b ilustran la ausencia de relaciones entre las variables mencionadas para todo el periodo.⁹⁹



Comparando la serie del PIB del país con el de las series de solicitudes y concesiones en niveles podemos observar que no existe una relación lineal entre ellas.

⁹⁹ Hacemos el ejercicio en la línea expuesta por Beatty y otros trabajos empíricos que suponen que las condiciones económicas son factores explicativos del interés por registrar patentes. Sin embargo la dirección de “causalidad” puede ser contraria. En este caso se analiza el impacto de los derechos de propiedad, las patentes, en el nivel o ritmo de crecimiento de una economía. Para efectos de nuestro análisis el enfoque primero es el que adoptamos dado el propósito del trabajo y los datos y estadísticas disponibles.

La dispersión de las observaciones medida por la r-cuadrada de las rectas de regresión muestra un grado de variación muy baja entre la actividad de patentamiento y la economía del país.¹⁰⁰ Además de que los signos de los coeficientes contradicen lo establecido por la teoría.¹⁰¹ Por consiguiente vemos que las condiciones favorables que ofrecía la economía mexicana posterior a la Gran Depresión tampoco fueron un factor positivo importante de modo tal que hayan aumentado las expectativas esperadas de beneficio de inventores de tecnologías nuevas y con ello alterado de manera creciente la trayectoria del patentamiento. Lo que matiza el carácter pro-cíclico del patentamiento mexicano durante el periodo de 1929 y 1942.

6.4 Trayectoria del patentamiento mexicano durante la ISI. De 1943 a 1970

En un nivel agregado las series de solicitudes y concesiones mostraron un desempeño diferente a partir del establecimiento del régimen de patentes de 1943 hasta 1970, en relación a las etapas precedentes. Primero, bajo el gobierno del régimen de patentes nuevo las patentes solicitadas crecieron en promedio 5,7% y las patentes concedidas un 7,1%, aunque entre lapsos más cortos ambos registros reflejaron variaciones significativas como vemos más adelante.¹⁰² Segundo, en niveles el comportamiento del patentamiento mostró diferencias también muy importantes. A partir de 1943 el número de solicitudes se elevó notable y constantemente con respecto a periodos pasados superando los valores máximos hasta entonces registrados en los años de 1909 y 1928 (ver cuadro 6.1). Si bien fluctuaciones anuales de corto plazo fueron frecuentes e importantes. El nivel de concesiones mostró un comportamiento más atípico. Durante la década de los cuarenta se mantuvo en menos de 1.000 patentes por año, lo cual era un nivel similar al registrado en la década anterior. No fue sino a partir de 1963 que el nivel de concesiones aumentó de manera permanente y

¹⁰⁰ Para este periodo no se cuenta con series completas de otros indicadores económicos como la formación de capital y sus componentes. Sin embargo se pudo practicar un análisis semejante con una serie de índice de producción de la industria manufacturera. Los resultados obtenidos son similares a los calculados con el PIB, tanto en niveles como con variables transformadas.

¹⁰¹ Un ejercicio estadístico similar se realizó con una serie de índice de volumen de producción de la industria manufacturera. Los resultados son semejantes a los obtenidos con el PIB verificando la ausencia de relaciones en el lapso señalado.

¹⁰² En este caso las tasas de ambas series fueron estimadas por el método de "mínimos cuadrados ordinarios" debido que para las solicitudes el año de 1943 es atípico según la trayectoria observada. Esto altera de manera significativa el resultado si se aplica la tasa de crecimiento acumulada.

significativa con respecto de etapas previas. Tercero, desde 1929 comenzó a observarse una brecha notoria entre el nivel de solicitudes y concesiones, que a partir de 1943 y durante todo el periodo de la ISI fue ampliándose significativamente (ver gráfico 6.1). En el periodo de 1929 a 1942 se solicitaron 17.598 patentes y se otorgaron 11.948 lo que resultó en 5.650 patentes sin otorgar. Visto de otro modo esto significa que el 68% de las patentes registradas se otorgaron en el periodo. A partir de 1943 y hasta 1970 115.960 patentes fueron solicitadas y 57.709 patentes fueron concedidas. Lo que significó que más de 58 mil patentes no se otorgaron en el periodo de estudio o que sólo el 50% se expidiera del total de patentes registradas. Expuestos estos tres aspectos por tanto ¿qué factores afectaron o incitaron tal comportamiento en el patentamiento agregado? ¿Los resultados estuvieron relacionados con el tipo de funcionamiento del régimen de patentes y la efectividad del grado de protección de la propiedad industrial? ¿Tuvieron alguna influencia las condiciones económicas conformadas durante la ISI? Para dilucidar las cuestiones anteriores exploramos el comportamiento de las dos series, solicitudes y concesiones, lo que nos permite también vislumbrar si hay una relación estrecha o diferenciada entre ellas como vemos en los apartados siguientes.

6.4.1 Solicitudes de patentes

Con respecto a la serie de solicitudes de patentes una intuición primera es que su trayectoria pareció responder de manera favorable y permanente a la política de protección de los derechos de patentes establecida a partir de 1943.¹⁰³ Como vemos en el gráfico 6.1 y cuadro 6.1 (ver anexo estadístico) el nivel de solicitudes aumentó en el momento en que se puso en vigor la ley de patentes en enero de 1943 mostrando desde entonces una tendencia creciente si bien con algunas fluctuaciones de corto plazo.¹⁰⁴ Durante el periodo se registra por vez primera, de manera significativa y constante, un índice de patentamiento superior al nivel base máximo que se había registrado en 1909 durante el porfiriato (ver cuadro 6.1). El ritmo de crecimiento de las solicitudes de

¹⁰³ Asumiendo en función de la teoría que las alteraciones en las tendencias en la trayectoria del patentamiento se producen con posterioridad a los cambios más significativos en las normas legales.

¹⁰⁴ El “pico” observado en el registro de solicitudes en el año de 1943 “rompe” la trayectoria hasta entonces registrada pero también el nivel posterior no es superior al de este año, sino hasta 1960. La posible explicación de este registro atípico puede deberse a que los interesados que estaban en vísperas de registrar sus tecnologías en un lapso previo decidieron esperar el cambio de legislación y ajustarse a los incentivos que la política de patentes nueva les ofreciera.

patentes de 5,7% fue también más rápido con respecto de periodos pasados, excepto en la etapa tardía del porfiriato. Por ejemplo, la tasa de crecimiento de las solicitudes durante la recuperación económica fue de sólo 2,1% mientras que en el periodo de 1929 a 1942 se registró un decremento de 0,7%. En la cúspide del patentamiento mexicano durante el porfiriato entre 1903 y 1909 el ritmo de crecimiento de las solicitudes fue 6,8% sin embargo para un periodo más corto dentro de la ISI el registro de solicitudes alcanzó un 7,3% entre 1950 y 1959.¹⁰⁵ Lo anterior muestra, en un plano agregado, que se manifestó un interés alto de actores económicos por registrar patentes en México incitado en parte por los incentivos y “señales” ofrecidos por el régimen de patentes nuevo que *de jure* proyectaron un grado de protección más elevado de los derechos de patentes. Es decir, lo que sugerimos en este punto es que la introducción de la ley de patentes de 1943 renovó el interés por el patentamiento en México de los dueños de tecnologías nuevas mexicanos o extranjeros, sin que esto implique conocer cuáles fueron las estrategias o motivos de sus inversiones en derechos de patentes. Algunas de estos aspectos se abordan en el capítulo siguiente.

El aumento y dinamismo del registro de solicitudes de patentes coincide también con las condiciones económicas boyantes imperantes a lo largo del periodo de industrialización acelerada entre 1943 y 1970. El PIB total en este periodo creció a una tasa promedio de 6,1%.¹⁰⁶ La producción industrial, base del aceleramiento económico debido a la política industrial que la fomentó, alcanzó un ritmo de 7,6%; mientras que la inversión o formación bruta de capital fijo (FBCF en adelante) registró un incremento positivo de 9,7% (Aboites, 1989).¹⁰⁷ Por consiguiente el interés de los actores económicos por solicitar patentes también fue estimulado por las condiciones económicas y expectativas de beneficio esperadas que el proceso de industrialización ofrecía.¹⁰⁸ El cuadro 6.3 muestra la correlación entre la serie de solicitudes de patentes y las variables económicas fundamentales antes mencionadas durante el periodo de ISI.¹⁰⁹

¹⁰⁵ Recordemos que todas las tasas de crecimiento son calculadas con la fórmula del crecimiento compuesto, salvo la tasa de solicitudes de patentes de 1943 a 1970 que fue con el método de MCO por la razón previamente expuesta.

¹⁰⁶ PIB a precios de 1960.

¹⁰⁷ Todos los cálculos respectivos o resultados económicos presentados aquí y en adelante son realizados con base en datos proporcionados en las cuentas nacionales por el INEGI (2009), salvo que se especifique lo contrario como en el caso de la FBCF.

¹⁰⁸ En un orden microeconómico frecuentemente los análisis y decisiones en los proyectos de inversión se basan en “estudios de sensibilidad” con respecto a variaciones en los precios. Puesto que el

Cuadro 6.3**México. Grado de asociación lineal entre variables económicas y patentes**

Coeficiente de correlación (r)

1940-1970

Variable dependiente	Variables independientes					
	PIB	t-stat	IVPIM	t-stat	FBCF	t-stat
Patentes Solicitadas	0,8324	8,09	0,8387	8,29	0,8391	8,31
Patentes Concedidas	0,7275	5,71	0,7414	5,95	0,7650	6,40

PIB: Producto Interior Bruto (1950=100)

IVPM: Índice de Volumen de Producción de la Industria Manufacturera (1950=100)

FBCF: Formación Bruta de Capital Fijo (1950=100)

Fuente: Elaboración propia con datos de solicitudes y concesiones de patentes

de WIPO (1983); PIB e IVPIM en INEGI (2009) y FBCF en Aboites (1989).

Estimaciones mediante el método de MCO. Excel.

Como podemos notar la variable económica que mejor se asocia en tendencia con las series de solicitudes de patentes en un nivel agregado fue la de formación bruta de capital fijo pues el coeficiente de correlación es más elevado que para las otras variables económicas.¹¹⁰ La asociación fuerte entre la trayectoria creciente de las solicitudes de patentes y la trayectoria de la formación de capital puede deberse al estrecho vínculo que tienen ambas series como formas de inversión relacionadas con las expectativas de beneficio de los mercados y puesto que las tecnologías intangibles como la información contenida en patentes se incorporan en los procesos productivos a través de la inversión en maquinaria, equipos, etc. El índice de volumen de la producción en la industria manufacturera también alcanzó una correlación muy alta con respecto a la serie de solicitudes de patentes mostrando la importancia del expediente tecnológico en el sector industrial puesto que un proceso de expansión industrial requiere de una cantidad también creciente de tecnologías nuevas para el desarrollo de los procesos productivos y la oferta de productos nuevos. En el caso del PIB total y la serie de

índice de precios implícitos del PIB que disponemos refleja un crecimiento sostenido en el nivel de precios de la economía nacional a lo largo del periodo ISI, podemos deducir que las expectativas de beneficio esperadas fueron muy favorables para los interesados en proteger tecnologías nuevas mediante patentes en México.

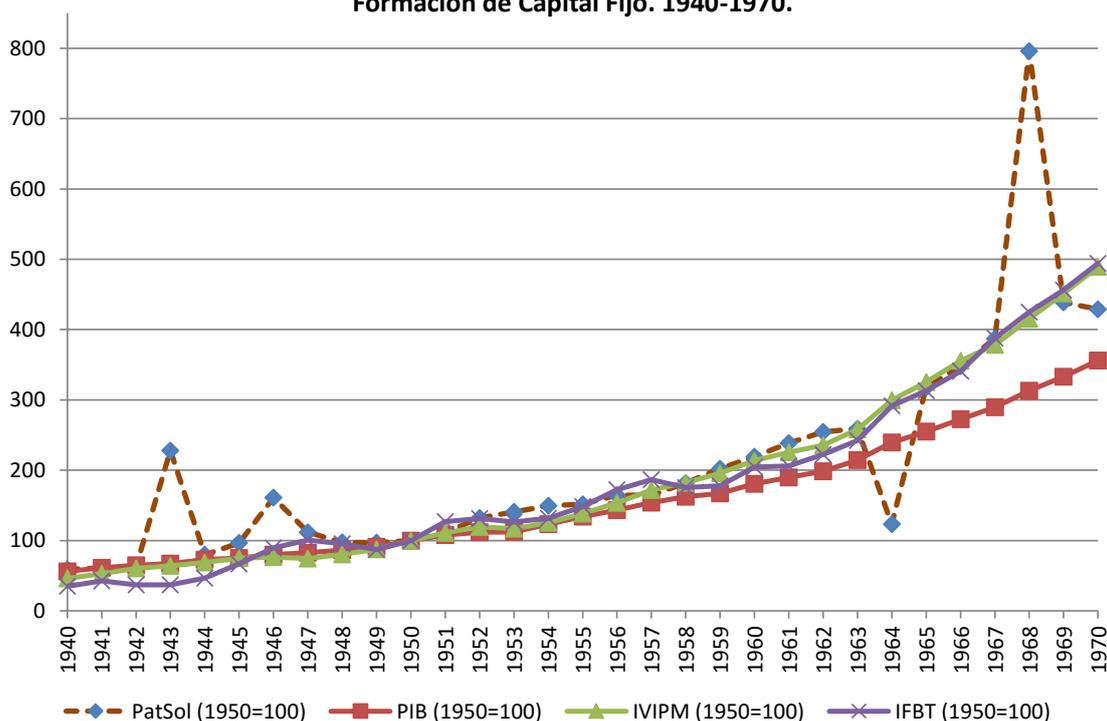
¹⁰⁹ Las estimaciones a continuación expuestas se refieren a relaciones de modelos univariados. Los ejercicios hechos tomando un modelo multivariable muestra resultados incongruentes según los signos esperados de la teoría y estadísticamente no significativos en gran parte de las variables independientes.

¹¹⁰ Cabe señalar que debido a no contar con una serie larga de la FBCF desagregada en público y privada no se realizó un ejercicio estadístico de regresión, pues sólo se dispone de datos para años seleccionados.

solicitudes de patentes la asociación es ligeramente menor, reflejo probablemente del efecto de la composición del producto nacional donde sectores económicos como el agropecuario o servicios pudieron registrar un grado de tecnificación propio relativamente bajo.¹¹¹

Finalmente, notamos que a lo largo del periodo el nivel de solicitudes registró fluctuaciones algunas de ellas muy notorias como en los años de 1943, 1946, 1964 y 1968 (gráfico 6.1). Todas ellas con “picos” positivos altos salvo en 1964 que hubo un descenso muy pronunciado. Tales fluctuaciones son atípicas pues no tuvieron un correlato visible con las fluctuaciones de las variables económicas como podemos apreciar en el gráfico 6.4.

Gráfico. 6.4
México. Patentes solicitadas, PIB, Volumen Industria Manufactura e
Formación de Capital Fijo. 1940-1970.



Fuente: Elaboración propia con los mismos datos del cuadro 6.3. Series en índices.
 Base 1950=100

¹¹¹ Los resultados obtenidos son similares hasta un cierto nivel a los expuestos por Ortiz-Villajos (107-117) quién realiza un análisis estadístico bastante detallado. Sin poder aseverar que sus conclusiones son aplicables al caso mexicano las similitudes pueden ser ilustrativas en estudios comparados futuros.

La tendencia ascendente de todas las variables intuitivamente muestra también la asociación fuerte entre ellas pero las fluctuaciones de corto plazo quedan fuera de una explicación relacional.¹¹² Pese a esto, la exploración anterior permite recuperar, a diferencia del periodo previo de 1929-1942, la proposición de que el interés por solicitar patentes durante la ISI siguió un patrón pro-cíclico con base en los incentivos económicos establecidos durante el régimen industrial proteccionista.

6.4.2 Concesiones de patentes

El trayecto de las concesiones de patentes siguió un curso relativamente distinto a la serie de las solicitudes durante la ISI. Lo primero que vemos en el gráfico 6.1 es que el nivel de concesiones de patentes durante los años cuarenta se mantuvo muy por debajo de los registros alcanzados en etapas previas como el porfiriato (1903-1910) o el periodo de reconstrucción (1920-1928) con menos de 1.000 patentes concedidas por año lo que muestra que esta actividad no respondió de manera inmediata a la introducción de las reformas institucionales. Puesto que un impulso sostenido en el nivel de registro solo es notable a partir de 1963, en la fase tardía del periodo de la ISI, no parece que las bases subyacentes de la política de patentes fuerte *de jure* hubieron afectado positivamente la trayectoria del patentamiento. Aunque como hemos aseverado la debilidad del funcionamiento del régimen de patentes por la vía de los hechos hace plausible anclar el comportamiento bajo de las concesiones con este factor.

Si bien el nivel de concesiones fue más alto en etapas previas comparado con el registrado durante buena parte de la etapa de la industrialización por sustitución de importaciones, como podemos notar en el cuadro 6.1, en general el volumen de esta actividad de patentamiento ha permanecido bajo desde la época tardía del porfiriato. Pese a esto, –o quizá debido en parte a esto–, la serie de patentes concedidas observó un ritmo de crecimiento de 7,1% a lo largo del periodo de la ISI que no se había alcanzado

¹¹² Una posibilidad es que sean producto de un error en el procesamiento de la información en su caso por la fuente de origen, la oficina de patentes mexicana, o por la fuente reproductora, la oficina mundial de patentes o WIPO por sus siglas en inglés. Lo que coloquialmente conocemos como “error de dedo”. Esta conjetura tiene base puesto que al revisar las series de la WIPO –que son la fuente de nuestros datos– para otros países, en específico latinoamericanos, las estadísticas expuestas no son congruentes en el sentido que una misma cifra se repite en varios años. Por ejemplo para Argentina de 1949 a 1955 y de 1957 a 1962 tiene registrado el mismo número de 4.400 patentes concedidas.

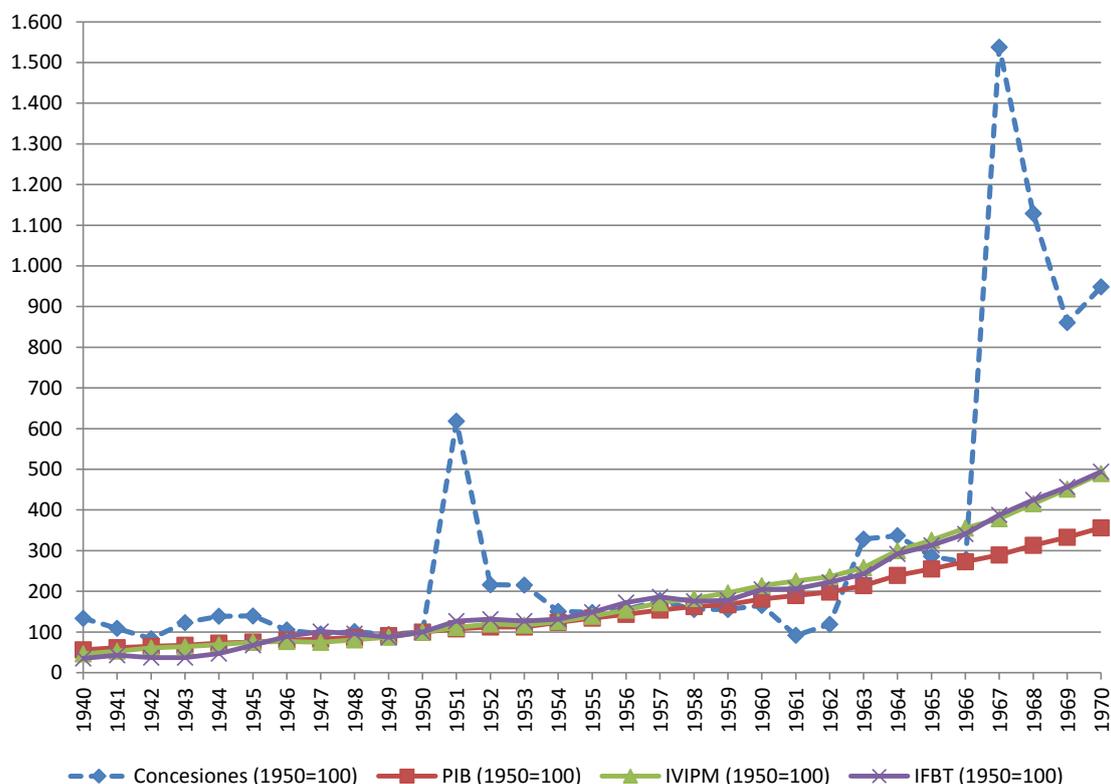
en etapas pasadas.¹¹³ Este resultado estuvo encuadrado también en la atmósfera de elevado desempeño económico nacional, por lo cual consideramos que las condiciones económicas fueron un aliciente para los actores interesados en completar el ciclo de registro del patentamiento pese a las dificultades que representaba el funcionamiento del régimen de patentes. El crecimiento del patentamiento tuvo correspondencia con el crecimiento del PIB de 6,1%, de la producción industrial de 7,6% y de la formación bruta de capital fijo de 9,7 por cien a lo largo del periodo de la ISI. La actividad de patentes concedidas a los solicitantes interesados observó un dinamismo aproximado al desempeño de la economía en conjunto aunque un poco menos rápido que el registrado por el sector industrial y de la inversión en capital fijo. Las medidas de asociación entre variables expuestas en el cuadro 6.3 muestran también un grado de correlación elevado entre la serie de concesiones de patentes y las series de las variables económicas presentadas. Sin embargo, las asociaciones son algo más bajas que las mostradas con respecto de las solicitudes de patentes lo que implica en un momento primero que la actividad de concesión de patentes fue un poco menos sensible al contexto de crecimiento económico, expansión y modernización industrial y los procesos de acumulación de capital. Como en el caso de las solicitudes, las concesiones de patentes reflejan una correlación más alta con los datos de la inversión de capitales reales con un factor (r) de (0,765). En orden siguiente la serie de patentes concedidas guarda una relación mejor con el índice de producción manufacturera (0,7614) y después con los datos del PIB (0,7275). Estas relaciones hacen suponer, en un momento primero, que pese a los frenos impuestos por los recovecos y restricciones del régimen de patentes de 1943, las condiciones y oportunidades económicas contribuyeron en cierto modo a impulsar un interés más tenaz de los solicitantes por obtener patentes mexicanas. Sin embargo este rasgo pro-cíclico del patentamiento es matizado cuando observemos más adelante el comportamiento por separado de la trayectoria del patentamiento de solicitantes mexicanos y extranjeros.

Por último, el registro de concesiones de patentes mostró también, como las solicitudes, fluctuaciones acentuadas en los años 1951, 1961-1962 y 1967-1970 las cuales no guardaron una relación evidente con las variaciones de las magnitudes

¹¹³ Dado una base baja de punto de partida los resultados de crecimiento suelen ser más espectaculares.

económicas como percibimos en la gráfica 6.5. Aunque la tendencia de largo plazo es de una trayectoria creciente en todas las series.

Gráfico 6.5
México. Patentes concedidas, PIB, Volumen Industria Manufactura y Formación de Capital Fijo. 1940-1970.



Fuente: Elaboración propia con los mismos datos del cuadro 6.3. Series en índices.
 Base 1950=100

Desconocemos qué factores en específico provocaron estas fluctuaciones pero es posible, en el caso de las variaciones positivas, que la oficina de patentes haya hecho un cierto esfuerzo por actualizar el rezago de las patentes en trámite.¹¹⁴ Teniendo presente que el funcionamiento del régimen de patentes fue inconsistente con su orientación fuerte *de jure* en la parte organizacional. En particular por un proceso de patentamiento caracterizado por una tramitología farragosa y poco transparente consecuencia de las ambigüedades de la legislación y sobre todo de las capacidades institucionales y organizacionales débiles que adoleció la oficina de patentes para llevar a cabo sus

¹¹⁴ Posiblemente de manera eventual en 1951 y quizá de manera algo sistemática a partir de 1967. En el caso de los años 1961-1962 en que el registro descendió no contamos con pista alguna. Pero tampoco descartamos el punto indicado en la nota al pie de página 108.

responsabilidades. Tales elementos significaron rezagos y cargas acumuladas de trabajo excesivas que esporádicamente trataron de remediar los funcionarios de la DGPI en momentos puntuales a lo largo del periodo de la ISI. Cabe mencionar que haciendo un ejercicio estadístico entre la serie de solicitudes y el coste por solicitar patentes y la serie de concesiones y el coste por obtener patentes tanto en niveles como en logaritmos no arrojó coeficientes significativos ni signos de los parámetros como se espera en la teoría por lo cual consideramos que tales variables no tuvieron un efecto en este nivel de agregación.

6.4.3 Brecha entre la serie de solicitudes y concesiones de patentes

En la década de los treinta la brecha entre solicitudes y concesiones de patentes comenzó a ampliarse pero fue a lo largo del periodo de la ISI cuando se extendió de manera significativa (ver gráfico 6.1). Esta distancia entre ambos registros tuvo su origen en las “tasas de rezago, rechazo y abandono” de las patentes registradas. Como mencionamos en el capítulo cinco y notamos en el cuadro 5.1 el plazo de espera entre el momento en que se solicitaban y el momento en que se concedían las patentes fue ampliándose de manera notable a lo largo de todo el periodo. Esto fue debido a las reglas y procedimientos en la tramitología contenidas en la ley de patentes y su reglamento y en especial a las capacidades institucionales y organizacionales insuficientes y deficientes de la oficina de patentes para atender expedita y eficientemente el volumen y cargas de trabajo. El retraso y acumulación de trabajo provocó que un número importante de concesiones de patentes se registraran en años posteriores a la fecha de solicitud. El cuadro 6.4 presenta una dimensión del desfase o brecha entre las patentes solicitadas y las concedidas.

Cuadro 6.4

México. Porcentaje de patentes concedidas correspondientes a solicitudes registradas en los años indicados

Año de concesión	Total de patentes concedidas	Número de patentes solicitadas y concedidas en el mismo año	% del total
1940	863	662	76,7
1950	633	141	22,3
1960	1.066	40	3,8
1970	6.527	8	0,1

Fuente: Elaboración propia con datos de la Gaceta. Años indicados.

Del total de 863 patentes concedidas en el año de 1940 el 77% correspondieron a patentes solicitadas ese mismo año. Para 1950 sólo el 22% de las patentes concedidas (633) fueron de patentes solicitadas con fecha legal de 1950. Para 1960 la reducción fue igual de espectacular pues sólo un 4% de las patentes concedidas (1.066) se debían a patentes solicitadas en el mismo año. En 1970 del total de 6.526 patentes concedidas sólo 8 correspondieron a solicitudes registradas en este mismo año lo que representó un 0,1% marginal sobre el total. Esto significó que paulatinamente el volumen de solicitudes en trámite pendiente se elevó de manera importante. Con los datos disponibles no podemos hacer un cálculo preciso de la tasa de rezago que significó esta dinámica, pero según el reporte de DGPI (1972:9 y 28) a diciembre de 1970 la oficina de patentes tenía 43.991 solicitudes en trámite pendiente. Si consideramos que 59.582 patentes no fueron otorgadas durante el periodo de 1940 a 1970, entonces esto indicaría que el 73,8% de esas patentes estuvieron pendientes por trámites. Quedando 15.591 solicitudes no otorgadas por explicar.¹¹⁵ Situación que confirma el estado crítico que guardaba la oficina de patentes para hacer frente a sus funciones y responsabilidades.

La recurrencia del rechazo de las solicitudes de patentes es algo que tenemos todavía menos determinado. No contamos con evidencia para conocer el número concreto de patentes rechazadas ni los motivos que originaron el rechazo a lo largo de

¹¹⁵ Esto resulta de sustraer del número total de solicitudes (119.389) el número total de concesiones (59.807) en dicho período, según los datos que hemos venido manejando de la WIPO (1983).

todo el periodo de estudio. Tillett (1976:914) señala que la proporción de patentes rechazadas por la oficina de patentes mexicana en el periodo 1971-1974 fue del 4,6% de todas las solicitudes de patentes registradas. Si aceptamos que este porcentaje pudo haber sido similar al ocurrido durante el periodo ISI entonces tendríamos que 2.741 de las patentes solicitadas a lo largo de todo el periodo fueron rechazadas por la oficina de patentes por razones diversas. Lo cual como Tillett comenta no fue una porción muy alta. Este indicador aproximado implicó, como hemos mencionado en el capítulo cinco, que el régimen de patentes en la práctica no ejerció unos requisitos de patentabilidad o de examinación lo suficientemente rigurosos como para filtrar más la actividad de patentamiento y con ello elevar la fortaleza de los derechos de patentes, lo cual contradecía la racionalidad que al menos formalmente o *de jure* había trazado en su trayectoria desde 1890-1903.

Bajo la lógica del cálculo anterior, las 12.850 patentes solicitadas no otorgadas restantes que estimamos corresponderían a una tasa de abandono de 21,6% o una quinta parte del total de patentes no otorgadas. Tampoco en este caso disponemos de evidencia sobre los elementos que propiciaron esta situación. Tillett (1976:914) menciona incluso que el hecho es una “especie de misterio”. Él alude anecdóticamente que el desconocimiento de cómo operaba el régimen de patentes fue la principal causa del abandono de solicitudes, principalmente de interesados mexicanos. Otra razón es que los interesados no acudían a realizar el pago en el momento establecido por el registro de la solicitud o el pago en el momento de la expedición del título de patente. En ambos casos el incumplimiento en los plazos fijados en la ley de patentes y el reglamento resultaba en el abandono de las patentes.¹¹⁶ Situación que pudo no ser tan inusual si consideramos que el proceso de otorgamiento demasiado lento pudo ser adverso para aquellos quienes inicialmente habían realizaron esfuerzos en registrar patentes pero se desalentaron en continuar con el proceso si se había trastocado el valor de sus invenciones o demorado sus planes y decisiones económicas. Una posibilidad adicional, aunque igual o más conjetural, es que dicha tasa de abandono fuera resultado también en parte del espacio discrecional creado por el proceso de patentamiento el cual pudo

¹¹⁶ Recordemos que mediaban 5 días hábiles de “prórroga” entre la fecha de presentación de la documentación y el pago por concepto de registro de una patente. En el caso de las concesiones después de que a los solicitantes se les notificaba el otorgamiento de las patentes éstos tenían 30 días para hacer el pago por la concesión.

propiciar un trato discriminatorio y selectivo entre los solicitantes. Como Barrett (1974) alude, mediante el contacto personal entre examinadores e interesados pudo ser muy factible que se generaran prácticas de arreglos informales (corrupción venal) u otro tipo de subversiones en el funcionamiento del régimen de patentes. Si tales prácticas tuvieron un cierto grado de generalización entonces esto pudo obstaculizar el otorgamiento de patentes a todos aquellos solicitantes que no contaron con los “contactos” o relaciones adecuadas para acelerar los trámites pendientes y con ello también evitar el abandono; o no poseían las capacidades requeridas para influir en las decisiones “técnicas” de los examinadores y otros funcionarios públicos con facultades para asignar los derechos de propiedad industrial, y eludir así el rechazo de sus solicitudes o de obtener las patentes en un plazo muy conveniente.

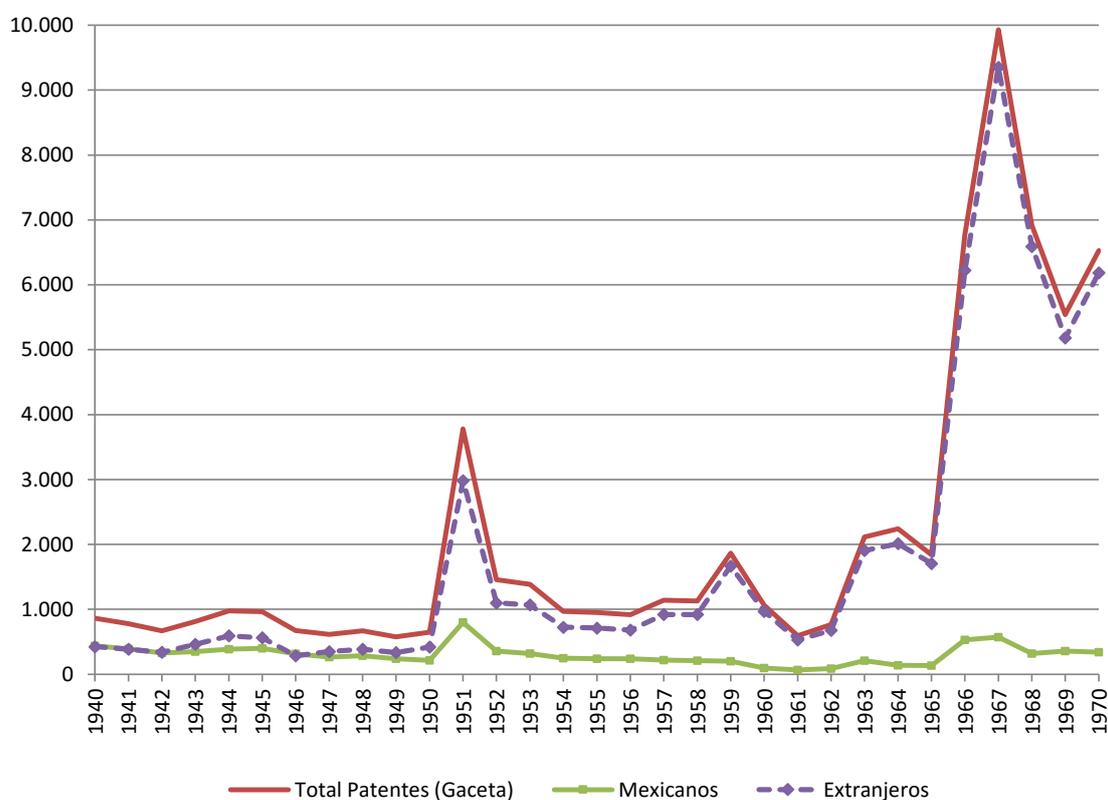
Los elementos anteriores contribuyen a explicar la brecha registrada entre la serie de solicitudes y la serie de concesiones de patentes que fue acentuándose a lo largo del proceso de industrialización proteccionista. El significado de una brecha amplia no sólo tiene que ver con el reflejo de capacidades débiles del gobierno mexicano para el procesamiento y formación de los derechos de propiedad de patentes, sino también por condiciones que proyectaba del desarrollo de las actividades tecnológicas. El porcentaje relativamente bajo de patentes concedidas con respecto del volumen de solicitudes era muestra de un limitado espacio creado para la divulgación de la información tecnológica pues las patentes sólo se publicaban hasta después de haber sido concedidas.¹¹⁷ Esto implicaba también que se obstaculizaban procesos de difusión tecnológica más amplios pues las probabilidades de uso de la información tecnológica para su explotación productiva o comercial, el desarrollo de invenciones posteriores, *spillovers*, etc., se veían reducidas en función de un patentamiento efectivo bastante estrecho durante un periodo de crecimiento económico elevado.

¹¹⁷ Teniendo en cuenta además que las solicitudes de patentes que no se otorgaban pasaban a formar parte de los expedientes de trabajo de la oficina de patentes tratados prácticamente como una especie de “secreto de estado” pues por ningún motivo podían ser consultados. Anecdóticamente durante una de mis visitas a la oficina de patentes durante la investigación estuve presente en una enconada discusión entre ciertos usuarios y personal de la dependencia pública por el acceso a consulta de expedientes de solicitudes, que hasta donde tengo entendido, con el régimen de patentes vigente ahora se puede hacer después de 18 meses publicadas las solicitudes. Por cierto la solicitud de acceso de los visitantes fue tajante y rápidamente rechazada.

6.5 Características de los titulares de patentes mexicanas

En el apartado anterior hemos revisado la trayectoria de solicitudes y concesiones de patentes agregadas y hemos expuesto los factores que afectaron su evolución. En este apartado y los siguientes exploramos con algo de detalle aspectos del patentamiento nacional con el fin de caracterizar el comportamiento de los inventores, nacionales y extranjeros, que se interesaron y empeñaron en registrar patentes dentro del territorio nacional.

Gráfico 6.6
México. Patentes concedidas a mexicanos y extranjeros. 1940-1970



Fuente Elaboración propia con datos de patentes concedidas registradas en la Gaceta. IMPI. Años seleccionados.

El gráfico 6.6 nos muestra en un aspecto primero que la trayectoria de la serie de concesiones agregada siguió el comportamiento de la serie de patentes otorgadas a

extranjeros.¹¹⁸ Por tanto se puede considerar de manera preliminar que las actividades y servicios del régimen de patentes mexicano fueron perfilados básicamente por este grupo de interesados a lo largo del periodo de la ISI. Por contrario, la serie de concesiones de patentes de mexicanos mostró una brecha importante con respecto al agregado y una tendencia decreciente en los registros. Lo que muestra un declive paulatino del interés por proteger tecnologías nuevas de origen nacional. El ritmo de crecimiento mostrado por ambos grupos en el cuadro 6.6 refuerza las aseveraciones anteriores.

Cuadro 6.6
México. Ritmo de crecimiento de patentes concedidas
a mexicanos y extranjeros
Tasa de crecimiento en porcentaje por periodos

Año	Mexicanos	Extranjeros
1943-1970	-1,4	10,4
1940-1949	-5,3	-2,1
1950-1959	-7,7	1,2
1960-1970	20,3	30,8

Ritmos de crecimiento calculados mediante regresiones de MCO a partir del logaritmo natural del total de concesiones anuales de patentes en cada periodo.

Fuente: Cuadro 6.5 con datos de la Gaceta.

El registro de patentes concedidas a extranjeros fue intenso con una tasa de crecimiento promedio de 10,4% a lo largo del periodo, superior incluso al ritmo de concesiones de patentes agregado de 7,1%. Si bien para periodos más cortos el ritmo del

¹¹⁸ La serie en valores absolutos entre titulares mexicanos y extranjeros se presenta en el cuadro 6.5 en el anexo estadístico. En la columna uno presentamos los datos que proporciona la OMPI (1983) que son con los que hasta el momento hemos trabajado y analizado. En el resto de columnas se presentan los datos obtenidos de nuestra base de datos con base en la "Gaceta". Una inspección rápida nos permite ver que en un nivel agregado los datos de la OMPI y la Gaceta presentan diferencias significativas en algunos años, pero en otros años prácticamente son inexistentes. No hemos podido encontrar las razones de dichas diferencias, sin embargo podemos suponer de manera razonable que la revisión y análisis que hasta ahora se ha hecho con los datos disponibles revela de manera cercana los hechos del patentamiento mexicano durante la ISI.

patentamiento varió considerablemente. En los años cuarenta el patentamiento extranjero registró un descenso del 2%, lo que muestra que los interesados extranjeros no respondieron pronto a los cambios de la política de patentes nueva de 1943. En la década de los 1950s se registró una recuperación lenta con un ritmo de crecimiento de 1,2%. Fue hasta la década de los sesenta del siglo pasado cuando el patentamiento de extranjeros cobró un impulso muy significativo registrando una tasa promedio de 31%. Apuntalado también por un registro elevado de los niveles de patentamiento. En 1943 los extranjeros obtuvieron 462 patentes y para 1970 poseyeron 6.179 patentes nacionales. Por contrario, el patentamiento de mexicanos mostró una tendencia descendente a lo largo del periodo de la ISI con un decremento de 1,4% explicado en gran parte por las tasas de crecimiento negativo elevadas observadas durante las décadas de los cuarenta y cincuenta con un 5,3 y 7,7% respectivamente. Fue hasta la última década del periodo de industrialización proteccionista cuando el patentamiento de mexicanos experimentó un crecimiento positivo importante de 20% pero con niveles muy bajos en el periodo largo, de 349 en el año de 1943 a 342 en 1970, y todavía a un ritmo más lento que el registrado por los extranjeros en la década última.

Ahora bien, conocido el diseño y funcionamiento del régimen de patentes de 1943 ¿cómo éste afectó o puede explicar el comportamiento en el patentamiento tan dispar entre inventores mexicanos y extranjeros a lo largo de la ISI? En principio el régimen de patentes *de jure* ofrecía los mismos incentivos, derechos y obligaciones, a ambos tipos de interesados. Por tanto se esperaba que la orientación fuerte de la política de patentes hubiera incitado una propensión a patentar más alta y similar en cada grupo de actores interesados en proteger sus adelantos tecnológicos en México. Pero como vimos, por la vía de los hechos la política de patentes fue ambigua en el apoyo al fortalecimiento de los derechos de patentes lo cual pudo introducir elementos de desconfianza con implicaciones diferentes en las expectativas de protección de cada grupo de solicitantes mexicanos y extranjeros. Además que con el trato discriminatorio que imponía pudo subvertir el entramado institucional y con ello distorsionar los intereses y expectativas de ambos grupos.

En el análisis del patentamiento agregado hemos supuesto que el régimen de patentes de 1943 no afectó positivamente la propensión a patentar de los interesados en

conjunto pues el nivel y ritmo de crecimiento de la serie de concesiones no respondió de manera inmediata a la introducción de la reforma institucional ni tampoco observó un estímulo constante importante sino hasta muy entrado el periodo de la ISI. Un comportamiento similar se nota con las series desagregadas por tipo de propietario de las patentes.¹¹⁹ Los niveles y ritmos de crecimiento antes descritos mostrados por ambos grupos nos sugieren que el régimen de patentes no afectó positivamente la propensión a obtener patentes tanto de mexicanos como extranjeros.

Pero dado la tendencia decreciente de la trayectoria del patentamiento de mexicanos a lo largo del periodo esto nos puede llevar a una perspectiva contraria. Esto es ¿el funcionamiento del régimen de patentes de 1943 pudo tener implicaciones que desalentaron la conducta de los interesados en patentar, específicamente de los mexicanos? ¿Las tendría también y en qué medida para los extranjeros? Ciertos elementos del diseño y funcionamiento del régimen de patentes durante la ISI nos hacen considerar que esto pudo ser factible.

Los trámites acentuadamente farragosos y lentos no solo influyeron en la dilación para obtener patentes lo cual afectó a ambos grupos sino que pudo introducir distorsiones que minaron, en particular, los intereses de los mexicanos por completar el ciclo del patentamiento al formarse expectativas pesimistas posteriores sobre su situación para aprovechar ventajas y beneficios bajo una protección inoportuna o incierta de sus esfuerzos tecnológicos. La discrecionalidad o transparencia escasa en el proceso de asignación de las patentes pudo aumentar los costes de transacción en tal magnitud que los hacía inasequibles a los mexicanos sobre todo a los individuos colocando a éstos en desventaja en comparación con otros agentes con más poder de negociación como eran las empresas grandes nacionales o corporaciones transnacionales. En especial si tomamos en consideración que una parte importante del volumen de patentamiento de mexicanos provenía de personas físicas como vemos en apartados posteriores.

¹¹⁹ El vocablo propietario, dueño o titular de patentes es empleado de manera indistinta como sinónimos.

En el proceso de formación de los derechos de propiedad un segmento de mexicanos también pudieron haberse encontrado en desventaja con respecto a otros grupos de interesados. Como hemos visto las reivindicaciones definen lo que es la novedad de las invenciones y el alcance de lo que se quiere proteger en las patentes. Puesto que el registro de reivindicaciones dependía de la capacidad de pago de los interesados entonces este esquema de “subastas” pudo tener efectos adversos para los mexicanos que buscaban registrar y obtener patentes. Por un lado si no contaban con recursos suficientes para adquirir más reivindicaciones veían restringida su capacidad de cobertura. Pero también los mexicanos que no podían pagar por más protección quedaban expuestos a enfrentar un “estado del arte inflado” por un registro creciente de reivindicaciones en los documentos de patentes por parte de competidores, presumiblemente corporaciones nacionales o extranjeras que contaban con capacidad económica y poder de negociación para registrar u obtener más reivindicaciones, que los obstaculizaba en la obtención de las patentes pese al tipo de examinación aplicada y otra vez en función de las relaciones y recursos disponibles para sortear los criterios objetivos y subjetivos de los funcionarios de la oficina de patentes.

En el ámbito del *enforcement* también hubo incentivos “negativos” que pudieron desalentar un interés sostenido por el patentamiento. Las dificultades percibidas y efectivas para proteger las patentes de invasiones fue otro factor de ponderación para los mexicanos. Independientemente de cómo estaba diseñado y funcionaba el Estado de Derecho mexicano en esa época, el régimen de patentes como vimos dificultaba obtener una protección completa y eficaz de los derechos de patente puesto que los mecanismos de cumplimiento que estableció para detectar invasiones, determinar y reclamar los remedios correspondientes, y sancionar a los invasores fueron también incompletos, ambiguos y contradictorios. Esto podía hacer el cumplimiento obligatorio muy costoso, temporal y pecunariamente, además que elevaba también los costes de transacciones por asesoría legal, litigios, etc. a un grado tal que pudo hacer prácticamente inviable recurrir a la protección erosionando *ex post* el interés de los inventores por adquirir los derechos exclusivos. En resumen, todos estos elementos conformaron un medio institucional poco predecible y estable dentro del cual se encuadraba la actividad de patentamiento. Es decir, el régimen de patentes manufacturaba incertidumbre rebajando expectativas de beneficios y elevando costes de transacción lo que aminoraba los intereses de los

mexicanos y en parte también de los extranjeros de obtener patentes para proteger, explotar y beneficiarse de sus creaciones tecnológicas.¹²⁰

Podría parecer, debido a un crecimiento y tendencia positiva del patentamiento de extranjeros, que la política de patentes durante la ISI no erosionó sus expectativas de beneficios esperados mediante la protección de patentes en México. Beatty (2001 y 2002) enfatiza que las especificaciones de las leyes de patentes vigentes durante el porfiriato no fueron de particular preocupación de los interesados extranjeros en sus decisiones de patentamiento en territorio nacional. Dado que las legislaciones de 1890 y 1903 comprendían las disposiciones de la Convención de París al parecer esto les bastaba para “satisfacer” sus expectativas de ganancia de la transferencia de información tecnológica pues sus incitaciones provenían más de los incentivos ofrecidos por las condiciones favorables de la economía nacional en el periodo. Es decir, para Beatty si bien la política de patentes no afectó positivamente la propensión a patentar de los extranjeros tampoco fue un obstáculo dado el ritmo de crecimiento positivo registrado por la actividad de patentamiento durante aquella época.

El nivel bajo y ritmo de crecimiento lento durante las dos primeras décadas del periodo de ISI nos ha hecho suponer también que los incentivos positivos del régimen de patentes tampoco tuvieron efecto favorable sobre la propensión a patentar de los extranjeros. Pero ya que el patentamiento de éstos cobró un impulso significativo sólo en la década última del periodo del régimen de ISI podemos considerar si ¿la política de

¹²⁰ North (1993:68) considera que a diferencia de lo que ocurre en países desarrollados el cumplimiento obligatorio en los países en desarrollo es incierto debido a la ambigüedad de la doctrina legal (problemas o costes de medición) pero también con respecto al comportamiento incierto de los agentes que participan en los mecanismos de cumplimiento. En nuestro entender la incertidumbre manufacturada en su parte formal es un estado o escenario incierto en el que se encuadra y subordina el comportamiento de individuos y grupos generado por tipos especiales de medios institucionales ausentes, insuficientes y deficientes de instituciones (reglas de juego formal) y organizaciones (mecanismos de cumplimiento). Las reglas formales ambiguas, intrincadas, omisas y los mecanismos de cumplimiento con atribuciones, competencias y responsabilidades legales ausentes, con lagunas o traslapadas; escasos recursos materiales, financieros, humanos, etc.; son características de medios o regímenes institucionales que fabrican incertidumbre en lugar de rebajarla. Pero esta aparente incongruencia del propósito de un medio institucional del tipo anterior es bastante congruente cuando se tiene que el propósito de manufacturar incertidumbre es la generación, distribución y conservación de privilegios y rentas económicas entre grupos pequeños y excluyentes (núcleos) en detrimento del bienestar colectivo. Sin embargo esta racionalidad rentista no es aséptica como postularía la teoría de la utilidad esperada sino que es condicionada por los modelos mentales o sistemas de creencias de los actores con los cuales enfrentan un mundo no ergódico que los desafía en su control de situaciones nuevas ajenas y cambios no anticipados (North, 2005; Jeannot, 2010).

patentes tuvo algún efecto para que el registro de concesiones de patentes de extranjeros registrara un impulso tan tardío?

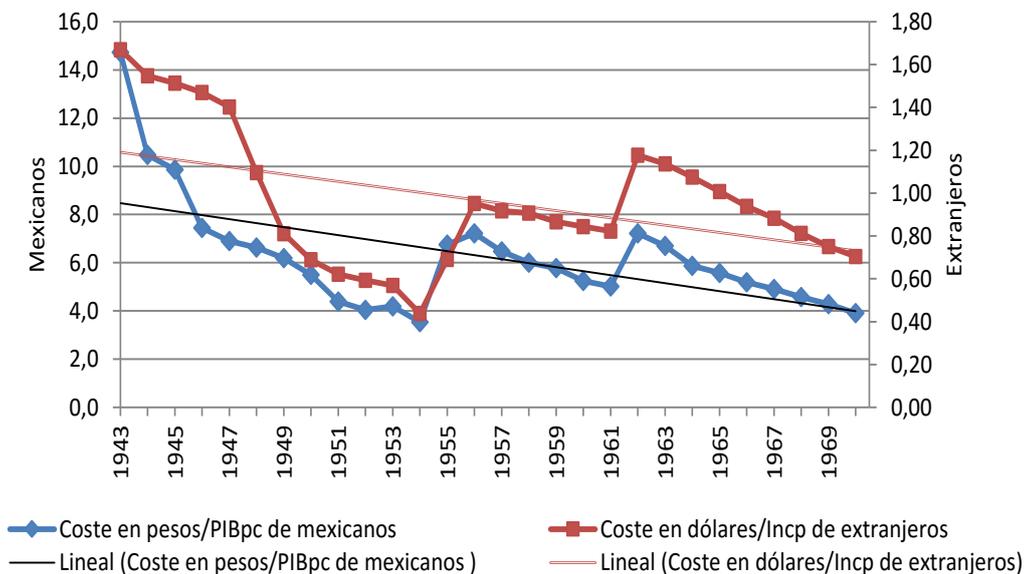
Un aspecto que pudo tener cierta relevancia estaba también relacionado con medidas de protección. Un perfil de protección que tenía que ver más con una escasa protección por contrabando o comercialización ilegal de productos patentados que con una cobertura fuerte contra invasión por imitación, invención “alrededor de”, copia, mejoramiento, etc. Recordemos que las patentes mexicanas otorgaban el derecho de prohibir la comercialización (importaciones) de productos patentados o de productos elaborados con procesos patentados sin el permiso de sus titulares. Si uno de los motivos predominantes de los interesados extranjeros, especialmente las empresas transnacionales, era la protección de mercados cautivos para exportación entonces un régimen de patentes poco efectivo para el *enforcement* por actos ilegales puede explicar en parte, manteniendo otros factores invariables, el nivel bajo y ritmo lento de patentamiento de extranjeros durante buena parte del periodo de ISI.¹²¹ Es probable también que los factores institucionales que afectaron particularmente el interés de los individuos mexicanos afectaran de modo similar a los individuos extranjeros. Los procedimientos lentos, farragosos y hasta cierto punto discrecionales para obtener y hacer cumplir la protección de los derechos de patentes pudo haber tenido un impacto negativo sobre la propensión a patentar de este tipo de inventores, pese a tener una capacidad de pago más alta que los individuos mexicanos dado la disponibilidad de ingresos más grandes o monedas más fuertes con respecto del peso mexicano.

Como señalamos con anterioridad un componente importante de la política de patentes es el coste monetario de acceso o uso del régimen de patentes. Para Beatty (2001 y 2002) las tarifas aplicadas en la etapa del porfiriato fueron un factor diferenciador en las decisiones e intensidad de patentamiento entre mexicanos y extranjeros, pues el coste monetario de registrar patentes fue un factor que influyó en el comportamiento del patentamiento particularmente de los interesados mexicanos. Como

¹²¹ En el capítulo seis exponemos algunas cuestiones sobre las motivaciones y estrategias de los extranjeros para patentar en México. Un tema interesante de investigación futura, dado que no contamos con información documental del funcionamiento de la política proteccionista, sería estudiar el carácter complementario o sustituto entre la política de patentes y la política comercial arancelaria y no arancelaria en las decisiones de patentamiento y actividad de exportación de los actores económicos extranjeros.

notamos en la gráfica 6.7 el coste de patentar con respecto de las medidas de ingreso propuestas tanto para mexicanos como extranjeros fue disminuyendo conforme avanzaba el periodo de ISI, si bien con fluctuaciones importantes resultado de los cambios de tarifa ocurridos por decreto a lo largo del periodo. La medida de ingreso considerada para los mexicanos con el objeto de identificar la carga del coste de acceso a lo largo del periodo es el PIB per cápita a precios constantes de 1970. Para el caso de todos los extranjeros tomamos como medida de ingreso representativa o *proxy* el ingreso personal per cápita (*personal income*) de los estadounidenses en dólares corrientes.¹²²

Gráfico 6.7
México. Costes de patentamiento de mexicanos y extranjeros. 1943-1970



Fuente: Elaboración propia con datos del cuadro 5.3. (D.O.F. años indicados) para el coste de solicitudes y concesiones y deflactado por el índice de precios implícito del PIB, tomado de INEGI (2009). PIB per cápita de México, precios de 1970 en INEGI (2009). Personal Income en dólares corrientes de Estados Unidos, U.S. Census Bureau (2003).

Como notamos fácilmente la carga o proporción del coste a ingreso fue durante todo el periodo más elevada para los mexicanos que para los extranjeros, aunque para

¹²² Los cambios de la tarifa y los costes de patentamiento para años seleccionados se pueden consultar en los cuadros 4.3 y 4.4. La medida de ingreso utilizada expresada en dólares estadounidenses para los extranjeros es sólo una aproximación al coste relativo para interesados de otros países. El tipo de cambio varió durante la fase primera de la ISI. Para la segunda etapa a partir de 1955 el tipo de cambio con respecto del dólar se fijó en 12,50 permaneciendo así hasta 1976.

ambos fue descendente a lo largo del periodo. Por ejemplo, para 1970 en el fin del periodo de la ISI los mexicanos asignaban un 4% de su ingreso anual para sufragar el coste de entrada al patentamiento mientras que los extranjeros canalizaban menos del 1%. Lo que significa que el uso del régimen de patentes era más barato para los extranjeros que para los mexicanos en términos relativos y por tanto podría explicar en parte el crecimiento en el patentamiento de los primeros. Se esperaría sin embargo, en el caso de los mexicanos, que el descenso significativo de la carga del coste sobre sus finanzas hubiera tenido algún efecto positivo elevando la propensión a patentar a lo largo del periodo. Pero esta relación inversa no ocurrió dado el declive en el patentamiento de este colectivo.¹²³

Para determinar relaciones de tendencia en el periodo largo entre las series de patentes concedidas de mexicanos y extranjeros y las series de costes por obtener patentes llevamos a cabo un conjunto de regresiones estadísticas en niveles, logaritmos, coeficientes coste-ingreso, etc., en términos reales o nominales. El modelo mejor ajustado en el caso de la actividad de patentamiento de mexicanos corresponde a una relación de variables transformadas en logaritmos de la serie de patentes concedidas y las tasas pagadas en pesos corrientes por la expedición de las patentes.¹²⁴ El coeficiente de correlación (r) es de 0,321 con un parámetro estimado de -0,29 el cual refleja un signo negativo tal como se espera de los supuestos teóricos y con un nivel de significación recogido por el estadístico-t de [1,73] con nivel de confianza de 95%. Como el grado de asociación estimado es débil entre ambas variables no parece por tanto, manteniendo otros factores constantes, que el coste de obtener patentes haya afectado de manera importante la tendencia de la propensión a patentar y la trayectoria de patentamiento de los mexicanos. Es decir, aunque verificamos la aseveración convencional de que un aumento en los costes de acceso afecta negativamente la disposición o capacidad para patentar no podemos considerar que los aumentos por decreto del coste nominal fue un factor explicativo conclusivo de la tendencia

¹²³ Cabe tener presente que aquí solo recogemos los costes que representa la Tarifa por el registro de patentes. Pero sin considerar todas las erogaciones pecuniarias formales asociadas al proceso de patentamiento, incluidos gastos por asesoría jurídica, diligencias, trámites, movilidad, manutención, etc. El monto de todos estos costes de transacción pudo ser muy oneroso para los mexicanos, y probablemente también para un segmento de extranjeros, en particular individuos, lo que en este caso la injerencia de los costes pudo ser más importante en la propensión al patentamiento.

¹²⁴ Los valores del coste se refieren a la suma de la tarifa de solicitud y la tarifa de concesión.

descendente del patentamiento de mexicanos. Por otro lado, si bien la proporción coste-ingreso o carga del coste de patentamiento disminuyó a lo largo del periodo no parece que el ahorro significara un estímulo para patentar lo que indica que la magnitud y efecto del coste monetario pudo ser independiente del nivel de ingreso personal medio percibido por los mexicanos y que lo importante probablemente fue, debido a la cantidad monetaria nominal fijada por las autoridades públicas, la disposición oportuna del dinero corriente correspondiente para sufragar el gasto.¹²⁵

En el caso de los interesados extranjeros la asociación entre variables, costes de acceso y patentes concedidas, reflejó un coeficiente de correlación ligeramente debajo al estimado en el modelo para mexicanos. El coeficiente (r) es de 0,256. El modelo mejor ajustado estimó un parámetro de -0,98 sobre una variable explicativa expresada en coeficiente (coste nominal/ingreso per cápita nominal) en logaritmo con un estadístico-t de [1,70] con el mismo nivel de significancia de 95%. Tal resultado sugiere, si dejamos de lado la escasa asociación entre variables, que los extranjeros eran más sensibles a los costes del patentamiento pero en función de los cambios en su ingreso o del tipo de cambio respecto de sus divisas. De cualquier manera lo que podemos formular es que, de manera relativamente similar a lo ocurrido durante el periodo del porfiriato y posiblemente también durante etapas posteriores, los costes de entrada o uso del régimen de patentes, *ceteris paribus*, no tuvieron un efecto claro o determinante sobre la propensión a patentar de ambos grupos durante la ISI.

De modo similar al ejercicio hecho con las series agregadas podemos modelar las tendencias a patentar en función de variables económicas proporcionándonos un modo más de explorar el patentamiento de cada grupo. Debido a la estructura o funcionamiento del régimen de patentes que hemos expuesto en capítulos precedentes se nos dificulta representar variables institucionales tal como exponen, por ejemplo

¹²⁵ Beatty (1996, 2001) hace una alusión al respecto al señalar los problemas de los interesados, en particular los individuos, para acceder oportunamente a fuentes de financiamiento durante el porfiriato. Pese al impulso gubernamental a los mercados de dinero y capitales durante la ISI, las condiciones para el acceso a crédito u otras formas de financiamiento no personales para los inventores mexicanos, individuos y micro y pequeños empresarios, seguían siendo prácticamente marginales (NAFIN, 1971:295-309).

Beatty y Sáiz (2007) o Saint-Georges y Van Pottelsbergue (2013).¹²⁶ Por tanto acotamos el análisis a variables construidas con datos del PIB total y manufacturero, formación bruta de capital desagregada por su componente nacional e importado, inversión extranjera directa total, incluyendo la serie de costes de acceso expuesta arriba, un índice del acervo mundial de patentes y un indicador simple del número profesionales técnicos titulados mexicanos (ingenieros, químicos, etc.). Siguiendo a Beatty y Sáiz formulamos las proposiciones que la propensión a patentar responde positivamente a las condiciones económicas, a la oferta de conocimientos tecnológicos locales, a la oferta de invenciones patentables en el exterior en el caso de los titulares extranjeros y manera inversa a los costes del patentamiento. El modelo estimado mejor ajustado con respecto de cada grupo, mexicanos y extranjeros, muestra los resultados siguientes.

¹²⁶ Pese que en este último trabajo se estructura un índice de transparencia de la política de patentes pero donde los 9 componentes del indicador se basan en gran parte en relación a instrumentos comprendidos en las legislaciones de patentes actuales.

Cuadro 6.7**México. Determinantes de las patentes concedidas a mexicanos y extranjeros
1943-1970**

Mexicanos		Extranjeros	
No. De observaciones	28	No. De observaciones	28
R^2	0,23	R^2	0,73
R^2 ajustada	0,17	R^2 ajustada	0,70
Constante	2,548 [-1,09]	Constante	-7,648 [-4,12]
PIB-Manufactura	0,846 [2,04]	PIB-Manufactura	1,375 [5,81]
Costes de acceso	-1,065 [-2,58]	Costes de acceso	-0,036 [-0,09]
		Oferta patentes extranjeras	0,095 [1,75]

Fuentes: Series en logaritmos naturales. Patentes concedidas a mexicanos y extranjeros ver cuadro 6.5. PIB manufacturero tomado de NAFIN (1990). La oferta de patentes extranjeras tomado de OMPI (1983). Se refiere al número de patentes concedidas a residentes de una muestra de países siguiente: Estados Unidos, Suiza, Países Bajos, Italia y Canadá. Para otros países de importancia en el patentamiento en México como Alemania, Francia, Reino Unido o España la fuente de referencia no ofrece datos para gran parte del período. El coste de patentamiento en cuadro 5.3, en pesos como en dólares corrientes. Regresión por el método de MCO. Estadístico-t entre paréntesis. Durbín-Watson omitida en los reportes de excel.

Los resultados del cuadro 6.7 verifican, si bien no de manera robusta, las proposiciones de partida. En el caso del patentamiento de mexicanos vemos que respondió positivamente aunque con una intensidad baja, coeficiente de 0,84 a la evolución expansiva de la ISI. Los costes de acceso responden conforme la teoría pero difieren en su impacto si se toman de forma aislada como hemos expuesto en unos párrafos arriba. Bajo el modelo múltiple se nota una repercusión más fuerte sobre el patentamiento con un parámetro de -1,06 con significación estadística más fuerte. En el caso de los extranjeros las condiciones económicas fueron más determinantes en el

patentamiento que para los mexicanos pues el coeficiente estimado fue de 1,38. La oferta de patentes extranjeras mostró un coeficiente positivo conforme lo esperado pero bastante bajo de 0,1 y también poco significativo con un t-estadístico de [1,75].¹²⁷ Sin embargo, estos resultados pueden deberse en parte a los efectos de la multicolinealidad que puede existir con la combinación de las dos variables independientes mencionadas.¹²⁸ Con todo, esto sugiere que el patentamiento de extranjeros dentro del país estuvo ligado en cierto grado a las tendencias de la oferta de patentes disponibles en el exterior.¹²⁹ Los costes de acceso tuvieron un impacto menos pronunciado que en el caso de los mexicanos con un coeficiente de -0,04 y menos significativos. El impacto de los costes de acceso es menos significativo que cuando se determinan en forma univariable lo que puede implicar cuestiones de ajuste en el modelo también dado un vínculo probable con el nivel de ingreso. Cabe mencionar que del mismo modo cuando se toman de manera aislada la inversión extranjera directa total o el componente del capital importado de maquinaria y equipo en modelos univariados las relaciones con el patentamiento son estadísticamente muy significativas. Por tanto y a manera de resumen de este aspecto del análisis podemos notar que el patentamiento de los mexicanos como de los extranjeros estuvo vinculado relativamente débil pero previsiblemente a los resultados de la economía mexicana durante la industrialización por sustitución de importaciones y a los costes que representaba el acceso al régimen de patentes de 1943.

6.6 Tipos de titulares

A comienzos del periodo de industrialización proteccionista la propiedad de las patentes era un asunto de individuos. El 61% del total de patentes otorgadas en 1940 correspondieron a inventores individuales, en comparación con el otorgamiento de un 7% de las patentes a dos o más inventores y un 32% a corporaciones. Sin embargo a lo largo del periodo y al finalizar la etapa de la ISI el inventor individual y los grupos de inventores declinaron en importancia y las empresas predominaron en el registro de

¹²⁷ El indicador de patentes extranjeras fue elaborado de manera similar a los presentados por Beatty y Sáiz (2007). El cuadro 6.8 muestra, ver en el anexo estadístico, la serie base de los resultados.

¹²⁸ Como señala Sáiz en Beatty y Sáiz (2007:451). Debido al programa disponible y utilizado no se realizaron al modelo este tipo de pruebas o ajustes.

¹²⁹ La cual pudo seguir un comportamiento relativamente independiente a las condiciones productivas del país, pero racional a otro tipo de incentivos prevaletentes como el proteccionismo de mercados o patentamiento estratégico. Algunas de estas cuestiones las abordamos en el capítulo seis.

patentes. En 1970 sólo el 10% de las patentes pertenecieron a inventores individuales mientras que las corporaciones poseyeron el 88% del total de patentes otorgadas en México. El cuadro 6.9 muestra la distribución de los titulares de patentes por tipo legal de propietario. Presentamos una estadística de patentes cuya titularidad fue compartida por dos o más individuos como un indicador de cierto tipo de colaboración o asociación entre inventores o emprendedores, cooperación que pudo traducirse o no en la formación de sociedades mercantiles. Por otra parte exponemos también un cierto nivel de patentamiento registrado por organizaciones no corporativas que comprende organizaciones sin fines de lucro (fundaciones), organizaciones educativas (universidades) y del sector público (secretarías, agencias o departamentos de investigación de gobiernos diferentes). La emergencia de este tipo de titulares puede considerarse un reflejo de un incipiente pero creciente e importante de esfuerzos en I+D que este tipo de organismos realizaron en principio fuera de los incentivos de mercado.

Cuadro 6.9

México. Patentes de mexicanos y extranjeros por tipo de figura jurídica del titular

Mexicanos									
	Individuo	%	Varios individuos *	%	Corporaciones	%	Organizaciones No Corporativas	%	Total Patentes
1940	368	84,0	45	10,3	25	5,7	0	0,0	438
1950	187	87,4	13	6,1	14	6,5	0	0,0	214
1960	70	72,9	9	9,4	17	17,7	0	0,0	96
1970	254	74,3	26	7,6	59	17,3	3	0,9	342
Extranjeros									
	Individuo	%	Varios individuos	%	Corporaciones	%	Organizaciones No Corporativas	%	Total Patentes
1940	155	36,5	21	4,9	248	58,4	1	0,2	425
1950	90	21,5	21	5,0	306	73,0	2	0,5	419
1960	94	9,7	14	1,4	858	88,5	4	0,4	970
1970	411	6,6	82	1,3	5.653	91,4	39	0,6	6.185
Total									
	Individuo	%	Varios individuos	%	Corporaciones	%	Organizaciones No Corporativas	%	Total Patentes
1940	523	60,6	66	7,6	273	31,6	1	0,1	863
1950	277	43,8	34	5,4	320	50,6	2	0,3	633
1960	164	15,4	23	2,2	875	82,1	4	0,4	1066
1970	665	10,2	108	1,7	5712	87,5	42	0,6	6.527

Fuente: Elaboración propia con datos de las Gacetas. Años seleccionados.

* Incluye titularidad compartida entre mexicanos y extranjeros

La tipología de la titularidad de las patentes entre mexicanos y extranjeros mostró diferencias importantes durante todo el periodo de ISI. Las patentes de inventores individuales mexicanos predominaron en el patentamiento de este grupo aunque la tendencia fue un descenso de la participación de diez puntos porcentuales al pasar de un 84% en 1940 a un 74% en 1970. La titulación colectiva de mexicanos también mostró el mismo comportamiento que los individuos aunque con un dinamismo menos acentuado reduciéndose de un 10% en el año inicial a un 7,6% al concluir la ISI. Las empresas privadas mexicanas mostraron poca presencia en el registro de patentes.

Al comienzo del periodo sólo el 6% de las patentes de titularidad mexicana eran propiedad de corporaciones nacionales. En 1970, su participación aumentó a un 17%, sin embargo su presencia siguió siendo pequeña con respecto del patentamiento de individuos nacionales. Por tanto se puede decir que durante la ISI el patentamiento de mexicanos fue un asunto primordialmente llevado a cabo por individuos inventores o emprendedores interesados.

Por contrario, el patentamiento de extranjeros mostró diferencias con respecto a la experiencia de mexicanos. La participación en el patentamiento de los individuos extranjeros fue siempre menor a la presencia en el patentamiento de las empresas extranjeras a lo largo del periodo, además de mostrar también una tendencia decreciente. Además el declive del patentamiento individual extranjero fue más rápido que el reflejado por el de los individuos mexicanos. De un 36% en 1940 el patentamiento de individuos extranjeros pasó a un 7% al final del periodo. En cambio, las patentes en propiedad de empresas extranjeras predominaron en este grupo. En 1940 alcanzaron el 58% de todas las patentes registradas por este grupo, en 1960 poseían casi tres cuartas partes del total de patentes de propiedad extranjera, y en 1970 obtuvieron el 91% del total de patentes registradas por extranjeros. Pero además fue tal el grado de concentración que registró el patentamiento de empresas extranjeras en dicho año que la cantidad de patentes en manos de este tipo de actor económico representó el 87% de todas las patentes concedidas en el territorio nacional.¹³⁰ Tal caracterización hace ver el funcionamiento del régimen de patentes como un asunto básicamente de corporaciones transnacionales extranjeras. Por último, los organismos no corporativos, universidades y agencias de gobiernos, prácticamente todos de origen extranjero, tuvieron una presencia residual en el patentamiento que creció durante la década de los 1960s para alcanzar un poco más de medio punto porcentual del patentamiento total.

¹³⁰ Chudnovski y Katz (1975:154-155) en un estudio de caso muestran también el predominio del patentamiento empresarial extranjero en Argentina durante la etapa de ISI que experimentó ese país. Lamentablemente es el único estudio que conocemos y disponemos para el mismo periodo que el nuestro. Por tanto no contamos con otras referencias para hacer comparaciones de experiencias de otros países que llevaron a cabo un proceso de industrialización proteccionista similar al mexicano, sobre todo en Latinoamérica, que nos permita tener una mejor comprensión y explicación del fenómeno. Lo que queda como temas de investigación futura pendiente.

La caracterización anterior nos permite vislumbrar quienes y en qué grado se empeñaron en obtener patentes en México. Es evidente entonces que en el caso de los extranjeros el predominio en el patentamiento fue de las empresas transnacionales mientras que en el caso de los mexicanos fueron los individuos los que más presencia tuvieron en la obtención de patentes. Aunque no podemos aseverar con rigor que factores determinaron estos patrones de distribución es razonable suponer que las condiciones económicas boyantes atrajeron el interés del empresariado extranjero para invertir en patentes en el país y capturar las ventajas del crecimiento. A este impulso correspondió también una participación creciente de inversión extranjera directa que para la fase segunda de la ISI tuvo una presencia importante en particular en el sector manufacturero. Unido a lo anterior se revelaba la progresiva complejidad tecnológica que surgía con los esfuerzos ingentes en investigación y desarrollo que para esta etapa era ya una característica generalizada dentro de este tipo de agentes. Por otra parte, aunque este tipo de organizaciones enfrentaban una política de patentes imbricada, contradictoria, deficiente y hasta cierto punto discrecional podían estudiar el entorno alrededor del funcionamiento del régimen de patentes mexicano despejando preocupaciones sobre la complejidad o lo intrincado del patentamiento dadas sus capacidades económicas y legales elevadas (poder de negociación) para solventar distintos aspectos como el proceso de tramitación y obtención de patentes farragoso o discrecional; los costes de acceso y representación; o complejidades y complicaciones para soportar los procesos de protección y cumplimiento.

En el caso del empresariado mexicano es notoria su participación baja en el patentamiento nacional. Se supone que este colectivo se situaba en el mismo entorno económico favorable pero no se observa que haya respondido intensamente a tales incentivos. Una explicación posible tal vez se encuentre en el tamaño de las empresas y sus capacidades financieras o de inversión. No contamos con información sobre la estructura del empresariado mexicano durante la época de ISI, pero si una proporción importante de empresas mexicanas se situaban en los estratos de grandes o muy grandes entonces consideramos que contaban con poder de negociación suficiente como para superar también los intrincados procesos del patentamiento opuestos por la política de patentes por lo que hubieran podido patentar sin complicaciones grandes. Si por contrario, lo que predominaba en la estructura empresarial eran micro, pequeñas y

medianas empresas es posible que contaran con menos capacidades para sortear o negociar en su favor la protección de sus adelantos tecnológicos. Posiblemente un elemento más adecuado sea considerar que la presencia baja en el patentamiento de este colectivo haya sido a que no produjo una oferta amplia de tecnologías nuevas patentables puesto que el empresariado mexicano prefería comprar tecnologías del exterior que invertir en esfuerzos de investigación propios. Estas aseveraciones las exploramos en el capítulo siete.

El predominio del patentamiento de individuos mexicanos es todavía más complejo de explicar. Las condiciones económicas pudieron representar un entorno favorable para emprender o desarrollar actividades productivas o comerciales estimulados por la política proteccionista y de fomento de la ISI. Sin embargo, como economía cerrada con un régimen económico también bastante discrecional o precario tampoco las oportunidades de innovación eran tan amplias como en economías liberales o más competitivas. Si tomamos en consideración los efectos adversos de la incertidumbre manufacturada que representaban los recovecos y debilidades del funcionamiento del régimen de patentes entonces se dificulta más explicar el predominio de este tipo de agente en el patentamiento de mexicanos. Al menos por ejemplo que el rigor débil del proceso de examinación de las patentes de algún modo les beneficiara. Una posibilidad pero que no podemos soportar dada la falta de evidencia es que una cantidad importante de patentes fueron registradas a título personal de los inventores aun cuando se generaron y explotaron dentro de las empresas o al interior de organizaciones sin fines de lucro públicas o privadas. Es decir, el patentamiento de mexicanos puede estar reflejando un nivel significativo de esfuerzos de “inventores cautivos” que de “inventores “independientes”.

El declive del patentamiento de individuos extranjeros a lo largo del periodo puede tener dentro de los factores explicativos su desplazamiento por parte de las corporaciones transnacionales de los acervos tecnológicos relevantes que requerían protección en un plano internacional dadas sus capacidades de inversión más limitadas en la investigación o en la formación de capitales. Además también enfrentaban una

política de patentes contradictoria y discrecional que pudo aumentar la incertidumbre sobre los beneficios esperados del registro de patentes.¹³¹

6.7 Nacionalidad de los titulares

Hemos visto que la autoría y propiedad de las tecnologías registradas en México durante la ISI fue predominantemente de agentes extranjeros, en particular de empresas de carácter transnacional. Exploramos ahora un poco más en específico la procedencia geográfica de toda la información tecnológica organizada desde el exterior. Cabe antes señalar que la información que proporciona la “Gaceta” plantea algunos problemas para la caracterización de este aspecto. Primero, la información que recoge la fuente se refiere a la nacionalidad de los inventores creadores de las tecnologías patentadas, pero no proporciona la residencia o nacionalidad de los titulares o dueños de las patentes. En principio cuando el inventor y el titular de una patente es el mismo es evidente que no existe problema para identificar la nacionalidad del último. Sin embargo, esto no es el caso cuando las empresas son las titulares de las patentes. Un aspecto segundo es el problema de asignar la nacionalidad de la patente cuando se trata de titularidad compartida, donde dos o más inventores o socios con distinta nacionalidad aparecen registrados. Para hacer el conteo en este caso optamos por el método propuesto por Saiz (1999:147) el cual asigna a la patente la nacionalidad del integrante que primero esté registrado en el documento de patente.¹³² Tercero, como vemos una proporción predominante de patentes pertenecieron a empresas extranjeras. Puesto que el dato bibliográfico disponible en la fuente es la nacionalidad de los inventores no la nacionalidad o residencia de los dueños de las patentes, en este caso las empresas, la falta de este dato y las razones sociales o nombres de empresas de muy difícil reconocimiento nos ha impedido identificar la nacionalidad o residencia legal de la lista

¹³¹ Como Basave (2011:50-51) señala, si las leyes en México son tradicionalmente normas legales inflexibles que se aplican flexiblemente en lugar de leyes flexibles que se apliquen inflexiblemente se conforma un distanciamiento entre las reglas y la realidad, vacío que es llenado con reglas no escritas o informales como el poder de cabildeo que raze en corrupción.

¹³² Este proceder tiene un sesgo pero consideramos que es mínimo probabilísticamente. Existe otro modo de contar y asignar como el sugerido por la OECD (2009) Y EUROSTAT (2010) que hacen un cálculo asignando una fracción de la patente a la nacionalidad de cada titular integrante. Es decir, por ejemplo una patente que comprende un individuo u organización de origen alemán, inglés, norteamericano y japonés, entonces se asigna una fracción de un 0,25 de patente a la estadística de cada nacionalidad o residencia.

completa de empresas extranjeras contenida en nuestra base de datos. Para sortear esta situación presentamos una sub-muestra de empresas que más patentaron, 10 o más patentes por cada corporación, en los años seleccionados. Un aspecto útil bajo este criterio de selección, según Chudnovski y Katz (1975:149), es que se tiene una distinción primera entre las empresas que patentaron de manera relativamente sistemática y aquellas donde el patentamiento fue irregular o casual. Mediante esta consideración podemos administrar esfuerzos en identificar con el nombre de las empresas seleccionadas la nacionalidad correspondiente con apoyo de cierta literatura secundaria y medios electrónicos.¹³³

6.7.1 Individuos

El cuadro 6.10 nos muestra la nacionalidad de los individuos y grupos de individuos dueños de las patentes registradas en México durante la ISI. Notamos que después de los mexicanos los propietarios principales de información tecnológica patentada fueron los ciudadanos estadounidenses.¹³⁴

¹³³ Aceptando como dado los criterios que estas fuentes tomaron para considerar la nacionalidad de la empresa (lugar de residencia, nacionalidad de los accionistas principales, etc.). En el caso de la identificación por medio de sitios web personales, Wikipedia, o de otros recursos electrónicos se tomó, sin ningún otro tipo de implicación o análisis, como la nacionalidad de una empresa el lugar donde se declara que se encontraban las oficinas generales durante el periodo de nuestro estudio.

¹³⁴ Consideramos bajo un supuesto fuerte que todos los extranjeros que determinamos en nuestra muestra vivían fuera de México o eran no residentes, dado que la Gaceta no nos proporciona esta información. Pese que anecdóticamente sabemos que un flujo de migrantes de origen extranjero se afincaron en el territorio nacional y emprendieron actividades empresariales o de innovación.

Cuadro 6.10

México. Nacionalidad de los titulares de las patentes concedidas
Individuos y grupos de individuos
 1940-1970

Nacionalidad	1940		1950		1960		1970	
	No. Patentes	%						
Patentes totales	589	100	311	100	187	100	773	100
México	413	70,1	200	64,3	79	42,2	280	36,2
Estados Unidos de	44	7,5	66	21,2	53	28,3	240	31,0
Francia	2	0,3	4	1,3	4	2,1	40	5,2
Italia	18	3,1	6	1,9	6	3,2	34	4,4
Alemania [^]	28	4,8	2	0,6	7	3,7	32	4,1
España	45	7,6	10	3,2	12	6,4	17	2,2
Japón					1	0,5	14	1,8
Canadá					3	1,6	12	1,6
Suecia	3	0,5	2	0,6	5	2,7	11	1,4
Reino Unido [^]	12	2,0	3	1,0			10	1,3
Suiza	5	0,8	3	1,0	4	2,1	10	1,3
Dinamarca			2	0,6			8	1,0
Sin nacionalidad*			1	0,3	1	0,5	20	2,6
Resto de países**	19	3,2	12	3,9	12	6,4	45	5,8

Fuente: Datos propios tomados con base en el cuadro 6.5 y la Gaceta. IMPI. Años seleccionados

[^] La fuente no especifica si es Alemania Federal o Democrática.

[^] La fuente tampoco especifica de qué países del R.U. provienen las patentes (Inglaterra, Escocia, etc.)

*Registrados en la Gaceta como apátridas o por que no fue posible determinar la nacionalidad.

** Comprende los siguientes países con menos del 1% de las patentes, pero en orden de importancia con base al año de 1970:

Guatemala, Bélgica, Holanda, Israel, Austria, Cuba, Argentina, Grecia, Rusia, Brasil, Costa Rica, India, Sudáfrica, Venezuela, Finlandia, Hungría, Cuba, Australia, Checoslovaquia, Chile, Colombia, Japón, Polonia, Yugoslavia, Finlandia y Noruega

Los individuos de nacionalidad estadounidense titulares de patentes registraron la participación más grande en el patentamiento con respecto a los demás dueños extranjeros a lo largo del periodo. En el año de 1940 su presencia se ubicó con un 7,5% muy ligeramente debajo de la participación de los españoles de 7,6% y donde dicha participación estadounidense con respecto al resto de los titulares extranjeros no fue tan pronunciada. Para 1950 los individuos estadounidenses superaron notablemente a titulares de patentes de otros países extranjeros con la propiedad de un 21% del total de patentes registradas en México. En 1970 este porcentaje se elevó todavía más a un 31%, únicamente por debajo de titulares mexicanos que mantuvieron el predominio de la participación durante todo el periodo de ISI. Pese la tendencia descendente del patentamiento de individuos extranjeros no es de extrañar que la presencia destacada de patentes en manos de individuos estadounidenses se deba a la relación histórica que han

tenido México y Estados Unidos basada en compartir una frontera territorial común, flujos comerciales y financieros importantes, además de una movilidad migratoria y laboral relativamente intensa a lo largo de fases históricas diferentes.

Los individuos franceses, italianos y alemanes emergieron al final del periodo como los que más transfirieron información tecnológica vía patentes al territorio nacional. Sin embargo su participación a lo largo del periodo se diferenció bastante. Los franceses tuvieron una participación marginal en 1940 y todavía relativamente baja en 1960 con respecto a otras naciones, pero fueron los individuos de este país y los de Estados Unidos los únicos que registraron una tendencia creciente en el patentamiento total hecho por individuos. Por contrario, los individuos o conjunto de individuos italianos mostraron un comportamiento relativamente estable al poseer entre el 3 y 4% del total de las patentes a lo largo del periodo, aunque con un descenso a 2% de las patentes en 1950. La tendencia del patentamiento de alemanes pareció en cierto modo similar a la de los italianos. Sin embargo la caída en la participación en el patentamiento total en 1950 fue más drástica que la italiana, de un 4,8% a tan sólo un 0,6% del total de las patentes. En 1970 recuperó prácticamente, pero no superó, tal participación. Los individuos de Alemania, Italia y Reino Unido registraron un descenso en el total de patentamiento entre 1940 y 1950, lo cual pudo deberse en parte a las implicaciones directas de estos países en la SGM y sus consecuencias (restricciones del comercio, riesgo de embargos, confiscaciones o expropiaciones de activos, etc.). Sin embargo para 1960, sólo los italianos y alemanes habían recuperado su presencia en el patentamiento en México.

Individuos de países como Suecia y Suiza habían mostrado una tendencia creciente en el patentamiento gran parte del periodo, pero para 1970 su participación descendió moderadamente. En cambio, los canadienses reflejaron para un periodo más corto y reciente de 1960 y 1970 un comportamiento estable al poseer 1,6% del total de patentes. Los japoneses y daneses emergieron como uno de los principales dueños de patentes mexicanas al final del periodo industrializador. En el caso japonés resultado posiblemente de la conformación y confirmación de sus capacidades tecnológicas individuales y colectivas acumuladas que lo llevaron a emerger como potencia tecnológica para ese lapso. En el caso danés sin poder contar con referencias suponemos

posiblemente que fue más bien una eventualidad.¹³⁵ En rigor, no conocemos que vínculos existieron que permitieron o facilitaron el patentamiento de los individuos oriundos de todos estos países. Posiblemente debido a flujos migratorios previos, relaciones comerciales o simplemente a capacidades económicas o de experiencias en protección de actividades tecnológicas de los inventores dueños de tecnologías nuevas que les permitía aprovechar convenientemente el régimen de patentes mexicano.¹³⁶

El caso español revistió una peculiar tendencia a lo largo del periodo. En 1940, al inicio de la ISI mexicana, España fue del país de donde más provino tecnología al registrar un 7,6% de las patentes de individuos totales. Sin embargo en 1950 su participación cayó de manera notable a más de la mitad. En 1960 recuperó aunque no completamente su presencia en el patentamiento con un 6,5%, pero nuevamente descendió su participación relativa de manera importante en 1970. Pese tales vaivenes los individuos españoles titulares de patentes se mantuvieron como uno de los proveedores principales, en términos absolutos y relativos después de Estados Unidos, de información tecnológica en México durante gran parte del periodo. La importancia del patentamiento por españoles puede explicarse, en parte también como en el caso estadounidense, por las relaciones históricas comerciales, financieras, migratorias, etc., además de que si bien no se comparte un espacio geográfico se tiene una herencia socio-cultural-lingüística en común.

6.7.2 Corporaciones

Con respecto al origen del patentamiento empresarial, el cuadro 6.11 presenta la distribución de las patentes propiedad de este tipo de agentes económicos. Como mencionamos al inicio de este apartado seleccionamos un grupo de empresas que obtuvieron 10 o más patentes cada una durante los años seleccionados. De esta manera identificamos de manera limitada pero ilustrativa la nacionalidad de las empresas que

¹³⁵ Este es uno de los problemas que se presentan cuando se eligen años específicos. Sin embargo consideramos que el mapa de resultados refleja adecuadamente las condiciones del patentamiento pues como vemos los 5 países principales de donde eran originarios los dueños de patentes representaron más del 80% del total del patentamiento en todos los años de la muestra.

¹³⁶ Los datos de patentes disponibles no nos permite conocer rasgos de los propietarios de las patentes como edad, nivel educativo, profesión, actividad laboral o económica, etc. que nos permita caracterizar sus capacidades y vislumbrar su potencial de negociación dedicado al patentamiento.

desempeñaron un papel esencial en la transferencia de tecnologías a México, la magnitud de su participación y dependencia de este tipo de información tecnológica producida y organizada desde el extranjero.

Cuadro 6.11

**México. Empresas con propiedad de 10 o más patentes
1940-1970**

	1940	1950	1960	1970				
País	Número de empresas	Número de empresas	Número de empresas	Número de empresas	%	%	%	%
Estados Unidos	3	6	8	60	100	100	62	62
Alemania				14				14
Suiza			3	7			23	7
Reino Unido				5				5
Holanda			1	3			8	3
Japón				2				2
Italia			1	2			8	2
Francia				2				2
Bélgica				1				1
México				1				1
Total empresas	3	6	13	97	100	100	100	100
	1940	1950	1960	1970				
País	Número de patentes	Número de patentes	Número de patentes	Número de patentes	%	%	%	%
Estados Unidos	41	94	124	1.747	100	100	58	59
Alemania				435				15
Suiza			64	360			30	12
Reino Unido				138				5
Holanda			13	114			6	4
Japón				52				2
Italia			13	45			6	2
Francia				27				1
Bélgica				20				1
México				11				0,4
Total patentes	41	94	214	2949	100	100	100	100

Fuente: Elaboración propia con datos de la Gaceta. IMPI. Años seleccionados.

Los datos del cuadro 6.11 nos indican que las empresas estadounidenses fueron quienes más frecuente y sistemáticamente patentaron en México a lo largo de la ISI. En 1940, tres empresas del país vecino del norte registraron 10 o más patentes cada una,

sobresaliendo del resto de empresas propietarias de patentes en ese año. Estas tres corporaciones registraron en conjunto 41 patentes de las 248 patentes totales en manos de compañías extranjeras. En 1950 se elevó a seis el número de empresas estadounidenses que recurrentemente patentaron en el territorio nacional. Las 94 patentes en propiedad de este número de empresas representaron el 31% de todas las patentes registradas por empresas extranjeras y el 29% de todas las empresas que registraron patentes en México.¹³⁷ En ambos años no se presentaron empresas de otros países con un patrón similar de patentamiento. Para 1960 emergió un grupo pequeño de empresas de nacionalidad diferente a la estadounidense, 3 de ellas de origen suizo, una holandesa y una italiana. Las empresas privadas de estos cuatro países poseyeron 214 de las 858 patentes totales propiedad de corporaciones extranjeras que más patentaron, equivalente a un 25% del total. Pese a la presencia de empresas diferentes a las estadounidenses las 8 corporaciones de ésta nacionalidad mantuvieron el 58% de las patentes registradas por todas las empresas más activas en el patentamiento nacional.

Fue hasta la etapa final del periodo de ISI en el año de 1970 cuando las empresas de más países llevaron a cabo una política propia de patentamiento más regular. Además de empresas residentes en Suiza, Holanda e Italia patentaron de manera importante empresas de Alemania, Reino Unido, Japón, Francia, Bélgica e incluso una empresa mexicana se distinguió como de las que más frecuentemente patentaron.¹³⁸ Con todo, para dicho año en términos absolutos como relativos las empresas estadounidenses con 10 o más patentes predominaron también en este patrón de patentamiento. Las 60 empresas de Estados Unidos fueron propietarias en conjunto de 1.747 patentes. Es decir pese que surgieron competidores nuevos sistemáticos en el patentamiento el número de empresas estadounidenses significó todavía un 62% del número total de empresas que patentaron de manera recurrente en México. A su vez el número de patentes propiedad de tales empresas representó un 59% del total de patentes registradas por todas las empresas que más patentaron. El predominio en términos absolutos de las empresas estadounidenses se nota cuando registraron un nivel 4 veces más alto que el número de patentes obtenida por las empresas alemanas su inmediato seguidor dentro del grupo.

¹³⁷ Los coeficientes en porcentajes presentados sobre el patentamiento total se basan en la información presentada en el cuadro 6.9.

¹³⁸ El cuadro 6.12 en el anexo estadístico presenta un listado con los nombres, nacionalidad y número de patentes registradas por las empresas que más patentaron en territorio nacional.

Pero además, estas 60 empresas estadounidenses poseyeron el 31% de todas las patentes de empresas extranjeras y abarcaron el 27% de todas las patentes registradas por corporaciones (mexicanas y extranjeras) en ese año de 1970.

Al fin del periodo de la ISI en 1970 el patentamiento más activo después de las empresas estadounidenses provino de las corporaciones alemanas. Sin embargo el registro de patentes alemanas estuvo bastante debajo del observado por las empresas estadounidenses con únicamente el 15% de todas las patentes. Las empresas alemanas, suizas, británicas y holandesas que registraron en este lapso los niveles de patentamiento más altos poseyeron en conjunto sólo el 36% del total de patentes. Por contrario el nivel de patentamiento alcanzado por empresas de origen japonés, italiano, francés, belga y mexicano quedó bastante distanciado con respecto al estadounidense, alemán o suizo. Llama la atención que las empresas italianas que en un año temprano habían registrado un patentamiento más grande no lo hayan aumentado una década después, quedando por debajo de Japón. También es de resaltar que fue hasta el fin del periodo de industrialización expansiva que surgió una empresa mexicana entre las que patentaron 10 o más tecnologías, aunque situándose hasta el final del rango de este tipo de empresas. Lo que muestra que el empresariado mexicano no fue proclive a emprender esfuerzos sistemáticos y sostenidos en I+D durante la ISI. Con todo, la emergencia de empresas de países diferentes al predominio estadounidense revela un interés gradual y creciente por proteger tecnologías en el territorio nacional.

Lo anterior sugiere que el patentamiento intensivo por corporaciones extranjeras de carácter transnacional tuvo un peso muy importante dentro de los patrones generales del patentamiento mexicano y por ende de la transferencia de información tecnológica. Lo que apunta de manera preliminar a considerar que se registró un grado alto de dependencia y concentración tecnológica del extranjero. Lo que sugiere en un momento primero que el estado del desarrollo tecnológico nacional se encontraba en un rezago relativo durante el proceso de industrialización expansivo y acelerado. Además de que refuerza la proposición de que los recovecos y ambigüedades de la arquitectura y funcionamiento del régimen de patentes no les significó desafíos insuperables a las empresas transnacionales extranjeras e incluso provisionalmente podemos sugerir que

tales características del medio institucional les fue propicio a sus motivos y estrategias. Aspectos que exploraremos y exponemos en el capítulo siete.

6.8 Perfil tecnológico del patentamiento mexicano durante la ISI

En la introducción de este capítulo señalamos los inconvenientes y limitaciones que tienen los datos de patentes para ser utilizados como indicadores fieles de desarrollo de actividades tecnológicas de invención o innovación. Como recordamos no toda las invenciones se patentan ni son patentables y no todas las patentes solicitadas se otorgan, debido al funcionamiento, reglas y modo de ejecución, de los regímenes de patentes. Tenemos presente también que no todos los sectores tecnológicos tienen la misma propensión a patentar. Sin embargo, al asumir las patentes como una aproximación conveniente de tales esfuerzos en inversión en desarrollo de tecnologías podemos identificar y observar el comportamiento de las actividades tecnológicas registradas en México durante la ISI. Por tanto en este apartado nos enfocamos a bosquejar los rasgos y evolución de los esfuerzos tecnológicos registrados mediante patentes dentro del territorio nacional a través de la clasificación de carácter técnico que proporcionan los datos de patentes concedidas. Para ello realizamos y establecemos una correspondencia entre una clasificación tecnológica proporcionada originalmente en los datos de las patentes conocida como Clasificación Australiana elaborada por la oficina de patentes mexicana y la Clasificación Internacional de Patentes (CIP).¹³⁹ Hecha la conversión y siguiendo con esta última clasificación hacemos un agrupamiento de los sectores o campos tecnológicos de los datos de patentes conforme las Unidades Técnicas de la CIP, con base a las categorías y referencias de Goto y Motohashi (2007) y Ortíz-Villajos (1999), lo que nos permite un manejo y presentación de la información más adecuado y fácil, además de que provee un trato más apropiado y promisorio de las estadísticas con las que se puedan hacer comparaciones con estudio actuales o posteriores que utilicen la CIP.

El cuadro 6.13 muestra los campos tecnológicos en que se agrupan los inventos patentados de individuos y empresarios mexicanos durante la ISI. Presenta los cinco

¹³⁹ El procedimiento de conversión de una clasificación a otra es expuesto en el anexo metodológico.

grupos tecnológicos donde más patentes se registraron y los cinco grupos donde menos patentes se registraron determinando las participaciones relativas de los esfuerzos de los inventores mexicanos durante el periodo de 1940 y 1970. Estos cortes son arbitrarios y únicamente proporcionan un orden aproximado de la dinámica de la actividad de patentamiento ligada al desarrollo de actividades tecnológicas.¹⁴⁰

Cuadro 6.13

México. Patentes registradas en campos tecnológicos por mexicanos

Años seleccionados

En niveles y porcentajes

Código	Campo tecnológico	1940	1950	1960	1970	Acumulado	Orden. 1940- 1970					
3	Objetos personales o domésticos	58	13,4	26	12,2	9	9,5	42	12,4	135	12,4	1
4	Salud y Diversiones	30	6,9	22	10,3	6	6,3	27	8,0	85	7,8	2
19	Construcción, Edificios	31	7,2	15	7,0	5	5,3	28	8,3	79	7,2	3
10	Transportes	23	5,3	12	5,6	8	8,4	28	8,3	71	6,8	4
23	Iluminación, Combustión, Calentamiento	31	7,2	8	3,8	6	6,3	17	5,0	62	5,9	5
18	Papel	5	1,2	3	1,4	1	1,1	3	0,9	12	1,1	26
16	Metalurgia, Revestimiento de metales	4	0,9	2	0,9	0	0,0	3	0,9	9	0,9	27
26	Horometría, Control, Cómputo	2	0,5	2	0,9	1	1,1	4	1,2	9	0,8	28
15	Bioquímica, Fermentación	6	1,4	1	0,5	0	0,0	2	0,6	9	0,8	29
28	Física nuclear	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	30
Total												

Fuente: Elaboración propia con datos de Gaceta. IMPI. Años seleccionados.

En el periodo completo donde más patentes se acumularon fue en el campo tecnológico descrito por la CIP como “objetos personales o domésticos”.¹⁴¹ En esta área tecnológica se acumularon 135 patentes a lo largo de los años seleccionados lo que representó un 12,4% de todas las patentes registradas por inventores mexicanos. Este grupo comprende tecnologías relacionadas con el vestido, calzado, joyería, cepillos, muebles, aparatos electrodomésticos, etc. El segundo campo tecnológico en importancia

¹⁴⁰ La presentación de todos los campos tecnológicos en que se registraron las patentes de mexicanos se presenta en el cuadro 6.14 en el anexo estadístico.

¹⁴¹ La tabla de la CIP con las categorías aquí usadas se presentan en el anexo metodológico.

fue “salud y diversiones” que aglutinó el 7,8% del total de patentes. Esta categoría incluye adelantos tecnológicos respecto de la salud, medicina e higiene -excepto medicamentos y otros relacionados- además de deportes y actividades de salvamento. El tercer campo con más patentes registradas fue el de “construcción, edificios” con un 7,2% relacionado con construcciones de carreteras, vías férreas y puentes, obras hidráulicas, construcción de edificios, cerraduras, llaves, ventanas, puertas, escaleras, etc. El campo tecnológico en la posición siguiente fue el de “transportes” que abarcó el 6,8% de los inventos patentados. Comprende clases tecnológicas relacionadas con vehículos diversos como automóviles, ferrocarriles, barcos, etc. Finalmente entre los cinco primeros campos tecnológicos en que se registró más patentamiento por parte de mexicanos se encontró el de “iluminación, combustión y calentamiento” con el 5,9% de todas las patentes, que incorpora tecnologías con respecto a productos y sistemas de iluminación, calefacción, refrigeración, secado, hornos, estufas entre otros.

Por contrario, los cinco campos tecnológicos donde se registró una concentración muy baja de patentes correspondieron en orden descendiente a “papel” con el 1,1% de todas las patentes, la cual comprende la fabricación de papel y celulosa, y de productos o artículos de papel. Siguió el campo tecnológico de la “metalurgia y revestimiento de metales” también con sólo el 0,9% del total de patentes. Este campo o unidad tecnológica comprende procesos y tratamientos para la fabricación del hierro y acero, aleaciones y revestimiento de metales, procesos electrolíticos y sus aparatos, cristales. El campo de la “horometría, control y cómputo” registró el 0,8% del patentamiento. Categoría que incluye relojes de todo tipo y maquinaria para su fabricación, sistemas de control y regulación diversos, instrumentos, equipos y métodos de cálculo, conteo, cómputo y lectura de datos e imagen, señalización, entre otros. En el penúltimo lugar se ubicó el área tecnológica de la “bioquímica, fermentación” también con 0,8% relacionadas con la fabricación de cerveza, vino, etc., procesos de pasteurización, conservación, purificación, etc., obtención, preparación y tratamiento de azúcares, tratamiento y curtido de pieles y sus aparatos, etc. Finalmente el campo de la “física nuclear” donde no se registraron patentes.

El orden basado en el patentamiento acumulado no quita sin embargo que otros campos tecnológicos observaron una participación relativamente importante entre años

como por ejemplo el de “textiles” y de “componentes eléctricos, producción y distribución de energía eléctrica”. Estos campos tecnológicos registraron una presencia importante pero reflejaron una distribución con variaciones acentuadas entre años a lo largo del periodo. Como vemos en el cuadro 6.14 (anexo estadístico) todos los campos tecnológicos presentaron fluctuaciones algunos de ellos importantes lo que dificulta observar tendencias fehacientes. Sin embargo podemos notar que tanto los campos con más patentes registradas como los campos con menos registros en términos relativos mantienen posiciones muy cercanas entre años como en el periodo acumulado.

Los resultados anteriores nos pueden indicar en un momento primero y bajo este nivel de agregación que no hubo cambios importantes o emergieron campos tecnológicos diferentes cubiertos con patentes en propiedad de mexicanos a lo largo de la ISI. Sugieren también que la estructura y desarrollo de las actividades tecnológicas realizadas por mexicanos no eran tan dinámicas y vislumbran conexiones limitadas o flujos compartidos restrictivos de información tecnológica.¹⁴² Por otro lado, con los datos de patentes e información disponibles no podemos establecer la relevancia tecnológica de los inventos patentados por mexicanos o de qué modo provinieron los esfuerzos para llevarlos a cabo, es decir si fueron producto de la aplicación de capacidades ingenieriles, destrezas y conocimientos prácticos o de esfuerzos bien estructurados y sistemáticos en inversiones en I+D. Sin embargo, puesto que gran parte del patentamiento de mexicanos provino de inventores o emprendedores individuales y dado el nivel bajo de gasto agregado en I+D que conocemos anecdóticamente (ver apartado 3.2 del capítulo tres) no sería muy extraño suponer que el desarrollo de las actividades tecnológicas locales estuvo más ligado a capacidades del primer tipo que al desarrollo sistemático de actividades de investigación.

El cuadro 6.15 muestra la distribución correspondiente por campos tecnológicos del patentamiento con los cinco más registros y con los cinco con menos registros hecho por agentes extranjeros.¹⁴³ Una revisión rápida nos muestra un comportamiento

¹⁴² Una manera de explorar algunas de estas cuestiones es a través de las citaciones comprendidas en las patentes, información que no es proporcionada por la Gaceta que es nuestra fuente principal de información.

¹⁴³ El cuadro 6.16, en el anexo estadístico, muestra todos los campos tecnológicos del registro de patentes de extranjeros.

diferente en el patentamiento por grupos tecnológicos con respecto al registrado por mexicanos.

Cuadro 6.15

México. Patentes registradas en campos tecnológicos por extranjeros

Años seleccionados

En niveles y porcentajes

Código	Campo tecnológico	1940	1950	1960	1970	Acumulado	Orden. 1940- 1970					
13	Química orgánica	9	2,1	65	15,5	289	29,8	1.529	24,7	1.892	23,7	1
14	Colorantes, Industrias del petróleo	46	10,8	15	3,6	47	4,8	350	5,7	458	5,7	2
5	Medicamentos	20	4,7	25	6,0	47	4,8	362	5,9	454	5,7	3
29	Componentes eléctricos, Producción y Distribución de energía eléctrica	29	6,8	32	7,6	49	5,1	281	4,5	391	4,9	4
17	Textiles	22	5,2	25	6,0	57	5,9	277	4,5	381	4,8	5
18	Papel	8	1,9	2	0,5	12	1,2	58	0,9	80	1,0	26
24	Armamento, Voladura	19	4,5	3	0,7	4	0,4	48	0,8	74	0,9	27
26	Horometría, Control, Cómputo	2	0,5	5	1,2	4	0,4	36	0,6	47	0,6	28
15	Bioquímica, Fermentación	1	0,2	4	1,0	3	0,3	14	0,2	22	0,3	29
28	Física nuclear	0	0,0	0	0,0	0	0,0	1	0,0	1	0,0	30

Fuente: Elaboración propia con datos de Gaceta. IMPI. Años seleccionados.

La “química orgánica” fue el campo tecnológico donde más se agruparon los inventos patentados de origen extranjero con el 23,7%, muy por delante de los demás campos tecnológicos. Esta unidad comprende todo lo relacionado con la química orgánica y los compuestos y sustancias para la conservación de cuerpos humanos, animales o vegetales, entre otros. En el lugar segundo destaca el campo tecnológico de “colorantes, industrias del petróleo” con un 5,7% de todas las patentes, unidad técnica que incluye colorantes, pinturas, resinas, etc., procesos, tratamientos y aparatos para la producción de gas, coque, alquitrán, acetileno; mezclas, producción, destilación y refinación de aceites de hidrocarburos, combustibles, lubricantes, etc. Siguió en importancia el campo de “medicamentos” también con un 5,7% pero en términos

absolutos con un número ligeramente menor de patentes. El campo tecnológico relacionado con la energía eléctrica o “componentes eléctricos, producción y distribución energía eléctrica” ocupó el cuarto lugar con 4,9% de todas las patentes propiedad de extranjeros. Este campo se refiere a cables, conductores, aisladores, resistencias, imanes, adaptadores, transformadores, condensadores, interruptores, lámparas diversas, baterías, antenas, etc.; dispositivos y sistemas de producción, distribución o conversión de energía eléctrica; calefacción eléctrica, alumbrado eléctrico, entre otros. Finalmente un 4,8% de las patentes se agruparon dentro del campo tecnológico “textiles”, que comprende fibras; hilos; tejidos; encaje; costura; tratamiento de textiles; máquinas, aparatos e instrumentos de lavandería, secado y planchado, plisado, estampado, revestimientos, entre otros; cables en general distintos a los eléctricos. Entre años ciertos campos tecnológicos como “elementos de tecnología en general” y “transportes” también tuvieron una participación importante.¹⁴⁴ De manera similar como el patrón de distribución de las patentes de mexicanos, el patentamiento de extranjeros fue fluctuante y poco consistente para establecer o dibujar patrones o tendencias en la distribución. Excepto en el caso de la “química orgánica” donde se puede trazar un registro y participación ascendente y muy por encima de los demás campos tecnológico.¹⁴⁵

Por otro lado, los extranjeros registraron menos patentes en campos tecnológicos como “papel” con tal solo el 1% de todas las patentes de titularidad de extranjeros. Dicho campo agrupa clases tecnológicas sobre fabricación de papel y trabajo o manipulación mecánica del mismo; producción de celulosa, tratamiento de papel, máquinas de fabricar papel, entre otros. Le siguió el campo tecnológico “armamento, voladura” con un 0,9% de participación. Este campo incluye explosivos, cerillas; armas diversas; municiones, fuegos artificiales, explosivos; aparatos, dispositivos y aplicaciones de voladura. Por su parte, las áreas tecnológicas con menos patentes extranjeras fueron la “horometría, control y cómputo” con solo el 0,6%, seguido de la

¹⁴⁴ La unidad técnica “elementos de tecnología en general” agrupa clases sobre fabricación de clavos, tuercas, tornillos; ejes, pivotes, cojinetes; resortes, amortiguadores, etc.; correas, cadenas, etc.; transmisiones; pistones, cilindros, etc.; válvulas, grifos, etc.; tuberías y tubos, etc.; entre otros. Además de almacenamiento o distribución de gases o líquidos como gasómetros; contendedores; sistemas de canalización; entre otros.

¹⁴⁵ La categoría de objetos personales domésticos aunque apuntaló el patentamiento de mexicanos mantuvo su participación en alrededor del 12% en promedio a lo largo del periodo.

“bioquímica, fermentación” con 0,3% y finalmente la “física nuclear” que registró una sola patente en 1970.

A diferencia de la caracterización tecnológica del patentamiento de mexicanos, el registro de patentes de extranjeros predominó en algunos de los campos tecnológicos que se suponen modernos o que requieren inversiones importantes en capital o en esfuerzos en actividades de investigación, experimentación y desarrollo, en específico los de la química y de medicamentos lo cual sugiere un desarrollo tecnológico emergente en el exterior en estos campos.¹⁴⁶ Es ilustrativo notar también que los tres primeros campos tecnológicos donde más se registraron patentes se relacionaron directa e indirectamente con la ciencia química en general lo cual sugiere un cierto grado de concentración del desarrollo tecnológico y posiblemente también un cierto dinamismo o conexión entre los campos tecnológicos dentro del proceso de industrialización mexicana. Aunque sin poder aseverar con seguridad que esto significó vínculos intensos de los flujos de información tecnológica para efectos de explotación de las patentes u otras modalidades de difusión tecnológica más amplias. Algunas cuestiones al respecto las aludimos en el capítulo siete. Dado el componente científico en que se basa una parte significativa del desarrollo tecnológico de campos tecnológicos como el químico es razonable considerar que el patentamiento representó esfuerzos importantes de inversiones en I+D en los países de origen.

En cuanto a la relevancia de las tecnologías patentadas por los extranjeros, al igual que en el caso de los mexicanos, la falta de información nos impide evaluar la importancia tecnológica o económica de las patentes registradas en el país durante la ISI. Cabe señalar, sin que esto implique valorar los esfuerzos en desarrollo tecnológico de cada grupo de titulares de patentes, que tanto los mexicanos como los extranjeros se interesaron cada vez más por proteger mejoras tecnológicas que invenciones nuevas durante el proceso de industrialización proteccionista.

¹⁴⁶ Esto es lo que generalmente se menciona en cierta literatura empírica como los trabajos de Nadal (1977), Buesa (1992) o Katz (2006). Desde una perspectiva metodológica de clasificación Eurostat (2010:268 y 271) ofrece un grupo de productos considerados de alto contenido tecnológico cuyo criterio básico de clasificación es la intensidad de la investigación y desarrollo, es decir, el gasto en I+D/ventas totales por producto. Estos comprenden: Aeroespacial; máquinas de oficina y cómputo; electrónica; telecomunicaciones; farmacia; instrumentos científicos; maquinaria eléctrica; químicos; maquinaria no eléctrica y armamento. Un inconveniente de este sistema de clasificación es que incorpora campos tecnológicos más modernos o surgidos en etapas más recientes y de la actualidad.

Cuadro 6.17

México. Patentes concedidas a mexicanos y extranjeros que protegen invenciones nuevas o mejoradas
1940-1970

INVENCIONES	1940		1950		1960		1970	
	MEXICANOS	EXTRANJEROS	MEXICANOS	EXTRANJEROS	MEXICANOS	EXTRANJEROS	MEXICANOS	EXTRANJEROS
NUEVAS	329	257	137	148	66	775	53	2.259
MEJORAS	109	168	77	271	30	195	289	3.926
Total	438	425	214	419	96	970	342	6.185
Participaciones (%)								
NUEVAS	75	60	64	35	69	80	15	37
MEJORAS	25	40	36	65	31	20	85	63

Fuente: Elaboración propia con datos de la Gaceta. IMPI. Años seleccionados.

El cuadro 6.17 nos muestra el cambio en el modo de proteger adelantos tecnológicos en México a lo largo de la ISI. Paulatinamente las patentes de invención fueron perdiendo presencia con respecto a las patentes de mejoras en el patentamiento de mexicanos y de extranjeros. Puesto que ambas otorgaban los mismos incentivos, derechos y obligaciones, es posible que lo que impulsó la transición haya sido el avance del estado del arte tecnológico mundial donde el progreso tecnológico se basa más en innovaciones incrementales, posteriores, acumulativas, etc., que al desarrollo de adelantos completamente nuevos.

La descripción anterior de la distribución del patentamiento por campos tecnológicos de mexicanos y extranjeros nos lleva a cuestionarnos si ¿tuvo alguna influencia la política de patentes en dirigir la distribución del patentamiento en las áreas tecnológicas indicadas? El nivel del análisis y la evidencia disponible nos limita hacer

conexiones amplias y claras pero un elemento del entramado institucional puede ilustrarnos al respecto. La ley de patentes de 1943 estableció, como límite al dominio de lo patentable o propiedad privada, que los productos químicos no eran objeto de patentamiento pero sí podían patentarse los procedimientos industriales nuevos para obtenerlos o sus aplicaciones nuevas de carácter industrial.¹⁴⁷ Además, la norma legal había conservado la provisión de patentar composiciones de materia nuevas, instrumento introducido por vez primera en la ley de patentes de 1929. La prohibición del patentamiento de productos químicos podría considerarse como un debilitamiento importante de los derechos de interesados en proteger este tipo de tecnologías lo cual es acorde teóricamente con un régimen de patentes débil. Sin embargo el régimen de patentes de 1943 permitió por la vía de los hechos el registro de patentes que cubrían adelantos tecnológicos considerados productos químicos. Sepúlveda (1955:19) nos menciona que las composiciones de materia permitieron el patentamiento de compuestos químicos diversos iguales o muy similares a productos químicos, debido a que la definición comprendida en la ley de patentes sobre composición de materia nuevas dificultaba establecer una nítida diferencia entre ambos tipos de invenciones dejando un espacio de apreciación subjetiva y cabe también discrecional a los examinadores para detectar y dictaminar sobre tales situaciones. Sepúlveda (1955:29) señala además un aspecto más intrincado. Las patentes de origen extranjero que protegían productos químicos, como las que se solicitaban u otorgaban en Estados Unidos, podían ser solicitadas y concedidas en México como patentes de procedimientos químicos o farmacéuticos, las cuales sí eran objeto de patentamiento. En el momento de ejercer el derecho de prioridad se recurría a artificios legales para presentar las solicitudes como de procedimientos patentables en la oficina de patentes mexicana. Como vemos, una vez más los recovecos y ambigüedades de ley de patentes de 1943 y su aplicación flexible o discrecional propició inefectiva la prohibición legal de patentar productos químicos. Bajo tal entorno no es extraño observar el nivel y participación del patentamiento alcanzado por los extranjeros dentro de los campos tecnológicos relacionados con el sector químico como vemos en el cuadro 6.15, lo que nos lleva a considerar que el régimen de patentes tuvo cierta influencia en la distribución del patentamiento en ciertos campos tecnológicos aunque alterando de

¹⁴⁷ Como vimos en el capítulo cuatro esta disposición se encontraba ya en las legislaciones precedentes de 1903 y 1929. Ver cuadro 4.1.

manera muy peculiar, ¿discrecional y clientelar?, el acceso o bloqueo a la propiedad privada de los activos intangibles. En cierto modo también y de modo indirecto pudo afectar limitando el desarrollo de capacidades de innovación local o restringir la competencia y oferta de productos sustitutos del extranjero. Algunos elementos se abordan en el capítulo siguiente.

6.9 Conclusiones al capítulo seis

En México el patentamiento agregado fue relativamente bajo desde la década primera del siglo veinte hasta mediados de los años 1960s. Las solicitudes de patentes no recuperaron el nivel de 1910 sobre bases sostenibles sino hasta 1943 y las concesiones veinte años después. En este nivel de agregación las estadísticas de patentes mostraron un comportamiento pro-cíclico pero más acentuado en las solicitudes que en las concesiones, con ciertas excepciones entre etapas. A lo largo del periodo de ISI se fue conformando una brecha grande y creciente entre la serie de solicitudes y concesiones de patentes que había comenzado en los años primeros de la década de 1930. El patentamiento desagregado por mexicanos y extranjeros observó también comportamientos diferentes. La tendencia del crecimiento del patentamiento de mexicanos en el periodo fue negativa. Por contrario el patentamiento extranjero alcanzó un crecimiento positivo bastante lento durante los años de 1950s y de manera acentuada posteriormente. Pese a ritmos tan lentos el patentamiento de extranjeros predominó en el patentamiento nacional lo que refleja que durante la ISI se acentuó la dependencia de tecnologías del exterior. El patentamiento de mexicanos fue llevado a cabo predominantemente por individuos, mientras que el patentamiento de extranjeros fue realizado principalmente por corporaciones transnacionales. Lo que conlleva que paulatinamente la empresa extranjera transnacional, en particular la estadounidense, era el actor principal que controlaba las tecnologías novedosas que se registraban en el territorio nacional. Los intereses de mexicanos y extranjeros por proteger campos tecnológicos variaron también de manera importante en algunos de ellos. La evidencia que nos proporcionan los datos disponibles nos lleva sugerir que los extranjeros dominaron campos tecnológicos considerados modernos mientras que los mexicanos cubrieron áreas más tradicionales. Esto no implica poder hacer sin embargo valoraciones tecnológicas o económicas. La relevancia de las actividades tecnológicas

puede estar quizá más ligada a exigencias o grado de su uso con respecto de los requerimientos del proceso de industrialización que parece, como vemos en el capítulo siete, no es claro cómo ocurrió y en qué grado.

El régimen de patentes tuvo poca influencia positiva en la trayectoria de patentamiento agregado y en el de mexicanos y extranjeros. Por contrario, la política de patentes pudo haber afectado de manera diferenciada y adversa la propensión a patentar de actores de ambos grupos a lo largo del periodo. En particular, pudo tener un efecto negativo más en las expectativas de los mexicanos que de los extranjeros si descontaron muy alto los beneficios de la protección de las patentes. Aunque el patentamiento de individuos mexicanos requiere de explorar explicaciones alternativas. No es que los extranjeros se hayan enfrentado forzosamente a una incertidumbre manufacturada distinta que los mexicanos sino que tuvieron posiblemente mejores medios de sortear sus consecuencias dado el poder de negociación que disponían, en específico las empresas transnacionales quienes dominaron el patentamiento nacional. Con todo, consideramos que lo imbricado del funcionamiento del régimen de patentes puede explicar en parte lo limitado del carácter pro-cíclico del patentamiento de ambos grupos con respecto de los incentivos que ofrecía un mercado nacional en crecimiento y expansión. Por tanto, como una aproximación primera podemos concluir que la política de patentes diseñada y ejercida entre 1943 y 1970 no fue proclive a fomentar un patentamiento intensivo y dinámico restringiendo incluso actividades tecnológicas esenciales como la divulgación de los contenidos tecnológicos siendo por tanto un funcionamiento incoherente con los propósitos *ex ante* y con los resultados *ex post* de la política de industrialización por sustitución de importaciones y el crecimiento económico, aspectos estos últimos que exponemos en el capítulo siguiente.

CAPÍTULO SIETE. PATENTES Y SECTORES ECONÓMICOS EN MÉXICO, 1940-1970

7.1 Introducción

En este capítulo exploramos y presentamos las relaciones entre la actividad de patentamiento y los sectores económicos de México durante la ISI entre 1940 y 1970. El propósito central es indagar y explicar cómo fue tratado el expediente tecnológico bajo este aspecto en particular, es decir a través de la evidencia y análisis de la actividad de patentamiento la cual estuvo ligado a las condiciones económicas imperantes del periodo. Puesto que el crecimiento económico elevado y el proceso expansivo de industrialización requirieron dotaciones importantes de tecnologías, mediante el estudio de los datos de patentes identificamos parte del grado, dirección e intensidad del desarrollo tecnológico registrado relacionado a la evolución de las condiciones de los sectores económicos en el país a lo largo del periodo.

Para vislumbrar la evolución de este aspecto del desarrollo tecnológico mexicano durante la ISI nos enfocamos especialmente a analizar los datos de patentes desde una perspectiva relativa a las capacidades potenciales de las estructuras productivas del país para incorporar y fabricar tecnologías novedosas disponibles con el uso probable de la información tecnológica contenida en las patentes en un entorno de crecimiento económico elevado y durante un proceso de industrialización expansivo y acelerado.

Por lo anterior para la clasificación de las patentes en los sectores económicos nos ajustamos al criterio del “sector económico de la producción” con base al método expuesto en el anexo metodológico. El cual resumidamente consiste en establecer una correspondencia entre una clasificación tecnológica, la CIP, y una clasificación económica, la NACE mediante una tabla de concordancia ya elaborada lo que permite

que los resultados del estudio de caso puedan ser comparados de manera adecuada en investigaciones futuras. Una discusión detallada de las ventajas y desventajas, razones y limitaciones por las cuales se optó por emplear el método de sector económico de producción se encuentra en el mismo anexo metodológico.

Como presentamos en el capítulo seis durante la ISI la evolución del patentamiento nacional siguió, en general, las condiciones económicas agregadas y donde el patentamiento de agentes titulares extranjeros predominó sobre el patentamiento de mexicanos. En este capítulo tratamos de explorar y mostrar con un cierto nivel de detalle el comportamiento del patentamiento agregado como el de ambos grupos a través de la relación de los cambios en la distribución o estructura del patentamiento con los cambios en las estructuras de los sectores productivos. De esta manera podemos dilucidar en parte y de modo aproximado como el patentamiento de mexicanos y extranjeros respondió a los incentivos del proceso de la ISI, mismo que afectó directa o indirectamente a todos los sectores de actividad a lo largo del periodo. Puesto que el sector industrial fue el epicentro del régimen económico, el estudio del patentamiento presentado en este trabajo tanto a nivel agregado como por tipo de grupo de titulares se relaciona principalmente con dicho sector y a su composición en ramas productivas.

Finalmente, con apoyo de ciertos datos obtenidos de la “Gaceta” y con apoyo de fuentes secundarias tratamos de descifrar y explicar con algo más de margen el comportamiento del patentamiento de los agentes económicos, sus motivaciones y estrategias, en un contexto de bonanza económica y desarrollo industrial expansivo y acelerado. Esto nos permite entonces vincular y discutir el tipo de relaciones establecidas entre el régimen económico de ISI y el desarrollo tecnológico nacional según los estudios que se han hecho al respecto expuestos en el repaso historiográfico del capítulo tres contrastándolos a través de la evidencia que disponemos y exponemos con respecto del diseño y funcionamiento del régimen de patentes y la actividad de patentamiento para el periodo de estudio.

7.2 Distribución del patentamiento por sectores económicos grandes

Como un paso primero en la exploración del desarrollo tecnológico mexicano relativo con el proceso de la ISI mostramos en el cuadro 7.1 la distribución agregada de las patentes concedidas dentro de los sectores económicos grandes junto con la participación de éstos en el Producto Interior Bruto (PIB) total real.

Cuadro 7.1

México. Patentes concedidas y PIB por sectores económicos grandes

En valores absolutos y porcentajes

Producción a precios constantes de 1970

1940-1970

Sector	Valores absolutos									
	1940		1950		1960		1970		1940-1970	
	Patentes	PIB	Patentes	PIB	Patentes	PIB	Patentes	PIB	Patentes	PIB
										Tasa de Crecimiento
1. Agricultura	7	13.566	2	23.918	4	40.452	19	54.123	3,4	4,7
2. Minería	15	4.477	6	6.300	23	7.364	52	11.190	4,2	3,1
3. Manufactura	813	10.774	611	21.336	1021	48.266	6353	105.203	7,1	7,9
4. Construcción	28	1.751	14	4.536	18	10.581	103	23.530	4,4	9,0
5. Resto de sectores*	-	39.372	-	68.689	-	130.555	-	250.225		
SUMA (1+2+3+4+5)	863	69.940	633	124.779	1.066	237.218	6.527	444.271		

Sector	Participación relativa									
	1940		1950		1960		1970		1940-1970	
	Patentes	PIB	Patentes	PIB	Patentes	PIB	Patentes	PIB	Patentes	PIB
										Acumulado en participación
1. Agricultura	0,8	19,4	0,3	19,2	0,4	17,1	0,3	12,2	0,4	15,1
2. Minería	1,7	6,4	0,9	5,0	2,2	3,1	0,8	2,5	1,1	3,3
3. Manufactura	94,2	15,4	96,5	17,1	95,8	20,3	97,3	23,7	96,8	21,2
4. Construcción	3,2	2,5	2,2	3,6	1,7	4,5	1,6	5,3	1,8	4,6
5. Resto de sectores*	-	56,3	-	55,0	-	54,9	-	56,3	-	55,8
SUMA (1+2+3+4+5)	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100

Fuente: Elaboración propia. Datos de de patentes. Gaceta. IMPI. Años seleccionados. Datos del PIB (NAFIN, 1990, tabla 4.2)

*Incluye electricidad, agua, comercio, transportes y comunicaciones, servicios privados y de gobierno

Como podemos observar y haber presumiblemente esperado, la industria de manufactura fue el sector económico más importante en cuanto a concentrar un número y proporción relativa más alto, arriba del 90%, del total de patentes concedidas registradas con respecto de los demás sectores de actividad a lo largo del periodo en que estuvo vigente el régimen de la ISI. Por contrario, los demás sectores registraron muy pocas patentes o ninguna como fue el caso del aludido “resto de sectores” el cual muestra una presencia nula en el registro de patentes cuando alcanzó una participación del 50% en el tamaño de la economía nacional. La falta de registros de patentes

asignadas a este sector, como probablemente también en parte en el subregistro en los sectores agrícola, minero y de construcción, se debe principalmente al enfoque y método de clasificación aplicado en este trabajo para asignar las patentes. Por lo que no tratamos de asociar las dimensiones de ambas variables, patentes y tamaño de los sectores económicos. Puesto que como hemos señalado bajo el criterio seguido con el método de “sector económico de producción” las patentes se asignan en los sectores económicos donde probablemente se fabrican las invenciones patentadas; el sector económico terciario, por ejemplo, como un “usuario o consumidor” de tecnologías incorporadas no comprende generalmente actividades de fabricación de bienes por tanto no aglutinó patentes a lo largo del periodo.¹⁴⁸ Esto no quiere decir que en dicho sector no se hayan elaborado algunas innovaciones propias. Sin embargo, aunque no proponemos una estimación de la magnitud del patentamiento consideramos que tampoco la magnitud de la fabricación de tecnologías pudo ser tan significativa.¹⁴⁹ Por tanto, lo que destacamos de esta distribución es que fue la industria manufacturera la que apuntaló el patentamiento, como suele ser la experiencia general, por lo que nos centramos en las relaciones de ambas actividades en los apartados siguientes.

7.3 Distribución del patentamiento en el sector industrial

Pese que todos los sectores económicos que registraron la experiencia de patentamiento podrían ser estudiados con detalle, hemos considerado no llevar a cabo una exploración y análisis más amplio de los sectores agrícola, minero y de construcción debido a su presencia relativamente baja en este aspecto del desarrollo tecnológico nacional.¹⁵⁰ Por tanto nos concentramos en el comportamiento de las patentes registradas en el sector económico industrial de manufacturas dado que fue el sector más importante dentro del patentamiento nacional durante la ISI al comprender como hemos visto un 96% del total de patentes concedidas dentro del país y puesto que

¹⁴⁸ Un ejemplo simple es que el sector de transportes emplea vehículos de distinta índole y sus innovaciones pero no es el sector que los fabrica.

¹⁴⁹ Esto es el caso de la experiencia del patentamiento español mostrada por Saiz (1999) y Ortiz-Villajos (1999), incluso cuando estos autores emplean el método de sector de uso bajo el cual se registran las patentes en los sectores consumidores de tecnologías novedosas.

¹⁵⁰ Esto no significa su estudio en líneas de investigación futura cuando se pueda disponer si es posible de más información cuantitativa y cualitativa. En particular dado que disponemos de una distribución del patentamiento a nivel de dos dígitos según la clasificación de la NACE.

este sector fue el epicentro de la política y vector de incentivos establecidos por el régimen económico nacional e industrial durante el periodo de 1940 a 1970.

El cuadro 7.2 muestra la participación relativa y las tasas de crecimiento del patentamiento y del PIB por ramas de la industria manufacturera mexicana, las cuales se encuentran agrupadas también por el tipo de bienes que producen; de consumo final, intermedios y de capital.¹⁵¹ El agrupamiento de las industrias y los datos económicos por tipo de bienes aquí presentados son seguidos y tomados de Villareal (2005), aunque también es el nivel de desagregación más detallado que pudimos disponer con respecto de las estadísticas de la producción, que por otra parte son prácticamente las mismas reportadas en las estadísticas históricas de las cuentas nacionales mexicana (INEGI, 2009).¹⁵²

¹⁵¹ La estructura del patentamiento en valores absolutos puede verse en el cuadro 7.3 en el anexo estadístico.

¹⁵² La clasificación por tipo de bienes que hace Villareal es algo arbitraria puesto que no ofrece un método o criterios para el agrupamiento de las industrias. Sin embargo es muy parecida a la que otros autores han empleado para analizar la producción manufacturera durante la ISI. Además de que tampoco dispusimos de elementos técnicos o alguna literatura específica con la cual apoyarnos para hacer nuestro propio sistema de clasificación.

Cuadro 7.2

México. Patentes y Producto Interior Bruto registrados en el sector de manufacturas

Participaciones y tasas de crecimiento

Producción a precios de 1960

1940-1970

Industria	1940		1950		1960		1970		1940-1970		1940-1970	
	Patentes	PIB*	Patentes	PIB	Patentes	PIB	Patentes	PIB	Participación acumulada**		Tasa de crecimiento***	
									Patentes	PIB	Patentes	PIB
Alimentos	3,7	29,8	1,0	26,2	1,7	27,7	1,6	21,0	1,4	23,0	4,2	7,0
Bebidas	0,5	0,0	0,7	6,6	0,3	6,5	0,03	5,5	0,1	5,8	-2,3	7,2
Tabaco	0,4	0,0	0,0	3,5	0,5	2,6	0,6	2,0	0,5	2,3	8,6	5,1
Textiles	5,8	32,5	2,9	12,2	4,4	9,4	2,9	7,8	3,4	9,7	4,7	4,9
Vestido y calzado	4,8	4,1	4,3	11,3	0,5	8,1	0,6	7,8	1,3	8,3	0,2	12,4
Madera y sus productos	0,5	0,7	0,8	4,0	0,9	3,1	0,3	2,2	0,4	2,6	5,7	14,4
Editorial e imprenta	3,6	6,0	0,8	2,4	0,8	2,5	0,7	2,2	1,0	2,4	1,5	6,3
Cuero y sus productos	0,4	0,5	1,6	2,6	0,5	1,3	0,4	1,0	0,5	1,2	7,0	12,4
Muebles y otras manufacturas	7,7	2,1	5,6	2,0	2,4	2,2	2,3	2,2	3,1	2,2	2,8	10,2
Bienes de consumo	27,3	75,8	17,7	70,8	11,9	63,2	9,5	51,5	11,6	57,7	3,4	8,6
Papel y celulosa	2,5	3,4	1,5	4,5	1,2	2,6	1,1	3,0	1,3	3,1	4,3	9,7
Productos de caucho y plástico	0,9	2,1	4,1	1,4	3,5	2,0	1,6	1,7	2,0	1,7	9,4	9,3
Productos químicos	17,8	6,4	22,6	6,4	41,4	9,3	39,6	13,5	36,8	11,3	10,0	12,8
Productos minerales no metálicos	3,0	3,5	3,8	3,5	4,0	4,1	2,1	4,3	2,5	4,1	5,9	10,8
Metales básicos	3,8	3,6	2,0	4,1	2,1	6,2	2,7	6,7	2,7	6,1	5,9	12,4
Bienes intermedios	27,9	18,9	33,9	19,9	52,2	24,2	47,2	29,3	45,2	26,3	9,0	11,6
Productos metálicos	4,4	3,0	3,9	2,8	5,2	3,5	5,4	3,8	5,2	3,6	7,8	10,9
Maquinaria mecánica	18,8	0,03	15,4	1,7	12,6	1,9	18,0	3,5	17,4	2,8	6,9	29,6
Material eléctrico y electrónico	16,1	0,5	23,7	2,3	13,1	3,1	14,9	5,2	15,5	4,2	6,8	18,9
Material de transporte	5,4	1,7	5,4	2,5	4,9	4,1	5,0	6,7	5,1	5,4	6,8	15,1
Bienes de capital	44,8	5,3	48,4	9,3	35,8	12,6	43,3	19,2	43,1	16,0	7,0	14,9
Total	100	100	7,1	10,0								

Fuente: Elaboración propia con datos de Gaceta. IMPI. Años seleccionados.

* Para 1940 el valor del PIB sólo se dispone en forma agregada para las industrias de alimentos, bebidas y tabaco en conjunto.

** Las participaciones de las patentes y del PIB en las industrias de alimentos, bebida y tabaco por separado corresponden al periodo de 1950 a 1970.

*** Para el cálculo del crecimiento se emplea la tasa de crecimiento geométrico o acumulada. En el caso del crecimiento del PIB de las industrias de alimentos, bebidas y tabaco corresponde al periodo 1950-1970.

En forma agrupada por tipo de bienes manufacturados podemos ver que a lo largo del periodo de la ISI el sector productor de bienes de consumo declinó de manera constante en el patentamiento total manufacturero, por lo que de registrar una participación del 27,3% al comienzo del proceso de industrialización pasó a sólo un 9,5% en 1970. Por contrario el patentamiento en el sector productor de bienes intermedios aumentó de un 27,9% en 1940 a un 47,2% al fin del periodo. Por su parte el sector productor de bienes de capital registró una participación inicial de 44,8% y una participación final de 43,3%, mostrando fluctuaciones entre lapsos. Dado estas tendencias se revela que, en un momento primero, fue en los sectores de producción de bienes industriales más complejos donde se participó en el registro de patentes con más interés por parte de los actores económicos lo cual es acorde con la lógica de las etapas

secuenciales del proceso de ISI donde se pasó de la sustitución primera o fácil de bienes de consumo a la sustitución segunda o compleja basada en la fabricación de bienes de consumo duradero, de intermedios y de capital. Por tanto, podemos sugerir que conforme se expandieron las estructuras productivas de los sectores manufactureros de bienes intermedios y de capital con los incentivos de la política proteccionista se amplió el interés de los agentes económicos por registrar patentes en dichos sectores con el fin, en principio, de fabricar o aplicar por cuenta propia o por terceros los adelantos tecnológicos de productos o procesos contenidos en los documentos de patentes.

Al inicio y a lo largo del periodo el patentamiento industrial se presentó predominantemente en industrias consideradas “modernas” como fueron la química; de fabricación de maquinaria mecánica; y de material eléctrico y electrónico. Estas industrias registraron una participación en el patentamiento de modo sistemático por arriba del 10% del total. De modo acumulado la industria química registró el 36,8% de todas las patentes del sector manufacturero; la industria de maquinaria mecánica participó con el 17,3%; y la industria de material eléctrico y electrónico por su parte abarcó el 15,4% del patentamiento manufacturero total, aglutinando estas tres industrias el 70% del patentamiento manufacturero total. Esto muestra que durante el proceso de la ISI la actividad de patentamiento industrial se concentró en industrias fabricantes de bienes más complejos que requerían contenidos tecnológicos más avanzados como los que en principio comprendían las patentes y que de paso son bienes que requerían también un uso más intensivo de capitales. Por contrario las industrias que mostraron un patentamiento muy pequeño, dado que su participación en el patentamiento total correspondió a menos del 1% durante todo el periodo, fueron las industrias del tabaco y del cuero que sólo registraron un 0,5% respectivamente en el patentamiento total.¹⁵³ Le siguió la industria de madera y sus productos con el 0,4% y por último la industria de bebidas con 0,1%. Industrias todas que corresponden a la producción de bienes de consumo o “tradicionales” que pueden considerarse de bajo contenido tecnológico.¹⁵⁴

¹⁵³ Para 1950 la industria de cuero y sus productos registró una participación ligeramente por arriba del uno por cien. Sin embargo este resultado parece que fue eventual pues para los años siguientes la proporción de patentes registrada en esta industria retornó y giró alrededor de la tasa promedio de 0,5%.

¹⁵⁴ Esto evidentemente no aplica de manera general y por tipo de productos.

La estructura de la producción del sector manufacturero reflejó también dimensiones y variaciones importantes entre industrias. A lo largo del periodo el PIB manufacturero registró cambios en sus proporciones observando un declive paulatino de la participación de las industrias de bienes de consumo y un aumento relativamente constante de las participaciones de las industrias de bienes intermedios y de capital. Al comienzo del proceso de industrialización el sector de bienes de consumo abarcaba el 75% de la producción manufacturera total y al finalizar la etapa de ISI redujo su participación prácticamente a la mitad. Por su parte los sectores de bienes intermedios y de capital elevaron su presencia de 19% y 5% a un 29% y 19% respectivamente al final del periodo. Esto en consecuencia al avance de la política de sustitución de importaciones. Las tendencias en las participaciones de la producción por tipos de bienes guardaron ciertas similitudes con las tendencias de las proporciones del patentamiento en el largo plazo. Sin embargo como podemos notar al comparar ambas magnitudes en varias de las industrias se muestran diferencias o brechas significativas lo cual sugiere que los procesos de estas actividades fueron heterogéneos y por tanto no parecen estar claramente relacionados.

Dado el tamaño de las brechas entre ambos indicadores económicos podemos establecer una categorización simple de las industrias manufactureras y distinguirlas en tres tipos de grupos. El primero, que identifica las industrias que mostraron una participación del patentamiento superior a la participación del PIB. El segundo, que incluye las industrias que tendieron a una especie de “equilibrio” indicado por brechas muy pequeñas o con magnitudes de similar tamaño entre el grado de patentamiento y el grado del producto de manufacturas. El tercero, que muestra las industrias con proporciones en el patentamiento por debajo de las proporciones registradas en la producción.

Los resultados obtenidos a partir del cuadro 7.2 y 7.3 muestran que en el grupo primero se ubicaron las industrias de química; de maquinaria mecánica; y la industria de material eléctrico y electrónico.¹⁵⁵ Estas tres industrias concentraron la actividad del patentamiento manufacturero total rebasando respectivamente el tamaño de sus participaciones en las actividades productivas. Lo que podría ser indicativo en un

¹⁵⁵ Ver el cuadro. 7.3 en el anexo estadístico

momento primero de que fueron industrias con capacidades significativas en la incorporación y fabricación de bienes con un contenido alto de tecnologías novedosas. En el grupo segundo se encuentran las industrias de productos de caucho y plástico; material de transporte; cuero y sus productos; muebles y otras manufacturas; editorial e imprenta; productos minerales no metálicos; productos metálicos; tabaco; y de papel y celulosa.¹⁵⁶ Es de notar que la estabilidad registrada en casi todas estas industrias, que representaban la mitad de toda la estructura del sector manufacturero en conjunto, fue alcanzada con un grado de participación en el patentamiento y en la producción bastante bajo. Finalmente el grupo tercero que aglutina a las de industrias de alimentos; de vestido y calzado; de textiles; de bebidas; de metales básicos; y de madera y sus productos. Industrias en las cuales el tamaño de las actividades de patentamiento estuvo por debajo del tamaño de las actividades de producción. Lo que muestra también en un momento primero que fueron industrias que mostraron poco interés en el desarrollo tecnológico a través de una fabricación amplia de productos novedosos dado la extensión de sus actividades productivas y pese al apoyo importante de la política proteccionista y de fomento que para el fin del período había avanzado en una proporción importante en la sustitución de varios de estos tipos de bienes.¹⁵⁷

Las industrias con brechas amplias sugieren que el patentamiento y la producción no estuvieron relacionados a lo largo del periodo, dado el nivel de agregación de los resultados presentados. Algunas explicaciones de estas diferencias o falta de relación se pueden encontrar en los aspectos siguientes. Las industrias manufactureras que registraron participaciones en el patentamiento superiores al tamaño de sus mercados o PIB se debe a que corresponden en conjunto (química; maquinaria mecánica; material eléctrico y electrónico) a industrias tecnológicamente más complejas que por sus propias características incorporan con más regularidad adelantos tecnológicos novedosos en sus procesos productivos y oferta de bienes, lo que supone que son industrias innovadoras que presionan por estar a la vanguardia tecnológica y competitiva en el plano internacional administrando volúmenes más grandes de

¹⁵⁶ Este grupo aglutina las industrias que registraron una diferencia alrededor de 0 a 2 puntos porcentuales. Este porcentaje "límite" es arbitrario y sólo sigue un referente de un estudio actual del patentamiento en la Comunidad de Murcia (Fundación Séneca, 2006).

¹⁵⁷ Por ejemplo, en 1939 el índice de sustitución de importaciones (importaciones entre la oferta total) para los bienes de consumo fue de 22% y para el fin del periodo en 1970 las importaciones de este tipo de bienes en la oferta total sólo representó un 7% (Villareal, 2005:533).

tecnologías novedosas en comparación con otras industrias donde tienen un peso más grande el desarrollo, procesamiento y fabricación, de tecnologías maduras. En este sentido, las industrias donde el patentamiento estuvo por debajo de la producción fueron aquellas que generalmente se caracterizan por manufacturar bienes con tecnologías maduras y bajo contenido tecnológico novedoso, que en nuestro caso corresponden principalmente a industrias fabricantes de bienes de consumo no duradero. Otra posibilidad de que el tamaño de las actividades del patentamiento no estuviera relacionado con el tamaño de las actividades productivas haya sido a que el comportamiento del patentamiento manufacturero estuviera más ligado a patrones o tendencias del patentamiento industrial mundial de cuya experiencia el patentamiento industrial mexicano formó parte. Por ejemplo, como un elemento de esta explicación, Nadal (1977:74, 108) nos recuerda que en varios países los regímenes de patentes no otorgaban patentes a las tecnologías de alimentos. Esto explicaría en parte la brecha de esta industria donde la participación del patentamiento fue muy baja con respecto de la participación del PIB puesto que las tecnologías empleadas en esta industria eran en gran parte del dominio público. Esta suposición parece razonable más cuando el patentamiento nacional registró un predominio de tecnologías patentadas de origen extranjero como vemos en el apartado siguiente. Sin embargo es más una formulación anecdótica que requiere de estudio pero que no exploramos aquí dado que no disponemos de la información pertinente quedando como una línea de investigación futura importante.

Otra manera de explorar relaciones entre el patentamiento y la producción de las industrias del sector manufacturero es revisar la intensidad de su proceso. Comparando las tasas de crecimiento del patentamiento y de la producción podemos determinar una especie de “elasticidad producto del patentamiento” el cual es resultado de dividir el cambio relativo del patentamiento (P) entre el cambio relativo del producto (Q) o en

términos de variación del patentamiento tenemos: $\frac{\frac{\Delta P}{P}}{\frac{\Delta Q}{Q}} = \frac{Q \Delta P}{P \Delta Q} = \frac{Q}{f(Q)} \cdot \frac{f(Q+\Delta Q) - f(Q)}{\Delta Q}$, donde

Δ se refiere a variaciones absolutas y en donde consideramos que $P = f(Q)$, es decir, el comportamiento del patentamiento se relaciona con el comportamiento del producto (Kato, 2004; CEPAL, 2000:127-128).

En el cuadro 7.4 presentamos el comportamiento del proceso observado en las industrias de manufacturas. Como podemos notar, prácticamente todas las industrias del sector manufacturero registraron elasticidades producto del patentamiento relativamente inelásticas. Excepto en las industrias de tabaco y de productos de caucho y plásticos. Sin embargo aunque estas industrias registraron un coeficiente por arriba de la unidad, en el caso de la industria de tabaco habría que matizar bastante el aparente dinamismo del proceso tecnológico pues el registro alto de la tasa de crecimiento acumulado del patentamiento de esta industria correspondió al número y base de partida muy bajos de patentes registradas que a un crecimiento sostenido y emergente a lo largo del periodo.¹⁵⁸

Cuadro 7.4

México. Crecimiento del patentamiento, de la producción y elasticidades

Tasas de crecimiento acumulado
1940-1970

Industria	Crecimiento del patentamiento	Crecimiento del PIB	Elasticidad producto del patentamiento
Tabaco	8,6	5,1	1,68
Productos de caucho y plástico	9,4	9,3	1,01
Textiles	4,7	4,9	0,96
Productos químicos	10,0	12,8	0,78
Productos metálicos	7,8	10,9	0,72
Alimentos	4,2	7,0	0,59
Cuero y sus productos	7,0	12,3	0,57
Productos minerales no metálicos	5,9	10,8	0,55
Metales básicos	5,9	12,4	0,47
Material de transporte	6,8	15,1	0,45
Papel y celulosa	4,3	9,7	0,44
Madera y sus productos	5,7	14,3	0,40
Material eléctrico y electrónico	6,8	19,0	0,36
Muebles y otras manufacturas	2,8	10,1	0,28
Editorial e imprenta	1,5	6,3	0,25
Maquinaria mecánica	6,9	29,2	0,24
Vestido y calzado	0,2	12,4	0,01
Bebidas	-2,3	7,2	-0,32
Sector manufacturero	7,1	10,0	0,71

Fuente: Cálculos a partir de los datos del cuadro 7.3

¹⁵⁸ Ver el cuadro 7.3 en el anexo estadístico para consultar los valores absolutos del patentamiento del sector manufacturero.

Por consiguiente lo que vemos en general es que el proceso de patentamiento del sector industrial respondió de manera poco dinámica al ritmo del crecimiento económico. Expuesto de otro modo, desde nuestro enfoque de clasificación y análisis del patentamiento, lo que notamos es que prácticamente todas las industrias de manufacturas fueron poco intensas en sus capacidades de incorporación y fabricación de bienes tecnológicamente novedosos ante un proceso de industrialización expansivo que suponía una demanda sectorial y de consumo creciente y rápida de tecnologías.

Las elasticidades producto del patentamiento bastante bajas resultantes en prácticamente todas las industrias de manufacturas nos revelan que el proceso de industrialización mexicano se caracterizó por una rotación tecnológica lenta en la incorporación y fabricación de bienes de consumo, de intermedios y de capital novedosos de origen patentado. Lo cual nos indica de manera aproximada que en el proceso de industrialización se manifestaron rigideces importantes que obstaculizaron o restringieron las capacidades de fabricación de tecnologías inéditas al ritmo del crecimiento de la producción y de sus requerimientos de tecnologías modernas. Estos resultados encajan dentro de las explicaciones que la literatura anecdótica sugiere que el proceso industrial expansivo y acelerado fue conformado por una política industrial proteccionista precaria que generó una competencia de baja intensidad lo cual limitó el progreso de un sector productivo con carácter innovador (ver capítulo tres). El proteccionismo excesivo configurado con las políticas de comercio, fomento y financieras establecidas (aranceles, licencias de importación, exenciones y subsidios, financiamiento, etc.) desalentaba un comportamiento innovador en la clase empresarial industrial dado el margen de captura de rentas que se podían obtener de mercados cautivos. La política de ISI que conformó mercados de competencia de baja intensidad propició una incorporación lenta de tecnologías nuevas en la oferta de bienes pues las rentas regulatorias apropiadas por los industriales, nacionales o extranjeros, pudieron ser bastante más atractivas que las rentas de la innovación productiva.¹⁵⁹ Dado el alcance e importancia de esta explicación plausible sobre el fenómeno en conjunto algunas implicaciones de este aspecto las vemos con más detalle en los apartados siguientes.

¹⁵⁹ Ver en particular Pérez (1996) y Jeannot (2001 y 2010).

7.4 Dependencia tecnológica o desarrollo de capacidades tecnológicas locales

Tenemos presente que las estadísticas de patentes pueden ser vistas como indicadores parciales de intereses en inversiones tecnológicas pero también de capacidades de fabricación de tecnologías novedosas por parte de las industrias del sector manufacturero. Estas capacidades potenciales de innovación se concentraron en un conjunto reducido de industrias de producción de bienes intermedios y de capital. Mientras que a la vez su desenvolvimiento fue bastante lento con respecto al ritmo del crecimiento acelerado de la producción industrial. Delineada la tendencia del comportamiento de la actividad del patentamiento nacional vamos ahora explorar sus fuentes u origen. Entonces de ¿dónde vino la información tecnológica contenida en patentes y potencialmente utilizada por la industria manufacturera nacional? Una de las implicaciones centrales que se ha argumentado en la literatura del proceso de industrialización mexicano es que el expediente tecnológico que se conformó durante la ISI fue caracterizado por una demanda y adquisición creciente de distintos tipos de tecnologías provenientes predominantemente del extranjero. Por tanto ¿Cuál fue la situación con respecto del patentamiento del sector manufacturero? Si la fuente predominante de adelantos tecnológicos patentados fue del exterior ¿cuál fue el grado de dependencia de patentes generadas desde el extranjero? ¿En qué industrias se hizo más notoria tal dependencia? En los párrafos siguientes desarrollamos estas cuestiones y aspectos.

El cuadro 7.5 muestra la participación de mexicanos y extranjeros propietarios de patentes en el patentamiento total registrado en el sector manufacturero.

Cuadro 7.5

México. Participación en el patentamiento por mexicanos y extranjeros en el sector de la industria de manufacturas 1940-1970

Industria	1940		1950		1960		1970		1940-1970						
	Mexicanos	Extranjeros	Mexicanos	Extranjeros	Mexicanos	Extranjeros	Mexicanos	Extranjeros	Mexicanos	Extranjeros					
	Patentes	%	Patentes	%	Patentes	%	Patentes	%	Acumulado	%					
Alimentos	30	60	40	6	33	67	17	29	71	102	9	91	155	22	78
Bebidas	4	75	25	4	0	100	3	0	100	2	0	100	13	23	77
Tabaco	3	100	0	0	0	0	5	0	100	36	6	94	44	11	89
Textiles	47	53	47	18	33	67	45	7	93	186	5	95	296	15	85
Vestido y calzado	39	69	31	26	46	54	5	0	100	41	29	71	111	46	54
Madera y sus productos	4	0	100	5	40	60	9	11	89	21	10	90	39	13	87
Muebles y otras manufacturas	63	67	33	34	68	32	25	24	76	146	25	75	268	40	60
Editorial e imprenta	29	52	48	5	40	60	8	0	100	46	2	98	88	20	80
Cuero y sus productos	3	67	33	10	100	0	5	40	60	23	17	83	41	44	56
Bienes de consumo	222	61	39	108	53	47	122	14	86	603	12	88	1.055	27	63
Papel y celulosa	20	45	55	9	56	44	12	25	75	70	14	86	111	24	76
Productos de caucho y plástico	7	43	57	25	36	64	36	8	92	103	5	95	171	12	88
Productos químicos	145	38	62	138	14	86	423	2	98	2.517	1	99	3.223	3	97
Productos minerales no metálico:	24	63	38	23	30	70	41	17	83	135	7	93	223	17	83
Metales básicos	31	35	65	12	17	83	21	10	90	171	6	94	235	11	89
Bienes intermedios	227	41	59	207	21	79	533	4	96	2.996	2	98	3.963	6	94
Productos metálicos	36	47	53	24	63	38	53	9	91	344	8	92	457	14	86
Maquinaria mecánica	153	52	48	94	35	65	129	16	84	1.146	6	94	1.522	13	87
Material eléctrico y electrónico	131	43	57	145	28	72	134	11	89	945	5	95	1.355	12	88
Material de transporte	44	59	41	33	36	64	50	14	86	319	9	91	446	17	83
Bienes de capital	364	49	51	296	34	66	366	13	87	2.754	6	94	3.780	13	87
Total	813	50	50	611	33	67	1.021	9	91	6.353	5	95	8.798	12	88

Fuente: Elaboración propia con datos de Gaceta. IMPI. Años seleccionados.

Como podemos notar el 88% de las tecnologías nuevas patentadas en la industria manufacturera mexicana entre 1940 y 1970 de modo acumulado fueron propiedad de extranjeros. Esta participación varió a lo largo del periodo pero predominó prácticamente el registro de los titulares del exterior. En 1940 este tipo de propietarios abarcó un 50% de todas las patentes del sector industrial. Sin embargo para el año de 1950 el patentamiento de extranjeros se elevó hasta un 67%. Esta situación se acentuó más en las décadas posteriores y para 1970 el porcentaje de patentes en propiedad de extranjeros alcanzó el 95% del patentamiento total registrado en el sector industrial. Por

tanto, lo que la tendencia anterior nos muestra es que conforme fue desarrollándose la ISI las industrias fueron acentuando la dependencia de fabricación de tecnologías nuevas contenidas en patentes de origen extranjero.

El predominio del patentamiento extranjero se observó prácticamente en todos los sectores e industrias manufactureras a lo largo del periodo, salvo en ciertas industrias al comienzo de la industrialización por sustitución de importaciones.¹⁶⁰ En el periodo largo las industrias de química; de metales básicos; y de tabaco fueron las que registraron la participación más alta de patentes propiedad de extranjeros. Por contrario en las industrias del vestido y calzado; cuero y sus productos; y en menor medida en la de muebles y otras manufacturas, es donde tuvieron una participación menos pronunciada o donde el patentamiento registrado por mexicanos fue más importante. Sin embargo al inicio de la ISI en 1940 el patentamiento de mexicanos sobresalió con respecto del extranjero en las industrias –en orden descendente de importancia de participación- del tabaco; bebidas; vestido y calzado; muebles y otras manufacturas; cuero y sus productos; productos minerales no metálicos; alimentos; material de transporte; textiles; maquinaria mecánica; y de editorial e imprenta. Participaciones que fueron del 100% en el caso de la industria tabacalera hasta un 52% en la industria de editorial e imprenta. Sin embargo tal presencia de patentes de mexicanos en varias de estas industrias fue transitoria. Para 1950 los mexicanos sólo conservaron una participación importante de patentes en la industria de cuero y sus productos y en la industria de muebles y otras manufacturas. Por otra parte se registró una presencia relativamente importante de patentes en las industrias de productos metálicos y de papel y celulosa. Sin embargo de tener una presencia significativa en el patentamiento en 11 de las 18 industrias agrupadas de manufacturas en 1940, su importancia se redujo a 4 industrias en 1950. Para 1960 la presencia del patentamiento de mexicanos declinó abrumadoramente perdiendo importancia en todas las industrias del sector manufacturero con respecto al patentamiento propiedad de extranjeros. Situación que se confirmó en 1970 al final del periodo.

¹⁶⁰ Esto también se puede observar en los sectores económicos de la agricultura, minería, y de construcción.

Por sectores de tipo de bienes es de notar también que entre 1940 y 1950 el patentamiento de mexicanos superó al patentamiento de extranjeros en el sector de bienes de consumo. En 1940 el patentamiento de cada grupo de titulares fue de 61% y 39% respectivamente. En 1950 las proporciones se modificaron de modo importante pero el patentamiento de mexicanos todavía adelantó ligeramente con un 53% al patentamiento de extranjeros que abarcó el 47% del total. Incluso al inicio de la ISI en el sector de bienes de capital hubo una participación relativamente equilibrada de ambos grupos con un 49% y 51% respectivamente. Sin embargo, para 1970 al final del periodo la participación del patentamiento de extranjeros superó significativamente la de mexicanos en todos los sectores. Una situación tan aguda como muestra que el 98% de todas las patentes registradas en el sector de bienes intermedios fue de propiedad extranjera. La evolución anterior nos muestra claramente que el interés por registrar patentes y potencialmente emplearlas en la elaboración de bienes tecnológicamente novedosos en el territorio nacional tuvo un origen predominantemente del exterior. Estos resultados muestran y demuestran también, como alude la literatura anecdótica, que el sector industrial a lo largo del periodo acentuó el contenido importado en la fabricación de tecnologías nuevas pese a los ingentes apoyos recibidos con la política de sustitución de importaciones lo que sugiere, en arreglo también con los argumentos anecdóticos, que la ISI no contribuyó sustancialmente con el desarrollo de capacidades tecnológicas locales, sino por contrario recicló un comportamiento comprador que atrajo una participación creciente y acentuada de tecnologías nuevas y maduras provenientes del exterior en las estructuras productivas del sector industrial manufacturero.

Cuadro 7.6

México. Presencia de tecnología extranjera en la industria de manufacturas

Valores acumulados

1940-1970

Industria	Total Patentes	Participación Extranjera (%)	Índice de transferencia de tecnología extranjera
Productos químicos	3.223	97	1,21
Metales básicos	235	89	1,11
Tabaco	44	89	1,11
Productos de caucho y plástico	171	88	1,10
Material eléctrico y electrónico	1.355	88	1,10
Madera y sus productos	39	87	1,09
Maquinaria mecánica	1.522	87	1,08
Productos metálicos	457	86	1,08
Textiles	296	85	1,07
Material de transporte	446	83	1,04
Productos minerales no metálico:	223	83	1,03
Editorial e imprenta	88	80	0,99
Alimentos	155	78	0,97
Bebidas	13	77	0,96
Papel y celulosa	111	76	0,94
Muebles y otras manufacturas	268	60	0,75
Cuero y sus productos	41	56	0,70
Vestido y calzado	111	54	0,67
Promedio	8.798	80	1

Fuente: Elaboración propia con datos de Gaceta. IMPI. Años seleccionados.

El índice de transferencias de tecnología extranjera es el cociente del porcentaje de participación extranjera en cada industria sobre el promedio total.

Vista la evolución anterior de la presencia creciente de tecnologías patentadas de origen extranjero en todas las industrias manufactureras exploramos ahora si algunas industrias fueron más dependientes o menos dependientes que otras y cuales fueron. El cuadro 7.6 muestra la participación del patentamiento extranjero en las industrias del sector manufacturero de manera acumulada a lo largo del periodo. Siguiendo a Saiz (2002) estos resultados permiten agrupar las industrias en tres categorías en función del grado de dependencia que registraron. El grupo primero que agrupa las industrias que registraron un grado de dependencia más elevado de patentes extranjeras se conforma - en orden del más alto al más bajo- de las industrias de productos químicos; metales básicos; tabaco; productos de caucho y plástico; material eléctrico y electrónico; madera y sus productos; maquinaria mecánica; productos metálicos; y de textiles donde la

participación de patentes extranjeras supera de manera importante la media del sector de 80. En este grupo, por ejemplo, destaca la industria química la cual reflejó la dependencia tecnológica más elevada con respecto al resto de las industrias al registrar una participación del patentamiento extranjero del 97%, muy por arriba de la participación media antes indicada. Este grado de dependencia es evidenciado también por el “índice de transferencia de tecnología extranjera” el cual muestra con claridad como esta industria dependió de un contenido excesivo de importaciones de tecnologías patentadas para fabricarse en productos nuevos.

Un grupo segundo que registró una tendencia de dependencia tecnológica relativamente “equilibrada” puesto que aglutina las ramas industriales que se encontraron alrededor de la participación media de 80 quedó conformado por las industrias de material de transporte; productos minerales no metálicos; editorial e imprenta; alimentos; bebidas; y papel y celulosa. Industrias que muestran un índice de transferencia muy cerca de la unidad por lo cual también alcanzaron un grado de dependencia tecnológica importante.

Por último, un grupo tercero o conjunto de industrias que registraron una participación en el patentamiento extranjero por debajo del promedio y que fueron industrias productoras de bienes de consumo no duradero como muebles y otras manufacturas; cuero y sus productos; y vestido y calzado. En estas tres industrias no se registró un grado acentuado de dependencia de tecnologías patentadas del extranjero a lo largo del periodo de la ISI. A su vez, son industrias donde los mexicanos mostraron un interés más alto en patentar pero también fueron de las industrias con elasticidades bajas por lo que reflejaron rotaciones tecnológicas muy lentas con respecto del ritmo de crecimiento de la producción industrial.

Es de notar que de las industrias que registraron un índice de transferencia tecnológica del extranjero por arriba de la unidad algunas correspondieron a bienes de consumo como la de tabaco; madera; y textiles. Lo que muestra que no sólo en industrias consideradas como “intensivas en capital” o tecnológicamente sofisticadas se incorporaron predominantemente adelantos tecnológicos novedosos, sino también que se llegó a acentuar la dependencia tecnológica en gran parte de las industrias

productoras de bienes tradicionales lo que muestra que las capacidades locales de fabricación de tecnologías alcanzaron un desarrollo marginal o incluso pudieron haberse rezagado o declinar a lo largo del proceso acelerado de industrialización aún cuando la política proteccionista había privilegiado y agotado al fin del periodo la fase de sustitución fácil de importaciones.

7.5 Patentes e intereses nacionales y extranjeros en la industria

Conforme el proceso de industrialización fue desenvolviéndose vemos que se acentuó la dependencia de patentes de origen extranjero. Buena parte de éstas se concentraron de modo acumulado a lo largo del periodo en industrias que requerían adelantos tecnológicos complejos e intensivos de capital como las industrias de química; maquinaria mecánica; y maquinaria, equipos y materiales eléctricos y electrónicos. Sin embargo, es interesante ahora explorar si estos resultados conjunto con la experiencia de patentamiento mexicano trazaron tendencias durante el proceso de ISI, lo cual de verificarse nos revelaría un aspecto de los intereses de cada grupo de titulares y en cierta medida nos mostraría también de manera aproximada un patrón de especialización tecnológica de ambos grupos.

El cuadro 7.7 muestra la distribución del patentamiento de mexicanos y extranjeros en el sector manufacturero registrado entre dos sub-periodos que comprenden la etapa de ISI. La información se refiere únicamente a las industrias que registraron las participaciones más grandes lo que nos revela el grado y dirección de los intereses del patentamiento de cada grupo a lo largo del periodo. El listado del total de industrias lo presentamos en el cuadro 7.8 en el anexo estadístico.

Cuadro 7.7**México. Patentes concedidas por tipo de propietario en el sector manufacturero**
Valores acumulados

Industria	Mexicanos			
	1940-1950	%	1960-1970	%
Maquinaria mecánica	113	18,6	91	22,4
Material eléctrico y electrónico	97	16,0	64	15,8
Productos químicos	75	12,3	43	10,6
Muebles y otras manufacturas	65	10,7	42	10,3
Material de transporte	38	6,3	36	8,9
Productos metálicos	32	5,3	31	7,6
Suma parcial	420	69,1	307	75,6
Resto de industrias	188	30,9	99	24,4
Total	608	100,0	406	100,0

Industria	Extranjeros			
	1940-1950	%	1960-1970	%
Productos químicos	208	25,5	2897	41,6
Maquinaria mecánica	134	16,4	1184	17,0
Material eléctrico y electrónico	179	21,9	1015	14,6
Productos metálicos	28	3,4	366	5,3
Material de transporte	39	4,8	333	4,8
Suma parcial	588	72,1	5795	83,2
Resto de industrias	228	27,9	1173	16,8
Total	816	100	6968	100

Fuente: Elaboración propia a partir de datos del cuadro 7.8.

Sumas parciales de los valores absolutos de los años seleccionados.

Lo primero que notamos de inmediato es que el grado o interés de patentamiento de cada grupo se concentró en unas cuantas industrias. Los mexicanos enfocaron sus esfuerzos de patentamiento en las industrias de maquinaria mecánica, material eléctrico y electrónico, productos químicos, muebles y otras manufacturas, material de transporte y de productos metálicos. Por su parte los extranjeros patentaron más en las industrias de productos químicos, en maquinaria mecánica, material eléctrico y electrónico,

productos metálicos, y de material de transporte. Otra similitud en el comportamiento de ambos grupos es que las industrias donde mostraron un interés más alto en el sub-periodo de 1940-1950 también fueron las industrias que registraron la participación más alta para el sub-periodo de 1960-1970 con respecto al conjunto total de industrias del sector manufacturero. Lo que sugiere un patrón de continuidad en los intereses o motivos del patentamiento en ambos grupos. Esto revela también que tanto los mexicanos como los extranjeros no experimentaron motivaciones extraordinarias que hubieran derivado en un desarrollo tecnológico emergente en otras industrias pese los incentivos de expansión y diversificación del sector manufacturero establecidos mediante la política industrial. Es decir, la evidencia sugiere que la política de ISI y el desarrollo industrial no desplazaron los patrones de actividad innovadora de los agentes económicos lo cual, como sugiere la literatura anecdótica, corresponde con un modelo de industrialización precario de competencia de baja intensidad que rentabilizaba mercados cautivos en lugar de impulsar el aprendizaje productivo y su difusión a otros sectores de actividad.

Las participaciones del patentamiento tampoco mostraron variaciones importantes entre lapsos. En el caso del patentamiento de mexicanos la industria de maquinaria mecánica fue la única que observó un cambio de cierta importancia al pasar de 18,6% a 22,4%. Por su parte en el patentamiento de extranjeros sólo la industria química reflejó una variación considerable de 25,5% a 41,6% entre dichos sub-periodos. Lo que revela en un momento primero una rotación innovadora lenta intra-industrias. Una ligera diferencia, dado el nivel de agregación expuesto, es el número de industrias donde más se concentró el interés de patentar de cada grupo de titulares. Los mexicanos distribuyeron un poco más sus esfuerzos tecnológicos que los extranjeros al canalizar hacia 6 industrias manufactureras el volumen de patentamiento mientras que los extranjeros acotaron sus intereses principalmente a 5 industrias. Llama la atención que ambos grupos coincidieron en canalizar una proporción significativa de sus patentes a las industrias de maquinaria mecánica; de material eléctrico y electrónico; de química; de productos metálicos; y de material de transporte, en ambos lapsos de periodo durante la etapa de la ISI. Lo que sugiere que los incentivos de la política industrial que durante buena parte del periodo impulsaron de manera predominante el proceso de acumulación de capital de estas industrias dió margen para despertar un interés relativamente común

en el patentamiento.¹⁶¹ Aunque si bien, las participaciones del patentamiento variaron claramente por lo que reflejan grados de interés diferentes en cada grupo para fabricar tecnologías novedosas dentro de tales industrias. Los mexicanos mostraron, además de lo anterior, un interés también importante en patentar en la industria de muebles y otras manufacturas la cual abarcó un 10% del patentamiento total de este grupo de titulares. Cabe señalar que la convergencia del patentamiento en prácticamente las mismas industrias por ambos grupos no implica que éstos hayan registrado tecnologías cuya complejidad tecnológica fuera parecida o mucho menos que las patentes alcanzaran una importancia económica similar en caso de su fabricación. Sin embargo, dado los datos de patentes disponibles y la falta de información pertinente no es posible explorar estos aspectos sin duda esenciales para identificar de manera más cercana la naturaleza de la tecnología empleada durante la ISI y de un modo indirecto también indagar otros perfiles sobre el comportamiento, motivaciones y oportunidades de inversión de los actores económicos de cada grupo.

De manera similar como exploramos la dinámica del patentamiento del sector industrial en conjunto podemos indagar la propensión a patentar de los mexicanos y extranjeros en respuesta a las condiciones económicas reflejadas por el comportamiento de la producción industrial.

¹⁶¹ No se dispone en la literatura sobre la ISI de estudios detallados y compendizados sobre el ejercicio de los instrumentos de política y sus resultados en cuanto a las industrias, empresas o productos que fueron fomentados. Lo que se cuenta es de algunos trabajos sobre temas puntuales y fragmentados. Al respecto se pueden consultar los estudios de Torres (2005 y 2006), Gracida (1997), Fujigaki (1997), Arias (1990), Wionczek, et. al. (1988), Hewitt (1988), Martínez del Campo (1985), Cabral (1983), Arroio (1983), Mercado y Lombó (1982), Mercado (1980), NAFIN (1971), Mosk (1954).

Cuadro 7.9

México. Intensidad del patentamiento de mexicanos y extranjeros en las industrias de manufacturas

Tasas de crecimiento acumulado

1940-1970

Industria	Mexicanos					Extranjeros				
	Fase primera. 1940-1950	Fase Segunda. 1960-1970	1940-1970			Fase primera. 1940-1950	Fase Segunda. 1960-1970	1940-1970		
	Elasticidad de patentamiento	Elasticidad de patentamiento	Crecimiento del patentamiento	Crecimiento del PIB	Elasticidad de patentamiento	Elasticidad de patentamiento	Elasticidad de patentamiento	Crecimiento del patentamiento	Crecimiento del PIB	Elasticidad de patentamiento
Alimentos*	-2,5	1,0	-2,3	7,0	-0,3	-1,3	3,7	7,1	7,0	1,0
Bebidas*	-14,0	n.d.	-100,0	7,2	-13,9	2,1	-0,5	2,3	7,2	0,3
Tabaco*	-25,6	n.d.	-1,3	5,1	-0,3	n.d.	3,3	n.d.	5,1	n.d.
Textiles	-4,3	1,6	-3,3	4,9	-0,7	-1,9	2,2	7,2	4,9	1,5
Vestido y calzado	-0,3	n.d.	-2,7	12,4	-0,2	0,1	2,2	3,0	12,4	0,2
Madera y sus productos*	-0,2	1,3	n.d.	14,4	n.d.	-0,1	1,7	5,3	14,3	0,4
Editorial e imprenta	-5,0	n.d.	-8,6	6,3	-1,4	-3,9	2,5	4,0	6,3	0,6
Cuero y sus productos	0,5	1,2	2,3	12,4	0,2	-3,0	3,4	10,3	12,3	0,8
Muebles y otras manufacturas	-0,4	2,1	-0,5	10,2	-0,1	-0,5	2,0	5,7	10,1	0,6
Bienes de consumo	-0,6	2,3	-1,9	8,6	-0,2	-0,4	2,5	6,2	8,6	0,7
Papel y celulosa	-0,3	1,2	0,4	9,7	0,04	-0,6	1,9	5,8	9,7	0,6
Productos de caucho y plástico	1,2	0,7	1,7	9,3	0,2	1,6	1,6	11,3	9,3	1,2
Productos químicos	-0,7	1,2	-1,5	12,8	-0,1	0,2	1,5	11,7	12,8	0,9
Productos minerales no metálicos	-0,5	0,3	-1,7	10,8	-0,2	0,4	1,5	9,2	10,8	0,9
Metales básicos	-1,0	1,7	-0,3	12,4	-0,03	-0,4	2,4	7,2	12,4	0,6
Bienes intermedios	-0,5	1,0	-1,0	11,6	-0,1	0,1	1,7	10,8	11,6	0,9
Productos metálicos	-0,1	1,8	1,4	10,9	0,1	-0,6	2,1	9,8	10,9	0,9
Maquinaria mecánica	-0,1	0,8	-0,4	29,6	-0,02	-0,02	1,7	9,4	29,2	0,3
Material eléctrico y electrónico	-0,1	0,8	-0,4	18,9	-0,02	0,1	1,5	8,6	19,0	0,5
Material de transporte	-0,4	1,0	0,4	15,1	0,02	0,1	1,4	9,7	15,1	0,6
Bienes de capital	-0,3	1,0	-0,1	14,9	-0,01	0,03	1,7	9,2	14,9	0,6
Sector industrial	-0,5	1,5	-0,8	10,0	-0,1	0,01	2,3	9,4	10,0	0,9

Fuente: Elaboración propia con datos del cuadro 7.8. Tasas de crecimiento promedio acumulado.

La elasticidad se calcula como el cociente entre la tasa de crecimiento del patentamiento entre la tasa de crecimiento del PIB a precios constantes de 1960.

n.d.= no determinado. Puesto que no se registraron valores (número de patentes) en los años base.

* En las industrias de alimentos, bebidas y tabaco el crecimiento del PIB comprende el periodo 1950-1960 en lugar de 1940-1950 y

para el periodo largo comprende 1950-1970 en lugar de 1940-1970

** La tasa de crecimiento del patentamiento de la industria de madera se refiere al periodo 1950-1960 en lugar de 1940-1950

El cuadro 7.9 nos muestra las elasticidades producto del patentamiento de cada grupo de titulares, siguiendo una lógica similar a la expuesta en el análisis del sector manufacturero en el apartado 3 de este capítulo. Presentamos las elasticidades para dos

sub-periodos distintos y para el periodo largo con el fin de identificar los cambios de intensidad y las tendencias de la actividad del patentamiento con respecto al ritmo de crecimiento de cada industria manufacturera. Las tasas de crecimiento del patentamiento y las tasas de crecimiento de la producción en el sub-periodo de 1940-1950 corresponden con lo que en la literatura se identifica como fase primera o de sustitución fácil de importaciones basada predominantemente en una expansión acelerada de la producción de bienes de consumo no duradero y algunos intermedios relacionados con los primeros. El comportamiento en el patentamiento y la producción en el lapso de 1960-1970 corresponde con la fase segunda o de sustitución compleja de importaciones donde se priorizó la estimulación de la producción local de bienes intermedios, de consumo duradero y de algunos bienes de capital. Para el periodo de 1940 a 1970 las tasas de crecimiento de ambas actividades y las elasticidades resultantes recogen las tendencias en el plazo largo.

Como puede verificarse en el cuadro 7.9 durante la fase primera o de sustitución fácil de importaciones la intensidad del patentamiento de cada grupo fue muy débil. En el caso de los mexicanos prácticamente en todas las industrias el patentamiento no respondió a las variaciones de la producción, excepto en las industrias de cuero y sus productos, y de caucho y plástico. Siendo en ésta última donde se alcanzó un cierto dinamismo al registrar una elasticidad de 1,2. El ritmo del patentamiento de extranjeros tampoco dio muestras de haberse relacionado con la intensidad de la producción. Aunque las elasticidades negativas resultantes se observan en menos industrias que en el caso mexicano los procesos positivos fueron también muy lentos salvo en la industria de productos de caucho y plásticos que alcanzó una elasticidad de 1,6 y en la industria de bebidas con 2,1. Teniendo presente que en el caso del resultado en la industria de bebidas es debido al nivel y base muy baja del patentamiento entre lapsos y no a que refleje realmente un interés intenso por patentar.¹⁶² Por tanto, de lo anterior podemos convenir que ambos grupos durante la etapa fácil de sustitución de importaciones mostraron pocos esfuerzos en registrar y potencialmente fabricar las patentes mexicanas en prácticamente todo el sector manufacturero. El dinamismo escaso de las actividades tecnológicas a través del patentamiento registradas tanto de mexicanos como de

¹⁶² En esta industria los extranjeros sólo tuvieron una patente registrada en 1940 y pasó a 4 patentes en 1950. Ver cuadro 7.8 con los datos desagregados en el anexo estadístico.

extranjeros durante la fase fácil de sustitución de importaciones encuentra explicaciones o coincide en algunos aspectos con las fuentes anecdóticas las cuales repasamos.

En general, en la fase primera de sustitución de importaciones las exigencias tecnológicas de la producción industrial eran relativamente simples y la calidad de los productos no era un factor relevante. La demanda creciente se orientaba a productos estandarizados y maduros a costes bajos. En los procesos productivos se incorporaban también tecnologías maduras, frecuentemente máquinas y equipos obsoletos, que respondían a los requerimientos operativos de la producción pero sin atender criterios de eficiencia. Incluso en situaciones diversas las importaciones de bienes de capital correspondían a tecnologías tangibles de desecho desplazadas rápidamente en los países avanzados tecnológicamente (Halty, 1985; Villavicienso, 2008:338-340).

Tales exigencias escasas por un desarrollo tecnológico innovador en la producción era consecuencia esencial, tal como sugiere la literatura expuesta en el capítulo tres, a la naturaleza de la política y proceso de industrialización cuyas acciones prioritarias eran una rápida acumulación del capital para la expansión de la estructura productiva nacional con lo cual ser capaces de atender las demandas crecientes del sector industrial y de los consumidores, pero sin preocuparse por generar condiciones competitivas de alta intensidad en los mercados locales ni mucho menos en los mercados del exterior y de otorgarle sustentabilidad a los factores productivos (Jeannot, 2001 y 2010). Por tanto, bajo este modelo incipiente de industrialización acelerada el desarrollo tecnológico nacional se reducía prácticamente a los avances de una sustitución fácil de tecnologías maduras (que reflejaban hasta dos décadas de rezago con respecto del estado tecnológico internacional) y a un transplante tecnológico del exterior en la producción lento y con escasa difusión debido en parte al estado de guerra en el mundo pero sobre todo al tipo de competencia de baja intensidad que se conformaba dentro del país bajo la política industrial electa por las élites políticas y económicas.¹⁶³

¹⁶³ Las industrias mostraban distintos grados de rezago. Si bien en promedio se considera entre 10 y 20 años, había industrias como la textil algodonera donde el atraso tecnológico observaba hasta 40 años con respecto al estado tecnológico mundial. Por ejemplo para 1949 sólo el 14% de los husos y el 6% de los telares en toda la industria textil se consideraban modernos (Arroio, 1983:123).

Al finalizar la guerra mejoraron las condiciones para atraer tecnologías más actualizadas del extranjero pero no fueron absorbidas para su fabricación por el aparato productivo industrial con el dinamismo suficiente pues no se alteraron significativamente los patrones de la demanda, pero sobre todo y esencialmente a que tampoco se generaron cambios sustanciales en el comportamiento comprador prevaleciente de los industriales, el cual por contrario se vería reforzado rápidamente con el levantamiento de las restricciones del comercio internacional y posteriormente con el proteccionismo desmedido y discriminatorio establecido por la política industrial que propendía por reciclar tales conductas de la clase empresarial público y privada en lugar de fomentar el desarrollo de la proveeduría nacional con adelantos tecnológicos de vanguardia (Pérez, 1996; Gracida, 1997; Rivero, 1990:36-38; Katz y Kosacoff, 1998:490).

Una segmentación, aunque a un nivel muy general, de los agentes económicos puede ayudarnos a percibir con más claridad tal proceso. Según Katz (2000) podemos distinguir la conformación durante la ISI de cuatro colectivos de empresarios con comportamientos tecnológicos diferenciados. Las empresas del sector público; los conglomerados grandes de capital nacional; las pequeñas y medianas empresas fabriles de propiedad familiar; y las filiales de las empresas transnacionales.¹⁶⁴ En el caso mexicano las empresas públicas o con participación predominante estatal establecidas durante la década primera de la ISI no estuvieron vinculadas o respaldadas por organizaciones y laboratorios de investigación propios o de origen local con el fin de apoyar, resolver y desarrollar los problemas y requerimientos tecnológicos que presentaban tales empresas.¹⁶⁵ Los grandes proyectos de carácter público creados en esta etapa y considerados así por la magnitud en los montos de inversión a la producción como fue en industrias de la siderúrgica, papel, fertilizantes y ciertos productos químicos, no requerían ni impulsaban la fabricación de desarrollos tecnológicos generados con esfuerzos de investigación nacional. Uno de los ejemplos ilustrativos y significativos por el tamaño de las inversiones y los impactos esperados

¹⁶⁴ Excluye el sector artesanal, el cual en México tenía una presencia muy importante durante el periodo, lo cual suponemos es debido quizá a su contribución marginal al desarrollo tecnológico o quizá desapercibido precisamente por falta de información y estudios.

¹⁶⁵ Situación contraria, al parecer de lo que señala Katz, con respecto de las experiencias argentina o brasileña.

para la época fue el de Altos Hornos de México, S.A. Esta empresa que fue un megaproyecto impulsado y financiado predominantemente por el gobierno federal se constituyó como organización conjunta con capitales privados nacional y con la participación de la American Rolling Mill Corporation de Ohio de origen extranjero en 1944. Esta trasnacional a cambio de una participación importante en las acciones de la empresa proporcionó servicios de asistencia técnica, administración y uso de patentes - al parecer viejas- a la Nacional Financiera para la selección de maquinaria usada, su desmantelamiento, traslado, modificación y montaje en territorio nacional.¹⁶⁶ La instalación de maquinaria usada adquirida de distintas partes de los Estados Unidos observaba los rasgos siguientes. Una laminadora mixta para planchas y láminas traída de Indiana. Acero recuperado de un hipódromo desmantelado de Cincinnati. Un puente de ferrocarril abandonado y un equipo para la fabricación de estructura de Kentucky. De esta manera no obstante que la industria metalúrgica recibió un fuerte impulso a la expansión de sus capacidades productivas al elevarse, por ejemplo, la producción de lingotes de acero de 174 mil en 1944 a más de 2 millones en 1963 y en donde dicha empresa participó en la producción total desde su creación con el 3,4% y pasó para el año final a 43%, las capacidades tecnológicas de producción de esta organización fueron obsoletas y estandarizadas desde su formación. Para 1969 la capacidad instalada total de la empresa llegó a los dos millones de toneladas, sin embargo al igual que en sus inicios para este año la empresa mostraba un rezago tecnológico relativo de 18 años con respecto al estado tecnológico existente (Villa, 1976:44; NAFIN, 1971:223 y 1964:59-59; Mosk, 1954:141).¹⁶⁷ No fue sino hasta mayo de 1975 que se creó el Instituto Mexicano de Investigaciones Siderúrgicas con el fin de impulsar las actividades tecnológicas de dicha empresa y otras siderúrgicas para entonces

¹⁶⁶ Para Mosk (1954) este modelo de gestión y participación de la empresa extranjera sería el modelo a seguir predominantemente por el capital extranjero en las relaciones que tuvo con el sector privado nacional posteriormente conforme se avanzó en el proceso de ISI. Con respect de NAFIN era el organismo financiero principal del gobierno federal para financiar sus proyectos de inversión directa o indirecta.

¹⁶⁷ En un diagnóstico de CEPAL (1969) sobre el desarrollo industrial para toda la región latinoamericana señala que a diferencia de los grandes fabricantes de *commodities* industriales de países desarrollados, por ejemplo celulosa y papel en Suecia y Finlandia o minerales en Canadá o Australia, los grandes conglomerados latinoamericanos productores de estos bienes durante la ISI nunca intentaron avanzar desde la producción del *commodity* hacia especialidades “aguas abajo” encarando para ello esfuerzos sistemáticos significativos de investigación y desarrollo. Tales grupos empresariales por lo general optaron por permanecer en el extremo más elemental de la elaboración industrial sin comprometer recursos propios en profundizar el valor agregado doméstico.

establecidas en el país sobre todo en el mejoramiento de las prácticas, procesos y productos de acero. Es de notar que en sus primeros cuatro años de existencia tal Instituto había concluido 20 proyectos algunos relacionados con caracterización de carbones, desulfuración de carbones, fabricación de lingoteras con arrabio líquido, etc. (Martínez del Campo, 1985:224-225).¹⁶⁸

La escasez de estudios detallados a nivel empresa dificulta identificar y reconocer el papel de las empresas privadas grandes mexicanas en el desarrollo tecnológico nacional durante este periodo y a lo largo de la ISI. Sin embargo, sabemos en general y principalmente de manera anecdótica que este colectivo no fue proclive a la construcción de capacidades tecnológicas propias -como lo muestra parcialmente las estadísticas del gasto de 10% sobre el monto total de I+D al que hicimos referencia en el capítulo tres y de cierto modo también como mostramos que sólo el 0,01% del total de patentes empresariales correspondieron a empresas mexicanas- ni tampoco fomentaban la demanda de tecnologías locales dada sus relaciones marginales con los centros de investigación nacional. Por ejemplo, algunas de las empresas grandes existentes durante la etapa primera de la ISI y que mostraron poco interés en el desarrollo tecnológico autónomo fueron la cementera Tolteca, S.A. o la papelera San Rafael, S.A dedicadas al procesamiento de recursos naturales desde la época del porfiriato las cuales no contaban con laboratorios de investigación o departamentos de ingeniería propios para llevar a cabo actividades tecnológicas dependiendo casi completamente de la importación de maquinaria, equipos, métodos y diseños del extranjero, lo cual reflejaba un comportamiento similar al de empresas de la misma naturaleza establecidas en otros países latinoamericanos como señala Katz (2000:25). Esto no deja de lado que pudo haber excepciones importantes aunque desconocemos la identidad, naturaleza y alcance de las empresas grandes nacionales que generaban y fabricaban tecnologías novedosas propias o las que desarrollaban adelantos tecnológicos en colaboración con centros de investigación locales.¹⁶⁹

¹⁶⁸ Un aspecto que podría ser de interés estudiar como vemos más adelante también con el Instituto del Petróleo.

¹⁶⁹ Por ejemplo, durante el porfiriato el Buen Tono, S.A. era una empresa mexicana de carácter innovador como lo muestran las más de 20 patentes que registró entre 1900 y 1910 (Beatty, 2001).

Durante la década de los 1940s surgieron un grupo significativo de empresas pequeñas y medianas de capital familiar orientadas a la sustitución de importaciones con base principalmente en los beneficios otorgados a través de la política de fomento de exención de impuestos o de financiamiento subsidiado. Parte de este colectivo tenía su origen y estaba compuesto de refugiados inmigrantes que traían consigo conocimientos, experiencias y habilidades personales en los negocios y en actividades tecnológicas que con algunos capitales y con apoyo de la política de ISI constituyeron posteriormente empresas innovadoras (Vernon, 1983:112-113). Sin embargo, al comienzo del proceso de industrialización una parte importante de estas organizaciones reflejaba características de talleres o fábricas muy básicas equipadas con maquinaria obsoleta o de segunda mano, financiadas con recursos propios y con niveles de inversión bajos para la producción. El desempeño productivo se basaba en la sustitución de importaciones de bienes de consumo no duradero o de máquinas y equipos que en este último caso eran de fabricación “hechiza” basados en modelos disponibles con contenido tecnológico atrasado. Por consiguiente, este colectivo durante la fase primera contribuyó poco al avance tecnológico, sin embargo, como vemos más adelante, una parte de estos emprendedores registraron procesos de crecimiento importantes en etapas posteriores mostrando un desarrollo de capacidades tecnológicas conforme a procesos de aprendizaje propios partiendo de la imitación para crear después diseños nuevos de procesos y productos, formando capital humano y de instrucción, y capacidades productivas de exportación (Fujigaki, 1997:381).

Por último, el comportamiento de las empresas filiales de las corporaciones transnacionales que durante la fase primera de sustitución de importaciones mostraron limitado interés en invertir en México comparado con lapsos posteriores. Ciertas condiciones económicas problemáticas como mercados estrechos y deficiencias en los medios de transporte y otras infraestructuras fueron factores que limitaron la propensión de inversión de los extranjeros en el territorio nacional. El cierre de mercados, sobre todo el europeo, por la Segunda Guerra Mundial fue otro factor importante que restringió también la llegada de flujos de inversión al país. Sin embargo con la posguerra tampoco aumentaron de manera importante los proyectos de inversión pues gran parte de la IED se orientó principalmente a la reconstrucción europea y asiática (Torres, 2005:151). Los capitales extranjeros establecidos por consiguiente consistieron,

en general, en plantas de fabricación pequeñas como el establecimiento de una empresa pequeña pero moderna productora de lámparas fluorescentes filial de la transnacional General Electric o la de una fábrica de latas para alimentos y conservas la cual también aportó tecnología, organización y métodos técnicos modernizados. Si bien algunas eran empresas modernas, como las mencionadas, gran parte de las empresas extranjeras que radicaron en el país en esta fase correspondían básicamente a ensambladoras de piezas importadas en su totalidad o de empaque de productos importados ya elaborados con poco contenido tecnológico. Eran empresas pequeñas que formaban parte de los eslabonamientos de las corporaciones transnacionales cuyo objetivo era sacar ventajas de las condiciones locales como eludir el pago de aranceles; pagar salarios muy bajos a una fuerza de trabajo también pequeña y no calificada, o beneficiarse de tratos fiscales favorables en el pago de impuestos. Este tipo de empresas escasamente aportaban al desarrollo tecnológico local (De la Peña, 2003). Con todo, algunas excepciones a este perfil se registraron con la creación de empresas filiales grandes o con participación conjunta con capitales nacionales como fue Artisela Mexicana en la industria textil o Industria Eléctrica de México en la industria de aparatos eléctricos las cuales contribuyeron a la producción industrial con base en tecnologías de proceso y producto relativamente novedosas, aunque al parecer sin dinamizar de manera significativa el desarrollo tecnológico como muestra la intensidad del proceso de patentamiento.

Básicamente el retrato anterior de los agentes económicos refleja que durante la fase primera de la sustitución de importaciones pese la expansión y diversificación de las estructuras productivas, los requerimientos de tecnologías novedosas no eran prioridad satisfaciendo en general con tecnologías maduras, obsoletas o rezagadas los procesos de producción y particularmente la oferta de productos. Esto en parte a las condiciones impuestas por la guerra pero también de manera importante por el tipo de política industrial basado principalmente en un fomento elevado y discrecional cuyo objetivo principal era impulsar la acumulación extensiva del capital y crecimiento acelerado de la producción en el corto plazo sin interés en conformar y confirmar escenarios de competencia de alta intensidad. Tales factores suponemos influyeron de manera relevante en los procesos tan lentos que registró el patentamiento de ambos grupos de titulares, nacional y extranjero, en todo el sector industrial manufacturero del país.

En el sub-periodo de 1960 a 1970 o de sustitución avanzada de importaciones el comportamiento del patentamiento de mexicanos y de extranjeros mostró intensidades significativamente diferentes en relación de cada grupo como con los resultados reflejados en el sub-periodo anterior. Con respecto de la fase previa notamos en el cuadro 7.9 que en todas las industrias de manufacturas ambos grupos registraron elasticidades producto del patentamiento positivas. Lo que muestra que durante la fase avanzada de ISI el interés por la fabricación de tecnologías novedosas aumentó de manera importante en relación con el registrado en la etapa anterior. Comparando el comportamiento de patentamiento de ambos grupos notamos que el de los extranjeros fue más intenso con respecto de los mexicanos al registrar elasticidades más altas en todas las industrias, salvo en la industria de muebles y otros productos donde la intensidad del patentamiento fue similar para ambos grupos, los mexicanos con 2,1 y los extranjeros de 2,0. En cada grupo de titulares el interés de patentar por industrias mostró también diferencias notables. El proceso de patentamiento de mexicanos fue más intenso en las industrias de muebles y sus productos; de productos metálicos; metales básicos; textiles; y de madera y sus productos. En estas industrias las elasticidades alcanzaron entre 1,3 la menor hasta 2,1 la más alta. Por contrario el proceso de patentamiento extranjero fue más acentuado en las industrias de alimentos; cuero y sus productos; y de tabaco con elasticidades de 3,4 a 3,7. En menor grado pero todavía se destacó la intensidad del patentamiento de este grupo en las industrias de editorial e imprenta con 2,5 y en metales básicos con 2,4. Llama la atención que pese el volumen de patentamiento extranjero se concentró en las industrias de química; maquinaria mecánica; y de material eléctrico y electrónico, como vimos en los apartados 2 y 3, el ritmo del proceso del patentamiento en estas industrias no fue tan intenso al haber alcanzado elasticidades entre el 1,5 y 1,7.

Los resultados anteriores son matizados cuando observamos el comportamiento del patentamiento de ambos grupos en el periodo largo de la ISI de 1940 a 1970. Notamos que a largo plazo el proceso de patentamiento de mexicanos fue muy lento en todas las industrias aun cuando en algunas se registraron elasticidades positivas pero muy por debajo de la unidad por lo que no hay distinción alguna. Incluso las dos únicas industrias que registraron elasticidades positivas en las dos fases de la ISI, de productos

de caucho y plástico y de cuero y sus productos, mostraron una tendencia decreciente en el ritmo del patentamiento lo que derivó en una desaceleración en la intensidad del proceso en el periodo largo. De modo similar notamos que el proceso de patentamiento de extranjeros fue más lento. Las industrias que en la fase avanzada mostraron una intensidad más alta como la de alimentos o la de cuero y sus productos revelan que en el periodo largo realmente no pasaron por un proceso de patentamiento dinámico y sostenido. Dado los resultados y sus variaciones vemos que únicamente en la industria de productos de caucho y plásticos el proceso de patentamiento de los extranjeros mantuvo una intensidad relativa tanto en las dos fases de la sustitución de importaciones como en la tendencia del periodo largo.

Durante la fase segunda de industrialización por sustitución de importaciones entre 1960 y 1970 el proceso industrial se aceleró con el impulso a la producción de bienes intermedios, bienes de consumo duradero y de algunos bienes de capital, estos últimos ligados con las industrias productoras de los bienes de consumo duradero. Es una etapa donde se agudizan las estructuras oligopólicas pero también se conforma un proceso de diversificación relativa del aparato productivo industrial en buena parte impulsado por la política del mismo género que extendió el alcance proteccionista a campos de producción industrial poco desarrollados o inexistentes en el territorio nacional como el petroquímico o el automotriz, industrias que inducen a procesos de modernización tecnológica, y donde se intensifica la presencia de empresas transnacionales (Fujigaki, 2001:83-84; Cordera y Ruiz, 2000:113-135; Wionczek et. al. 1988).

En esta fase de la ISI la inversión pública fue importante observándose una expansión de las empresas del mismo sector. Aunque algunos esfuerzos por desarrollar tecnologías propias para la producción se observaron, se mantuvo la lógica de depender del exterior de los adelantos tangibles, diseños y servicios tecnológicos novedosos y también maduros que requería la expansión industrial. Uno de estos casos modulares fue el de la industria petroquímica la cual registró una expansión impresionante en la producción de productos químicos básicos y no básicos debido a las inversiones fuertes hechas por el gobierno federal a partir de 1959 a través principalmente de la empresa estatal PEMEX, sin embargo esta expansión se apoyó de manera importante en el

licenciamiento de patentes de empresas químicas transnacionales e importación de bienes de capital (Snoeck, 1986:22). Es hasta 1965 que con la creación del Instituto Mexicano del Petróleo se le otorga a la empresa pública una autonomía relativa en ciertos recursos tecnológicos propios destacando rápidamente algunas aportaciones primeras como fue el proceso Demex patentado incluso en varios países de Europa, America Latina, Japón y los Estados Unidos (Guajardo, 2004, Burg, 1978).

Durante el periodo de la ISI pero sobre todo a partir de la etapa segunda se conformaron numerosas empresas grandes que van transformándose en grupos empresariales integrados con una gama diversa de empresas legalmente independientes que no responden solidariamente a las decisiones de la sociedad dominante, la cual también realiza actividades económicas, a diferencia de los *holdings*. Estos grupos en ciertos casos formaban alianzas con el empresariado extranjero tanto para captar capitales como atraer tecnologías. Por lo que poco propendieron por el desarrollo de capacidades tecnológicas propias (Basave, 2001:53-57, Castañeda, 2010:603-634). Sin embargo, algunos esfuerzos por desarrollar tecnologías locales fueron llevados a cabo por este tipo de empresas, fueran parte de grupos económicos o no, como lo sugiere la evidencia de la empresa Instrumentos y Especialidades Químicas, S.A., la cual obtuvo 10 patentes al final de la ISI en 1970 reflejo de que realizaba algún nivel de esfuerzos sistemáticos de inversión en I+D.

Un cierto grado de desarrollo tecnológico local, como señala Katz (2000), se alcanzó a través de empresas pequeñas y medianas que surgieron en la década de los 1940s varias de ellas establecidas por inmigrantes durante la fase de sustitución fácil de importaciones. Para las décadas de los cincuenta y sesenta este tipo de empresas alcanzaron a desarrollar capacidades tecnológicas propias importantes, incluido el diseño de productos nuevos y registro de patentes. Por ejemplo, una empresa establecida en 1941 por un ingeniero inmigrante español comenzó como un taller pequeño de reparación de maquinaria de molino donde se maquinaban partes y piezas y se reconstruían algunas máquinas. Entre 1945 y 1951 la empresa pasó a una fase de copiado de máquinas con base a las importaciones de maquinaria-muestra venida de España. Este proceso derivó en importantes capacidades de aprendizaje a través de la imitación y el aprender haciendo llevando a la empresa a ofrecer servicios de

intermediación e instalación de plantas completas. En 1951 se formaliza legalmente la empresa y entre dicho año y 1960 comienza a desarrollar diseños propios y obtiene su primer patente en 1956 y otra en 1960. A partir de este año y durante la década la empresa comienza su etapa fabril alcanzando el tamaño de grande y facturando al parecer el 85% de las ventas totales del mercado en una estructura duopólica. Produce dos patentes más pero sus capacidades tecnológicas se enfocaron en el conocimiento de tecnologías de proveedores extranjeros las cuales se asimilaron pero no patentaron. A mediados de los sesenta y ante presiones de limitaciones en los mercados locales alcanza capacidades de exportación en ciertas líneas de productos. La intensidad en la diversificación e innovación de productos no correspondió con la tecnología de sus procesos productivos la cual era menos avanzada dado que los incentivos de la política proteccionista de baja intensidad le despejaba a la empresa preocuparse por cuestiones de eficiencia o ahorro de costes de producción (Mercado y Lombó, 1982).¹⁷⁰

La inversión extranjera directa cobró un impulso muy importante en esta fase de la ISI concentrándose gran parte del volumen de la misma en el sector manufacturero y contribuyendo a la conformación de estructuras oligopólicas. Por ejemplo, en 1950 la participación de la IED en el sector manufacturero fue de 26% con respecto de la inversión extranjera total y para 1970 pasó a 74% (Sepúlveda y Chumacero, 1977:120). Esto implicó en varios casos que las filiales de corporaciones extranjeras establecidas en el país trajeran consigo tecnologías de producto, de proceso y de organización del trabajo desconocidas en las estructuras productivas del sector manufacturero. Sin embargo, pese el nivel relativamente alto de participación de capitales extranjeros en dicho sector una parte creciente de la IED no llegaba a impulsar ramas industriales nuevas, sino anclarse en campos donde ya existían industrias establecidas por mexicanos, las cuales llegaban a controlar mediante la adquisición de las empresas, su desplazamiento a través de la competencia o su asociación con ellas con lo cual contribuían de manera poco dinámica en el proceso de innovación con respecto de la industrialización expansiva (Torres, 2006:220-221, Sepúlveda y Chumacero, 1973:38-

¹⁷⁰ Lamentablemente los autores no indican de qué empresa se trata ni proporciona el nombre del ingeniero creador de la misma. Por otra parte, un ejemplo más de este tipo de empresas fue una que comenzó produciendo entre 1959 y 1963 máquinas-herramienta como guillotinas, prensas y soldaduras con base en diseños propios. Sin embargo para 1964 fue adquirida por una filial norteamericana (Mercado, 1980).

41). Además de que no era raro de que las inversiones representaran un sobredimensionamiento de la capacidad instalada en varias industrias y que las compañías extranjeras fabricaran localmente con insumos con un contenido alto de importación lo que limitaba los procesos de difusión tecnológica, aspectos que caracterizaron también el comportamiento de los conglomerados nacionales (Wionczek, 1973:264-272). Anecdóticamente se menciona también que se observó una proliferación excesiva de establecimientos que producían un mismo producto lo que sugiere que pese un aumento de inversiones nuevas la diversificación de bienes tecnológicamente novedosos pudo verse limitada, sin considerar en este mismo sentido la magnitud de bienes producidos que pudieron corresponder simplemente a productos que no se conocían dentro del país pero ligados a la fase madura del ciclo del producto en los países de origen o incluso a bienes pertenecientes al dominio público (Bernal y Olmedo, 1986:27). No contamos con ejemplos para ilustrar lo anterior, sin embargo dada la evidencia del patentamiento suponemos que estos elementos estuvieron presentes y explican en parte también el dinamismo relativamente bajo del proceso de patentamiento de los extranjeros.

Con todo lo anterior, podemos vislumbrar por tanto que aunque en la fase de sustitución avanzada de importaciones se alcanzó un grado de modernización relativo respecto del proceso de industrialización la intensidad del proceso de patentamiento tanto de mexicanos como de extranjeros en el plazo largo no fue significativamente dinámica. Lo que muestra que la ISI no propendió por un desarrollo tecnológico nacional dinámico y sostenible aún cuando incorporó de manera acentuada adelantos tecnológicos del exterior, predominantemente en la fase segunda de la sustitución, pero sin que esto fuera un indicador de una intensa actividad fabril innovadora basada en tecnologías modernas o novedosas.

7.6 La puesta en práctica de las patentes

El proceso de industrialización expansivo y acelerado supuso un impulso al desarrollo tecnológico nacional. Sin embargo hemos visto que, a través de la evidencia del comportamiento que recoge la elasticidad producto del patentamiento tanto de mexicanos y extranjeros, la rotación tecnológica fue lenta durante la ISI. Pero entonces

¿qué representaba realmente el comportamiento del patentamiento parsimonioso de ambos grupos? Aunque la explotación de las patentes es un solo un aspecto o parte de un proceso de innovación más amplio se esperaría que las patentes registradas por estos actores formaran parte efectiva de tal proceso de innovación.¹⁷¹ Pero ¿y si esto no fue la situación general? ¿Si las patentes no eran explotadas realmente en el territorio nacional entonces cuales fueron los motivos de los mexicanos y extranjeros para patentar? La falta de evidencia dificulta ampliamente la exploración de estos aspectos, puesto que no contamos con los expedientes de patentes, libros de registro que asienten la explotación de las patentes o las causas de caducidad de las mismas o registros sobre el pago de las anualidades. Situación que tampoco parece tan extraña si tomamos en cuenta que bajo el gobierno y administración del régimen de patentes de 1943 la falta de explotación no producía la pérdida de los derechos o caducidad inmediata de las patentes. Sin embargo algunos elementos podemos exponer con base en algunas cuestiones conocidas a través de elementos anecdóticos.

El régimen de patentes mexicano no incentivaba la explotación de las patentes. Como hemos visto en el capítulo cinco ni la ley de patentes de 1943 ni las predecesoras incorporaron preceptos o elementos que alentaran seriamente la explotación física de los derechos de propiedad de patentes. En particular, que la falta de explotación causara la caducidad inmediata de los derechos de patentes. Lo abigarrado del régimen de patentes de 1943 hacía por un lado un esfuerzo en presionar la explotación real de las patentes al establecer una reducción del plazo de vigencia de las mismas de 15 a 12 años si no se comprobaba su uso. Sin embargo la notificación o comprobación de explotación quedaba prácticamente al arbitrio de los dueños de las patentes pues la oficina de patentes no estableció ningún mecanismo de cumplimiento desde el momento en que se otorgaban las patentes. Sólo hasta pasados once años de vigencia de las patentes era el momento en que se sujetaban a una comprobación obligatoria bastante peculiar en el caso de que los dueños se interesaran en renovar los derechos de patentes por los tres años restantes.¹⁷² Situación que pudo ocurrir con una probabilidad bastante baja pues los

¹⁷¹ En términos amplios los procesos de innovación comprenden la producción de tecnologías locales, la transferencia de adelantos tecnológicos del exterior, los inventos no patentados incorporados a los procesos productivos, cambios organizacionales de la producción, desfuegos nuevos a la producción, fuentes de abastecimiento nuevas, y el desarrollo de capital humano, Saiz (1999:192).

¹⁷² Lo intrincado de la comprobación radicaba en el procedimiento y en la naturaleza de las pruebas físicas o documentales que tampoco alentaban el interés de los dueños en llevar a cabo la

titulares de las patentes generalmente no realizaban los pagos de renovación más allá de la décima anualidad. Por otro lado, como vimos también, el ejercicio del licenciamiento obligatorio fue prácticamente inexistente. Por consiguiente es muy plausible suponer que la dimensión de la explotación de las patentes fue muy estrecha. La falta de datos nos impide soportar esta sugerencia pero sabemos de manera anecdótica por Barrett (1974:240) que entre el 5% y 10% de las patentes vigentes eran explotadas a inicios de la década de los 1970, aunque sin que tampoco se pueda distinguir el grado productivo entre mexicanos y extranjeros. Lo cual si estas tasas podrían corresponder también a los resultados alcanzados durante la ISI entonces indicarían capacidades de fabricación bastante limitadas de tecnologías novedosas en el aparato productivo industrial.

Si el propósito de registrar patentes, sobre todo de los extranjeros, no era su uso productivo entonces ¿cuáles eran las motivaciones del comportamiento del patentamiento observado durante la ISI por los dueños de los derechos de este tipo de propiedad industrial? Evidentemente la apropiación de rentas es el motor principal de la protección por patentes de tecnologías nuevas, pero ante una explotación directa escasa de las patentes ¿bajo qué modalidades se capturaban los beneficios del uso del régimen de patentes mexicano? La falta de datos o estadísticas y la ausencia de estudios de casos nos impiden también dar respuesta puntual a estas cuestiones. Sin embargo, en algunos diagnósticos hechos sobre el funcionamiento del régimen internacional de patentes para los países en desarrollo se señala que el objeto principal que han tenido en específico los dueños de patentes extranjeros para patentar en un país de este tipo es proteger y preservar mercados de exportación o crear barreras de entrada para excluir a competidores de invertir en actividades productivas (ONU, 1964:21; Vaitzos, 1972, 1976:87-88).

Los factores anteriores parece que estuvieron presentes de manera significativa en la experiencia del patentamiento nacional. De manera indirecta podemos considerar

explotación en esa fase. Por ejemplo, el mecanismo establecía que los titulares de las patentes podían comprobar la explotación de sus patentes si justificaban la falta de su explotación. Esta salvedad, bastante irónica, pero parte del modo de comprobación consistía en que se pusieran avisos en la Gaceta o en los periódicos de más circulación de que se ofrecían licencias de explotación de las patentes sujetas a notificación. En caso de que nadie respondiera a estas convocatorias quedaba demostrado que era difícil llevar a cabo la explotación. A esta peculiaridad se sumaba un entorno en el que la Gaceta no circulaba de manera amplia y en los plazos de distribución y donde los tirajes de los periódicos de más circulación, que por lo demás eran unos cuantos, se concentraban en las grandes ciudades.

que la conformación de monopolios para el comercio de tecnologías por los dueños de las patentes extranjeras pudo no ser cosa muy rara en México puesto que recordemos la ley de patentes de 1943 otorgaba a los titulares de patentes mexicanas el derecho a la importación de los bienes patentados como una forma de acreditar la explotación de las patentes. Por tanto, esto facilitaba que los extranjeros concibieran sus patentes como permisos de importación exclusivos para preservar los mercados cautivos. Sin embargo, la evidencia que al respecto puede formularse es muy escasa como discutible y está más en relación con cuestiones relacionadas con los costes económicos del patentamiento como vemos en el apartado siguiente.¹⁷³

El uso de las patentes como barreras a la entrada y bloqueo a la competencia directa en la producción pudo ser una estrategia de los dueños de los derechos de patentes con el fin alternativo de que se recurriera al licenciamiento. Sin embargo, como mecanismo principal de transferencia de tecnología las patentes habían dejado de ser importantes en los contratos de licenciamiento desde la década de los 1960s (ONU, 1964; Katz, 1972). En este aspecto parece que la experiencia mexicana coincide también. En el estudio de Tillett (inédito) se encuentra que entre 1973 y 1974 de 1.480 contratos de transferencia registrados sólo el 24% correspondían a licenciamiento de patentes que por lo demás eran contratos combinados con el suministro de otros conocimientos tecnológicos. Por contrario, las marcas y los conocimientos técnicos eran el objeto principal de la comercialización con participaciones de 60% y 55% respectivamente. Nadal (1978:110-115) encuentra que 33 de las 36 empresas que analiza el instrumento principal de contratación era la asistencia técnica seguido de las patentes. En cierto modo los datos comprendidos en la Gaceta nos sugieren un comportamiento también limitado.¹⁷⁴ Entre 1940 y 1970 se registraron 4.507 contratos de trasposos, licencias y cesiones, de patentes entre actores diferentes. Este volumen sólo representó un 6,8% del total de patentes concedidas en el periodo. Aunque esta cifra puede mostrar un cierto nivel de sub-registro dado que pudieron darse acuerdos

¹⁷³ En Vaitos (1972) o en el reporte de la ONU (1975) se encuentra evidencia anecdótica sobre los efectos de la monopolización de importaciones a través de patentes en productos farmacéuticos que registraban abrumadores sobre-precios.

¹⁷⁴ Estos consisten en los nombres de las partes contratantes, el tipo de invento, número de patente y la fecha del registro. Sin otro dato o detalle adicional.

que se hicieron al margen del cumplimiento del reporte y registro en la Gaceta es probable también que no fuera tan espectacular.¹⁷⁵

Por último, es reconocido que el objetivo de usar el régimen de patentes por los extranjeros titulares es solo con el fin de asegurar los derechos de prioridad (ONU, 1964:21). Al respecto, el comportamiento observado de este grupo durante la ISI se puede vislumbrar a partir de los datos siguientes.

Cuadro 7.10

México. Patentes concedidas a extranjeros registradas con derecho de prioridad
Total de patentes concedidas y total de patentes bajo el derecho de prioridad
Años seleccionados

	1940	1950	1960	1970
Total patentes concedidas	863	633	1.066	6.527
Patentes con derecho de prioridad	195	196	695	5.149
Participación sobre el total (%)	22,6	31,0	65,2	78,9
Empresas y organizaciones no corporativas	157	177	647	5.083
Individuos	38	19	48	66

Fuente: Elaboración propia con datos de la Gaceta. IMPI. Años seleccionados

El cuadro 7.10 muestra la evolución del uso del derecho de prioridad por los extranjeros dueños de patentes. Se observa que al inicio de la industrialización mexicana este recurso era empleado muy poco tan sólo en un 23%. Sin embargo a lo largo del periodo mostró una tendencia creciente y al final de la época de ISI alcanzó un 79%. Como se puede observar también el principal usuario del derecho de prioridad fueron las empresas extranjeras de carácter transnacional. Una de las implicaciones de estos registros es que pudieron reflejar un comportamiento estratégico de los dueños de patentes extranjeras buscando capturar rentas no productivas. Situación favorecida por

¹⁷⁵ Suponemos que las licencias de patentes representaban un cierto nivel de explotación de las mismas. Este supuesto es, sin embargo, confrontado por Vaitos (1972:211-216) quién comenta que las licencias de patentes fungen principalmente como otra forma de permisos exclusivos de importación-exportación entre las partes contratantes.

la ausencia de un criterio uniforme bajo el Convenio de París sobre si la prioridad debía reconocerse en los casos de que no se otorgaran las patentes originales. Esto, como señala Sepúlveda (1955:35), conducía a abusos si los interesados sabiendo que no obtendrían las patentes en los países de origen presentaban las solicitudes en países terceros con el único fin de inflar el “estado del arte tecnológico” de estos últimos países y obstaculizar a innovadores potenciales de la obtención de patentes. Por lo cual, ante la tendencia creciente del uso del derecho de prioridad y dado las tasas tan bajas de explotación real de las patentes mencionadas anteriormente esto sugiere que en cierto grado el comportamiento estratégico estuvo presente en los dueños de patentes extranjeros. Todos estos elementos en conjunto nos llevan a suponer en cierto modo y grado también que el proceso de patentamiento industrial además de poco dinámico reflejaba procesos de innovación bastante restrictivos dentro del desarrollo tecnológico nacional durante la ISI.

7.7 Costes y beneficios de las patentes en la economía nacional

Si bien la política de patentes incentivó muy poco los esfuerzos de invención e innovación de los mexicanos algunos logros tecnológicos reconocidos a nivel mundial a través de patentes fueron alcanzados lo que supone una cierta contribución del régimen de patentes sobre las capacidades tecnológicas de la sociedad mexicana. Ejemplos como el desarrollo de sistemas para la televisión a color; la máquina Empaste 660 para producir artículos de vidrio sin costura; un sistema de cimentación movible y antisísmica que permite trasladar una construcción como un edificio completo de un lugar a otro; un proceso siderúrgico conocido como “Proceso HYL” de reducción directa del mineral del hierro con el cual se obtiene fierro de esponja para producir acero; un proceso conocido como “SYNTEX” para la producción de hormonas esteroides; el “Método CUSI” con el cual se produce celulosa y papel periódico a partir de bagazo de caña; o el proceso “DEMEX” para la limpieza de hidrocarburos fueron innovaciones tecnológicas que tuvieron un efecto importante en los beneficios de las empresas o individuos que las generaron, en el crecimiento de la producción industrial y alcanzaron también un reconocimiento y repercusión a escala internacional dado su protección con patentes en diferentes países de Europa y los Estados Unidos (Corona, 2004; De la Concha y Calleros, 1996). Sin embargo, el nivel muy bajo y tendencia descendente de patentes registradas y la intensidad lenta del proceso de patentamiento

como indicador de capacidades de fabricación de mexicanos en las industrias de manufacturas a lo largo del periodo de la ISI sugiere que el régimen de patentes tuvo una importancia bastante limitada en la formación de capacidades tecnológicas locales, en el desarrollo de la proveeduría fabril industrial y en el alcance de sus beneficios a un conjunto social más amplio.

El patentamiento de extranjeros predominó dentro del proceso de expansión y crecimiento industrial. Por consiguiente ¿qué consecuencias en términos de ventajas y desventajas trajo este desenvolvimiento para el sector productivo, el desarrollo tecnológico o el bienestar nacional? No contamos con ejemplos o evidencia concreta para distinguir y dimensionar tales efectos sin embargo con base en los elementos expuestos en capítulos y apartados previos tenemos razones para suponer que los beneficios que pudo representar el otorgamiento de patentes extranjeras fueron menores a los costes que conllevaba la exclusividad de los derechos de propiedad industrial.

Si tal como sugieren los datos disponibles arriba expuestos una parte importante de las patentes extranjeras probablemente no se explotaron entonces tal conjunto no significó ningún beneficio para el desarrollo productivo nacional en lo general ni en el sector industrial en particular. Si las patentes no se explotaban y a su vez se obstaculizaba la competencia de fabricantes de bienes sustitutos dentro del territorio nacional, por ejemplo a través de la política de registro que los titulares ejercían con el derecho de prioridad, entonces las patentes se erigían como barreras a la entrada incentivando una competencia de baja intensidad que rentabilizaba únicamente los mercados cautivos y restringiendo el desarrollo de los mismos. Consecuencia de esta estrechez en los mercados la oferta era entonces más rígida propiciando a su vez que padeciendo el comportamiento comprador de las élites económicas nacional y extranjera con repercusiones negativas sobre las cuentas de comercio y financiamiento externo. Mercados estrechos y cautivos que montaban ambientes de negocios de competencia de baja intensidad pero generadores de rentas jugosas poco productivas pudo afectar adversamente la propensión de las empresas extranjeras -y también las mexicanas- en internalizar la variable tecnológica a las condiciones locales puesto que no era parte del perfil esencial para prevalecer en la pugna distributiva; contrario a lo que podía ocurrir donde se conformaban ambientes de negocios de competencia de alta intensidad por

apropiación de rentas productivas o ganancias de productividad basadas en la innovación, incluso aunque la concurrencia configure estructuras oligopólicas pero altamente innovadoras (De María y Campos 1968:88-114).

Por otro lado, en las situaciones donde las patentes extranjeras llegaron a explotarse o estuvieron vinculadas a la producción por sus dueños o por terceros los costes asociados parece fueron bastante significativos. Las filiales de corporaciones transnacionales fabricaban con un alto contenido de importación como era en los casos de las industrias farmacéutica y automovilística, industrias prácticamente controladas por este tipo de compañías, pese la sustitución de importaciones y los programas de integración.¹⁷⁶ Por ejemplo, Wionczek et. al. (1988:209-210) señalan en su estudio que ciertas empresas filiales de transnacionales que operaban en la industria farmacéutica el coste más importante que registraban por transferencia de tecnología se ubicaba en los sobrepuestos que pagaban por los insumos químicos farmacéuticos que importaban de las corporaciones matrices. Basándose en datos proporcionados por Vaitos (1972) con respecto de precios internacionales Wionczek y los otros autores comparan sus resultados y encuentran que de 13 productos sólo uno se importaba a un precio menor que el promedio internacional, registrándose sobrepuestos elevados en todos los demás y desorbitante en tres de ellos donde los sobrepuestos llegaron a rebasar más del 1.000% con relación de los precios internacionales. En términos financieros aumentó de manera constante e importante el monto de pagos por regalías y asistencia técnica contribuyendo a ejercer presiones crecientes en la balanza corriente de pagos. En los casos de explotación de las patentes a través del licenciamiento voluntario tal parece que se llevaba a cabo a través de una participación importante de acuerdos que incluyeron cláusulas restrictivas a la producción, a las ventas locales o en el exterior, con la fijación de precios de corte monopolísticos o en la calidad de los productos producidos como también de restricciones con respecto de las fuentes, tipo de tecnologías, precios y calidades de los insumos (Sepúlveda y Chumacero, 1977:108-112).¹⁷⁷ Esto por el lado de las cantidades afectaba el desarrollo de la industria y por el lado de los precios y calidad tenía repercusiones tanto en los eslabonamientos

¹⁷⁶ Mismo comportamiento ocurrido con el programa de maquiladoras establecido en la etapa tardía de la ISI.

¹⁷⁷ Ver las referencias que hacemos en el capítulo cinco con respecto a la falta de disposiciones en la ley de patentes para controlar el comercio de tecnología licenciada.

productivos como en el consumo final. Sin embargo, quizá lo más importante de las consecuencias del licenciamiento restrictivo era que podía de manera significativa restringir o cerrar de plano oportunidades para el uso de recursos propios del país y de generación de aprendizaje local, o en su defecto usufructuar la asimilación tecnológica como era en el caso de presencia de contratos con cláusulas que obligaban a los licenciarios a ceder a los proveedores de las tecnologías las mejoras o innovaciones hechas a los productos o procesos licenciados (De María y Campos, 1973:56).

Las estrategias del patentamiento de extranjeros pudieron afectar a su vez el bienestar de los consumidores del país. Fuera a través de actividades de licenciamiento restrictivo o mediante el control de los mercados de exportación, el consumo final pudo tener un impacto negativo en los casos donde se cargaron sobrepuestos, usualmente desbordados, a los bienes producidos o importados protegidos con patentes. Puesto que no contamos con información correspondiente no podemos medir o distinguir que tanto la formación de precios en una industria dada fue debido al ejercicio de los derechos exclusivos de las patentes, a tarifas arancelarias y permisos de importación del proteccionismo industrial, al control de precios gubernamental o a otros mecanismos de protección incluida la industrial como las marcas. Sin embargo, hay elementos que sugieren que el proteccionismo del patentamiento tuvo un impacto relativamente importante en algunas industrias durante la ISI. Por ejemplo, en un estudio de Molina (1990) sobre la industria farmacéutica mexicana muestra que el margen entre el nivel de costes de producción y precios de venta de medicamentos del cuadro básico llegó a ser superior al 200 por cien en varios de los fármacos. Aunque con variaciones significativas entre los productos como por ejemplo en la insulina con un sobrepuesto de 155% y en el clorhidrato de tetraciclina con 1.468 por cien. Esto se debe a que la industria farmacéutica estaba muy concentrada en estructuras oligopólicas, dependiente acentuadamente de la transferencia de tecnología extranjera en “paquete” con cláusulas muy restrictivas y con una importación muy acentuada de materias primas que por su parte registraba también márgenes de beneficio exagerados.¹⁷⁸ Aunque los márgenes que se han registrado en la industria farmacéutica son en general elevados en una parte importante de países, sobre todo en los subdesarrollados, sin embargo se dieron casos

¹⁷⁸ Como comentamos unos párrafos arriba según los estudios de Wionczek, et.al. (1988) y Vaitos (1972).

ilustrativos como por ejemplo el que se menciona en el Informe de la ONU (1975:64) en el que el gobierno británico le impuso a la Hoffman-La Roche, AG., reducir el precio de venta de tranquilizantes, “Librium” y “Valium”, entre un 60 y 75% además de un conjunto de sanciones monetarias. Esto porque encontró que la empresa filial pagaba a la matriz 925 dólares el kilogramo por una de las sustancias que se podía comprar en Italia por 22,50 dólares y en la otra sustancia pagaba 2.305 dólares cuando también en Italia el precio era de 50 dólares, dado que en éste país el régimen de patentes no protegía eficazmente patentes de productos farmacéuticos.

Sin poder evaluar particular y detalladamente cada aspecto relacionado con el funcionamiento del régimen de patentes mexicano y el comportamiento de la actividad de patentamiento los elementos antes expuestos sugieren que su contribución positiva en el proceso de industrialización, en la evolución del desarrollo tecnológico y en la colectividad nacional fue bastante limitado y por contrario los costes pudieron tener un efecto más significativo. Lo que para un país en desarrollo que emprendió una política de ISI de dimensiones significativas con el propósito principal de relativizar su autonomía con respecto de los centros del capitalismo occidental tal esfuerzo parece inconsistente y precario.

7.8 Conclusiones del capítulo siete

El repaso de la literatura anecdótica nos menciona que durante la ISI el expediente tecnológico fue compuesto de una amplia y acentuada adquisición de activos y conocimientos tecnológicos del extranjero. Por contrario, la conformación de capacidades tecnológicas locales no fue prioridad para las élites políticas y económicas, nacional y extranjera, marginando con esto las posibilidades de un desarrollo tecnológico relativamente autónomo. La evidencia que presentamos en este capítulo a través del comportamiento del patentamiento en el sector industrial apoya este tipo de aseveraciones. El nivel predominante de patentes en propiedad de extranjeros y una concentración en unas cuantas industrias dominadas también por este colectivo son indicadores de que el desarrollo tecnológico nacional durante la ISI fue llevado a cabo y dirigido principalmente por fuerzas externas con intereses no siempre convergentes con los requerimientos productivos y tecnológicos de un país en desarrollo.

El ritmo del proceso de patentamiento de mexicanos y extranjeros mostró un cierto grado de relación con el ritmo del proceso de industrialización lo que indica parcialmente de que en el sector industrial manufacturero se desarrollaron ciertas capacidades de incorporación (inversión) y fabricación de tecnologías novedosas. Sin embargo, tal desenvolvimiento fue de una intensidad baja lo que sugiere que este aspecto del desarrollo tecnológico en México no fue una variable dinámica y emergente que contribuyera a dar sustentabilidad a la innovación y a procesos de difusión más amplios y que otorgara a su vez competitividad al sector industrial y la economía en conjunto.

El régimen de patentes por tanto no solo no incentivó dinámicamente la actividad de patentamiento. Los incentivos del medio institucional tampoco impulsaron el desarrollo amplio e intenso de actividades tecnológicas relativas tanto a la divulgación de los contenidos tecnológicos novedosos de las patentes como de la innovación o explotación productiva de los derechos de propiedad industrial. Puesto que es factible suponer que estos aspectos caracterizaron de modo predominante el proceso del patentamiento durante la ISI entonces es razonable considerar que los costes del funcionamiento del régimen de patentes fueron bastante más significativos que los beneficios –si los hubo- en el desenvolvimiento de la industrialización, el desarrollo tecnológico y en el bienestar de un conjunto más amplio de la sociedad mexicana.

Lo más crítico de las condiciones de dependencia, concentración y dinamismo bajo del desarrollo tecnológico nacional fue que incluso en los casos donde se explotaron las patentes ya sea ligadas a la transferencia de capitales extranjeros o mediante el licenciamiento, en términos del proteccionismo del patentamiento significó restricciones, condicionamiento y usufructos al transplante tecnológico extranjero que derivaron en obstáculos al uso de recursos propios y a procesos de aprendizaje y asimilación tecnológica local que impedía una internalización sustentable de la variable tecnológica exógena. Lo que sugiere, como señala la literatura anecdótica, que la lógica del régimen de la ISI en general y la del régimen de patentes mexicano en especial correspondían con una variedad de capitalismo precario poco productivo, innovador y competitivo propio de los países del Extremo Occidente.

CAPÍTULO OCHO. CONCLUSIONES GENERALES

La experiencia histórica de la ISI en México sugiere que, como todo proceso de desenvolvimiento similar, algunos aspectos alcanzaron resultados importantes. El crecimiento económico nacional y el industrial fueron relativamente más elevados comparados con etapas previas e incluso posteriores. Esto conllevó también un proceso importante de modernización de la vida material y social que fue apuntalado entre otros factores por el impulso realizado al desarrollo tecnológico nacional. Sin embargo, aunque el papel esencial de la tecnología sobre este devenir es una noción generalmente aceptada y presente en cierto modo en las discusiones del trabajo historiográfico relativo al caso mexicano, hasta fechas relativamente recientes no se ha llevado a cabo esfuerzos sistemáticos, en registrar y analizar indicadores o estructuras y resultados en materia tecnológica durante dicha etapa. Este trabajo ha pretendido hacer una contribución en este plano. De la recopilación, organización, cuantificación y análisis de la información y datos de patentes disponibles exploramos, desciframos, describimos y explicamos el diseño y funcionamiento del régimen de patentes y la actividad de patentamiento considerados elementos centrales del desarrollo tecnológico nacional llegando a los resultados y conclusiones siguientes.

El diseño y funcionamiento del régimen de patentes establecido en 1943 y vigente a lo largo de todo el periodo de la ISI tuvo las características básicas *de jure* de una política de patentes de protección fuerte lo que suponía en principio una protección

elevada de los derechos de propiedad de los inventores dueños de tecnologías novedosas que buscaron y registraron patentes dentro del territorio nacional. Gran parte del articulado expuesto en la ley de patentes y el reglamento de 1943 fue reproducido literalmente de las legislaciones de patentes precedentes. Pero también la reforma legal introdujo algunas novedades institucionales importantes que reforzaron *de jure* la orientación de la política de protección fuerte de las patentes. La legislación nueva mantuvo la regla de prioridad de otorgamiento sólo a los creadores de tecnologías novedosas; un dominio amplio de campos tecnológicos patentables; el requisito de patentabilidad de novedad con base a un estado de la técnica amplio; el uso de las patentes para proteger mercados de importación; la publicación de las patentes después de su concesión; oposiciones en materia contenciosa después de la concesión; restricciones bastante acotadas sobre los derechos de uso, disfrute y transferencia de los titulares de las patentes; además de mantener las disposiciones del Convenio de París. A su vez la norma legal nueva incorporó también algunas novedades que apuntalaron la protección de las patentes estableciendo la aplicación de examen de novedad técnica de las invenciones; refinó la parte procesal del *enforcement*; estableció una tarifa relativamente baja de costes de acceso y moderó pero no restringió el registro de reivindicaciones. Si bien también por otro lado, el entramado institucional nuevo contempló algunas disposiciones que limitaron el alcance de los derechos exclusivo al comprender el licenciamiento obligatorio; una reducción del plazo de duración de vigencia de las patentes con relación al señalada en la norma legal anterior; una figura de patentes nueva que favorecía los intereses de mejoradores y perfeccionadores de patentes disponibles y una tasa progresiva de pago de anualidades. Con todo, el régimen de patentes de 1943, su diseño y funcionamiento, mostró ciertas peculiaridades que condujeron a los rasgos y resultados siguientes.

El funcionamiento del régimen de patentes mexicano de 1943 vigente durante la ISI mostró una dilación exorbitante del proceso de tramitación del patentamiento o formación de los derechos de patentes que propició en parte una brecha creciente en la trayectoria del volumen de las series de solicitudes y de concesiones. Esto debido a los plazos de duración muy largos o dispersos entre la fecha de registro de las solicitudes y de concesiones de las patentes. Para un lapso se llegó a registrar hasta 56,5 meses en

promedio de retraso la tramitación del patentamiento. Sin embargo también hubo patentes que se concedieron pasados sólo unos cuantos días después de su solicitud.

El proceso de examinación de los requisitos de patentabilidad de las invenciones contenidas en las solicitudes de patentes no fue muy riguroso y si tardado. Además, las resoluciones del otorgamiento de las patentes pasaban por decisiones discrecionales de los funcionarios a cargo en la oficina de patentes. El rigor limitado del proceso de examinación y su trámite lento era propiciado por las restricciones de recursos que adolecía la oficina de patentes en particular con respecto del número de examinadores para atender el volumen de solicitudes de patentes. En México la oficina de patentes contaba con 16 examinadores a inicios de los años de 1970 muy por debajo si se compara, por ejemplo, con el número de examinadores de la oficina de patentes de Brasil que contaba con 150 para enfrentar un volumen de patentes similar en dicho lapso. La sobre carga de trabajo sería un factor crucial en la rigurosidad baja del cumplimiento de la examinación de los requisitos de patentabilidad de las solicitudes de patentes y parte también del retardo del trámite del patentamiento. Cargas excesivas de trabajo en un entorno además de capacidades de desempeño limitadas, incentivos positivos escasos o inadecuados y carencia de controles y supervisión sugiere que se generaba un compromiso débil de los funcionarios en la transparencia del proceso de examinación de cada patente derivando en un comportamiento estratégico, discrecional y discriminatorio, del desarrollo del proceso de formación y concesión de las patentes.

El régimen de patentes mexicano de 1943 no impulsó de manera dinámica la actividad de divulgación del patentamiento dentro del territorio nacional. Por contrario, en un cierto grado la limitó y hasta la obstaculizó. Esto debido por un lado, a que sólo las patentes concedidas se podían publicar según lo estipulado en la norma legal. Por otro, es que la oficina de patentes mexicana no se esforzaba supuestamente por falta de recursos en publicar de manera oportuna y regular la “Gaceta” fuente que diseminaba la información tecnológica contenida en las patentes registradas como lo sugiere el rezago de 30 meses que dicha publicación mostraba a inicios de la década de 1970.

La política de patentes de 1943 no contribuyó o fomentó procesos de explotación productiva de las patentes concedidas dentro del territorio nacional. El

instrumento del licenciamiento obligatorio como un mecanismo para la explotación de las patentes prácticamente no fue recurrido. Sólo 5 licencias obligatorias fueron otorgadas durante la vigencia de dicho medio institucional entre 1943 y 1970. Esto en parte, se debió a los recovecos de la legislación de patentes que elevaba los costes de transacciones para los solicitantes. Por otra parte, los incentivos positivos establecidos por la propia ley de patentes favorecían de manera especial más a los propietarios de las patentes de invención que a los interesados en obtener las licencias fueran estos dueños de patentes de mejoras o terceros.

La caducidad por falta de explotación y la expropiación de las patentes fueron mecanismos que prácticamente tampoco se registraron pasando de lado de las oportunidades de una utilización productiva más amplia de las tecnologías novedosas patentadas. El nivel de patentes caducas por falta de explotación fue muy bajo cerca del 0,1% del total de patentes concedidas a comienzos de la década de los setenta. Esta situación pudo ser similar a lo largo de la ISI. Lo anterior debido a que la ley de patentes estableció una serie de preceptos y procedimientos que hacían inoperante e incongruente dicha regla. La expropiación sólo ocurrió en cinco casos lo que muestra que el gobierno federal la utilizó como una medida excepcional y por razones de seguridad nacional sin ningún interés por explorar las posibilidades que otorgaba este instrumento para fines productivos.

El régimen de patentes en su aspecto de *enforcement* ofrecía una protección limitada o hasta cierto grado débil a los dueños de las patentes. La oficina de patentes resolvió sólo 189 casos relacionados con invasión de patentes lo cual fue un número bajo y descendente con respecto del volumen total de 59,807 patentes concedidas durante el periodo de la ISI. De estos 189 casos sólo en el 41% de los mismos se declaró el hecho de invasión. El resultado bajo y poco favorable a los intereses de los dueños de las patentes era producto más de los recovecos del diseño y funcionamiento del régimen de patentes que de un clima de negocios relativamente de confianza imperante en México en la época. Obtener una resolución administrativa de la oficina de patentes por invasión de patentes era un proceso intrincado y tardado debido a las omisiones y ambigüedades de la ley de patentes como a las capacidades limitadas de la oficina de patentes para dar atención a los asuntos en materia contenciosa. Obtener una resolución

administrativa de invasión tardaba en promedio 3 años la cual no era una decisión definitiva pues se podía apelar en los tribunales.

Los tribunales federales tampoco apoyaron clara y ampliamente los derechos e intereses de los dueños de las patentes. Estos contaban con la facultad de confirmar o revertir las resoluciones administrativas, tanto de invasión o nulidad de patentes, de la oficina de patentes. La evidencia disponible muestra que en el 90% de los casos relacionados con este tipo de resoluciones administrativas el Tribunal Supremo falló en el mismo sentido que lo resuelto por la oficina de patentes, la cual por su parte había declarado en prácticamente todos los casos en contra de los intereses de los dueños de las patentes. Los pocos casos documentados sobre esta parte de la protección o cumplimiento se explican en parte a que la apelación de las resoluciones administrativas en los tribunales conllevaba también un proceso largo y farragoso que podía prolongarse hasta 5 años antes de que los afectados estuvieran en la posición de pedir a las autoridades jurisdiccionales las medidas de represión de los delitos y la reparación o compensación de pérdidas. Reclamos que por lo demás para formalizarse también pasaban por un esquema que era intrincado y contrario al interés de los afectados.

Los elementos anteriores nos llevan a la conclusión de que el régimen de patentes mexicano de 1943 vigente durante la ISI no correspondió a un medio institucional robustamente claro, impersonal, transparente y eficaz que ofreciera certeza y certidumbre en la formación y protección de los derechos de patentes de los inventores dueños de tecnologías novedosas. Las ausencias, insuficiencias y deficiencias del diseño de la norma legal y en especial las capacidades ejecutivas, administrativas y técnicas bastante limitadas de la oficina de patentes mexicana implicaron manufacturar incertidumbre en los procesos del patentamiento.

Si bien *de jure* la política de patentes correspondía aproximadamente en teoría a un régimen de patentes de protección fuerte con respecto del desarrollo de actividades tecnológicas, las omisiones, ambigüedades y recovecos de la propia legislación y las limitaciones y restricciones que *de facto* observaron sus mecanismos de cumplimiento, oficina de patentes y tribunales, provocaron que el grado de protección de las patentes

fuera restringido para incentivar positivamente la propensión a patentar e impulsar un desarrollo dinámico de las actividades tecnológicas.

El papel poco claro y eficaz del régimen de patentes mexicano para incentivar positivamente el registro y desarrollo de actividades tecnológicas hace que parezca incongruente o que al menos no estuviera articulado con los objetivos de la política de ISI que buscaba fomentar la acumulación de capital y expansión de las capacidades productivas de la economía en conjunto y del sector industrial en particular. Sin embargo, puesto que el modelo de industrialización por sustitución de importaciones mostró también inconsistencias entre sus objetivos y resultados es posible que en sus respectivos ámbitos ambas políticas retrataran una lógica subyacente de un capitalismo precario y poco productivo propio de economías redistributivas.

En cuanto la actividad de patentamiento esta mostró el siguiente comportamiento, patrones y tendencias. La trayectoria de la actividad de patentamiento agregado tanto de la serie de solicitudes como de la serie de concesiones mostró en general fluctuaciones cercanas a los ciclos de la economía. Sin embargo tal comportamiento no fue similar en cada serie ni tampoco a lo largo de fases históricas diferentes de la economía mexicana. Esto se ve ilustrado en el lapso de recuperación económica entre 1933 y 1942. La economía nacional creció a una tasa acumulada del 4,3% pero la actividad de patentamiento de las solicitudes decreció en 1% y de las concesiones en un 4,3%. Lo que refleja una evolución diferente de las actividades del patentamiento y de la economía mexicana o una respuesta débil del patentamiento a los incentivos del crecimiento de mercados. Por contrario, durante la época de la ISI ambas series de patentamiento mostraron un ritmo de crecimiento positivo y alto pero diferenciado. Las solicitudes crecieron a 5,7% y las concesiones lo hicieron a una tasa de 7,1% mientras que la economía alcanzaba un 6,1% entre 1943 y 1970. En general las actividades del patentamiento en México coinciden con los ciclos de la economía o muestran un carácter pro-cíclico, pero tal comportamiento ha tenido un grado de relación limitado, con presencia de desfases, y no estrictamente consistente como se puede notar de la revisión de la experiencia histórica de la economía nacional en el periodo largo.

La comparación de la evolución de las solicitudes y concesiones con algunas series históricas de variables económicas durante la ISI indica que el desenvolvimiento tecnológico en este periodo ha estado más directamente asociado con la formación de capital fijo y con la producción industrial que con la producción total de la economía. Esto es porque los procesos de invención-innovación son originados con relativa generalidad en el sector industrial, es decir son un fenómeno básicamente de la industria, y con respecto de las actividades de inversión de capital porque responden de modo similar a las expectativas de beneficio y puesto que los avances tecnológicos se incorporan en las estructuras productivas mediante bienes tangibles como maquinaria, equipos, etc., modernos.

El patentamiento, medido por la actividad de concesiones de patentes, por tipo de inventor muestra el predominio de las patentes extranjeras durante prácticamente toda la etapa de la ISI llegando a registrar el 95% del total de patentes al fin del periodo en 1970. El patentamiento de mexicanos si bien al comienzo del proceso de industrialización en 1940 registró su participación más alta con un 51% del patentamiento total al final de la etapa de la ISI en 1970 decayó su presencia a un 5%. La tendencia descendente del nivel de patentes de mexicanos fue pese que la actividad de patentamiento agregado registró un crecimiento alto a lo largo del periodo y aún cuando el patentamiento de este colectivo registró un ritmo de crecimiento de 20% en la etapa tardía de la ISI entre 1960 y 1970.

En cuanto al papel del desarrollo tecnológico mostrado por la actividad de patentamiento y su relación con los sectores económicos, en específico con el sector industrial manufacturero, durante la ISI observamos los siguientes resultados y aspectos.

Las relaciones estadísticas entre la actividad de patentamiento tanto de mexicanos como extranjeros y las variables económicas durante la ISI no son muy robustas. El modelo multivariable mejor ajustado de una serie de regresiones para cada grupo indica que el patentamiento sólo registró un cierto grado de asociación significativa con el PIB manufacturero. En el caso del patentamiento de mexicanos los costes de acceso o registro de patentes tuvieron un efecto más significativo que para el

patentamiento de extranjeros. En el caso de los extranjeros el patentamiento estuvo relacionado además con un índice de oferta de patentes extranjeras aunque la relación es bastante débil. Por contrario, el patentamiento de extranjeros relacionado con variables económicas relevantes como la inversión extranjera directa total o el componente importado de la formación bruta de capital fijo no fue significativo en este nivel de análisis. Sin embargo, de manera aislada ambas variables mostraron una relación robusta con el patentamiento extranjero en modelos univariados. Lo que sugiere un estudio cuantitativo y cualitativo más detallado, preciso y refinado de estos factores. Puesto que estadísticamente las relaciones entre el patentamiento y las variables económicas no son fuertes en ambos grupos de titulares de patentes esto vislumbra que la influencia o importancia de los incentivos económicos, generados por actividades productivas, en el registro de patentes en México pudo no ser muy significativa y que las expectativas de apropiación de rentas se anclaban en otro tipo de estrategias, aunque sólo estudios con datos e información puntuales y detallados podrían ofrecernos conclusiones sólidas y específicas al respecto.

Al inicio del periodo de la ISI el patentamiento correspondió básicamente a inventores individuales con el 61% del total de patentes registradas dentro del territorio nacional. Sin embargo las corporaciones aumentaron de manera sostenida su participación a lo largo del periodo y para el fin de éste en 1970 contaban con el 88% de todas las patentes registradas. Pese al nivel elevado de patentes propiedad de empresas, los empresarios mexicanos participaron nimiamente en el patentamiento con tan sólo un 0,01% del total de patentes empresariales en dicho año de 1970. Lo que muestra por un lado, un compromiso muy débil de este colectivo en el desarrollo de capacidades tecnológicas propias, y por otro, en un momento primero, de un rezago relativo y dependencia del extranjero del nivel tecnológico de la industria mexicana.

La actividad inventiva registrada mediante patentes en el territorio nacional durante la ISI por mexicanos y extranjeros observó una dirección y tendencia diferenciada. Con respecto del patentamiento de mexicanos la participación acumulada se concentró de manera relativamente estable en campos tecnológicos relacionados con tecnologías de objetos personales; salud y diversiones; construcción y edificios; transportes; y sistemas de iluminación, calentamiento o combustión; según el

agrupamiento hecho con base en la Clasificación Internacional de Patentes (CIP). Por contrario, los extranjeros participaron de manera importante y constante en campos relativos a la química orgánica; colorantes y tecnologías sobre el petróleo; medicamentos; componentes eléctricos y de producción y distribución de energía eléctrica; y de textiles. Aunque sin poder determinar la valoración o relevancia tecnológica de los esfuerzos mostrados por cada grupo podemos notar que los extranjeros se concentraron a diferencia de los mexicanos en el desarrollo de actividades tecnológicas ligadas a campos que se suponen modernos o que requieren de inversiones importantes de capitales y gastos en investigación y desarrollo.

Las participaciones del patentamiento y del producto manufacturero desagregado por ramas industriales mostró una relación directa escasa entre ambas, si bien agrupadas por tipo de bienes; de consumo, de intermedios, y de capital se observa una relación en la tendencia de ambas series en el periodo largo. La magnitud de la brecha de ambas variables fue relevante dentro de varias ramas industriales. Lo que implica una heterogeneidad relativa dentro del sector manufacturero para incorporar y fabricar tecnologías novedosas en las actividades productivas. Industrias como la química o de fabricación de maquinaria mecánica registraron una participación en el patentamiento mucho más alta que su participación en la producción lo que sugiere que fueron industrias con capacidades amplias y regulares de fabricación de las patentes; mientras que industrias como la de alimentos, vestido o calzado fueron industrias que registraron una participación en el patentamiento bastante debajo de su presencia en el producto manufacturero, lo que sugiere que estas industrias elaboraban en general y predominantemente productos maduros más que fabricar bienes tecnológicamente novedosos.

Las estadísticas de patentes suelen ser vistas como indicadores parciales de interés en inversión tecnológica. Pero también y en el sentido de este trabajo pueden ser consideradas como indicadores de capacidades de fabricación de tecnologías novedosas. De este modo la actividad de patentamiento industrial revela que el sector manufacturero nacional a lo largo de la ISI contó con capacidades de fabricación de patentes concentradas en unas cuantas ramas y acentuadamente dependientes del potencial innovador originado en el extranjero. Esto como lo muestra que el 88% del

acumulado total de patentes del sector manufacturero era propiedad de extranjeros y donde 11 de las 18 ramas industriales analizadas registraron un índice de transferencia de tecnología del exterior –que mide el porcentaje de participación extranjera en cada industria sobre el promedio total- por arriba del valor promedio, además de que otras 4 industrias alcanzaron coeficientes muy cercanos a la misma.

El régimen de industrialización por sustitución de importaciones fomentó la expansión del sector industrial manufacturero y apuntaló el crecimiento económico nacional. Esto implicó un impulso al desarrollo tecnológico nacional el cual fue anclado principalmente a la transferencia de tecnologías del exterior. Sin embargo el proceso de patentamiento y su relación con el proceso de industrialización no fue especialmente dinámico. Las elasticidades producto del patentamiento nos revelan, como indicadores de la intensidad de la relación de ambos procesos, que tanto los mexicanos como los extranjeros fueron relativamente poco intensos para incorporar y manufacturar las patentes por lo que las capacidades de fabricación de tecnologías novedosas fueron poco dinámicas en el plazo largo durante la ISI dentro del territorio nacional.

En resumen, los resultados y características anteriores respecto de la actividad del patentamiento y su relación con el proceso de industrialización proteccionista nos lleva a la conclusión de que el desarrollo tecnológico mexicano durante esa etapa mostró ser acentuadamente dependiente de la provisión de tecnologías novedosas de origen extranjero; concentrado altamente en unas cuantas industrias; y relativamente poco dinámico dentro del propio proceso de industrialización. Desde otra perspectiva esto significa que el régimen de la ISI, así como el régimen de patentes, no propendió por estimular un desarrollo tecnológico en el país relativamente autónomo, ampliamente difundido y dinámico. Esto por su parte, coincide con lo señalado en la literatura secundaria de que dada la naturaleza precaria de la política de industrialización por sustitución de importaciones los incentivos que ésta estableció no fueron suficientes y eficaces para revertir el tipo de desarrollo tecnológico que se había gestado y reciclado en el país en etapas históricas previas.

La evidencia, los datos y la información presentada en este trabajo muestran límites en el estudio del desarrollo tecnológico mexicano. Esto conlleva temas y

aspectos pendientes de abordar o desarrollar que formen parte de una agenda de investigación futura. Los tópicos que consideramos importantes al respecto son los siguientes: Explorar la parte de las reglas informales y usos y costumbres en el régimen de patentes y la actividad de patentamiento; explorar las relaciones del patentamiento con variables económicas básicas en diversos niveles como la IED o la importación y exportación de bienes tecnológicos; identificar las formas y prácticas en que se llevaba la contratación y explotación de las tecnologías patentadas en modalidades diversas; explotar otros métodos de clasificación de las patentes que nos permitan construir y hacer análisis de “matrices del patentamiento” y conocer los sectores económicos generadores, fabricantes y usuarios de tecnologías; indagar en un nivel microeconómico el patentamiento de tal modo que permita caracterizar puntualmente el comportamiento tecnológico del empresariado residente en el país y su papel como agente innovador o seguidor en los procesos productivos y desempeño económico; identificar con amplitud y precisión el origen territorial de todos los propietarios de patentes extranjeros y diferenciar su nivel de desarrollo tecnológico; determinar el grado de complejidad tecnológica de las patentes registradas o aproximarnos a su valoración tecnológica o económica; determinar una distribución regional del patentamiento dentro del territorio nacional; realizar una caracterización más amplia de los tipos de inventores: profesión, ocupación laboral, nivel académico, etc. Todos los aspectos anteriores se explorarían con el fin de tener un cuadro más amplio y profundo de las implicaciones que tiene el patentamiento en el desarrollo tecnológico nacional y que permita en la medida de lo posible comparaciones y referencias futuras con respecto de experiencias de otros países. Cabe reiterar que algunas de estas líneas investigación no se abordaron por limitaciones de acceso o disponibilidad de información y otros recursos. Por otra parte, es posible que algunos temas no sean factibles de investigar puesto que hasta donde estamos enterados no hay indicios de fuentes existentes al alcance. Con todo, en la medida que se puedan cubrir algunos de estos temas nos encontraremos en una posición mejor para conocer y comprender el tipo de desarrollo tecnológico nacional realizado durante una etapa esencial de la historia de la economía mexicana.

BIBLIOGRAFÍA

Aboites, Jaime. 2007. “¿Qué son los sistemas de patentes y cómo han cambiado en los últimos años?”. *Ideas Concyteg*, 2, 27, pp. 675-683.

Aboites, Jaime. 2005. “Cambio institucional internacional de los derechos de propiedad intelectual”. En Alenka Guzmán y Gustavo Viniegra (coordinadores), *Industria farmacéutica y propiedad intelectual: los países en desarrollo*, México, UAM-Porrúa-Cámara de Diputados 59 Legislatura.

Aboites, Jaime. 1989. “Industrialización y desarrollo agrícola en México.” México, UAM-X y editorial Plaza & Valdés.

Aguilar, Alonso, et al. 1986. “El capital extranjero en México”. México, Nuestro Tiempo, S.A.

Alcalá, Francisco. 1967. “Régimen fiscal e industrialización.” México, Testimonio del Mercado de Valores, NAFIN, Tomo V, pp. 215-237.

Anima, Santi y Vicente Guerrero. 2001. “El sector público en México. De la sustitución de importaciones a la sustitución de exportaciones”. *Momento Económico*, 117, pp. 35-49.

Antelo, Manuel. 1998. "Licencia de patentes no drásticas, estructura de mercado e información simétrica entre los licenciados". *Estudios Económicos*, 13, 2, pp. 123-155.

Archibugi, D y M. Pianta, 1996. "Measuring technological change through patents and innovation surveys". *Technovation*, 16, 9, pp. 451-468.

Arias, Esther. 2009. "Patentes submarinas, Patent Trolls, Patent Busters, Patent Thickets ¿Qué está pasando con las patentes?", *Madri+d*, consulta en www.madrimasd.org/informacionidi/analisis/opinion/opinion.asp?id=39901#

Arriolo, Raymundo. 1983. "El proceso de industrialización y la pauperización del proletariado mexicano. 1940-1950". En Rolando Cordera (seleccionador), *Desarrollo y crisis de la economía mexicana*, México, Fondo de Cultura Económica.

Barret, Patrick. 1974. "The role of patents in the sale of technology in Mexico". *American Journal of Comparative Law*, 22, pp. 230-280.

Basave, Agustín. 2011. "Mexicanidad y esquizofrenia. Los dos rostros del mexiJano". México, Océano, S.A.

Basave, Jorge. 2001. "Un siglo de grupos empresariales en México". México, UNAM-III.

Basberg, Bjorn. 1987. "Patents and measurement of technological change: A survey of the literatura". *Research Policy*, 16, pp. 131-141.

Beatty, Edward. 2015. "Technology and the Search for Progress in Modern Mexico". Oakland, University California Press.

Beatty, Edward. 2014. "Patent Law and Local Capabilities in Late Industrialization: the Case of Mexico". University of Notre Dame International Patent Cultures Workshop – University of Leeds, UK. Inédito. Sin otro dato.

Beatty, Edward. 2002. "Patents and technological change in late industrialization: Nineteenth century Mexico in comparative context". *History of Technology*, 24, pp. 121-150.

Beatty, Edward. 2001. "Institutions and investment. The political basis of industrialization in Mexico before 1911." EUA, Stanford University Press.

Beatty, Edward. 1996. "Invención e innovación: ley de patentes y tecnología en el México del siglo XIX". *Historia Mexicana*, 45, 179, pp. 567-619.

Beatty, Edward y Patricio Sáiz. 2007. "Propiedad industrial, patentes e inversión en tecnología en España y México (1820-1914)". Rafael Dobado, Aurora Gómez G. y Graciela Márquez (editores), *España y México: ¿Historias Económicas Paralelas?* México, Fondo de Cultura Económica, pp. 425-467.

Bernal, Víctor y Bernardo Olmedo. 1986. "Inversión extranjera directa e industrialización en México". México, UNAM-III.

Bértola, Luis y José A. Ocampo. 2010. “Desarrollo, vaivenes y desigualdad. Una historia económica de América Latina desde la independencia”. Madrid, Secretaría General Iberoamericana.

Bessen, James. 2005. “Patents and the Diffusion of Technical Information”. *Economics Letters*, 86, 1, pp. 121-128.

Birgitte Andersen. 2004. “If intellectual property rights is the answer, what is the question? Revisiting the patent controversies”. *Economics of Innovation and New Technology*, 13, 5, pp. 417-442.

Bonfil, Guillermo. 1996. “México Profundo: Reclaiming a Civilization. Austin, University of Texas Press.

Bortz, Jeffrey. 1988. “Los salarios industriales en la ciudad de México, 1939-1975.” México, Fondo de Cultura Económica.

Bound, John, C. Cummins, Z. Griliches, B. Hall y A. Jaffe. 1982. “Who Does R&D and Who Patents?”. NBER Working Paper Series no. 908. Massachusetts, Cambridge.

Braña, Javier, Mikel Buesa y José Molero. 1984. “El Estado y el cambio tecnológico en la industrialización tardía. Un análisis del caso español”. Madrid, Fondo de Cultura Económica.

Briceño, José, María L. Quintero y Dyanna Ruiz de Benítez, 2013. “El pensamiento estructuralista de la CEPAL sobre el desarrollo y la integración latinoamericana: reflexiones sobre su vigencia actual”. *Aportes para la integración latinoamericana*, 28, pp. 1-34.

Bueno, Gerardo. 1967. “Las perspectivas de la política de desarrollo industrial en México”. *Comercio Exterior*, 12, 11, pp. 891-894.

Buesa, Mikel. 1992. “Patentes e innovación tecnológica en la industria española (1967-1986)”. En García, José y José Serrano (coordinadores), *Economía española, cultura y sociedad: homenaje a Juan Velarde Fuertes*, Madrid, Universidad Complutense, pp. 819-855.

Burg, Andrea. 1978. “El Instituto Mexicano del Petróleo exporta tecnología”. *Ciencia y Desarrollo*, 19, pp. 27-32.

Cabral, Roberto. 1983. “Industrialización y política económica”. En Rolando Cordera (seleccionador), *Desarrollo y crisis de la economía mexicana*, México. Fondo de Cultura Económica, pp. 67-108.

Cámara de Diputados. 2006. Cámara de Diputados. 2006. “Informes presidenciales. Manuel Ávila Camacho. Tercer Informe Presidencial de 1943”. México. Centro de documentación, información y análisis.

Cámara de Diputados. 2006. “Informes presidenciales. Plutarco Elías Calles. Cuarto Informe Presidencial de 1928”. México. Centro de documentación, información y análisis.

Cárdenas, Enrique. 1982. “La industrialización en México durante la gran recesión: política pública y respuesta privada”. Cuadernos del Centro de Estudios Económicos del COLMEX.

Cárdenas, Enrique. 1994. “La Hacienda pública y la política económica, 1929-1958”. México, FCE-COLMEX-FHA.

Cárdenas, Enrique. 2003. “La política económica en México, 1950-1994”. México, FCE-COLMEX-FHA.

Casas, Rosalba. 1985. “El Estado y la política de la ciencia en México”. Cuadernos de la Investigación Social, 11, México, UNAM.

Castañeda, Gonzálo. 2010. “La evolución de los grupos económicos durante el período 1940-2008”. En Sandra Kuntz (editora), *Historia Económica General de México. De la colonia a nuestros días*. Capítulo 14. México, El Colegio de México y Secretaría de Economía.

Castañeda, Jorge y J. A. Toledo. 1994. “Propiedad industrial e innovación tecnológica”. En *México. Ciencia y tecnología en el umbral del siglo XXI*, México, CONACTY-Miguel Ángel Porrúa, pp. 411-427.

Ceceña José. 1994. “El capital monopolista y la economía mexicana”. México. UNAM-III.

CEPAL, 2002. “Globalización y desarrollo”. Comisión Económica para América Latina. Reporte de periodo de sesiones 29, Brasilia.

CEPAL. 2000. “Economic survey of Latin America and the Caribbean, 1999-2000”. Chile, CEPAL.

CEPAL. 1969. “El segundo decenio de las Naciones Unidas para el desarrollo. El desarrollo industrial de América Latina”. Reporte de periodo de sesiones 13, Perú.

Chin, Judith y Gene Grossman. 1988. “Intellectual Property Rights and North-South Trade”. NBER Working Paper Series, No. 2769. Cambridge: National Bureau of Economic Research.

Chou, Chien-fu y Oz Shy. 1993. “The Crowding-Out Effects of Long Duration of Patents”. *The RAND Journal of Economics*, 24, 2, pp. 304-312.

Chudnovsky, Daniel y Jorge Katz. 1975. “Patentes e importación de tecnología”. En Miguel Wionczek (compilador), *Política tecnológica y desarrollo socioeconómico*, México, Secretaría de Relaciones Exteriores, pp. 139-159.

Cimoli, Mario, Joao Ferraz y Annalisa Primi. 2005. "Políticas de ciencia y tecnología en economías abiertas: la situación de América Latina y el Caribe". Serie Ciencia y Tecnología para el Desarrollo, 165. Chile, CEPAL.

Clavijo, Fernando y Susana Valdivieso. 1994. "La política industrial de México. 1988-1994". En Fernando Clavijo y José Casar (compiladores). *La industria mexicana en el mercado mundial*, Lecturas el Trimestre Económico, L2, 198, México, Fondo de Cultura Económica.

Cohen, Wesley. 2002. "Patents: Their Effectiveness and Role". Carnegie Mellon University y National Bureau of Economic Research, FTC/DOJ Hearings on Competition and Intellectual Property Law in the Knowledge-Based Economy, pp. 1-32.

Comino, Stefano, F. Manenti, A. Nicolò. 2007. "Sequential innovations with unobservable follow-on investments". Documento presentado en la 34 conferencia de EARIE, Valencia, España.

CONACYT. 1976. "Plan Nacional Indicativo de Ciencia y Tecnología". México. Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología.

Cordera, Rolando y Clemente Ruiz. 2001. "Esquema de periodización del desarrollo capitalista en México. Notas". En Américo Saldívar, Pedro López y Ma. L. Hernández (compiladores), *Estructura económica y social de México*, México, Textos Universitarios Quinto Sol.

Corona, Leonel. 2004. "La tecnología, siglos XVI al XX". Enrique Semo (coordinador), Colección *Historia Económica de México*, México, UNAM-OCÉANO, S.A.

Cypher, James. 1992. "Estado y capital en México. Política de desarrollo desde 1940". México. Siglo Veintiuno.

David, Paul. 1993. "The evolution of intellectual property institutions and the panda' thumb". Encuentro de Asociación Económica Internacional, Moscú, Rusia.

De la Concha, Gerardo y Juan Calleros. 1996. "Los caminos de la invención. Inventos e inventores en México". México. Instituto Politécnico Nacional.

De la Peña, Luis. 2003. "Hacia el nuevo Estado 1920-1994". México, FCE.

De María y Campos, Mauricio. 1973. "La transferencia de tecnología en el proceso mexicano de industrialización: antecedentes y perspectivas de una política gubernamental". *Planeación y Desarrollo*, 4, pp. 49-63.

De María y Campos, Mauricio. 1968. "Transferencia de tecnología, dependencia exterior y desarrollo económico". UNAM. Tesis de licenciatura.

Denicoló, Vincenzo. 2000. "Two -stage patent races and patent policy". *The Rand Journal of Economics*, 31,3, pp. 488-501.

- Denicoló, Vincenzo y Lugui Franzoni. 2004. "The Contract Theory of Patents". *International Review of Law & Economics*, 23, 4, pp. 365-380.
- De Rossi, Flavia. 1977. "El empresario mexicano". México, UNAM-IIE.
- Desrochers, Pierre. "On the abuse of patents as economic indicators". *The Quarterly Journal of Austrian Economics*, 1, 4, pp. 51-74.
- Diwan, Ishac and Dani Rodrik. 1989. "Patents, appropriate technology, and North-South trade". *Journal of International Economics*, 30, 1-2, pp.27-48.
- DGPI. 1972. "18 meses de trabajo. Diciembre 1970-Mayo 1972". México, Secretaria de Industria y Comercio. Dirección General de la Propiedad Industrial.
- Eggertsson, Thrainn. 1995. "El comportamiento económico y las instituciones". Madrid, Alianza Económica.
- Encaoua David y Abraham Hollander. 2002. "Competition policy and innovation". *Oxford Review of Economic Policy*, 18, 1, pp. 63-79.
- Encaoua, David, Dominique Guellec y Catalina Martínez. 2005. "Patent systems for encouraging innovation: Lessons from economic analysis". *Research Policy*, 35, 9, pp. 1423-1440.
- EUROSTAT, 2010. "Science, technology and innovation in Europe". Luxemburgo, Unión Europea-Comisión Europea.
- Fajnzylber, Fernando. 1983. "La industrialización trunca de América Latina". México, Nueva Imagen.
- Fajnzylber, Fernando. 1981. "Industrialización e internacionalización en la América Latina". *Lecturas del FCE*, 1, México, Fondo de Cultura Económica.
- Federal Trade Commission. 2003. "To promote innovation: The proper balance of competition and patent law and policy". Reporte de trabajo, Washington, DC.
- Fink, Carsten y Keith Maskus. 2005. "Intellectual property and development. Lessons from recent economic research". Washington, D.C., Banco Mundial y Oxford University Press.
- Foray, Dominique. 2009. "Technology Transfer in the TRIPS Age: the Need for New Types of Partnerships between the Least Developed and Most Advanced Economies". ICTSD Programme on IPRs and Sustainable Development, Issue Paper No. 23, International Centre for Trade and Sustainable Development, Geneva, Switzerland.
- Foray, Dominique. 2002. "Intellectual property and innovation in the knowledge-based economy". *ISUMA*, 3, 1, pp. 71-78, consulta en www.isuma.net

Foray, Dominique. 1993. "Feasibility of a single a regime of intellectual property rights". Marc Humbert (editor), *The Impact of globalisation on Europe's firms and industries*, Londres y Nueva York, Pinter Publishers, pp. 85-95.

Friedman, David, D. Landes, M. William y R. Posner. 1991. "Some Economics of Trade Secret Law". *The Journal of Economic Perspectives*, 5, 1, pp. 61-72.

Fujigaki, Esperanza. 2001. "Condiciones de desarrollo de la industrialización en México en la época contemporánea". En Américo Saldívar, Pedro López y Ma. L. Hernández (compiladores), *Estructura económica y social de México*, México, Textos Universitarios Quinto Sol.

Fujigaki, Esperanza. 1997. "Periplo industrial: 1940-1960. Una ojeada al surgimiento de algunas ramas", en Ma. Eugenia Romero (coordinadora), *La industria mexicana y su historia, siglos XVIII, XIX y XX*, México, UNAM. Facultad de Economía.

Fundación Séneca. 2006. "Indicadores Tecnológicos en la Región de Murcia: Análisis de Patentes y Modelos de Utilidad 1994-2004". Murcia, Fundación Séneca.

Gallini, Nancy y Suzanne Scotchmer. 2001. "Intellectual Property: ¿When is it the Best Incentive System? Innovation Policy and the Economy, Volume 2. Adam Jaffe, Josh Lerner and Scott Stern, eds. Cambridge Mass.: MIT Press, chapter 2, pp. 51-77.

Gallini, Nancy. 2002. "The Economics of Patents: Lessons from Recent U.S. Patent Reform". *Journal of Economic Perspectives*, 16, 2, pp. 131-154

Gallini, Nancy. 1992. "Patent Policy and Costly Imitation." *RAND Journal of Economics*. 23, 1, pp. 52-63.

Gauss, Susan. 2011. "Made in Mexico: Regions, the Nation, and the State in the Rise of Mexican Industrialism, 1920s-1940s". Penn State University Press.

Gilbert, Richard y Carl Shapiro. 1990. "Optimal Patent Length and Breadth". *RAND Journal of Economics*, 21, 1, pp. 106-12.

Gilbert, Richard y David Newbery. 1982. "Preemptive Patenting and the Persistence of Monopoly." *American*

Glass, Amy Jocelyn and Kamal Saggi. 2002. "Intellectual property rights and foreign direct investment". *Journal of International Economics*, 56, pp. 87-410.

Gotō, Akira y Motohashi Kazuyuki, 2007. "Construction of a japanese patent database and a first look at japanese patenting activities". *Research Policy* 36 (9), pp. 1431-1442.

Gracida, Elsa. 2002. "El siglo XX mexicano. Un capítulo de su historia 1940-1982". México. UNAM-FE.

- Gracida, Elsa. 1997. "La industria en México, 1950-1980". En Ma. Eugenia Romero (coordinadora), *La industria mexicana y su historia, siglos XVIII, XIX y XX*, México, UNAM. Facultad de Economía.
- Gracida, Elsa. 1994. "El programa industrial de la revolución". México. UNAM-FE-III.
- Green, Jerry y Suzanne Scotchmer. 1995. "On the division of profit between sequential innovators", *The Rand*
- Griliches, Zvi. 1990. "Patent Statistics as Economic Indicators: A Survey". *Journal of Economic Literature*, 28, 4, pp. 1661-1707.
- Guajardo, Guillermo. 2010. "Trabajo y tecnología en los ferrocarriles de México: una visión histórica, 1850-1950". México, Consejo Nacional para la Cultura y las Artes.
- Guajardo, Guillermo. 2004. "El papel del Instituto Mexicano del Petróleo en el cambio tecnológico de PEMEX: la búsqueda de un margen de maniobra en el subdesarrollo, CA. 1965-1990". Ponencia presentada en el II Congreso de la Asociación Mexicana de la Historia Económica.
- Guellec, Dominique y B. van Pottelsberghe de la Potterie. 2007. "The Economics of the European Patent System: IP Policy for Innovation and Competition". Oxford, Oxford University Press.
- Guellec, Dominique, Catalina Martínez y María Pluvia. 2009. "Pre-Emptive Patenting. Securing market exclusion and freedom of operation". OECD Science, Technology and Industry, Working Papers 2009/08.
- Guillén, Héctor. 2013. "México: de la sustitución de importaciones al nuevo modelo económico". *Comercio Exterior*, 63, 4, pp. 34-60.
- Haber, Stephen. 1992. "Industria y subdesarrollo. La industrialización de México, 1890-1940". México, Alianza Editorial.
- Haber, Stephen, Armando Razo y Noel Maurer. 2004. "The Politics of Property Rights: Political Instability, Credible Commitments, and Economic Growth in Mexico, 1876-1929". New York, Cambridge University Press.
- Hahn, Robert. 2003. "The Economics of Patent Protection: Policy Implications from the Literature". En SSRN: <http://ssrn.com/abstract=467489>
- Hall, Bronwyn. 2007. "Patents and patent policy". *Oxford Review of Economic Policy*, 23, 4, pp. 568-87.
- Hall, Bronwyn y Dietmar Harhoff. 2012. "Recent Research on the Economics of Patents". NBER Working Paper No. 17773.
- Halty-Carrére, Máximo. 1986. "Estrategias de desarrollo tecnológico para los países en desarrollo". México. COLMEX.

Hassan, Emmanuel, O. Yaqub y S. Diepeveen. "Intellectual Property and Developing Countries: A review of the literatura". Santa Monica, CA: RAND Corporation, 2010, consulta en http://www.rand.org/pubs/technical_reports/TR804

Helpman, Elhanan. 1993. "Innovation, Imitation, and Intellectual Property Rights". *Econometrica*, 61, 6, pp. 1247–1280.

Hernández, Jesús. 2002. "Análisis de la innovación a través de las patentes". Madrid, Universidad Complutense de Madrid, tesis de doctorado.

Hewitt de Alcántara, Cynthia. 1988. "La modernización de la agricultura mexicana: 1940-1970". México, Siglo Veintiuno Editores.

Horowitz, A. W. y E. L. Lai. 1996. "Patent length and the rate of innovation". *International Economic Review*, 37, 4, pp. 785-801.

Ibarrola, Francisco. 1967. "La patente industrial en la legislación mexicana". México, UNAM, tesis de Licenciatura.

INEGI, 2009. "Estadísticas históricas de México". México. Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática.

INIC. 1970. "Política Nacional y Programas en Ciencia y Tecnología". México, Instituto Nacional de la Investigación Científica.

James, Dilmus. 1988. "The impact of technology imports on indigenous technological capacity: the case study of Mexico". World Employment Programme Research Working Paper, 184, Suiza, Organización Internacional del Trabajo.

Jeannot, Fernando. 2010. "Las instituciones del capitalismo occidental. Eficiencia e ineficiencia adaptativas". México, UAM-A y SÍSIFO Ediciones.

Jeannot, Fernando. 2001. "Las reformas económicas en México. El desafío de la competitividad". México, UAM-Miguel Ángel Porrúa.

Kamien, M. y N. Schwartz. 1974. "Patent Life and R&D Rivalry." *American Economic Review*, 64, pp. 183-87.

Kaplow, Louis. 1984. "The Patent-Antitrust Intersection: A Reappraisal". *Harvard Law Review*, 97, 8, pp. 1813-1892.

Kato, Enrique. 2004. "Elasticidad producto del empleo en la industria manufacturera mexicana". *Problemas del Desarrollo*, 35, 138, pp. 85-96.

Katz Jorge y Bernardo Kosacoff. 1998. "Aprendizaje tecnológico, desarrollo institucional y la microeconomía de la sustitución de importaciones". *Desarrollo Económico*, 37, 148, pp. 483-502.

Katz, Jorge. 2006. "Cambio estructural y capacidad tecnológica local". CEPAL, 89.

Katz, Jorge. 2000. "Pasado y presente del comportamiento tecnológico de América Latina". Serie Desarrollo Productivo, 75, CEPAL, Santiago de Chile.

Katz, Jorge. 1987. "Domestic technology generation in LDCs: a review of research findings". En *Technology generation in Latin American manufacturing industries*, Hong Kong, Macmillan press.

Katz, Jorge. 1974. "Aspectos globales, corporaciones multinacionales y tecnología". *Lecturas del Trimestre Economico*, 12, 330-349.

Katz, Jorge. 1972. "Patentes, corporaciones multinacionales y tecnología: un examen crítico de la legislación internacional". *Desarrollo Económico*, 12, pp. 142-143.

Katz, Michael y Janusz Ordover. 1990. "R&D Cooperation and Competition". *Brooking Papers, Microeconomics*, pp. 137-203

Kaufers, Edmund. "The economics of patent system". Suiza, Harwood Academic Publishers GmbH, 1989.

Kenneth, Dam. 1993. "The Economic Underpinnings of Patent Law". Coase-Sandor Institute for Law & Economics, Working Paper 19.

Khan, Zorina. 2008. "An economic history of patent institutions." eh.net encyclopedia, edited by Robert Whaples, consultado en <http://eh.net/encyclopedia/an-economic-history-of-patent-institutions/>

Kim, Young y Nicholas Vonortas. 2003. "Determinants of technology licensig: The case of licensors". 1ª. Conferencia Internacional de Organización Industrial, Boston, Massachusetts.

Kitch, Edmund. 1998. "The nature and function of the patent system". En Ruth Towse y R. Holzhauser (editores), *The economics of intellectual property: patents*, Edward Elgar Publicaciones, pp. 265-290

Kuznets, Simon. 1962. "Inventive activity: problems of definition and measurement". En Harold Groves (Presidente), *The rate and direction of inventive activity: economic and social factors*. NBER, Princeton, Nueva York, pp. 19-52.

Labariega, Pedro. 2013. "La explotación de una patente a través del contrato de licencia". *Derecho Privado*, Cuarta Época, 3, consulta <http://biblio.juridicas.unam.mx/revista/DerechoPrivado/>

Lai, Edwin. 1998. "International Intellectual Property Rights Protection and the Rate of Product Innovation". *Journal of Development Economics*, 55, pp. 133–153.

Landes, W. y R. Posner. 2003. "The economic structure of intellectual property". Estados Unidos. Harvard University Press.

Langinier, C. y G. Moschini. 2002. "The economics of patents: an overview". CARD Working Papers, 335, pp. 1-24, consulta en http://lib.dr.iastate.edu/card_workingpapers/335

Lemley, Mark. 1996. "The Economics of Improvement in Intellectual Property Law". Texas Law Review, 75, pp. 989-1094.

Lomnitz, Larissa y Marisol Pérez-Lizaur. 1987. "A Mexican Elite Family 1820-1980". Princeton, Princeton University Press.

Machlup, Fritz y Edith Penrose. 1950. "The Patent Controversy in the Nineteenth Century." The Journal of Economic History, 10, 1, pp. 1-29.

Machlup, Fritz. 1958. "An Economic Review of the Patent System". Study No. 15, Subcommittee on Patents, Trademarks and Copyrights (85th Cong., 2d Sess.), Senate Committee on the Judiciary.

Mäkinen, Iiro. 2007. "To patent or not to patent? An innovation-level investigation of the propensity to patent". Helsinki, VTT Publications, 646,

Martínez del Campo, Manuel. 1985. "Industrialización en México. Hacia un análisis crítico". México. COLMEX.

Martínez de Navarrete, Ifigenia. 2001. "Distribución del ingreso en México: tendencias y proyección a 1980. En Américo Saldívar, P. López y Ma. L. Hernández (compiladores), *Estructura económica y social de México*, México, Textos Universitarios Quinto Sol.

Maskus, K.E. and M. Penubarti. 1995. "How Trade-related are Intellectual Property Rights?". Journal of International Economics, 39, pp.227-248.

Matutes, C., P. Regibeau y K. Rockett. 1996. "Optimal Patent Design and the Diffusion of Innovations." RAND Journal of Economics, 27, 1, pp. 60-83.

Mazzoleni, R. y R. Nelson. 1998. "Economic theories about the benefits and costs of patents", Journal Economic Issues, 32, 4, pp. 1031-1052.

Méndez, Ricardo. 1969. "El régimen jurídico de las inversiones extranjeras en México". México, UNAM-III.

Menell, P. y Susan Scotchmer. 2005. "Intellectual Property. Handbook of law and economics". Documento 741724.

Menell, Peter. 2000. "Intellectual property: general theories. Encyclopedia of Law & Economics". En Bouckaert, B. y De Geest, G. (editores), *Encyclopedia of Law and Economics*, II, Cheltenham, Edward Elgar, pp. 129-188.

Mercado, Alfonso y Lourdes Lombó. 1982. "Un estudio sobre el cambio tecnológico de una empresa mexicana productora de máquinas para molinos". Programa de

investigación sobre desarrollo científico y tecnológico en América Latina. Monografía de trabajo no. 54. Argentina. BID-CEPAL-CIID-PNUD.

Mercado, Alfonso. 1986. "Desarrollo y crisis de la capacidad tecnológica latinoamericana. El caso de la industria metalmecánica". Estudios sobre desarrollo tecnológico. Argentina, BID-CEPAL-CIID-PNUD.

Merges, Robert y Richard Nelson. 1990. "On the complex economics of patent scope". *Columbia Law Review*, 90, 4, pp. 839-916.

Merges, Robert. 1994. "Intellectual Property Rights and Bargaining Breakdown: The Case of Blocking Patents". *Tennessee Law Review*, 62, pp. 75-106.

Mitchell, Henry. 2005. "The intellectual commons. Toward an ecology of intellectual property". Reino Unido, Lexington Books.

Molina, Raúl. 1990. "Precios y diferenciación de productos en la industria farmacéutica". En Patricia Arias (Coordinadora). *Industria y Estado en la Vida de México*. México. El Colegio de Michoacán, pp. 373-411.

Moreno-Brid, Juan C. y Jaime Ros. 2004. "México: las reformas del mercado desde una perspectiva histórica". *Revista de la CEPAL*, 84, Santiago de Chile.

Mosk, Stanford. 1954. "Industrial revolution in México". Berkeley y California. University of California Press.

Nacional Financiera. 1981. "La economía mexicana en cifras". México, Nacional Financiera.

Nacional Financiera. 1971. "La política industrial en el desarrollo económico de México". México, Nacional Financiera-CEPAL.

Naciones Unidas. 1975. "La función del sistema de patentes en la transmisión de tecnología a los países en desarrollo". Nueva York, Naciones Unidas.

Naciones Unidas. 1964. "La función del sistema de patentes en la transmisión de tecnología a los países en desarrollo". Nueva York, Naciones Unidas.

Nadal, Alejandro. 1977. "Instrumentos de política científica y tecnológica en México". México. COLMEX.

Nadal, Alejandro, Á. de la Vega y F. Chávez. 1974. "Características del sistema científico y tecnológico de México". *Demografía y Economía*, 8, 3, pp. 269-306.

Nordhaus, William. 1972. "The optimum life of a patent: reply". *The American Economic Review*, 62, 3, 428-431.

North, Douglass. 1993. "Instituciones, cambio institucional y desempeño económico." México, Fondo de Cultura Económica.

North, Douglass. 2005. "Understanding the process of economic change." EUA. Princeton University Press.

O'Donoghue, T. 1998. "A patentability requirement for sequential innovator". RAND Journal of Economics, 29, pp. 654-679.

O'Donoghue, T., S. Scotchmer y J. Thisse. 1998. "Patent breadth, patent life and the pace of technological progress". Journal of Economics and Management Strategy, 7, 1, pp. 1-32.

Oddi, Samuel. 1989. "Beyond obviousness: invention protection in the twenty-first century". The American University Law Review, 38, pp. 1097-1148.

OEPM. 2006. "Clasificación Internacional de Patentes, 2006", consulta en <http://cip.oepm.es/descargas/20060101>

OECD. 1994. "The measurement of scientific and technological activities using patent data as science and technology indicators patent manual 1994". Francia, Servicios de publicaciones.

OECD. 2009. "Manual de estadísticas de patentes de la OCDE". Madrid, OCDE-FCCT-OEPM.

Okoń-Horodyńska, Ewa, Tomasz Sierotowicz y Rafał Wisła. 2012. "Measuring Patent Activity of Economic Branches with the Use of Concordance Tables". Polonia, National Cohesion Estrategy-Patent Office of Poland-European Union.

OMPI. 1983. "100 years protection of industrial property statistics, 1883-1982". Génova, OMPI.

Ordover, Janusz. 1991. "A Patent System for Both Diffusion and Exclusion", Journal of Economic Perspectives, 5, 1, 1991, 43-60.

Ortíz-Villajos, José. 1999. "Tecnología y desarrollo económico en la historia contemporánea. Estudio de las patentes registradas en España entre 1882 y 1935". Madrid, OEMP.

Padua, Jorge. 1984. "Educación, industrialización y progreso técnico en México. Un estudio de caso en la zona conurbada de la desembocadura del Río Balsas". México, COLMEX- UNESCO.

Pavitt, Keith. 1984. "Patent statistics as indicators of innovative activities: possibilities and problems". Scientometrics, 7, 1-2, 77-99.

Pekarek-Krohn, David and Tiller, Emerson H. 2010. "Federal Circuit Patent Precedent: An Empirical Study of Institutional Authority and IP Ideology". Faculty Working Papers. Paper 42.

Penrose, Edith. 1974. "La economía del sistema internacional de patentes". México, Siglo XXI, S.A.

- Penrose, Edith. 1973. "International Patenting and the Less-Developed Countries". *The Economic Journal*, 83, 331, pp. 768-786
- Pérez Lizaur, Marisol. 1996. "El empresario tecnológicamente innovador y su contexto". *Nueva Antropología*, XV, 50, pp. 127-146.
- Pérez, Carlota. 1996. "La modernización industrial en América Latina y la herencia de la sustitución de importaciones". *Comercio Exterior*, 46, 5, pp. 347-363.
- Plana, Manuel. 2004. "Las industrias, siglos XVI a XX". En Enrique Semo (coordinador), *Colección Historia Económica de México*, México, UNAM-OCÉANO, S.A.
- Plant, Arnold. 1934. "The Economic Theory Concerning Patents for Inventions". *Economica*, 1, 1, pp. 30-51.
- Rafiquzzaman, M. y S. Ghosh. 2001. "The importance of patents, trade-marks and copyright for innovation and Economic Performance: Developing a Research Agenda for Canadian Policy." En Jonathan Putnam (editor), *Intellectual Property and Innovation in the Knowledge-based Economy*, Industria de Canada.
- Ramírez de la O, Rogelio. 1980. "Industrialización y sustitución de importaciones en México". *Comercio Exterior*, 30, núm. 1, pp. 31-37.
- Rangel, Horacio. 1994. "Usurpación de patentes". Tesis de doctorado, México, Universidad Panamericana.
- Retana, Óscar. 2009. "La institucionalización de la investigación científica en México breve cronología". *Ciencias*, 94, pp. 46-51.
- Reynolds, Clark. 1973. "La economía mexicana. Su estructura y crecimiento en el siglo XX". México, Fondo de Cultura Económica.
- Riquelme, Gabriela. 2009. "El Consejo Nacional de la Educación Superior y la Investigación Científica: expresión de la política educativa cardenista". *Perfiles Educativos*, XXXI, 124, pp. 42-56.
- Rivero, Marta. 1990. "La política económica durante la guerra". En Rafael Loyola (coordinador), *Entre la guerra y la estabilidad política. El México de los 40*, México, Grijalbo, S.A, pp. 13-47.
- Rockett, K. 2008. "Property rights and invention". En B. Hall y N. Rosenberg (editores), *Handbook of the Economics of innovation*, Oxford, Elsevier, pp. 315-380.
- Roffe, Pedro. 1987. "Evolución e importancia del sistema de propiedad intelectual". *Comercio Exterior*, 37, 12, pp. 1039-1045.
- Roin, Benjamin. 2005. The Disclosure Function of the Patent System. *Harvard Law Review*, 118, pp. 2007-2028.

Ros, Jaime y Alejandro Vázquez. 1980. "Industrialización y comercio exterior, 1950-1977". *Economía Mexicana*, 2, pp. 27-56.

Rosenberg, Nathan. 1979. "Cambio tecnológico en la industria de máquinas-herramienta: 1840-1910". En Nathan Rosenberg (compilador), *Tecnología y Economía*, Colección Tecnología y Sociedad, Barcelona, Editorial Gustavo Gili, S.A, pp. 17-41.

Saint Georges, Matthis y Bruno van Pottelsberghe. 2013. "A quality index for patent systems". *Research Policy*, 42, pp. 704-719.

Saiz, José. 1999. "Invención, patentes e innovación en la España contemporánea". Madrid, OEPM.

Saiz, José. 1999. "Los orígenes de la dependencia tecnológica española. Evidencias en el sistema de patentes (1759-1900)". *Economía Industrial*, 343, págs. 83-95.

Santa Pinter, J. 1963. "Sistemas de concesión de las patentes". *Revista mexicana de la propiedad industrial y artística*, 2, pp. 241-252.

Scherer, Frederic. 1965. "Firm size, market structure, opportunity, and the output of patented inventions". *The American Economic Review*, 55, 5, pp. 1097-1125.

Scherer, F. 1972. "Nordhaus theory of optimal patent life: a geometrical reinterpretation". *American Economic Review*, 62, 3, pp. 422-427.

Scherer, F. 1982. "Demand pull and technological invention: Schmoockler revisited". *The Journal of Industrial Economics*, 30, 3, pp. 225-237.

Scherer, F. 1984. "Using linked patent and R&D data to measure interindustry technology flows". En Zvi Griliches (editor), *R&D, patents and productivity*, Estados Unidos, University of Chicago Press, pp. 417-464.

Schettino, Macario. 2007. "Cien años de confusión, México en el siglo XX". México, Editorial Taurus.

Schmoch, U., Laville, F., Patel, P. y Frietsch, R. 2003. "Linking technology areas to industrial sectors - final report to the European commission". DG Research. Karlsruhe, Paris, Brighton, European Commission.

Schmoockler, Jacob. 1962. "Changes in Industry and in the State of Knowledge as Determinants of Industrial Invention". En Harold Groves (Presidente), *The Rate and Direction of Inventive Activity*, NBER, Princeton, Nueva York, pp. 195-232.

Scotchmer, S. y J. Green. 1990. "Novelty and Disclosure in Patent Law." *RAND Journal of Economics*, 21, pp. 131-146.

Scotchmer, Susan. 1991. "Standing on the Shoulders of Giants: Cumulative Research and the Patent Law." *Journal of Economic Perspectives*, 5, 1, pp. 29-41.

Secretaría de Industria, Comercio y Trabajo. “Ley de Patentes de Invención”. México, *Diario Oficial de la Federación*, 27 de julio de 1928, pp. 3-27.

Secretaría de Industria, Comercio y Trabajo. “Reglamento de la Ley de Patentes de Invención”. México, *Diario Oficial de la Federación*, 27 de julio de 1928, pp. 1-8.

Secretaría de la Economía Nacional. “Ley de Propiedad Industrial”. México, *Diario Oficial de la Federación*, 31 de diciembre de 1942, pp. 2-23.

Secretaría de la Economía Nacional. “Reglamento de la Ley de Propiedad Industrial”. México, *Diario Oficial de la Federación*, 31 de diciembre de 1942, pp. 23-31.

Secretaría de Industria, Comercio y Trabajo. “Tarifa de la Ley de Patentes de Invención”. México, *Diario Oficial de la Federación*, 27 de julio de 1928, pp. 1-8.

Secretaría de la Economía Nacional. “Tarifa de la Ley de Propiedad Industrial”. México, *Diario Oficial de la Federación*, 31 de diciembre de 1942, pp. 2-23.

Sepúlveda, César. 1955. “El sistema mexicano de propiedad industrial”. México, Impresiones Modernas, S.A.

Sepúlveda, César. 1956. “La explotación de las patentes y la explotación obligatoria en el derecho mexicano”. Consulta en www.juridicas.unam.mx

Sepúlveda, Bernardo y Antonio Chumacero. 1973. “La inversión extranjera en México”. México. Fondo de Cultura Económica.

Shadlen, Kenneth. 2012. “The Mexican Exception: Patents and Innovation Policy in a Non-conformist and Reluctant Middle Income Country”. *European Journal of Development Research*, 24, pp. 300–318.

Shapiro, Carl. 2001. “Navigating the Patent Thicket: Cross licenses, Patent Pools, and Standard Setting.” En *Innovation Policy and the Economy*, A. Jaffe, J. Lerner, and S. Stern (editores), Massachusetts, MIT Press, vol.1, pp. 119-150.

Sharma, Ruchi y Kaushal Saxena. 2012. “Strengthening Patent Regime: Benefits for Developing Countries”. A Survey. *Journal of Intellectual Property Rights*, 17, 2, pp. 22-132.

Siebeck, Wolfgang, R. Evenson, W. Lesser, y C. Primo Braga. 1990. “Strengthening protection of intellectual property in developing countries: a survey of the literatura”. *World Bank Discussion Papers* 112.

Snoeck, Michelle. 1986. “La industria petroquímica básica en México, 1970-1982”. México, *El Colegio de México*, pp.15-40.

Sokoloff, Kenneth. 1988. “Inventive Activity in Early Industrial America: Evidence From Patent Records, 1790-1846”. *The Journal of Economic History*, 48, 4, pp. 813-850.

Solís, Leopoldo. 2000. "La realidad económica mexicana: Retrovisión y perspectivas". México, Fondo de Cultura Económica.

STPI. 1980. "Ciencia y tecnología para el desarrollo: informe comparativo central del proyecto STPI". Bogotá, Proyecto de Instrumento de Política Científica y Tecnológica.

Tillet, Anthony. 1976. "Propiedad y patentes: el caso de México". Comercio Exterior, 26, 8, pp. 909-919.

Tillet, Anthony. Inédito. "The transfer of technology and patents. Sección C."

Torres, Blanca. 2006. "Hacia la utopía industrial". Luis González (coordinador), Serie *Historia de la Revolución Mexicana, 1940-1952*, Tomo 21, México, El Colegio de México.

Torres, Blanca. 2005. "México en la segunda guerra mundial". Luis González (coordinador), Serie *Historia de la Revolución Mexicana, 1940-1952*, Tomo 19, México, El Colegio de México.

Trejo, Saúl. 1973. "Industrialización y empleo en México". México, Fondo de Cultura Económica.

Turner, Donald. 1969. "The patent system and competitive policy". New York University Law Review, 44, pp. 450-476.

Unger, Kurt. 1995. "El desarrollo industrial y tecnológico mexicano: estado actual de la integración industrial y tecnológica". En Pablo Mulas del Pozo (coordinador), *Aspectos tecnológicos de la modernización industrial de México*. México, Fondo de Cultura Económica.

Unger, Kurt. 1977. "El proceso mexicano de industrialización sustitutiva de importaciones: problemas y políticas". Comercio Exterior, 27, 9, pp. 1083-1091.

Urquidí, Víctor y Adrián Lajous. 1967. "Educación superior, ciencia y tecnología en el desarrollo económico de México". México, El Colegio de México.

U.S. Census Bureau. 2003. "Statistical abstract of the United State, no. HS-33". Consulta en www.census.gov/statab/hist/HS-33.pdf

Vaitsos, Constantine. 1972. "Patents Revisited: Their Function in Developing Countries". Journal of Development Studies, 9, 1, pp. 71-97.

Vaitsos, Constantine. 1976. "The revision of the International Patent System: legal considerations for a Third World Position". World Development, 4, 2, pp. 85-102.

Vernon, Raymond. 1983. "El dilema del desarrollo económico de México". México, Editorial Diana.

Villa, Rosa. 1976. “Nacional Financiera. Banco de fomento en el desarrollo económico de México”. México, Nacional Financiera.

Villareal, René. 2005. “Industrialización, competitividad y desequilibrio externo en México: un enfoque macro industrial y financiero (1929-2010)”. México, Fondo de Cultura Económica.

Villavicencio, Daniel. 2008. “Los cambios recientes de la política de ciencia y tecnología en México: incentivos a la innovación”. En Jorge Martínez (coordinador), *Generación y protección del conocimiento: propiedad intelectual, innovación y desarrollo económico*, México, CEPAL, pp. 333-362.

Wionczek, Miguel. 1973. “La transferencia de tecnología en el marco de la industrialización mexicana”. En Miguel Wionczek (coordinador), *Comercio de tecnología y subdesarrollo económico*, México, UNAM-Coordinación de Ciencias.

Wionczek, Miguel, Gerardo Bueno y Jorge Navarrete. 1988. “La transferencia internacional de tecnología: el caso de México”. México, Fondo de Cultura Económica.

Wionczek, Miguel. 1981. “Capital y tecnología en México y América Latina”. México, Miguel Ángel Porrúa, S.A.

Yang, G. and K.E. Maskus. 2001. “Intellectual property rights, licensing, and innovation in an endogenous product-cycle model”. *Journal of International Economics* 53, 1, pp. 169–187.

ANEXO 1.

METODOLOGÍA

1. Base de datos

1.1 Selección de años

Para llevar a cabo este trabajo hemos elaborado una base de datos con las patentes de los años de 1940, 1950, 1960 y 1970. Se optó por una selección de años que por una muestra pues lo que buscamos básicamente es rastrear tendencias de largo plazo de la distribución del patentamiento por sectores de actividad y principalmente por ramas industriales. Lo cual con una muestra no cubriríamos todo el espacio del patentamiento salvo que fuera de tamaño relativamente grande de 30% o más sobre los datos del patentamiento total. La selección de años en intervalos de diez años obedece a

las consideraciones siguientes. Una es que estos años ilustran adecuadamente el comienzo y el fin de la etapa de la ISI ocurrida entre 1940 y 1970 según la historiografía correspondiente y en cierto modo también a las fases primera y segunda de sustitución de importaciones, comprendidas en los lapsos de 1940 a 1955 y 1956 a 1970 respectivamente. En los años seleccionados ni en los inmediatos anteriores o posteriores ocurrieron cambios legales o políticos-administrativos importantes en el ámbito nacional, salvo en 1939 en que hubo cambio de presidente de la república, que hubieran alterado de manera circunstancial pero significativa la actividad del registro de patentes. En el orden internacional es evidente que conforme se expandía el conflicto bélico de la Segunda Guerra Mundial esto pudo tener efectos en los años posteriores sobre el desarrollo de las actividades tecnológicas pero consideramos que en el año de 1940 sus implicaciones en México todavía no fueron tan notorias. Claramente los años elegidos y las consideraciones tomadas pueden refinarse bastante. Sin embargo la dimensión que abarca el trabajo expone por vez primera información antes no disponible, que si bien es algo relativamente limitada da paso o contribuye a la realización de estudios más amplios y detallados posteriormente sobre el desarrollo tecnológico nacional u otros temas relacionados tanto para el periodo de nuestro estudio o de otras etapas de la historia de la economía mexicana.

1.2 Información comprendida en la base de datos

La fuente para elaborar nuestra base de datos de patentes para el periodo de estudio es la “Gaceta de la Propiedad Industrial”. Esta es una publicación que circulaba de manera impresa y con periodicidad mensual desde fines del siglo XIX. En esta se encuentra un resumen que comprende el número de registro de cada patente asignado por la oficina de patentes; el número de expediente de solicitud también asignado por la organización; el día de la expedición de la patente; una descripción resumida del invento; nombre del inventor; nacionalidad del inventor; nombre del titular de la patente; la fecha legal o solicitud de la patente; procedencia del derecho de prioridad en los casos en que las patentes se registraban utilizando este recurso; y una clasificación

tecnológica empleada por la oficina de patentes conocida como “Clasificación Australiana” (CA). Los datos de todos estos campos permanecieron sin cambios a lo largo del periodo estudiado. Prácticamente todos los campos fueron empleados para la construcción de la base de datos excepto el número de expediente, el nombre del inventor y la descripción de los inventos. En el caso de los dos campos primeros consideramos que la información que proporcionan no aporta elementos indispensables para efectos de la caracterización del desarrollo tecnológico mexicano. El campo de la descripción de las invenciones es importante pero dado el lenguaje predominantemente técnico del contenido de la información hace su lectura difícil para un investigador no especializado y sin apoyo o asesoría al respecto. Pero también puesto que el resumen de las descripciones de las patentes suelen ser muy cortos, vagos e imprecisos esto hace que se reduzca su utilidad por lo cual consideramos tampoco indispensable su registro.

Con la información disponible, registrada y organizada hemos construido otros campos de información como un agrupamiento del número de individuos, grupos de individuos, empresas y organizaciones no lucrativas que patentaron durante la ISI. Creamos también un campo para la nacionalidad de los inventores individuales y un campo para la nacionalidad, con base en una sub-muestra, de empresas nacionales y extranjeras que más patentes registraron de modo relativamente sistemático en los años seleccionados puesto que recordemos que la “Gaceta” no proporciona la nacionalidad de los titulares de las patentes sino solo la nacionalidad de los inventores. Lo cual dificulta conocer el origen de los dueños de las patentes cuando éstos no son individuos inventores sino organizaciones de cualquier tipo (públicas, privadas, sin fines de lucro, etc.). Para realizar este registro se procedió a identificar el nombre o razón social de cada una de las empresas de la sub-muestra con ciertos listados de empresas transnacionales que operaron en México durante la ISI proporcionados por Ceceña (1994) y Aguilar et. al. (1986); o por Katz (1974) quien ofrece una muestra de empresas transnacionales registradas en Argentina pero de utilidad para nuestro empeño. En la identificación de la nacionalidad aceptamos como dado los criterios que todos estos autores tomaron para considerar la nacionalidad de las empresas (lugar de residencia, nacionalidad de los accionistas principales, etc.). El resto de empresas que no pudimos identificar de este modo procedimos a su reconocimiento por medio de sitios web personales, Wikipedia, o de otros recursos electrónicos. Bajo este modo se tomó y

registró como la nacionalidad de las empresas, sin ningún otro tipo de implicación o análisis, el lugar donde declaran los portales o sitios web que se encontraban las oficinas generales de las corporaciones durante el periodo de nuestro estudio.

Se hizo una clasificación técnica con base en la Clasificación Internacional de Patentes (CIP) partiendo de las categorías de la Clasificación Australiana tal como presentamos en una sección más adelante.

Por último, se realizó una clasificación económica de las patentes con base en tablas de concordancia entre la CIP y la Nomenclatura estadística de Actividades económicas de la Comunidad Europea (NACE). Puesto que una parte básica del trabajo es el estudio de la distribución de las patentes por sectores de actividad y ramas industriales se exponen a continuación los criterios seguidos para las clasificaciones económicas y tecnológicas de las patentes mexicanas.

2. Clasificación tecnológica y económica de las patentes

Hemos realizado dos tipos de reclasificación de las categorías en que se clasificaban las patentes mexicanas registradas en la Gaceta. Una de tipo tecnológico y otra de carácter económico con el fin de caracterizar el desarrollo tecnológico y sus relaciones con la economía nacional durante la ISI. Exponemos ambos procedimientos a continuación.

2.1 Clasificación tecnológica

La clasificación técnica de las patentes hecha por la oficina de patentes mexicana seguía una nomenclatura numérica que correspondía a un método de clasificación conocido como “Clasificación Australiana” (CA). Fue establecida por la oficina de patentes en 1926 y se utilizó hasta 1980 cuando fue sustituida por la “Clasificación Internacional de Patentes” (CIP o IPC por sus siglas en inglés). Uno de los rasgos de la CA fue que durante todo el periodo en que se empleó no se actualizó conforme avanzaba el estado de la tecnología lo cual mostraba un carácter limitado. Este sistema de clasificación consta de 100 grupos del 00 al 99 y cada uno de ellos

comprende 9 clases reservando siempre el 0 para las generalidades. Por consiguiente, el catálogo de la CA contiene 1.000 Clases que figuran como el segundo y último nivel de desagregación. Al final de este anexo metodológico incluimos el cuadro 1 con la clasificación completa.

Puesto que la CA muestra limitaciones y dificultades para hacer correspondencias más o menos claras con las actividades económicas o para efectos de que los resultados obtenidos en este trabajo puedan ser útiles en ejercicios posteriores de comparabilidad internacional decidimos efectuar una conversión de la nomenclatura de la CA a la CIP obteniendo la tabla de equivalencias siguiente.

Cuadro 2

Tabla de equivalencia entre la Clasificación Australiana (CA) y la Clasificación Internacional de Patentes (CIP)

CA		CIP
Número de grupo	Grupos	Clases y Subclases
00	HOROLOGÍA, METEOROLOGÍA, ÓPTICA, CALOR, ETC.	G01, G02, G04
01	ACÚSTICA Y MÚSICA	G10
02	MAQUINARIA DINAMOELÉCTRICA	H01F, H02K
03	TRANSMISIÓN Y DISTRIBUCIÓN ELÉCTRICA	H01B, H02J, B60M
04	ACCESORIOS ELÉCTRICOS	G01R, H01B, H01H, H02P
05	TELEGRAFIA Y TELEFONIA	H04
06	LAMPARAS Y HORNOS ELÉCTRICOS	H01J, H05B, F27B
07	ELECTRÓLISIS, PILAS Y ACUMULADORES	C25, H01M
08	QUÍMICA MINERAL	C01
09	QUÍMICA ORGÁNICA	C07C, C07H, C07K, C09B, C10G
10	TRITURACIÓN Y MOLIENDA, MOLINOS	B02C
11	SEPARACIÓN MECÁNICA Y ELÉCTRICA	B03B, B03C, B04B
12	SEPARACIÓN HIDRÁULICA Y NEUMÁTICA	B03B, B03D, B04B, B07B
13	AMALGAMACIÓN	C22B
14	METALURGIA POR LIXIVIACIÓN	C22B
15	METALURGIA EN HORNOS	C22B, C22C
16	HORNOS INDUSTRIALES	F27
17	CHIMENEAS, GASES, AIRE CALIENTE	F23J, F27, F28B
18	PIEDRAS, CEMENTO, ETC	B28D, C04
19	VIDRIO Y CERÁMICA	C03, C04
20	COMBUSTIBLES SÓLIDOS Y LÍQUIDOS, ACEITES	C06F, C10L
21	GAS PARA ALUMBRADO, CALEFACCION Y FUERZA MOTRIZ	C10J, C10H, C10K
22	BUJIAS Y LÁMPARAS DE COMBUSTIBLE	F21L, F21S, F21V, F23D, F23K
23	QUEMADORES PARA CALEFACCIÓN (BUNSEN) E INCANDESCENTES	F21K, F23D
24	CALEFACCIÓN DOMESTICA, UTENSILIOS PARA COCINAR	F24B, F24C, A21B
25	LAVADO, LIMPIEZA, CEPILLOS	A46B, A47L, B04B, C11D, D01C, D06F
26	BLANQUEO Y TEÑIDO	D06L, D06P
27	BEBIDAS	C12C, C12G, C12L
28	FILTRACIÓN Y DESTILACIÓN	B01
29	REFRIGERACIÓN	F25
30	LABRANZA, ARADO	A01B
31	CULTIVO, AGRICULTURA	A01C, A01G
32	COSECHA	A01D, A01F
33	CULTIVO Y COSECHA DE PRODUCTOS TROPICALES	A23F, A23G, A23L, A24B, A24D, A24F, C13, D01B, D01G
34	CEREALES, LEGUMBRES, FRUTOS	A21C, A21D, A23B, A23G, A23K, A23L
35	CONSERVACIÓN DE ALIMENTOS	A22B, A22C
36	LECHERÍA	A01J, A23C
37	TRABAJOS RURALES, OFICIO PASTORAL	A01K, A01L
38	AVICULTURA, PESCA, TRAMPAS	A01K, A01P
39	FUERZA ANIMAL, ARNESES	B68B, B68C
40	MATERIALES TEXTILES	D01B, D01D, D01G
41	TEJIDOS TEXTILES	D03
42	COSTURA	D05
43	ARTÍCULOS DE VESTIR Y DE TOCADOR	A41B, A41C, A41D, A42B, A44B, A45D
44	CALZADO, PARAGUAS	A43, A45B
45	MUEBLES	A47B, A47C, A47K
46	TAPICERÍA, DECORACIÓN	A47H, B44C, B68G, D04G
47	CUERO Y SUBSTANCIAS PLÁSTICAS	B29B, B29C, C14B, C14C
48	PAPEL Y ENCUADERNACIÓN	B31B, B42B, B42D, B42F, D21
49	UTENSILIOS ARTÍSTICOS Y DE OFICINA	B43
50	IMPRESIÓN TIPOGRÁFICA	B41F, B41J, B41M

Cuadro 2 (continuación)

Tabla de equivalencia entre la Clasificación Australiana (CA) y la Clasificación Internacional de Patentes (CIP)

CA		CIP
Número de grupo	Grupos	Clases y Subclases
51	LITOGRAFÍA	B41F
52	FOTOGRAFÍA	G03
53	DIVERSIONES Y DEPORTES	A63
54	COMERCIO Y PUBLICIDAD	B42D, B43M, G07B, G09F
55	MONEDAS Y SU MANEJO	G07D, G07F, G07G
56	CONTAR, MEDIR Y PESAR	G01
57	EMPACAR, EMBALAJE POR PRESIÓN, TAPONAR	A45C, B30B, B65B, B65D, B67B
58	CABLES, ARTÍCULOS Y TELAS DE ALAMBRE, CADENAS	B21C, B21F, B21L
59	TRANSPORTAR Y ELEVAR	B66
60	CINEMATICA DE LOS MECANISMOS	F16C, F16G, F16H, F16N
61	REGULADORES	F01D, F16K
62	TRANSMISIÓN Y ALMACENAMIENTO DE FUERZA MOTRIZ	F16D, F16F, F16H
63	CALDERAS DE VAPOR Y ACCESORIOS	F22B
64	MÁQUINAS DE CIGÜEÑAL	F01B, F01C, F01L, F02M
65	MÁQUINAS DE MOVIMIENTO ALTERNATIVO	F01B, F01L
66	MÁQUINAS DE COMBUSTIÓN INTERNA	F02
67	TURBINAS, MOTORES GIRATORIOS	F01B, F01D, F03B, F03G
68	BOMBAS PARA LÍQUIDOS	F04B, F04C, F04D, F04F
69	VENTILADORES Y COMPRESORES	F04B, F04C, F04D, F04F
70	AMOLDAR, VACIAR, ESTAMPAR	B21B, B22C, B22D, B44B
71	FORJA, LAMINACIÓN	B21B, B21D, B21J, B24B
72	TORNEAR, TRABAJAR Y AJUSTAR METALES	B23
73	TRABAJO EN LÁMINAS METÁLICAS	B21B, B21D, B21J, B21K, B23K
74	TUBERÍA Y ACCESORIOS	B23K, F16L
75	DESBASTAR Y PULIR	B23D, B23K, B24B
76	CUCHILLERÍA, VAJILLA, UTENSILIOS PARA DESPENSEROS	B26B, A47G, A47J
77	CERRAJERÍA, SELLOS DE SEGURIDAD	E05
78	FERRETERÍA	E05D, E06B, F16B, F16C, F16H
79	PINTURAS, TINTAS, PEGAMENTOS	C09
80	CARPINTERÍA, MADERERÍA, TONELERÍA	B27B, B27C, B27D, B27M
81	CONSTRUCCIONES, CALLES, CERCAS	E01C, E01D, E04B, E04C, E04G, E06B, F24D, F24F
82	PUERTOS, CIMENTACIONES	E02B, E02D
83	OBRAS HIDRAULICAS	E02B, E03B, G01F
84	EXCAVAR Y DRAGAR	E02F
85	MINERÍA	E21B, E21C, E21D, E21F
86	SALUBRIDAD	A47K, B08B, E01H, E03D, E03F, F23G
87	MEDICINA, CIRUGÍA Y FARMACIA	A61B, A61C, A61F, A61J, A61K, A61L, A61
88	SALVAMENTO, PROTECCIÓN CONTRA ACCIDENTES	A62B, A62C
89	MATERIAL DE GUERRA, PIROTECNIA	F41A, F41C, F41H, F41J, F42
90	AERONAVES Y MÁQUINAS DE VIENTO	B64
91	CONSTRUCCIÓN DE NAVES	B63
92	PROPULSIÓN DE EMBARCACIONES	B63H
93	VEHÍCULOS DE CARRETERA	B60B, B60N, B60P, B60T, B62C
94	VELOCIPEDOS, ACCESORIOS PARA CARROS DE MOTOR	B62K
95	LOCOMOVILES	B61C
96	MATERIAL RODANTE	B62D
97	RUEDAS Y LLANTAS	B60C
98	VIAS FERREAS	B61B, B61F, B61G, B61K
99	SEÑALES	B61L
100	ENERGÍA NUCLEAR	G21

Fuente: Elaboración propia con referencias a la Clasificación Australiana y la Clasificación Internacional de Patentes

El cuadro 2 muestra las equivalencias hechas entre los Grupos de la CA, el nivel más agregado de esta Clasificación, y las Clases y Subclases de la CIP que corresponden al tercer y cuarto nivel en su orden jerárquico según la versión 2007.1. Para llevar a cabo la reclasificación de las patentes a este nivel de agregación nos apoyamos en una tabla de equivalencia elaborada en su momento por la oficina de patentes mexicana sin que fuera un proyecto completado por lo cual dicha referencia corresponde a un documento de trabajo simple sin más información u otro dato, consultado y fotocopiado *in situ* sin referencia de clasificación o archivo. Cabe mencionar que dicha tabla de equivalencia establece la relación entre las dos clasificaciones pero a nivel Grupos de la CA y a nivel Sección de la CIP que es primer nivel jerárquico de esta última clasificación. La clasificación no muestra un nivel más detallado de equivalencias esto porque el proyecto inicial de reclasificación fue abandonado en algún momento por la oficina de patentes mexicana. El nivel de correspondencia indicado en la tabla de equivalencia de la oficina de patentes aunque muy valioso para referenciarlos en nuestro trabajo de conversión no fue muy útil para establecer las correspondencias entre una clasificación tecnológica con una clasificación económica mínimo a dos dígitos. Por consiguiente y para efectos posteriores de poder hacer las concordancias entre la CIP y la clasificación económica NACE tuvimos que revisar la CA a nivel Clase que es el nivel más desagregado disponible y hacer un ejercicio propio asignando las Clases de la CA a las Clases y Subclases la CIP. Nuestro proceso propio de reclasificación a un nivel más detallado no estuvo exento de dificultades pues el catálogo de la CA no incluye descripciones detalladas de lo que comprende cada una de las 1.000 Clases registradas ni cuenta con documentos anexos que permita conocer que productos, máquinas o procedimientos comprendía cada Clase ni tampoco cuáles son los criterios que se utilizaron para asignar cada Clase a cada invención descrita en cada patente. Esto obligó a que en varios casos el ejercicio propio de equivalencia se hiciera de manera más intuitiva de lo esperado y teniendo que consultar el título o resumen de la patente reportada en la Gaceta cuando no teníamos claro como relacionar las nomenclaturas de ambas Clasificaciones. Sin embargo, como mencionamos nuestra falta de experiencia en cuestiones técnicas y de lectura de información tecnológica ha propiciado que la consulta a las descripciones de los inventos tampoco fuera una opción muy clara y favorable. Pues además, como ya

hemos hecho notar con anterioridad, las descripciones registradas en el resumen de la Gaceta son cortas, vagas y hasta ambiguas o imprecisas por lo que no aportaban elementos suficientes para su utilidad efectiva. Si bien un nivel jerárquico más detallado requiere un trabajo técnico riguroso que no podemos alcanzar con los recursos disponibles y aunque la tabla de equivalencia entre la CA y la CIP que proponemos en el cuadro 2 puede ser mejorada, con todo consideramos que no se ha desvirtuado en esencia la caracterización del patentamiento con el traslado realizado de una nomenclatura a otra.

Propuesta la tabla de equivalencias entre la CA y la CIP podemos entonces construir una tabla que agrupe las Clases y Subclases de la CIP utilizando para ello las Unidades Técnicas que proporciona la propia CIP, las cuales son categorías que representan una cierta subdivisión de las Subsecciones de dicha Clasificación y que en este caso las presentamos como 30 campos tecnológicos siguiendo el esquema de Goto y Motohashi (2007) y en cierto modo también a Ortíz-Villajos (1999). El cuadro 3 muestra este agrupamiento.

Cuadro 3

Agrupamiento de las patentes con arreglo a las Unidades Técnicas de la Clasificación Internacional de Patentes (CIP)

Unidad Técnica	Título	Notación CIP	Equivalencia con la Clasificación Australiana
1	Agricultura	A01 (excepto A01N)	30, 31, 32, 36 (excepto 36.7-9), 37, 38
2	Alimentación, Tabaco	A21-A24	24.4, 33 (excepto 33.1, 33.6), 34, 35, 36.7-9 25.5, 25.8, 25.9, 43, 44, 45, 46.6, 57.8, 76.5-76.9,
3	Objetos personales domésticos	A41-A47	86.8
4	Salud y Diversiones	A61-A63 (excepto A61K)	53 (excepto 53.4), 87 (excepto 87.1), 88
5	Medicamentos	A61K	87.1
6	Separación, Mezcla	B01-B09	25.6, 10, 11, 12, 28, 86.2 58, 70 (excepto 70.6), 71, 72, 73, 74.6, 75.1, 75.3,
7	Trabajo del metal, Máquinas herramientas	B21-B23	75.5, 75.8, 75.9
8	Trabajo de fundición, molienda, madera, cemento, plásticos; Herramientas, Prensas	B24-B32 (excepto B31)	47 (excepto 47.0-3), 57.3, 75.2, 75.6, 75.7, 76.0- 76.4, 80
9	Imprenta	B41-B44	46.5, 48.7-48.9, 49, 50, 51, 54.3-5, 70.6
10	Transportes	B60-B64	3.4, 3.6, 90, 91, 92, 93, 94, 95, 96, 97, 98, 99
11	Embalaje, Elevación	B65-B68	39, 46.0-1, 57 (excepto 57.3 y 57.8), 59
12	Química inorgánica	C01-C05	08, 18, 19
13	Química orgánica	C07, A01N	09 (excepto 9.3 y 9.5)
14	Colorantes, Industrias del petróleo	C09-C11	25.1, 9.3, 9.5, 20 (excepto 20.8), 21, 79
15	Bioquímica, Fermentación	C12-C14	27, 33.1, 47.0-3
16	Metalurgia, Revestimiento de metales	C21-C30	07.5-07.9, 13, 14, 15
17	Textiles	D01-D07	25.2, 25.4, 25.7, 26, 33.6, 40, 41, 42, 46.4
18	Papel	D21, B31	48.0-48.6
19	Construcción, Edificios	E01-E06	77, 78.71, 78.8, 81 (excepto 81.6), 82, 83 (excepto 83.9), 84, 86 (excepto 86.2, 6 y 8)
20	Perforación, Explotación minera	E21	85
21	Máquinas motrices, motores, bombas	F01-F04, F15	61 (excepto 61.7, 61.9), 64, 65, 66, 67, 68, 69 60, 61.7, 61.9, 62, 74 (excepto 74.6), 78 (excepto 78.71, 78.8)
22	Elementos de tecnología en general	F16-F17	06.8, 16, 17, 22, 23, 24 (excepto 24.4), 29, 63,
23	Iluminación, Combustión, Calentamiento	F21-F28	81.6, 86.6
24	Armamento, Voladura	F41-F42, C06	20.8, 89
25	Instrumentos, Óptica y Fotografía	G01-G03	00 (excepto 00.1), 04.6, 52, 53.4, 56, 83.9
26	Horometría, Control, Cómputo	G04-G08	00.1, 54.2, 55
27	Publicidad, Registro de información, Instrumentos musicales	G09-G12	01, 54 (excepto 54.2-54.5)
28	Física nuclear	G21	100
29	Componentes eléctricos, Producción y Distribución de energía eléctrica	H01-H02, H05	02, 03 (excepto 3.4, 3.6), 04 (excepto 04.6), 06 (excepto 06.8), 07.0-07.3
30	Circuitos electrónicos, Tecnologías de la comunica	H03-H04	05

Con relación a la tabla 1 presentada por Goto y Motohashi (2007):

Se excluyeron 3 campos: Componentes moleculares orgánicos; ingeniería genética y nanotecnología por no corresponder al estado de la tecnología para la época y por tanto no queda recogida en ninguna clase del catálogo CA.

Con las referencias de agrupamiento presentadas en el cuadro 3 estamos en condiciones de hacer una exploración particular del desarrollo tecnológico mexicano durante la ISI a través de los patrones de distribución del patentamiento nacional en los campos tecnológicos propuestos.

2.2 Clasificación económica

Según la literatura tres criterios de clasificación de las patentes suelen ser utilizados para indicar las relaciones de las tecnologías patentadas con el comportamiento de las actividades económicas (Griliches, 1990). Los exponemos brevemente a continuación.

Sector económico de uso de las tecnologías. Bajo este criterio en la clasificación las patentes se asignan a los sectores económicos donde probablemente se aplican o consumen los inventos patentados. Se acepta generalmente que los modos en que se clasifican las patentes bajo este criterio son los más adecuados para identificar el impacto de las tecnologías en la economía. También pueden reflejar mejor las oportunidades que existen en los mercados y el comportamiento de la demanda final e intermedia de tecnologías nuevas. En la investigación histórica ha sido usado en trabajos importantes como los de Schmookler (1962), Sokoloff (1988), Sáiz (1999) o Villajos (1999).

Sector económico de origen o de las empresas que generan patentes. Este criterio o enfoque es conveniente cuando se trata de analizar las capacidades tecnológicas propias de las empresas relacionando sus esfuerzos en I+D y patentamiento. Sin embargo, plantea algunas desventajas cuando se trata de analizar el comportamiento de inventores individuales si no se cuenta con información sobre sus inversiones en innovaciones. Un inconveniente más cuando se clasifican las patentes bajo este criterio es que es menos adecuado para analizar datos a nivel industria debido al carácter de conglomerado de bastantes corporaciones como también porque los portafolios de patentes de las empresas dificultan la identificación de los sectores industriales de origen pues cada empresa puede poseer diversas patentes correspondientes a una variedad de campos tecnológicos que no tengan nada que ver con su actividad principal. La diversificación y las fusiones de las empresas también representan problemas técnicos para la asignación de las patentes. Bajo este criterio se han realizado trabajos

de carácter económico como los de Scherer (1965, 1982, 1984) o Bound, et. al (1982) entre otros.¹⁷⁹

Sector económico de producción de las tecnologías. Bajo este enfoque las patentes se clasifican en las industrias donde probablemente se manufacturan las invenciones patentadas. Por tanto refleja capacidades de procesamiento, proveeduría o fabricación de tecnologías novedosas en una economía. Tiene un inconveniente notorio de que las clasificaciones bajo este enfoque suelen infravalorar el registro del patentamiento de los sectores económicos que son usuarios o consumidores de tecnologías en lugar de productores o fabricantes. Buesa (1992) o Hernández (2002) son algunos autores que han aplicado este enfoque a sus trabajos sobre patentamiento. Este es el criterio al que nos ajustamos también para clasificar las patentes en nuestro estudio. La elección de este enfoque con respecto de los enfoques de origen o de uso se basa en los aspectos siguientes.

Consideramos que el empleo del criterio del sector económico de producción para clasificar las patentes es adecuado para relacionar el proceso de patentamiento con el proceso de industrialización en México en el periodo de estudio. Bajo este enfoque estamos en condiciones de conocer el nivel e intensidad de las capacidades de fabricación de tecnologías novedosas que se conformaron en el sector manufacturero dado el impulso y fomento que registró este sector con la instrumentación de la política de ISI. Al asignar las patentes a las industrias donde probablemente se fabricaron las tecnologías patentadas podemos vislumbrar un aspecto del desenvolvimiento del desarrollo tecnológico nacional relativo a la formación e impulso o no de actividades de innovación en una economía que registró un proceso de inversión y acumulación de capital expansivo y una de sus etapas de crecimiento más elevadas. Por otra parte, el criterio de sector económico de producción nos permite sortear mejor la problemática que plantea el registro de patentes en periodos discretos dado que supone implícitamente que el ciclo de invención, divulgación y fabricación de adelantos tecnológicos es más corto y por tanto la actividad productiva del patentamiento puede ocurrir respectivamente en cada periodo discreto, pues omite la fase de comercialización

¹⁷⁹ Griliches (1990) proporciona un recuento de todos los estudios que se han realizado aplicando los métodos diferentes de clasificación. Llama la atención que para el trabajo histórico menciona muy escasas referencias.

o uso generalizado de los inventos patentados en todos los sectores o ramas de actividad fase que desplaza los periodos de incorporación de las tecnologías, y que es lo que ocurre al considerar el empleo del criterio de sector económico de uso de las patentes. Por lo anterior, consideramos que el empleo del enfoque del sector económico de producción en la clasificación de las patentes es conveniente para nuestros propósitos de determinar el papel del desarrollo tecnológico nacional dentro de un proceso de industrialización expansivo y acelerado.

Si bien el enfoque del sector económico de uso suele emplearse con más frecuencia para ligar las actividades tecnológicas con las económicas, en particular para identificar el impacto de las patentes en los sectores de actividad este criterio no es viable de emplear en nuestro trabajo por las razones y condiciones siguientes: a) Se requiere de un conocimiento técnico muy amplio de los usos potenciales de los inventos y de todos y cada uno de los posibles sectores y ramas económicas donde las tecnologías impactan de manera concreta. Dinámica que rebasa las posibilidades y recursos de un investigador aislado y sin formación en áreas técnicas; b) ligado a lo anterior, si se emplea el enfoque de sector económico de uso nos enfrentamos a una tarea muy extensa y probablemente poco precisa en tratar de dimensionar que ocurre con las patentes que son susceptibles de ser usadas por más de un sector o rama de actividad, tanto entre sectores como al interior de un mismo sector, lo cual dificulta enormemente las correspondencias basadas de uno a uno entre las nomenclaturas tecnológicas y las nomenclaturas económicas; c) consideramos que el criterio del sector económico de uso puede no ser tan conveniente en estudios basados en una distribución del patentamiento en periodos discretos. Es decir, se suele suponer bajo dicho enfoque que entre las fases del registro del patentamiento, de la de fabricación o disponibilidad de las tecnologías y la de su uso en los distintos sectores económicos se registran plazos muy cortos entre tales fases o prácticamente son instantáneos, lo cual supone implícitamente una articulación de los sectores productivos muy sólida y eficaz lo cual puede no ser adecuado caracterizar de tal modo a las estructuras económicas de los países en desarrollo.

Expuesta la problemática y justificación de la adopción del enfoque en la clasificación de las patentes tenemos entonces que utilizamos la CIP como clasificación

tecnológica y la NACE como la clasificación económica para convertir la nomenclatura técnica de las patentes en una nomenclatura económica. La CIP es un sistema de clasificación tecnológica de las actividades recogidas en las patentes consensado a nivel mundial a través del Arreglo de Estrasburgo de 1971. Su esquema de agrupación es bastante complejo y pormenorizado donde hay inventos que se clasifican con base a criterios de consumo final y otros donde los agrupamientos corresponden desde un enfoque de sectores de producción. Esta clasificación ha registrado varias revisiones por lo que es extremadamente detallada reflejando a nivel Subgrupo, que es la base de la jerarquía clasificatoria, cientos de miles de inventos diferentes (Villajos, 1999:184). La versión de la CIP que empleamos es la 2007.1 de la cual exponemos en el cuadro 4 un resumen con las clases y subclases utilizadas en este trabajo al final de este anexo. La NACE, establecida en 2002 a través del Reglamento de la Comisión y Consejo Europeo, es un sistema de clasificación integrado y armonizado de todas las actividades económicas a escala de la Unión Europea. Está compuesta de cuatro niveles en orden jerárquico decreciente. El nivel primero se refiere a Secciones identificadas por un código alfabético. El nivel segundo se refiere a las Subsecciones que se representan con dos caracteres. Le siguen las Divisiones que comprende un código numérico de dos dígitos. El siguiente nivel se refiere a Grupos con un código de tres dígitos. Por último un nivel de Clases compuesto por cuatro dígitos. Para efectos de presentación de nuestra tabla de concordancias presentamos las correspondencias a nivel de Divisiones con relación a este sistema de clasificación. La versión que empleamos, es la NACE rev. 1.1.

Para efectos de poder llevar a cabo una correspondencia entre la CIP y la NACE y hacer viable, manejable y comprensible tales relaciones nos hemos apoyado en Tablas de Concordancia elaboradas por distintos autores o programas de trabajo para compatibilizar las nomenclaturas de las clasificaciones tecnológicas y las económicas en el patentamiento. Tales tablas de concordancia han sido creadas para establecer correspondencias entre clasificaciones como la CIP y la ISIC –que es la clasificación internacional de actividades económicas propuesta por Naciones Unidas- o la CIP y la NACE las cuales permiten un adecuado nivel de comparabilidad y relevancia de las

estadísticas económicas resultantes dado el rigor metodológico con que han sido elaboradas.¹⁸⁰

En este sentido para establecer las correspondencias entre la CIP y la NACE nos apoyamos en las tablas de concordancia proporcionadas por Schmoch et. al. (2003) y Okon-Horodynska, et. al. (2012) las cuales establecen las correspondencias entre la CIP y la NACE, a nivel Clase y Subclase de la CIP y a nivel División de la NACE y que incorporan el enfoque del sector económico de producción de los inventos. En términos prácticos estas tablas nos permiten hacer correspondencias con una aproximación de rigor metodológico probado muy superior a lo que nosotros podríamos hacer por cuenta propia clasificando una a una las patentes de manera intuitiva y de modo aislado. Si bien en nuestra elaboración se tienen ajustes con base en nuestra propia información disponible, pues incorpora nuestras propias limitaciones y problemas que representó la transferencia de nomenclaturas entre la CA y la CIP y por ende entre la CIP-NACE, consideramos que es el mejor medio de establecer un registro de las patentes dentro de los sectores de actividad económica bajo el enfoque de sector económico de producción. La tabla de concordancia resultante se presenta en el cuadro 5 siguiente y con la cual estructuramos los resultados expuestos en el capítulo siete de este trabajo.

¹⁸⁰ Con base en programas o proyectos de trabajo muy amplios y sofisticados se han elaborado varios tipos de Tablas de Concordancia. Un repaso de algunos trabajos resultantes se encuentran en Hernández (2002), Archibugi y Pianta (1996) y en el manual de patentes de la OECD (1994). Sin embargo por efectos de disponibilidad, claridad y comprensión nos apoyamos sólo en algunos de ellos los cuales referenciamos dentro del texto.

Cuadro 5

Tabla de Concordancia entre la CIP y la NACE

Sección-subsección NACE	Ramas de actividad	División NACE	Subclases CIP
A+B	Agricultura, ganadería, caza, silvicultura y pesca	1+2+5	A01G, A01K, A01L, A01P
CA+CB	Extractivas. Energéticos y minerales	10+11+12+13+14	E21
D	Manufacturas		
DA	Alimentos y bebidas	15	A21D, A22C, A23B, A23C, A23F, A23G, A23K, A23L, C12C, C12G, C13
	Tabaco	16	A24B, A24D, A24F
DB	Textiles	17	A47H, D01D, D01G, D03 (excepto D03C), D04G, D06L, D06P
	Confección y peletería	18	A41B, A41C, A41D, A42B, A44B
DC	Cuero y calzado	19	A43B, A43C, A45C, B68B, B68C, B68G, C14B, C14C
DD	Madera y corcho	20	B27D, B27M
DE	Papel y cartón	21	B31B, D21B, D21 (excepto D21F)
	Edición, artes gráficas y reproducción de soportes grabados	22	B41M, B42C, B42D, B42F, G03C
DF	Coquerías, refino de petróleo y combustibles nucleares	23	C10L, G21
DG	Industria química	24 (excepto 24.4)	A61L, C01, C07C, C07G, C07H, C07J, C07K, C09, C10G, C10H, C10J, C10K, C11D, D01C, F42
	Productos farmacéuticos	24.4	A61K
DH	Caucho y plástico	25	B29B, B29C, B60C
DI	Productos minerales no metálicos	26	A47K, B28D, B44C, C03, C04
DJ	Metalurgia	27	B22D, C22B, C22C, F16L
	Fabricación de productos metálicos, excepto maquinaria y equipo	28	A47G, B21B, B21D, B21F, B21J, B21K, B21L, B26B, B65D, E03D, E05, E06B, F16B, F22B A01B, A01C, A01D, A01F, A01J, A21B, A21C, A22B, A43D, A47J, A47L, A62C, B01, B02C, B03B, B03C, B03D, B04B, B07B, B08B, B30B, B21C, B22C, B23D, B23K, B24B, B27B, B27C, B41F, B42B, B65B, B66, B67B, C12L, C25, D01B, D03C, D05, D06F, D21F, E02F, E03F, F01B, F01C, F01D, F01L, F02M, F03B, F03G, F04B, F04C, F04D, F04F, F16C, F16D, F16F, F16G, F16H, F16K, F16N, F23D, F23G, F23J, F23K, F24B, F24C, F24D, F24F, F25, F27-F27B, F28B, F41A, F41C, F41H, F41J, H05B,
DK	Maquinaria y equipo mecánico	29	B41J, B43M, G07B, G07D, G07F, G07G B60M, B61L, F21K, F21L, F21S, F21V, G09F, H01B, H01F, H01H, H01J, H01M, H02J, H02K, H02P
DL	Máquinas de oficina y equipo de cálculo	30	H04
	Maquinaria y material eléctrico	31	A61B, A61C, A61F, A61J, A61N, A62B, G01, G02, G03 (excepto G03C), G04
	Componentes electrónicos y aparatos de radio, televisión y comunicaciones	32	B60T, B62C, B62D, E01H, F02 (excepto F02M)
	Instrumentos quirúrgicos, de precisión, ópticos, y de relojería	33	B60B, B60N, B60P, B61B, B61C, B61F, B61G, B61K, B62K, B63, B64,
DM	Fabricación de vehículos de motor	34	A45B, A45D, A46B, A47B, A47C, A63, B43 (excepto B43M), B44B, C06F, G10
	Construcción y reparación naval, fabricación de material ferroviario, construcción aeronáutica, fabricación de motocicletas y bicicletas, y fabricación de otro equipo de transporte	35	E01C, E01D, E02B, E02D, E03B, E04B, E04C, E04G
DN	Fabricación de muebles; otras industrias manufactureras	36	
F	Construcción	45	

Cuadro 1

Clasificación Australiana

- 00 HOROLOGÍA, METEOROLOGÍA, ÓPTICA, CALOR, ETC.**
 - 00.0 Diversos
 - 00.1 Horología
 - 00.2 Cálculo o representación gráfica de valores sin unidad de medida común
 - 00.3 Reservada
 - 00.4 Aparatos ópticos
 - 00.5 Aparatos magnéticos
 - 00.6 Reservada
 - 00.7 Aparatos técnicos, termómetros, temperaturas
 - 00.8 Aparatos meteorológicos
 - 00.9 Reservada
- 01 ACÚSTICA Y MÚSICA**
 - 01.0 Diversos
 - 01.1 Aparatos acústicos y sorderas
 - 01.2 Pianos
 - 01.3 Instrumentos de cuerda
 - 01.4 Reservada
 - 01.5 Instrumentos de viento
 - 01.6 Órganos, mecanismos accionadores de teclados o con hojas especiales
 - 01.7 Máquinas parlantes, grabadoras de cintas
 - 01.8 Muebles para música
 - 01.9 Notación musical
- 02 MAQUINARIA DINAMOELÉCTRICA**
 - 02.0 Diversos
 - 02.1 Campos magnéticos
 - 02.2 Armaduras, conmutadores
 - 02.3 Máquinas de corriente directa
 - 02.4 Máquinas de corriente alterna
 - 02.5 Convertidores rotatorios
 - 02.6 Transformadores estáticos e inductores
 - 02.7 Dinamos para variar velocidades
 - 02.8 Motores eléctricos con armadura de movimiento alternativo
 - 02.9 Reservada
- 03 TRANSMISIÓN Y DISTRIBUCIÓN ELÉCTRICA**
 - 03.0 Diversos
 - 03.1 Líneas aéreas, aisladores
 - 03.2 Cables eléctricos
 - 03.3 Conductos para cable
 - 03.4 Ferrocarriles de Trole
 - 03.5 Reservada
 - 03.6 Ferrocarriles con contactos superficiales en conductos
 - 03.7 Reservada
 - 03.8 Sistemas de distribución eléctrica
 - 03.9 Reservada
- 04 ACCESORIOS ELÉCTRICOS**
 - 04.0 Diversos
 - 04.1 Materiales eléctricos, sanitarios
 - 04.2 Interruptores, conectores, etc
 - 04.3 Fusibles, desconectores de emergencia, etc
 - 04.4 Timbres eléctricos e indicadores
 - 04.5 Reservada
 - 04.6 Instrumentos de medida
 - 04.7 Aparatos de arranque y de control, tableros
 - 04.8 Reservada
 - 04.9 Reservada
- 05 TELEGRAFIA Y TELEFONIA**
 - 05.0 Diversos
 - 05.1 Reservada
 - 05.2 Sistemas e instrumentos Morse y semejantes
 - 05.3 Reservada
 - 05.4 Telegrafos, impresores, etc
 - 05.5 Transmisión por radio, computadoras
 - 05.6 Instrumentos telefónicos
 - 05.7 Sistemas telefónicos
 - 05.8 Televisión
 - 05.9 Reservada

- 16.0 Diversos
 - 16.1 Hornos, estufas, piras, etc.
 - 16.2 Retortas, muflas, condensadores, etc.
 - 16.30 Gasófenos, hornos verticales
 - 16.33 Altos hornos , convertidores
 - 16.37 Hornos de flama, de torre o de cascada
 - 16.40 Hornos horizontales de torrefacción o de flama
 - 16.43 Hornos de reverbero, fijos
 - 16.45 Hornos cilíndricos rotatorios
 - 16.47 Hogares móviles, etc
 - 16.5 Horgones, rastrillos, etc
 - 16.6 Hornos para reacciones metalúrgicas, fosos para escorias y mojado de las
 - 16.7 Chaquetas de agua para hornos, toberas, etc
 - 16.8 Accesorios para hornos
 - 16.9 Instalaciones para hornos
- 17 CHIMENEAS, GASES, AIRE CALIENTE**
- 17.0 Diversos
 - 17.1 Chimeneas y auxiliares
 - 17.2 Limpias de conductos de hornos
 - 17.3 Estufas de tiro caliente, hornos regenerativos o de Siemens
 - 17.4 Recogedores de gases, filtros para humo, etc
 - 17.5 Estufas de secamiento y aire caliente
 - 17.6 Reservada
 - 17.7 Consumo y evitación de humo
 - 17.8 Chisperos
 - 17.9 Reservada
- 18 PIEDRAS, CEMENTO, ETC**
- 18.0 Diversos
 - 18.1 Trabajo y labrado de la piedra
 - 18.2 Reservada
 - 18.3 Cal, cemento, yeso
 - 18.4 Reservada
 - 18.5 Concreto, piedra artificial
 - 18.6 Reservada
 - 18.7 Asfalto, pavimentación con alquitrán
 - 18.8 Reservada
 - 18.9 Reservada
- 19 VIDRIO Y CERÁMICA**
- 19.0 Diversos
 - 19.1 Ladrillos, tejas, tubos, etc
 - 19.2 Crisoles, ladrillos refractarios, etc
 - 19.3 Reservada
 - 19.4 Porcelana y alfarería fina
 - 19.5 Reservada
 - 19.6 Vidrios y productos de escoria y r. m. de botellas
 - 19.7 Reservada
 - 19.8 Reservada
 - 19.9 Reservada
- 20 COMBUSTIBLES SÓLIDOS Y LÍQUIDOS, ACEITES**
- 20.0 Diversos
 - 20.1 Reservada
 - 20.2 Carbón y combustibles sólidos carbonosos
 - 20.3 Reservada
 - 20.4 Reservada
 - 20.5 Reservada
 - 20.6 Combustible líquido, aceites
 - 20.7 Reservada
 - 20.8 Cerillos, encendedores de fuego, etc
 - 20.9 Reservada

- 26.0 Diversos
 - 26.1 Blanqueo
 - 26.2 Reservada
 - 26.3 Reservada
 - 26.4 Reservada
 - 26.5 Teñido
 - 26.6 Reservada
 - 26.7 Reservada
 - 26.8 Reservada
 - 26.9 Reservada
- 27 BEBIDAS**
- 27.0 Diversos
 - 27.1 Cerveza, vino, alcohol, etc
 - 27.2 Pulque
 - 27.3 Carbonatación de bebidas
 - 27.4 Bebidas oxigenadas
 - 27.5 Embotellado de bebidas
 - 27.6 Reservada
 - 27.7 Servir de botellas
 - 27.8 Abastecedor de lo almacenado
 - 27.9 Reservada
- 28 FILTRACIÓN Y DESTILACIÓN**
- 28.0 Diversos
 - 28.10 Reservada
 - 28.11 Filtros encerrados para tuberías
 - 28.17 Filtros multicelulares
 - 28.2 Filtros móviles
 - 28.3 Procedimientos materiales para filtrar
 - 28.4 Reservada
 - 28.5 Destilación, recipientes al vacío
 - 28.6 Evaporación de líquidos pesados
 - 28.7 Reservada
 - 28.8 Osmosis, Difusión, etc
 - 28.9 Filtros
- 29 REFRIGERACIÓN**
- 29.0 Diversos
 - 29.1 Reservada
 - 29.2 Torres de enfriamiento, estanques, etc
 - 29.3 Bolsas de agua y refrigeradores semejantes
 - 29.4 Procedimientos y aparatos de compresión y expansión
 - 29.5 Alternadores (Intergangers) de contracorriente de calor
 - 29.6 Circulación
 - 29.7 Plantas y almacenaje con refrigeración, refrigeradores, etc
 - 29.8 Reservada
 - 29.9 Reservada
- 30 LABRANZA, ARADO**
- 30.0 Diversos
 - 30.1 Herramientas de mano para cavar
 - 30.2 Limpiado de la tierra
 - 30.3 Partes de arados
 - 30.4 Combinaciones elevadoras de dirección y de tiro
 - 30.5 Vertederas de arado y sus partes
 - 30.6 Reservada
 - 30.7 Arados de discos
 - 30.8 Reservada
 - 30.9 Arados excavadores de cepas

- 41.0 Diversos
 - 41.1 Reservada
 - 41.2 Tejidos, urdimbre y trampa
 - 41.3 Reservada
 - 41.4 Reservada
 - 41.5 Calcetría, encajes, crochet, etc
 - 41.6 Reservada
 - 41.7 Aderezo y acabado de tejidos
 - 41.8 Reservada
 - 41.9 Impermeabilización, tela encauchada
- 42 COSTURA**
 - 42.0 Diversos
 - 42.1 Agujas, bordado, etc
 - 42.2 Reservada
 - 42.3 Costura de ropa, etc
 - 42.4 Reservada
 - 42.5 Costura de cuero, papel, etc
 - 42.6 Reservada
 - 42.7 Costura de cuero con agujas curvas
 - 42.8 Reservada
 - 42.9 Reservada
- 43 ARTÍCULOS DE VESTIR Y DE TOCADOR**
 - 43.0 Diversos
 - 43.1 Sastrería y hechura de vestidos
 - 43.2 Reservada
 - 43.3 Ropa. Dibujo industrial
 - 43.4 Corsés, cinturones, tirantes, etc
 - 43.5 Reservada
 - 43.6 Pasamanería, artículos para las manos y el cuello
 - 43.7 Barbería y perfumería
 - 43.8 Sombreros y adornos para los mismos
 - 43.9 Sujetadores de vestidos y adornos, cierres
- 44 CALZADO, PARAGUAS**
 - 44.0 Diseño de calzado, detalles y diversos
 - 44.1 Cortes de calzado
 - 44.2 Sujetadores para calzado
 - 44.3 Suelas para calzado
 - 44.41 Tacones fijos no giratorios o renovables, etc
 - 44.45 Tacones giratorios, etc
 - 44.47 Protectores de calzado, aditamentos
 - 44.50 Herramientas y útiles para zapatero
 - 44.51 Golpear, rebajar y debastar el cuero para calzado
 - 44.53 Montar y ahormar, etc
 - 44.55 Golpeo, igualado, etc
 - 44.57 Máquina de clavar calzado
 - 44.59 Acabado del calzado
 - 44.6 Reservada
 - 44.7 Polainas, etc
 - 44.8 Paraguas, abanicos, etc
 - 44.9 Reservada
- 45 MUEBLES**
 - 45.0 Diversos
 - 45.1 Sillas y asientos
 - 45.2 Camas, etc
 - 45.3 Mesas, escritorios, estantes, etc
 - 45.4 Gabinetes, roperos, libreros, etc
 - 45.5 Muebles de baño, etc
 - 45.6 Reservada
 - 45.7 Reservada
 - 45.8 Escaleras y escalones
 - 45.9 Armazones y uniones

- █ **46 TAPICERÍA, DECORACIÓN**
 - 46.0 Diversos
 - 46.1 Cochones, resortes, etc
 - 46.2 Reservada
 - 46.3 Reservada
 - 46.4 Alfombras, tapetes, etc
 - 46.5 Decoración de paredes y cielos
 - 46.6 Lámparas, cortinas, estandartes, pantallas, etc
 - 46.7 Reservadas
 - 46.8 Reservadas
 - 46.9 Reservadas
- 47 CUERO Y SUBSTANCIAS PLÁSTICAS**
 - 47.0 Diversos
 - 47.1 Reservadas
 - 47.2 Curtimiento, adobamiento de pieles
 - 47.3 Acabado del cuero, etc. composiciones
 - 47.4 Reservada
 - 47.5 Caucho, vulcanización
 - 47.6 Guataperchas, gomas, etc
 - 47.7 Celuloide, cuerno, etc
 - 47.8 Reservada
 - 47.9 Linóleo, pergaminos vegetales, etc
- 48 PAPEL Y ENCUADERNACIÓN**
 - 48.0 Diversos
 - 48.1 Fabricación de papel, etc
 - 48.2 Reservada
 - 48.3 Corte y tratamiento del papel
 - 48.4 Reservada
 - 48.5 Cajas y empaques de papel
 - 48.6 Reservada
 - 48.7 Encuadernación permanente
 - 48.8 Encuadernación provisional
 - 48.9 Acabamiento de libros
- 49 UTENSILIOS ARTÍSTICOS Y DE OFICINA**
 - 49.0 Diversos
 - 49.1 Útiles de escritorio
 - 49.2 Reservada
 - 49.3 Sobres, bolsas, envolturas, etc
 - 49.4 Reservada
 - 49.5 Reservada
 - 49.6 Aparatos para la enseñanza
 - 49.7 Reservada
 - 49.8 Reservada
 - 49.9 Reservada

- 50 **IMPRESIÓN TIPOGRÁFICA**
 - 50.0 Diversos
 - 50.1 Materiales y dispositivos tipográficos
 - 50.2 Fundición de tipos, etc
 - 50.3 Composición de tipos, etc
 - 50.4 Máquinas de escribir, etc
 - 50.5 Linotipo, monotipo e impresiones semejantes
 - 50.6 Reservada
 - 50.7 Impresión y mano
 - 50.8 Impresión automática de periódicos y libros
 - 50.9 Impresión y marca sobre madera, vidrio, etc
- 51 **LITOGRAFÍA**
- 51.0 Diversos
- 51.1 Piedras, superficies, procedimientos
- 51.2 Reservada
- 51.3 Prensas para litografías, etc
- 51.4 Estampadas de calico, etc
- 51.5 Reservada
- 51.6 Estarcidores, etc
- 51.7 Reservada
- 51.8 Impresiones en realce, etc
- 51.9 Reservada
- 52 **FOTOGRAFÍA**
- 52.0 Diversos
- 52.1 Lentes para fotografía, etc
- 52.2 Cámaras y soportes
- 52.3 Superficies sensibilizadas fotográficas
- 52.4 Impresión de fotografías
- 52.5 Revelado de fotografías
- 52.6 Acabamiento de fotografías
- 52.7 Cuartos oscuros, portaplacas, etc
- 52.8 Procedimientos de bloque, clisés, etc
- 52.9 Fotografía a colores, radiografía
- 53 **DIVERSIONES Y DEPORTES**
- 53.0 Diversos
- 53.1 Deportes al aire libre
- 53.2 Juegos en campo especial
- 53.3 Aparatos de carrera
- 53.4 Aparatos para espectáculos
- 53.5 Diversiones al aire libre
- 53.6 Billares, etc
- 53.7 Juegos de salón, etc
- 53.8 Ajedrez, cartas, ruletas, etc
- 53.9 juguetes y modelos
- 54 **COMERCIO Y PUBLICIDAD**
- 54.0 Diversos
- 54.12 Anuncios fijos
- 54.14 Soportes para anuncios fijos
- 54.16 Anuncios móviles
- 54.18 Anuncios ópticos, etc
- 54.2 Expedición y perforación de boletos
- 54.3 Dispositivos postales, marbetes
- 54.4 Índices de tarjetas, etc
- 54.5 Cheques, libros de copiar, etc
- 54.6 Reservada
- 54.7 Accesorios para tiendas y almacenes
- 54.8 Reservada
- 54.9 Reservada

- 55 **MONEDAS Y SU MANEJO**
 - 55.0 Diversos
 - 55.1 Reservada
 - 55.2 Contadores y cambiadores de monedas, etc
 - 55.3 Reservada
 - 55.4 Reservada
 - 55.5 Cajas registradoras
 - 55.6 Reservada
 - 55.7 Aparatos accionado por monedas y aparatos que operan por una cantidad
 - 55.8 Reservada
 - 55.9 Reservada
 - 56 **CONTAR, MEDIR Y PESAR**
 - 56.0 Diversos
 - 56.1 Reservada
 - 56.2 Contar y sumar
 - 56.3 Reservada
 - 56.4 Medir dimensiones y dirección
 - 56.5 Medir volúmenes
 - 56.6 Registrar cantidades potenciales, etc
 - 56.7 Reservada
 - 56.8 Aparatos para pesar
 - 56.9 Reservada
 - 57 **EMPACAR, EMBALAJE POR PRESIÓN, TAPONAR**
 - 57.0 Diversos
 - 57.1 Sacos, canastas, etc
 - 57.2 Cajas, barriles, etc
 - 57.3 Prensas para empacar materiales
 - 57.4 Envolver y empaquetar
 - 57.5 Tapones y cierres para botellas, latas, etc
 - 57.6 Botellas irrellenables, etc
 - 57.7 Puertas de cierre hermético
 - 57.8 Maletas, portabultos, etc
 - 57.9 Empaque de nuevo, flores, etc
 - 58 **CABLES, ARTÍCULOS Y TELAS DE ALAMBRE, CADENAS**
 - 58.0 Diversos
 - 58.1 Cables de fibra y alambre
 - 58.2 Reservada
 - 58.3 Herramienta para estirar alambre, etc
 - 58.4 Herramientas para manufactura de artículos de alambre, alambre con púa
 - 58.5 Telas y mallas metálicas
 - 58.6 Reservada
 - 58.7 Cadenas, uniones, etc
 - 58.8 Reservada
 - 58.9 Reservada
 - 59 **TRANSPORTAR Y ELEVAR**
 - 59.0 Diversos
 - 59.1 Gatos, palancas, aparejos, etc
 - 59.2 Elevadoras y jaulas
 - 59.3 Malacates y grúas
 - 59.4 Cables para jalar, vías aéreas por cables, monorrieles en fábricas
 - 59.5 Ruedas de cubos y elevadores de cadenas con cubos
 - 59.6 Transportadores de banda, de artesa y helicoidales
 - 59.7 Transportadores de movimiento alternativo
 - 59.8 Tubos transportadores neumáticos
 - 59.9 Transportadores e instalaciones combinadas

- 60 **CINEMATICA DE LOS MECANISMOS**
 - 60.0 Diversos
 - 60.1 Mecanismos de articulación
 - 60.2 Engranajes dentados
 - 60.3 Conversión de movimiento
 - 60.4 Aparatos centrífugos
 - 60.5 Entrelazar y trenzar
 - 60.6 Reservada
 - 60.7 Chumaceras de deslizamiento
 - 60.8 Chumaceras de bolas y rodillos
 - 60.9 Lubricantes y lubricadores
 - 61 **REGULADORES**
 - 61.0 Diversos
 - 61.1 Reguladores de catarata, etc
 - 61.2 Péndulos, giroscópicos, etc
 - 61.3 Reguladores de brazo
 - 61.4 Reservada
 - 61.5 Movimientos de detención y arranque
 - 61.6 Reservada
 - 61.7 Válvulas compuestas y de reducción, etc
 - 61.8 Reservada
 - 61.9 Combinaciones reguladoras
 - 62 **TRANSMISIÓN Y ALMACENAMIENTO DE FUERZA MOTRIZ**
 - 62.0 Diversos
 - 62.1 Motores de pesas, resorte y de movimiento continuo
 - 62.2 Volantes, relavadores
 - 62.3 Reservada
 - 62.4 Frenos, dinamómetros
 - 62.5 Transmisión hidráulica y neumática
 - 62.6 Reservada
 - 62.7 Transmisiones teledinámicas y por fricción
 - 62.8 Transmisiones, acoplamientos, etc
 - 62.9 Reservada
 - 63 **CALDERAS DE VAPOR Y ACCESORIOS**
 - 63.0 Diversos
 - 63.1 Sistemas compuestos para fuerza motriz por vapor
 - 63.2 Calentadores por alimentación, economizadores, etc
 - 63.3 Reservada
 - 63.4 **CALDERAS DE VAPOR Y ACCESORIOS**
 - 63.5 Hogares mecánicos, fogones
 - 63.6 Generadores de llama, etc
 - 63.7 Accesorios para calderas de vapor
 - 63.8 Condensadores de vapor de agua y vapores simples
 - 63.9 Generador de vapor
 - 64 **MÁQUINAS DE CIGÜEÑAL**
 - 64.0 Diversos
 - 64.1 Reservada
 - 64.2 Diseño general, máquinas de vapor típicas
 - 64.3 Reservada
 - 64.4 Reservada
 - 64.5 Mecanismos de válvulas para máquinas de vapor
 - 64.6 Reservada
 - 64.7 Máquinas de aire caliente
 - 64.8 Tipos especiales de máquinas
 - 64.9 Máquinas de presión hidráulica

- 65 **MÁQUINAS DE MOVIMIENTO ALTERNATIVO**
 - 65.0 Diversos
 - 65.1 Motores hidráulicos, impulsos aislados
 - 65.2 Reservada
 - 65.3 Motores de percusión, carreras periódicas
 - 65.4 Motores neumáticos, carreras aisladas
 - 65.5 Aparatos pulsatorios
 - 65.6 Máquinas de acción directa
 - 65.7 Reservada
 - 65.8 Reservada
 - 65.9 Válvulas para máquinas no rotatorias
 - 66 **MÁQUINAS DE COMBUSTIÓN INTERNA**
 - 66.0 Diversos
 - 66.1 Reservada
 - 66.2 Máquinas de explosión
 - 66.3 Motores de combustión interna
 - 66.4 Motores para vehículos convertibles
 - 66.5 Vaporizadores en motores de combustible líquido, etc
 - 66.6 Control de combustible para motores, carburadores
 - 66.7 Mecanismos especiales para motores
 - 66.8 Encendedores y refrigeradores para motores de explosión
 - 66.9 Reservada
 - 67 **TURBINAS, MOTORES GIRATORIOS**
 - 67.0 Diversos
 - 67.1 Turbinas de vapor, etc
 - 67.2 Arpas, guías y chiflones
 - 67.3 Reservada
 - 67.4 Turbinas hidráulicas, etc
 - 67.5 Ruedas hidráulicas y motores, etc
 - 67.6 Ruedas motoras y apareadas, etc
 - 67.7 Motores anulares y en media luna, etc
 - 67.8 Motores giratorios y de otras clases, etc
 - 67.9 Medidores del desplazamiento de gas, etc
 - 68 **BOMBAS PARA LÍQUIDOS**
 - 68.0 Diversos
 - 68.1 Norias, arietes hidráulicos, etc
 - 68.2 Reservada
 - 68.3 Bombas de pistón y cilindros
 - 68.4 Reservada
 - 68.5 Bombas para minas y pozos profundos
 - 68.6 Bombas de vapor directas, etc
 - 68.7 Bombas centrífugas
 - 68.8 Bombas giratorias
 - 68.9 Combinaciones para regar y atomizar
 - 69 **VENTILADORES Y COMPRESORES**
 - 69.0 Diversos
 - 69.1 Bombas de chorro, inyectores, etc
 - 69.2 Reservada
 - 69.3 Fuelles, etc
 - 69.4 Sopladores de pistón y bombas de aire
 - 69.5 Reservada
 - 69.6 Sopladores centrífugos
 - 69.7 Reservada
 - 69.8 Sopladores giratorios
 - 69.9 Reservada

- 70 **AMOLDAR, VACIAR, ESTAMPAR**
 - 70.0 Diversos
 - 70.1 Moldes de metal y de otras clases
 - 70.2 Modelo de arena, etc
 - 70.3 Reservada
 - 70.4 Vaciado de metales
 - 70.5 Reservada
 - 70.6 Estampado en frío de monedas, mercería, etc
 - 70.7 Reservada
 - 70.8 Formar por expulsión, laminado, etc
 - 70.9 Reservada
 - 71 **FORJA, LAMINACIÓN**
 - 71.0 Diversos
 - 71.1 Pudelación, soldadura, etc
 - 71.2 Martillado, forjado por presión, etc
 - 71.3 Comprimir, prensar, etc
 - 71.4 Laminadores
 - 71.5 Perforar, cortar, doblar, etc
 - 71.6 Remachar, fraguas, etc
 - 71.7 Reservada
 - 71.8 Estirar alambre, expulsión, etc
 - 71.9 Reservada
 - 72 **TORNEAR, TRABAJAR Y AJUSTAR METALES**
 - 72.0 Diversos
 - 72.1 Herramientas de banco para ajustadores, etc
 - 72.2 Reservada
 - 72.3 Tornos, fresadoras, etc
 - 72.4 Reservada
 - 72.5 Cepilladoras, conformadoras, ranuradoras
 - 72.6 Reservada
 - 72.7 Brocas y taladros mecánicos
 - 72.8 Reservada
 - 72.9 Máquinas para abrir roscas
 - 73 **TRABAJO EN LÁMINAS METÁLICAS**
 - 73.0 Diversos
 - 73.1 Laminación de hojas, galvanización, etc
 - 73.2 Cortar y doblar láminas metálicas
 - 73.3 Reservada
 - 73.4 Martillado, prensado, rechazado, acanalado, etc
 - 73.5 Reservada
 - 73.6 Soldadura común y de latón
 - 73.7 Reservada
 - 73.8 Fabricación de trastos y cucharas
 - 73.9 Reservada
 - 74 **TUBERÍA Y ACCESORIOS**
 - 74.0 Diversos
 - 74.1 Tubería y tubos de metal estirado o enrollado
 - 74.2 Reservada
 - 74.3 Reservada
 - 74.4 Mangueras y tubos especiales
 - 74.5 Unión y acoplamiento de tubos
 - 74.6 Herramienta para tubos y varillas
 - 74.7 Reservada
 - 74.8 Tapones para receptáculos y recámaras, etc
 - 74.9 Chiflones, boqueretes, esparciadores, etc

- 75 **DESBASTAR Y PULIR**
 - 75.0 Diversos
 - 75.1 Materiales raspantes
 - 75.2 Bandas, ruedas, superficies, etc
 - 75.3 Desgaste de precisión
 - 75.4 Reservada
 - 75.5 Limas, escofinas
 - 75.6 Pulido por cepillos, para pulir metales, etc
 - 75.7 Corte de vidrio y piedras preciosas
 - 75.8 Raspar, limpiar por golpe, etc
 - 75.9 Sopletes de arena
 - 76 **CUCHILLERÍA, VAJILLA, UTENSILIOS PARA DESPENSEROS**
 - 76.0 Diversos
 - 76.1 Cuchillos y herramientas domésticas afiladas
 - 76.2 Reservada
 - 76.3 Tijeras de todas clases
 - 76.4 Reservada
 - 76.5 Cucharas, tenedores, platos, etc
 - 76.6 Reservada
 - 76.7 Reservada
 - 76.8 Implementos para cocina y despensa
 - 76.9 Reservada
 - 77 **CERRAJERÍA, SELLOS DE SEGURIDAD**
 - 77.0 Diversos
 - 77.1 Pasadores sin llave, aldabas, etc
 - 77.2 Cerrojos, pasadores para ventana, etc
 - 77.3 Cerraduras con llave
 - 77.4 Reservada
 - 77.5 Cerradoras sin llave
 - 77.6 Reservada
 - 77.7 Sellos de seguridad
 - 77.8 Reservada
 - 77.9 Cajas fuertes, bóvedas de seguridad, etc
 - 78 **FERRETERÍA**
 - 78.0 Diversos
 - 78.1 Clavos, armellas, remaches, ojillos
 - 78.2 Ganchos, perillas, mangos, etc
 - 78.3 Tornillos, remaches, rondanas, etc
 - 78.4 Tuercas de seguridad, etc
 - 78.5 Visagras y pivotes
 - 78.6 Rodillos, poleas, carretillas
 - 78.71 Montaduras para ventanas y puertas
 - 78.73 Ajuste de pivotes de carruaje
 - 78.81 Detención y suspensión de puertas
 - 78.83 Resortes de puertas y cerradores, etc
 - 78.85 Aspiración y exclusión de polvo
 - 78.9 Abrazaderas, grapas, etc
 - 79 **PINTURAS, TINTAS, PEGAMENTOS**
 - 79.0 Diversos
 - 79.1 Reservada
 - 79.2 Pigmentos y polvos metálicos
 - 79.3 Pinturas, barnices, tintas, pegamentos
 - 79.4 Esparcir, pulverizar, inmersión
 - 79.5 Reservada
 - 79.6 Lacas, esmaltes a fuego
 - 79.7 Reservada
 - 79.8 Reservada
 - 79.9 Reservada

- 90 **AERONAVES Y MÁQUINAS DE VIENTO**
- 90.0 Diversos
- 90.1 Globos y aereostátos
- 90.2 Reservada
- 90.3 Máquinas voladoras
- 90.4 Reservada
- 90.5 Motores aereos especiales, etc
- 90.6 Reservada
- 90.7 Máquinas de viento, de paletas y aspas
- 90.8 Reservada
- 90.9 Aparatos de ventilación
- 91 **CONSTRUCCIÓN DE NAVES**
- 91.0 Diversos
- 91.1 Reservada
- 91.2 Estructura de buques y reparación
- 91.3 Reservada
- 91.4 Botes abiertos
- 91.5 Reservada
- 91.6 Submarinos y cascos de superficie
- 91.7 Reservada
- 91.8 Estibado de carga en barcos
- 91.9 Reservada
- 92 **PROPULSIÓN DE EMBARCACIONES**
- 92.0 Diversos
- 92.1 Navegación
- 92.2 Máquinas marinas, etc
- 92.3 Reservada
- 92.4 Propulsión por viento
- 92.5 Reservada
- 92.6 Remolque, reducción de resistencia, hidroplanos
- 92.7 Reservada
- 92.8 Propulsión por medio de energía humana o animal
- 92.9 Reservada
- 93 **VEHÍCULOS DE CARRETERA**
- 93.0 Diversos
- 93.1 Vehículos carga
- 93.2 Vehículos para pasejeros
- 93.3 Ejes, resortes, frenos, etc
- 93.4 Vehículos con ruedas de madera
- 93.5 Ruedas con llanta seccionada, placas para aumento de resistencia, etc
- 93.6 Reservada
- 93.7 Lanzas, varas, accesorios
- 93.8 Reservada
- 93.9 Herraje para construcción de carros
- 94 **VELOCIPEDOS, ACCESORIOS PARA CARROS DE MOTOR**
- 94.0 Diversos
- 94.1 Bastidores de bicicletas, etc
- 94.2 Reservada
- 94.3 Asientos de velocípedos, frenos, etc
- 94.4 Reservada
- 94.5 Pedales para velocípedos, etc
- 94.6 Reservada
- 94.7 Mecanismo de velocidades, ruedas locas, etc
- 94.8 Reservada
- 94.9 Accesorios para bicicletas y automóviles, acondicionador de aire para autos

Cuadro 4**Resumen de la Clasificación Internacional de Patentes****A Necesidades corrientes de la vida.**

A01	Agricultura; silvicultura; cría; caza; captura; pesca.
A01B	Trabajo de la tierra; partes constitutivas de máquinas etc. agrícolas.
A01C	Plantación; siembra; fertilización.
A01D	Recolección; siega.
A01F	Tratamiento de la recolección; prensas de heno; almacenamiento; trilla.
A01G	Horticultura; cultivo de legumbres, flores, etc.; silvicultura etc.
A01J	Fabricación de productos lácteos.
A01K	Cría; avicultura; piscicultura; apicultura; pesca; etc. etc.
A01L	Herrado.
A01P	Biocidas; sustancias que repelen o atraen a animales nocivos...
A21	Panadería; pastas alimenticias.
A21B	Hornos de panadería; máquinas o material de horneado.
A21C	Máquinas para preparación o tratamiento de la pasta; manipulación...
A21D	Tratamientos de conservación.
A22	Carnicería; tratamiento de carne, aves, pescado...
A22B	Matanza.
A22C	Tratamiento de la carne, de las aves de corral o del pescado.
A23	Alimentos...; tratamiento no cubierto por otras clases.
A23B	Conservación: enlatado de carne, pescado, huevos...; maduración química
A23C	Productos lácteos: leche, mantequilla, quesos...; sucedáneos leche...
A23F	Café; té; sucedáneos del café o té; fabricación, preparación etc.
A23G	Cacao; chocolate; confitería; helados...
A23K	Alimentos para animales
A23L	Alimentos o bebidas no alcohólicas no cubiertas en otras subclases.
A24	Tabaco; puros; cigarrillos; artículos para fumadores...
A24B	Fabricación o preparación del tabaco; tabaco; tabaco para aspirar...
A24D	Puros, cigarrillos, filtros y boquillas
A24F	Artículos para fumadores, cajas de cerillas.
A41	Vestimenta.
A41B	Ropa interior; ajuar de recién nacidos; pañuelos.
A41C	Corsetería.
A41D	Ropa exterior; ropa de protección; accesorios.
A42	Sombrerería
A42B	Sombreros.
A43	Calzados.
A43B	Calzados.
A43C	Cierres y accesorios; cordones
A43D	Máquinas; herramientas; procedimientos de fabricación de calzado.
A44	Mercería y joyería
A44B	Botones; alfileres; hebillas; fabricación cierres de enganche etc.etc.
A45	Material de uso personal o artículos de viaje.
A45B	Bastones; paraguas; sombrillas; abanicos; etc. (partes constitutivas).
A45C	Monederos; bolsos o cestos de viaje; maletas; baules...
A45D	Artículos para el peinado y el afeitado; cuidado de las manos...
A46	Cepillería
A46B	Cepillos o pinceles.

A47 Mobiliario; artículos o aparatos de uso domestico; etc.etc.

A47B Mesas; escritorios; muebles de oficina; cajones etc.

A47C Sillas, sofas y camas.

A47G Utensilios de uso domestico o de mesa.

A47H Guarniciones para ventanas o puertas.

A47J Material de cocina; molinillos; instrumentos de calefacción, cocción.

A47K Accesorios para el aseo; aparatos sanitarios no previstos otro lugar.

A47L Lavado o limpieza domestica.

A61 Ciencias médicas o veterinarias; higiene.

A61B Diagnostico; cirugía; identificación.

A61C Técnica dental; higiene bucal o dental; (protesis etc.).

A61F Prótesis; ortopedia o curas; fomento; tratamiento de ojos, orejas...

A61G Medios de transporte de enfermos; mesas de operaciones; inhumación...

A61J Recipientes para fines médicos o farmacéuticos; biberones; etc.

A61K Preparaciones de uso médico, dental o para el aseo.

A61L Procesos o aparatos para esterilizar; desinfección del aire; vendas....

A61N Electroterapia; magnetoterapia; actinoterapia.

A62 Salvamento; lucha contra incendios.

A62B Dispositivos, aparatos, o procedimientos de salvamento.

A62C Lucha contra incendios.

A63 Deportes; juegos; distracciones

A63B Material para educación física, gimnasia, natación, escalada, esgrima.

A63C Patines; esquies; patines de ruedas; campos de juego; pistas.

A63D Boleras; juegos de bolos; billar inglés; billares; etc.

A63F Juegos de cartas, ruleta y mesa; juegos diversos.

A63G Tiovivos, columpios, toboganes, montañas rusas, etc.

A63H Juguetes, trompos, muñecos, aros, juegos de construcción.

A63J Material de teatro, circo, espectáculos; accesorios; etc.

A63K Carreras; deportes ecuestres; material o accesorios a estos efectos.

B Técnicas industriales diversas; transportes.

B01 Procedimientos o aparatos físicos o químicos en general.

B01B Ebullición; aparatos de ebullicion.

B01D Separación (filtración etc.etc.).

B01F Mezcla, por ejemplo disolución, emulsión, dispersión...

B01J Procedimientos químicos o físicos, aparatos (producción gas etc.).

B01L Aparatos de laboratorio para física y química de uso general

B02 Trituración reducción a polvo...; preparación granos para molienda.

B02C Trituración reducción a polvo o desintegración...; molienda de granos.

B03 Separación de sólidos por utilización de líquidos, cribas, etc.

B03B Separación de sólidos utilizando líquidos o mesas o cribas de pistón...

B03C Separación magnetica o electroestática de sólidos, etc.

B03D Flotación; sedimentación diferencial

B04 Aparatos centrífugos utilizados en procedimientos físicos o químicos.

B04B Centrifugadoras.

B07 Separación de sólidos; clasificación

B07B Separación de solidos por cribado, tamizado, gas; por vías secas etc.

B08 Limpieza.

B08B Limpieza en general

B21	Trabajo mecánico de metales sin arranque de material; corte del metal.
B21B	Laminado de metales.
B21C	Fabricación de chapas, alambres, tubos etc. no por laminado....
B21D	Trabajo mecánico de chapas, barras, tubos sin arranque de materia.
B21F	Trabajo mecánico o tratamiento de hilos metálicos.
B21J	Forjado; martillado; prensado; remachado; hornos de forja.
B21K	Fabricación de artículos forjados o prensados (herraduras, remaches...)
B21L	Fabricación de cadenas.
B22	Fundición; metalurgia de polvos metálicos;...
B22C	Moldeo en fundición; máquinas; etc.
B22D	Colada de metales y otras materias con los mismos dispositivos.
B23	Máquinas-herramientas; trabajo de metales no previsto en otro lugar.
B23B	Torneado, taladrado.
B23C	Fresado.
B23D	Cepillado; mortajado; cizallado; aserrado; limado; raspado; etc.etc.
B23F	Fabricación de engranajes o de cremalleras.
B23G	Fileteado; trabajo mecánico de tornillos.
B23K	Soldadura sin fusión o desoldeo; soldadura; corte con soplete; etc.
B23P	Trabajo metal (medios mecánicos); operaciones mixtas; herramientas....
B24	Trabajo con muela; pulido.
B24B	Máquinas o dispositivos para trabajar con muela o para pulir.
B26	Herramientas manuales de corte; corte; separación.
B26B	Herramientas manuales de corte no previstas en otro lugar
B27	Trabajo etc. de la madera y otros materiales; máquinas diversas...
B27B	Sierras; partes constitutivas o accesorios de las sierras.
B27C	Cepilladoras, taladradoras, fresadoras, tornos, máquinas universales para madera.
B27D	Trabajo del chapado o del contrachapado de la madera
B27M	Trabajo de la madera no previsto; fabricación de artículos particulares de madera.
B28	Trabajo del cemento, de la arcilla o la piedra....
B28D	Trabajo de la piedra o de materiales similares a la piedra.
B29	Trabajo de las materias plásticas; trabajo de sustancias plásticas.
B29B	Preparación de materias a conformar; fabricación de gránulos o preformas; recuperación de materias plásticas
B29C	Conformación o unión de las materias plásticas o sustancias plásticas..
B30	Prensas.
B30B	Prensas en general.
B31	Fabricación de artículos de papel; trabajo del papel...
B31B	Fabricación de cajas, cajas de cartón, envolturas o bolsas.
B41	Imprenta; máquinas componedoras de líneas; máquinas de escribir; sellos
B41F	Máquinas o prensas de imprimir.
B41J	Máquinas de escribir; mecanismos de impresión selectiva.
B41M	Procesos de impresión; de reproducción; de copia; de impresión en color.
B42	Encuadernación; álbumes; clasificadores; libros; impresos especiales.
B42B	Fijación permanente unos a otros o a objetos, de hojas, manos de papel o cuadernos
B42C	Encuadernación.
B42D	Libros; cubiertas de libros; aparatos de banda móvil para escribir o leer; etc.
B42F	Hojas ensambladas temporalmente; clasificadores; fichas.
B43	Material para escribir o dibujar; accesorios de oficina.
B43K	Instrumentos para escribir; tiralíneas.
B43L	Accesorios para escribir o dibujar.
B43M	Accesorios de oficina no previstos en otro lugar.
B44	Artes decorativas.
B44B	Máquinas etc. para trabajos de arte, p.ej. esculpir, grabar etc....
B44C	Realización de efectos decorativos

B60	Vehículos en general.
B60B	Ruedas de vehículos; ejes; mejoras en la adherencia; etc.
B60C	Neumáticos para vehículos; inflado, cambio, fijación de válvulas, etc.
B60M	Líneas de suministro de corriente a lo largo de la vía para vehículos...
B60N	Adaptaciones de vehículos para pasajeros no previstas en otro lugar
B60P	Vehículos adaptados al transporte de cargas etc.
B60T	Frenado o control de frenos para vehículos; sistemas de frenado etc.
B61	Ferrocarriles.
B61B	Sistemas ferroviarios: equipamientos no previstos en otro lugar.
B61C	Locomotoras; automotores.
B61F	Suspensión, chasis, bogies, ejes, etc. de ferrocarril; guardarruedas...
B61G	Enganches; organos de tracción o de absorción de choques.
B61K	Equipos auxiliares para ferrocarriles (engrase, mantenimiento...)
B61L	Control del tráfico ferroviario; seguridad del tráfico ferroviario.
B62	Vehículos terrestres que se desplazan de otro modo que por railes
B62C	Vehículos de tracción animal.
B62D	Vehículos de motor; remolques.
B62K	Cuadros para ciclos, dispositivos de dirección, suspensión, sidecars...
B63	Navíos u otras embarcaciones flotantes; sus equipos
B63B	Navíos u otras embarcaciones flotantes; materiales de armamento.
B63C	Botadura, varado de buques; salvamento; equipo para estar bajo el agua.
B63G	Instalaciones ofensivas o defensivas en los buques, etc.
B63H	Propulsión o gobierno marítimo.
B63J	Auxiliares de buques.
B64	Aeronáutica; aviación; astronáutica.
B64B	Aeronaves mas ligeras que el aire.
B64C	Aeroplanos, helicópteros.
B64D	Equipos en las aeronaves, trajes, paracaídas, transmisiones...
B65	Manutención; embalaje; almacenado; manipulación de materiales etc.
B65B	Máquinas, aparatos, dispositivos de embalaje de objetos; desembalaje.
B65D	Receptáculos para almacenar o transportar, cajas, latas, sacos...
B66	Elevación; levantamiento; remolcado.
B66B	Ascensores; escaleras o aceras mecánicas.
B66C	Grúas etc.; elementos de toma de carga para grúas, cabrestantes...
B66D	Cabrestantes; cabrias; aparejos p.ej. polipastos; trocolas.
B66F	Elevación, levantamiento, remolque, empuje, etc.
B67	Apertura y cierre de botellas, tarros...; manipulación de líquidos etc.
B67B	Colocación de elementos de cierre a botellas, tarros o recipientes...
B68B	Monturas; dispositivos utilizados con esas monturas; fustas; etc.etc.
B68C	Sillas de montar; estribos.
B68G	Proceso, equipo, máquinas etc. empleados en tapicería; tapizado etc.

C Química; metalurgia.

C01	Química inorgánica.
C01B	Elementos no metálicos, sus compuestos.
C01C	Amoniaco; cianógeno; sus compuestos.
C01D	Compuestos de los metales alcalinos, litio, sodio, potasio, etc.
C01F	Compuestos de berilio, magnesio, aluminio, calcio, estroncio, bario, radio.
C01G	Compuestos que contienen metales no alcalinos etc. ej. hierro, cobre...
C03	Vidrio; lana mineral o de escoria.
C03B	Fabricación; modelado; procesos suplementarios del vidrio.
C03C	Composición química de los vidrios etc; tratamiento; unión; etc.etc.

C04	Cementos; hormigón; piedra artificial; cerámicas; refractarios.
C04B	Cal; magnesia; cemento (hormigón); piedra artificial; cerámicas
C06	Explosivos; cerillas.
C06F	Cerillas; fabricación mecánica de cerillas.
C07	Química orgánica.
C07B	Procesos generales de química orgánica; sus aparatos...
C07C	Compuestos acíclicos o carbocíclicos.
C07H	Azúcares; sus derivados; nucleósidos; nucleóticos; ácidos nucleicos.
C07J	Esteroides.
C07K	Péptidos; proteínas.
C09	Colorantes; pinturas; adhesivos; betun; barniz; tintas; aplicación etc.
C09B	Colorantes orgánicos; compuestos para producir colorantes; mordientes; lacas
C09C	Tratamientos de materiales inorgánicos no fibrosos para mejorar sus cargas.
C09D	Composiciones de revestimiento, betún, barniz; tintas; emplastes...
C09F	Resinas naturales; pulimento frances; aceites secantes; trementina...
C09G	Composiciones de pulimento distintas al francés; ceras para esquis.
C09H	Preparación de colas o gelatinas.
C09J	Adhesión; procedimientos de pegado; empleo de materiales como adhesivos.
C09K	Sustancias para utilizations diversas no previstas en otro lugar.
C10	Industrias del petroleo, gas o coke; combustibles; lubricantes; etc....
C10G	Cracking de aceites de hidrocarburos; hidrogenación; recuperación;...
C10H	Producción de acetileno por vía húmeda
C10J	Producción de gas de gasojeno; gas de agua; carburación de gas; etc.
C10K	Purificación o modificación de la composición química de los gases combustibles...
C10L	Combustibles no previstos en otros lugares; gas natural; gas de petróleo...
C11	Aceites, grasas...(su refinado); detergentes; velas.
C11D	Detergentes; jabón o su fabricación; jabones de resina; etc.
C12	Bioquímica; bebidas alcohólicas; vinagre; microbiología; enzimología.
C12C	Fabricación de cerveza.
C12G	Vino; otras bebidas alcohólicas; su preparación
C12L	Máquinas para embrear...; aparellaje para bodegas.
C13	Industria del azúcar.
C13C	Molinos cortadores; cuchillos para picar; prensas de pulpa.
C13D	Producción o purificación de jugos azucarados
C13F	Preparación o tratamiento de azúcares o jarabes.
C13G	Aparatos de evaporación; calderas de cocción.
C13H	Máquinas cortadoras del azúcar; selección; envasado...
C14	Pieles; pieles sin curtir; cueros. (tratamiento químico o mecánico).
C14B	Tratamientos mecánicos de pieles o cueros.
C14C	Tratamiento químico de las pieles, curtido, impregnación, etc. etc.
C21	Metalurgia del hierro.
C21C	Procesos del hierro fundido, afinado, hierro dulce...
C12G	Vino; otras bebidas alcohólicas; su preparación.
C12L	Máquinas para embrear o eliminar la brea; aparellaje para bodegas.
C22	Metalurgia; aleaciones ferrosas o no; tratamiento de los no ferrosos...
C22B	Producción o afinado de metales; pretatamiento de materias primas.
C22C	Aleaciones.
C25	Procesos electrolíticos o electroforéticos; sus aparatos.
C25C	Procesos para la producción o afinado etc. electrolítico de metales.

D Textiles; papel.

D01	Fibras o hilos naturales o artificiales; hilatura.
D01B	Tratamiento mecánico de materias naturales fibrosas...para hilatura....
D01C	Tratamiento químico de materias filamentosas.
D01D	Procedimientos o aparatos mecánicos para la fabricación de hilos, filamentos, etc.
D01G	Tratamiento preliminar de fibras p.ej. para hilatura.
D03	Tejido.
D03D	Tejidos; metodos de tejido; máquinas para tejer.
D04	Trenzado; fabricación del encaje; tricotado; pasamanería; no tejidos.
D04G	Fabricación de alfombras; redes por anudado; etc.
D05B	Costura.
D05C	Bordado; implantación de pelos y mechones.
D06	Tratamiento de textiles o similares; lavandería; materiales flexibles.
D06F	Lavandería; secado; planchado; prensado o plegado de artículos textiles
D06L	Blanqueado, limpieza en seco o lavado de fibras, hilos, hilados...
D06P	Teñido o impresión de textiles; del cuero, de pieles o sustancias, etc.
D21	Fabricación del papel; producción de la celulosa; blanqueo.
D21B	Materias primas fibrosas o su tratamiento mecánico.
D21F	Máquinas de fabricar papel; métodos de producción de papel.
D21H	Composiciones de pasta; impregnación o revestimiento del papel; etc.

E Construcciones fijas

E01	Construcciones de carreteras vías férreas o puentes.
E01C	Construcción o revestimiento de carreteras, canchas, etc.
E01D	Construcción de puentes o viaductos; montaje de puentes.
E01H	Limpieza de calles, vías férreas, playas, terrenos; etc.
E02	Hidráulica; cimentaciones; movimiento de tierras.
E02B	Hidráulica.
E02D	Cimentaciones, excavaciones, diques, terraplenes...
E02F	Dragado; movimiento de tierras.
E03	Suministro de agua; evacuación de aguas.
E03B	Instalaciones, procedimientos para obtener, recoger, o distribuir agua.
E03D	Retretes o urinarios con sistemas de descarga de agua, válvulas...
E03F	Alcantarillas; fosas sépticas.
E04	Edificios.
E04B	Estructura general de los edificios; muros, tabiques, tejados etc. etc.
E04C	Elementos; materiales de construcción.
E04G	Andamiajes; moldes; encofrados; instrumentos para la construcción...
E05	Cerraduras; llaves; accesorios de puertas o ventanas; cajas fuertes.
E05B	Cerraduras; sus accesorios; esposas.
E05C	Cerraduras; sus accesorios; esposas.
E05D	Bisagras, goznes u otros dispositivos de suspension.
E05F	Dispositivos para abrir o cerrar batientes de puertas, ventanas etc.
E05G	Cajas fuertes, dispositivos de protección para bancos...
E06	Puertas, ventanas, postigos o cortinas enrollables; escaleras.
E06B	Cierres fijos o móviles (puertas, ventanas, cortinas)...
E21	Perforación del suelo; explotación minera.
E21B	Perforación del suelo; extracción de petroleo, agua etc.
E21C	Explotación de minas o canteras.
E21D	Pozos, túneles, galerías
E21F	Seguridad, transporte, relleno, salvamento, ventilación, etc. en minas.

F Mecánica; iluminación; calefacción; armamento; voladura

F01	Máquinas, motores en general; plantas motrices; máquinas de vapor.
F01B	Máquinas o motores en general o de desplazamiento positivo (ej. vapor).
F01C	Máquinas o motores de pistón rotativo u oscilante.
F01D	Máquinas o motores de desplazamiento no positivo (turbinas de vapor).
F01L	Sistemas de distribución por válvulas para máquinas o motores
F02	Motores de combustión; plantas motrices de gases calientes; etc.
F02B	Motores de combustión interna de pistones...
F02C	Plantas motrices de turbinas de gas.
F02D	Control de los motores de combustión.
F02F	Cilindros, pistones o carcasas para motores de combustión...
F02M	Alimentación de motores de combustión...
F02N	Arranque de los motores de combustión.
F02P	Encendido de motores de combustión diferente al encendido por compresión
F03	Motores de líquidos, viento, resortes, pesos u otros; energía reacción.
F03B	Máquinas o motores de líquidos.
F03G	Motores de resortes, pesos...; fuente energía no prevista en otro lugar
F04	Máquinas de líquidos desplazamiento positivo; bombas para líquidos...
F04B	Máquinas de líquidos de desplazamiento positivo; bombas.
F04C	Máquinas de líquidos de desplazamiento positivo de pistón rotativo...
F04D	Bombas de desplazamiento no positivo.
F04F	Bombeo de fluido por contacto directo con otro fluido; sifones.
F16	Elementos o conjuntos de tecnología, (transmisiones, cigueñales...).
F16B	Dispositivos para unir etc. partes de máquinas...; articulaciones etc.
F16C	Arboles, cigueñales, piezas rotativas, cojinetes, etc.
F16D	Acoplamientos; embragues; frenos.
F16F	Resortes; amortiguadores; medios para amortiguar vibraciones.
F16G	Corras, cables, utilizados para transmisión de movimiento; cadenas; etc
F16H	Transmisiones.
F16K	Válvulas; grifos; compuertas; flotadores de accionamiento; etc.
F16L	Tuberías o tubos; empalmes u otros accesorios; medios de aislamiento...
F16N	Lubrificación (en general).
F21	Iluminación.
F21K	Fuentes de luz no previstas en otro lugar.
F21L	Dispositivos de iluminación portátiles.
F21S	Sistemas de iluminación no portátiles
F21V	Detalles o características de los dispositivos de iluminación...
F22	Producción de vapor.
F22B	Métodos de producción de vapor; calderas de vapor...
F23	Aparatos de combustión; procesos de combustión.
F23D	Quemadores.
F23G	Hornos crematorios; incineración de desechos.
F23J	Retirada o tratamiento de los productos o residuos de combustión; etc.
F23K	Alimentación de combustible a los aparatos de combustión
F24	Calefacción; hornillas; ventilacion.
F24B	Estufas u hornillas de uso doméstico para combustibles sólidos.
F24C	Otras estufas u hornillos de uso doméstico; detalles generales
F24D	Sistemas de calefacción doméstica...; sistemas de agua caliente...
F24F	Acondicionamiento de aire; ventilación; humidificación...

F25	Refrigeración o enfriamiento; fabricación de hielo; etc.etc.
F25B	Máquinas, instalaciones frigoríficas; sistemas calefacción-refrigerac.
F25C	Producción, preparación, almacenamiento o distribución de hielo.
F25D	Refrigeradores, neveras, aparatos de congelación etc.
F27	Hornos; retortas de destilación.
F27B	Hornos o retortas de destilación, en general; aparatos de tostación...
F27D	Partes constitutivas o accesorios de los hornos, retortas etc.
F28	Cambiadores de calor en general
F28B	Condensadores de vapor de agua o de otros vapores.
F41	Armas.
F41A	Detalles comunes etc. de armas de fuego individuales y cañones etc.
F41C	Armas de fuego individuales; accesorios para estas armas.
F41H	Blindaje; torretas acorazadas; vehículos blindados; etc.
F41J	Blancos o dianas, campos de tiro...
F42	Munición; voladura.
F42B	Cargas explosivas p.ej. para voladura; fuegos artificiales; municiones.
F42C	Espoletas para municiones; dispositivos de armado o seguridad.
F42D	Voladura.

G Física.

G01	Metrología (instrumentos etc.); ensayos.
G01B	Medida de longitud; espesor o dimensiones; ángulos; áreas; etc.
G01C	Medida de distancias, niveles, levantamientos para geodesia etc.
G01D	Registro en materia de medidas; aparatos contadores de tarifa; etc.
G01F	Medida de volúmenes, caudales volumétricos, etc.; cómputo volumétrico.
G01G	Determinación del peso (aparatos etc.)
G01K	Medida de temperaturas; medida de cantidades de calor
G01L	Medida de fuerzas, tensiones, trabajo, potencia mecánica, presión de los fluidos, etc.
G01P	Medida de velocidades lineales o angulares, de la aceleración, etc.
G01R	Medida de variables eléctricas, medida de variables magnéticas
G01V	Geofísica, medida de la gravitación, detección de masas, etc.
G01W	Meteorología
G02	Óptica
G02B	Elementos, sistemas o aparatos ópticos.
G02F	Sistemas de funcionamiento óptico...
G03	Fotografía; cinematografía; técnicas análogas; electrografía; etc.
G03B	Aparatos o dispositivos para hacer fotografías, proyectarlas o verlas.
G03C	Materiales fotosensibles, procesos fotográficos, cinematográficos...
G03D	Aparatos para el tratamiento de materiales fotosensibles después de la exposición
G03F	Producción por vía fotomecánica de superficies texturadas...
G03G	Electrografía; electrofotografía; magnetografía.
G04	Horimetría
G04B	Relojes de pared o de bolsillo accionados mecánicamente...
G04C	Relojes de pared o de bolsillo electromecánicos.
G04D	Máquinas o herramientas para fabricar o mantener relojes.
G04F	Medida de intervalos de tiempo.
G04G	Relojes electrónicos.
G07	Dispositivos de control.
G07B	Aparatos de entrega de tickets; aparatos de registrar precios...
G07D	Selección, cambio, distribución u otra manipulación de monedas; etc.
G07F	Aparatos accionados por monedas o aparatos similares.
G07G	Registro de recibos de caja, valores o fichas.

G09	Enseñanza; criptografía; presentación; publicidad; precintos.
G09F	Presentación; publicidad; enseñas; placas de identificación; precintos
G10	Instrumentos de música; acústica.
G10B	Órganos; armonios; partes constitutivas.
G10C	Pianos.
G10D	Instrumentos de música no previstos en otro lugar.
G10F	Instrumentos de música automáticos.
G10G	Accesorios para la música; métodos de representación etc.
G21	Física nuclear; técnica nuclear
G21C	Reactores nucleares

H Electricidad

H01	Elementos eléctricos básicos.
H01B	Cables; conductores; aisladores; materiales a tal efecto; etc.
H01F	Imanes; inductancias; transformadores...
H01H	Interruptores eléctricos; relés; selectores
H01J	Tubos de descarga eléctrica o lámparas de descarga eléctrica.
H01M	Conversión de energía química en eléctrica; por ejemplo, baterías.
H02	Producción, conversión o distribución de la energía eléctrica.
H02J	Sistemas para alimentación, acumulación etc. de energía eléctrica.
H02K	Máquinas dinamoeléctricas.
H02P	Regulación de motores, generadores eléctricos, convertidores...
H04	Técnica de las comunicaciones eléctricas.
H04B	Transmisión
H04H	Radiodifusión
H04L	Transmisión de información digital; por ejemplo comunicación telegráfica.
H04M	Comunicaciones telefónicas.
H04N	Transmisión de imágenes; por ejemplo televisión
H04R	Altavoces; micrófonos; transductores electromecánicos...
H04S	Sistemas estereofónicos.
H05	Técnicas eléctricas no previstas en otro lugar.
H05B	Calefacción eléctrica; alumbrado eléctrico no previsto en otro lugar.

El listado completo de la CIP se puede consultar en la página web www.cip.oepm.es

ANEXO 2.
CUADROS ESTADÍSTICOS.

Cuadro 3.1
México. Principales medidas de política para el fomento de la industrialización por sustitución de importaciones
 1940-1970

Cronología	Medida de política	Propósito
1930-1974	Regla XIV de la Tarifa General de Importación (vigente durante la ISI)	Exención de pago de aranceles por importaciones de bienes intermedios y de capital. Entre 50 y 70% sobre el valor CIF.
Enero de 1941	Nacional Financiera. Reformas a su ley orgánica	Se le otorgan atribuciones como banco de fomento. Entre sus funciones principales está respaldar los programas de inversión del gobierno federal. Reorientación del crédito para el sector privado en proyectos productivos relacionados con la industria manufacturera, principalmente de bienes de consumo.
Enero de 1941	Ley de Industrias de Transformación (LIT)	Función principal otorgar exenciones fiscales sobre impuestos a la renta, utilidades, importaciones, exportaciones, entre otros. Las exenciones otorgadas son al 100% durante cinco años
Mayo de 1942, julio de 1944	Banco Central. Reformas a su ley orgánica	Operaciones de descuento. Se establece el requisito de que el 60% de la cartera de las organizaciones asociadas al Banco Central debía corresponder a préstamos para la producción industrial y agropecuaria. Se inicia una política selectiva del crédito.
Octubre de 1942	Junta de Coordinación y Fomento de la Producción	Conformada con representantes de la banca, industria y comercio para definir el entramado de normas muy generales para tratar cada rama de actividad económica. Se le otorgan facultades discrecionales a la Secretaría de Relaciones Exteriores para autorizar, limitar, condicionar o rechazar la inversión extranjera. En mayo de 1947 se estableció una Comisión Mixta Intersecretarial para administrar las disposiciones del ordenamiento pero sin una organización claramente definida.
Junio de 1944-marzo de 1973	Decreto sobre Inversión Extranjera	Se alteran los plazos de las exenciones. Se estructuran en 5, 7 y 10 años en función del tipo de empresas que se apoyan y catalogan como "otras", de "importancia económica" y "fundamentales" respectivamente. Se permite también la concesión de prórrogas hasta por cinco años más en los plazos. Establecidas por decreto en 1944 pero ejercidas <i>de facto</i> hasta 1947. Se convirtió en el instrumento principal de la política proteccionista. Operan a través de comités consultivos pero las decisiones sobre el otorgamiento corresponden a los funcionarios de alta jerarquía en la Secretaría de Industria y Comercio (de manera discrecional o política finalmente). En 1956 se expide un reglamento para la expedición de las licencias.
Enero de 1946	Ley de Fomento de Industrias de Transformación (LFIT). Modifica la LIT de 1941	Una de sus funciones principales es fijar los montos de importación de los artículos restringidos, estableciendo también el porcentaje que se concede a los países abastecedores y en su caso la forma de distribución de la mercancía en el país.
Julio de 1947	Licencias de importación	Se introducen aranceles <i>ad valorem</i> en la Tarifa del Impuesto General de Importaciones. Se eleva y amplía aranceles específicos. En 1955 observa una modificación en términos de reclasificación tarifaria con propósitos complementarios a otras medidas de política comercial.
julio de 1947	Comisión Nacional de Control de Importaciones	Lista de precios establecidos a discreción por la Secretaría de Hacienda y Crédito Público. Sirven para reducir los efectos de la subfacturación de los bienes importados en los ingresos fiscales y constituyen un modo simple y rápido para elevar las tasas <i>ad valorem</i> . Si el precio oficial es más alto que el precio real de importación se aplica la tasa <i>ad valorem</i> estipulada al precio oficial.
Diciembre de 1947	Aranceles <i>ad valorem</i>	Programas para reorientar el ahorro privado mediante encajes legales y prohibiciones de créditos para importaciones en ramas como la automotriz, refrigeradores, bienes domésticos de consumo duradero, pieles, vinos y otros.
Diciembre de 1947	Precios Oficiales	Introduce algunos criterios muy generales para la canalización de recursos financieros a los esfuerzos de promoción industrial. Reorienta el financiamiento del sector público a obras de infraestructura de manera principal.
1947	Banco de México. Reformas a su ley orgánica	Integrada por representantes de Secretarías distintas del gobierno y el sector privado. Se buscaba definir aspectos de la política arancelaria y presentaba recomendaciones sobre niveles arancelarios a la Secretaría de Hacienda.
Enero de 1948	Nacional Financiera. Reformas a su ley orgánica	Se otorga al Ejecutivo Federal la facultad de participar en forma directa en actividades industriales o comerciales relacionadas con la producción, distribución o consumo de bienes y servicios. Además de estar facultado para regular precios y cantidades en diversas industrias.
1949	Comisión Ejecutiva de Aranceles	Se reducen algunos estímulos como la exención del pago del impuesto sobre la renta. Se introducen también ciertos criterios y requisitos que hacen más selectivo y restringido la política de otorgamiento de las exenciones fiscales. Sin embargo como las legislaciones anteriores opera de manera discrecional. Por otra parte se amplían los apoyos a otras industrias además de la manufacturera como la extracción de minerales no metálicos o industrias ensambladoras.
diciembre de 1950	Ley sobre Atribuciones del Ejecutivo Federal en Materia Económica	A cargo de autorizar las importaciones y compras en el extranjero que efectuaban las entidades del sector público. Solo tenía la facultad de autorizar las importaciones de artículos que no se producían en el país con la calidad o en el volumen requeridos para abastecer el mercado interior. Con ello se racionalizan las compras al exterior del gobierno y sector público y también se trata de reorientar las compras dentro del país apoyando el proceso de sustitución de importaciones.
Enero de 1956	Ley de Industrias Nuevas y Necesarias (modifica a la LFIT)	Se establece el requisito de que la importación de maquinaria y equipo debe contar con el permiso previo de la Secretaría de Industria y Comercio. Esta medida permitió estimular la industria pesada y semi pesada del país.
1959	Comité de Importaciones del Sector Público	Se busca incitar a productores e importadores a sustituir compras en el exterior integrando verticalmente procesos industriales por medio de la elaboración de insumos, partes y piezas que se obtienen de proveedores extranjeros. Se aplican especialmente en las industrias automotriz y de maquinaria y equipo de construcción.
1961	Modificación a la Regla XIV	Acuerdo con los Estados Unidos para que las empresas mexicanas ubicadas en la frontera norte importen insumos de aquel país exentos de impuestos con la condición de que los bienes finales se exporten.
agosto de 1962	Programas de fabricación integral	Sustituye a la Comisión Ejecutiva de Aranceles. Se otorgan más atribuciones y facultades.
mayo de 1965	Programa de la Industrialización de la Frontera Norte o Programa Maquila	
1966	Comisión Nacional de Aranceles	

Fuente: Elaboración propia con base a fuentes secundarias. NAFIN (1971); Wallace (1979); Rivero (1990).

Cuadro 6.1
México. Niveles e índice de variación del patentamiento
1903-1970

Año	Solicitudes	Índice Solicitudes. Base 1909=100	Concesiones	Índice Concesiones. Base 1910=100	Tasa de cobertura o Brecha
1903	863	63	794	63	8,0
1904	839	62	795	63	5,2
1905	1.019	75	927	74	9,0
1906	1.274	93	1.184	94	7,1
1907	1.254	92	1.157	92	7,7
1908	1.126	83	1.030	82	8,5
1909	1.364	100	1.256	99	7,9
1910	1.236	91	1.267	100	-2,5
1911	1.169	86	1.105	87	5,5
1912	1.327	97	1.250	99	5,8
1913	0	0	650	51	-
1914	0	0	650	51	-
1915	382	28	359	28	6,0
1916	645	47	567	45	12,1
1917	737	54	699	55	5,2
1918	893	65	824	65	7,7
1919	942	69	908	72	3,6
1920	1.197	88	1.045	82	12,7
1921	1.259	92	1.149	91	8,7
1922	1.357	99	1.153	91	15,0
1923	1.319	97	1.100	87	16,6
1924	1.281	94	1.111	88	13,3
1925	1.218	89	996	79	18,2
1926	1.265	93	1.110	88	12,3
1927	1.376	101	1.200	95	12,8
1928	1.488	109	1.307	103	12,2
1929	1.296	95	920	73	29,0
1930	1.369	100	1.123	89	18,0
1931	1.161	85	965	76	16,9
1932	1.106	81	869	69	21,4
1933	1.311	96	833	66	36,5
1934	1.354	99	982	78	27,5
1935	1.357	99	957	76	29,5
1936	1.360	100	800	63	41,2
1937	1.363	100	752	59	44,8
1938	1.285	94	800	63	37,7
1939	1.207	88	849	67	29,7
1940	1.106	81	861	68	22,2
1941	1.143	84	700	55	38,8
1942	1.180	87	537	42	54,5
1943	4.277	314	793	63	81,5
1944	1.499	110	892	70	40,5
1945	1.814	133	898	71	50,5
1946	3.022	222	675	53	77,7
1947	2.098	154	614	48	70,7
1948	1.826	134	650	51	64,4
1949	1.819	133	605	48	66,7
1950	1.876	138	644	51	65,7
1951	2.084	153	3.980	314	-91,0
1952	2.482	182	1.391	110	44,0
1953	2.639	193	1.386	109	47,5
1954	2.803	205	970	77	65,4
1955	2.844	209	953	75	66,5
1956	3.088	226	1.000	79	67,6
1957	3.085	226	1.140	90	63,0
1958	3.411	250	1.000	79	70,7
1959	3.794	278	1.000	79	73,6
1960	4.113	302	1.065	84	74,1
1961	4.477	328	591	47	86,8
1962	4.775	350	765	60	84,0
1963	4.861	356	2.115	167	56,5
1964	2.313	170	2.169	171	6,2
1965	5.966	437	1.840	145	69,2
1966	6.532	479	1.751	138	73,2
1967	7.262	532	9.903	782	-36,4
1968	14.927	1.094	7.271	574	51,3
1969	8.227	603	5.541	437	32,6
1970	8.046	590	6.107	482	24,1

Fuente: Elaboración propia con datos de OMPI (1983).

Cuadro 6.2

México. Producto interior bruto y tasas de crecimiento por año 1926-1942

AÑO	PIB TOTAL (MILLONES DE PESOS DE 1970)	VARIACION ANUAL DE CRECIMIENTO (%)*
1926	59.385	
1927	56.773	-4,6
1928	57.125	0,6
1929	54.915	-4,0
1930	51.473	-6,7
1931	53.179	3,2
1932	45.247	-17,5
1933	50.359	10,2
1934	53.757	6,3
1935	57.752	6,9
1936	62.361	7,4
1937	64.425	3,2
1938	65.469	1,6
1939	68.989	5,1
1940	69.941	1,4
1941	76.753	8,9
1942	81.059	5,3

Fuente: Cuentas Nacionales. INEGI (2009).

* Tasa de crecimiento anual definida como: $TVA = ((x_2 - x_1) / x_1) * 100$

Cuadro 6.5

México. Patentes concedidas a nacionales y extranjeros

1940 a 1970

AÑO	Total Patentes (WIPO)	Total Patentes (Gaceta)	Diferencia WIPO-Gaceta	Mexicanos	Extranjeros	% Mexicanos	% Extranjeros
1940	861	863	-2	438	425	50,8	49,2
1941	700	778	-78	392	386	50,4	49,6
1942	537	667	-130	327	340	49,0	51,0
1943	793	811	-18	349	462	43,0	57,0
1944	892	978	-86	385	593	39,4	60,6
1945	898	965	-67	399	563	41,3	58,3
1946	675	673	2	315	285	46,8	42,3
1947	614	614	0	265	349	43,2	56,8
1948	650	670	-20	284	386	42,4	57,6
1949	605	576	29	241	335	41,8	58,2
1950	644	646	-2	214	419	33,1	64,9
1951	3.980	3.781	199	800	2981	21,2	78,8
1952	1.391	1457	-66	358	1099	24,6	75,4
1953	1.386	1386	0	318	1068	22,9	77,1
1954	970	970	0	246	724	25,4	74,6
1955	953	953	0	241	712	25,3	74,7
1956	1.000	917	83	237	680	25,8	74,2
1957	1.140	1140	0	219	921	19,2	80,8
1958	1.000	1130	-130	209	921	18,5	81,5
1959	1.000	1868	-868	202	1666	10,8	89,2
1960	1.065	1066	-1	96	970	9,0	91,0
1961	591	594	-3	66	528	11,1	88,9
1962	765	766	-1	89	677	11,6	88,4
1963	2.115	2.116	-1	208	1.908	9,8	90,2
1964	2.169	2242	-73	136	2.013	6,1	89,8
1965	1.840	1840	0	133	1.707	7,2	92,8
1966	1.751	6766	-5.015	529	6.226	7,8	92,0
1967	9.903	9928	-25	574	9.352	5,8	94,2
1968	7.271	6919	352	320	6.592	4,6	95,3
1969	5.541	5542	-1	355	5.182	6,4	93,5
1970	6.107	6527	-420	342	6.185	5,2	94,8

Fuentes: Elaboración propia.

Columna dos con datos de OMPI (1983). Columnas 3, 5 y 6 con datos de la Gaceta. IMPI. Años 1940 a 1970.

Para algunos años la suma de las columnas 5 y 6 no coincide con el total de la columna 3.

Esto se debe a que la Gaceta no reporta los datos de patentes por omisión o porque la fuente no contaba con las páginas por deterioro físico y no se pudo registrar ningún valor.

Cuadro 6.8

México. PIB manufacturero y oferta mundial de patentes extranjeras 1940 a 1970

AÑO	PIB manufacturero	Oferta de patentes extranjeras	Oferta de patentes extranjeras (acumulado)
1940	10.774	39.504	
1941	11.755	39.653	79.157
1942	12.674	38.469	78.122
1943	13.399	31.799	70.268
1944	14.444	29.307	61.106
1945	14.956	29.281	58.588
1946	16.364	28.807	58.088
1947	16.621	30.487	59.294
1948	17.666	35.389	65.876
1949	18.947	43.183	78.572
1950	21.336	48.811	91.994
1951	23.586	48.737	97.548
1952	24.625	47.209	95.946
1953	24.364	46.455	93.664
1954	26.745	43.507	89.962
1955	29.342	45.278	88.785
1956	32.673	50.794	96.072
1957	34.794	48.393	99.187
1958	36.656	51.159	99.552
1959	39.944	54.111	105.270
1960	48.266	48.878	102.989
1961	50.812	45.024	93.902
1962	53.063	0	45.024
1963	58.051	47.164	47.164
1964	67.335	43.989	91.153
1965	73.021	57.402	101.391
1966	78.819	62.333	119.735
1967	83.749	58.206	120.539
1968	91.239	60.667	118.873
1969	97.660	56.330	116.997
1970	105.202	59.226	115.556

Fuente: Elaboración propia con datos de OMPI (1983) para la oferta mundial de patentes.

La estadística de la oferta mundial se refiere a la suma de patentes concedidas a residentes de la muestra siguiente de países: Estados Unidos, Suiza, Países Bajos, Italia y Canadá.

El PIB a precios de 1970. Tomado de NAFIN (1990). Cuadro 6.2

Cuadro 6.12
México. Nombre de empresas propietarias de 10 o más patentes
1940-1970

Nombre	Número de patentes	Origen o Nacionalidad	Matriz o Filial	Referencia
1940				
Radio Corporation of America	20	EUA	Matriz	
International General Electric Company Inc.	11	EUA	Matriz	
American Cyanamid Company	10	EUA	Matriz	
	41			
1950				
General Aniline and Film Corporation	25	EUA	Filial	Filial del conglomerado I.G.
American Cyanamid Company	15	EUA	Matriz	
International Standard Electric Corporation	15	EUA	Filial	Filial de ITT CORPORATION
Radio Corporation of America	15	EUA	Matriz	
Western Electric Company Incorporated	13	EUA	Matriz	
International General Electric Company Inc.	11	EUA	Matriz	
	94			
1960				
Ciba Societe Anonyme	32	SUIZA	Matriz	
The Upjohn Company	28	EUA	Matriz	
F. Hoffmann La Roche and Co. Societé Anonyme	19	SUIZA	Matriz	
E. I. Du Pont de Nemours and Company	16	EUA	Matriz	
The B. F. Godrich Company	16	EUA	Matriz	
Chas Pfizer and Company Inc.	14	EUA	Matriz	
Pittsburg Plate Glass Company	14	EUA	Matriz	
Universal Oil Products Company	14	EUA	Matriz	
J. R. Geigy S.A.	13	SUIZA	Matriz	
Montecatini Societa Generale per L'Industria Mineraria e Chimica	13	ITALIA	Matriz	
N. V. de Bataafsche Petroleum Maatschappij	13	HOLANDA	Subsidiaria	Subsidiaria del grupo Royal Dutch Company y Shell Transport and Trading
General Electric Company	12	EUA	Matriz	
The Singer Manufacturing Company	10	EUA	Matriz	
	214			
1970				
Merck and Co. Inc.	165	EUA	Matriz	
Ciba Societé Anonyme	133	SUIZA	Matriz	
Farbwerke Hoechst Aktiengesellschaft	113	ALEMANA	Matriz	
Xerox Corporation	106	EUA	Matriz	
E. I. Du Pont de Nemours and Company	93	EUA	Matriz	
J. R. Geigy S.A.	90	SUIZA	Matriz	
Eastman Kodak Company	85	EUA	Matriz	
N. V. Philips Gloeilampenfabrieken	82	HOLANDA	Matriz	
Farbenfabriken Bayer Aktiengesellschaft	60	ALEMANA	Matriz	
General Electric Company	59	EUA	Matriz	
American Cyanamid Company	55	EUA	Matriz	
Stauffer Chemical Company	55	EUA	Matriz	
F. Hoffmann La Roche and Co. Societé Anonyme	54	SUIZA	Matriz	
FMC Corporation	54	EUA	Matriz	
Monsato Company	53	EUA	Matriz	
Imperial Chemical Industries Limited	51	GRAN BRETAÑA	Matriz	
Borg Warner Corporation	48	ALEMANA	n.i.	
Joseph Lucas Industries Limited	47	GRAN BRETAÑA	Matriz	
The Upjohn Company	45	EUA	Matriz	
Alfred Teves G. m. b. H.	44	ALEMANA	Matriz	
Radio Corporation of America	39	EUA	Matriz	
Caterpillar Tractor Co.	37	EUA	Matriz	
Sumitomo Chemical Company Ltd	37	JAPÓN	Matriz	
The Dow Chemical Company	37	EUA	Matriz	
M and T Chemicals Inc.	35	EUA	Matriz	
Union Carbide Corporation	34	EUA	Matriz	
Amp Incorporated	33	EUA	Matriz	
Società Italiana Resine S. p. A.	33	ITALIA	Matriz	
Colgate Palmolive Company	31	EUA	Matriz	

Nombre	Número de patentes	Origen o Nacionalidad	Matriz o Filial	Referencia
Schering Aktiengesellschaft	30	ALEMANA	Matriz	
Square D. Company	29	EUA	Matriz	
Robert Bosch GMBH	27	ALEMANA	Matriz	
Westinghouse Electric Corporation	26	EUA	Matriz	
Eli Lilly and Company	25	EUA	Matriz	
Agripat S.A.	24	SUIZA	Matriz	
Dr. A. Wander S.A.	24	SUIZA	Matriz	
Ford Motor Company	24	EUA	Matriz	
Henkel & Cie., G. m. b. H.	24	ALEMANA	Matriz	
Sandoz Patents Limited	24	SUIZA	Matriz	
Universal Oil Products Company	24	EUA	Matriz	
Allied Chemical Corporation	23	EUA	Matriz	
The Goodyear Tire & Rubber Company	23	EUA	Matriz	
United States Steel Corporation	22	EUA	Matriz	
Western Electric Company Incorporated	22	EUA	Matriz	
Badische Anilin & Soda Fabrik Aktiengesellschaft	21	ALEMANA	Matriz	
Parke Davis and Company	21	EUA	Matriz	
General Aniline and Film Corporation	20	EUA	Filial	
Glaverbel	20	BELGICA	Matriz	
International Standard Electric Corporation	20	EUA	Filial	
Shell Internationale Research Maatschappij N. V	20	PAISES BAJOS	Matriz	
The Bendix Corporation	20	EUA	Matriz	
Eaton Yale and Towne Inc.	19	EUA	Matriz	
Pilkington Brothers Limited	19	GRAN BRETAÑA	Matriz	
Amsted Industries Incorporated	18	EUA	Matriz	
Halcon International Inc.	18	EUA	Matriz	
Libbey Owens Ford Glass Company	18	EUA	Matriz	
Rohm and Haas Company	18	EUA	Matriz	
W. R. Grace and Company	18	EUA	Matriz	
Rhone Poulenc S.A.	17	FRANCIA	Matriz	
The Gillette Company	17	EUA	Matriz	
Uniroyal Inc.	17	EUA	Matriz	
Abbot Laboratories	16	EUA	Matriz	
C. H. Boehringer Sohn	16	ALEMANA	Matriz	
Celanese Corporation of America	16	EUA	Matriz	
Illinois Tool Works Inc.	16	EUA	Matriz	
Norton Company	16	EUA	n.i.	
The National Cash Register Company	16	EUA	Matriz	
Miles Laboratories Inc.	15	EUA	Matriz	
Takeda Chemical Industries Limited	15	JAPÓN	Matriz	
Chas Pfizer and Company Inc.	14	EUA	Matriz	
Phillips Petroleum Company	14	EUA	Matriz	
Allis Chalmers Manufacturing Company	13	EUA	Matriz	
E. R. Squibb and Sons Inc.	13	EUA	Matriz	
International Business Machines Corporation	13	EUA	Matriz	
The Lummus Company	13	EUA	Matriz	
Warner Lambert Pharmaceutical Company	13	EUA	Matriz	
Clark Equipment Company	12	EUA	Matriz	
Hercules Incorporated	12	EUA	Matriz	
Lepetit S. p. A., Gruppo per la Ricerca Scientifica	12	ITALIA	Matriz	
Stamicarbon N.V.	12	HOLANDA	Subsidiaria	Subsidiaria de Dutch State Mines
Sterling Drug Inc.	12	EUA	Matriz	
C.A.V. Limited	11	GRAN BRETAÑA	Matriz	
E. Merck Aktiengesellschaft	11	ALEMANA	Matriz	
Hills McCanna Company	11	EUA	Matriz	
North American Rockwell Corporation	11	EUA	Matriz	
Scherico Limited	11	SUIZA	Matriz	
Siemens Aktiengesellschaft	11	ALEMANA	Matriz	
The B.F. Goodrich Company	11	EUA	Matriz	
The Carborundum Company	11	EUA	Matriz	
United Aircraft Corporation	11	EUA	Matriz	
Instrumentos y Especialidades Químicas, S.A.	11	MÉXICO		
Boehringer Mannheim G. m. b. H.	10	ALEMANA	Matriz	
Bristol Myers Company	10	GRAN BRETAÑA	Matriz	
Deutsche Gold Und Silber Scheideanstalt Volmal	10	ALEMANA	Matriz	
Dr. Karl Thomae GMBH	10	ALEMANA	Matriz	
The Procter and Gamble Company	10	EUA	Matriz	
Uniroyal Englebert France	10	FRANCIA	Matriz	
	2.949			

Fuente: Elaboración propia con datos de la Gaceta (IMPI) y fuentes secundarias. Años seleccionados. N.i. = No identificado

Cuadro 6.14

México. Patentes registradas en campos tecnológicos por mexicanos

Años seleccionados

En niveles y porcentajes

Código	Campo tecnológico	1940		1950		1960		1970		Acumulado	Orden. 1940- 1970	
1	Agricultura	26	5,9	3	1,4	5	5,3	9	2,7	43	3,9	9
2	Alimentación, Tabaco	7	1,6	1	0,5	2	2,1	4	1,2	14	1,3	24
3	Objetos personales o domésticos	58	13,2	26	12,2	9	9,5	42	12,4	135	12,4	1
4	Salud y Diversiones	30	6,8	22	10,3	6	6,3	27	8,0	85	7,8	2
5	Medicamentos	17	3,9	1	0,5	1	1,1	4	1,2	23	2,1	18
6	Separación, Mezcla	11	2,5	6	2,8	12	12,6	11	3,0	40	3,7	10
7	Trabajo del metal, Máquinas herramientas	10	2,3	7	3,3	1	1,1	3	0,9	21	1,9	20
8	Trabajo de fundición, molienda, madera, cemento, plásticos; Herramientas, Prensas	9	2,1	4	1,9	2	2,1	7	2,1	22	2,0	19
9	Imprenta	19	4,3	5	2,3	3	3,2	11	3,3	38	3,5	12
10	Transportes	25	5,7	12	5,6	8	8,4	29	8,3	74	6,8	4
11	Embalaje, Elevación	6	1,4	16	7,5	0	0,0	9	2,7	31	2,8	16
12	Química inorgánica	10	2,3	8	3,8	5	5,3	12	3,6	35	3,2	14
13	Química orgánica	1	0,2	3	0,9	5	5,3	7	2,1	16	1,5	22
14	Colorantes, Industrias del petróleo	22	5,0	9	4,2	1	1,1	6	1,5	38	3,5	13
15	Bioquímica, Fermentación	6	1,4	1	0,5	0	0,0	2	0,6	9	0,8	29
16	Metalurgia, Revestimiento de metales	5	1,1	2	0,9	0	0,0	3	0,9	10	0,9	28
17	Textiles	20	4,6	10	4,7	7	7,4	16	4,7	53	4,9	6
18	Papel	5	1,1	3	1,4	1	1,1	3	0,9	12	1,1	26
19	Construcción, Edificios	31	7,1	15	7,0	5	5,3	28	8,3	79	7,2	3
20	Perforación, Explotación minera	0	0,0	2	0,9	0	0,0	12	3,6	14	1,3	23
21	Máquinas motrices, motores, bombas	13	3,0	7	3,3	1	1,1	7	2,1	28	2,6	17
22	Elementos de tecnología en general	16	3,7	3	1,4	2	2,1	17	5,0	38	3,5	11
23	Iluminación, Combustión, Calentamiento	31	7,1	8	3,8	7	6,3	18	5,0	64	5,9	5
24	Armamento, Voladura	6	1,4	6	2,8	0	0,0	4	1,2	16	1,5	21
25	Instrumentos, Óptica y Fotografía	17	3,9	12	5,6	1	1,1	14	4,1	44	4,0	8
26	Horometría, Control, Cómputo	2	0,5	2	0,9	1	1,1	4	1,2	9	0,8	27
27	Publicidad, Registro de información, Instrumentos musicales	16	3,7	8	3,8	1	1,1	10	3,0	35	3,2	15
28	Física nuclear	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	30
29	Componentes eléctricos, Producción y Distribución de energía eléctrica	10	2,3	10	4,7	9	9,5	22	6,5	51	4,7	7
30	Circuitos electrónicos, Tecnologías de la con	9	2,1	2	0,9	1	1,1	1	0,3	13	1,2	25
	Total	438	100	214	100	96	100	342	100	1.090	100,0	

Fuente: Elaboración propia con datos de Gaceta. IMPI. Años seleccionados.

Cuadro 6.16

México. Patentes registradas en campos tecnológicos por extranjeros

Años seleccionados

En niveles y porcentajes

Código	Campo tecnológico	1940		1950		1960		1970		Acumulado	Orden. 1940- 1970	
1	Agricultura	12	2,8	11	2,6	20	2,1	115	1,9	158	2,0	20
2	Alimentación, Tabaco	7	1,6	3	0,7	11	1,1	104	1,7	125	1,6	24
3	Objetos personales o domésticos	29	6,8	24	5,7	21	2,2	107	1,7	181	2,3	16
4	Salud y Diversiones	16	3,8	7	1,7	25	2,6	123	2,0	171	2,1	18
5	Medicamentos	20	4,7	25	6,0	47	4,8	362	5,9	454	5,7	3
6	Separación, Mezcla	11	2,6	3	0,7	16	1,6	146	2,4	176	2,2	17
7	Trabajo del metal, Máquinas herramientas	9	2,1	10	2,4	29	3,0	275	4,4	323	4,0	8
8	Trabajo de fundición, molienda, madera, cemento, plásticos; Herramientas, Prensas	6	1,4	11	2,6	26	2,7	92	1,5	135	1,7	23
9	Imprenta	17	4,0	6	1,4	10	1,0	104	1,7	137	1,7	22
10	Transportes	16	3,8	27	6,4	58	6,0	244	3,9	345	4,3	7
11	Embalaje, Elevación	11	2,6	10	2,4	20	2,1	157	2,5	198	2,5	14
12	Química inorgánica	15	3,5	14	3,3	42	4,3	235	3,8	306	3,8	9
13	Química orgánica	9	2,1	65	15,5	289	29,8	1529	24,7	1892	23,7	1
14	Colorantes, Industrias del petróleo	46	10,8	15	3,6	47	4,8	350	5,7	458	5,7	2
15	Bioquímica, Fermentación	1	0,2	4	1,0	3	0,3	14	0,2	22	0,3	29
16	Metalurgia, Revestimiento de metales	8	1,9	1	0,2	4	0,4	187	3,0	200	2,5	13
17	Textiles	22	5,2	25	6,0	57	5,9	277	4,5	381	4,8	5
18	Papel	8	1,9	2	0,5	12	1,2	58	0,9	80	1,0	26
19	Construcción, Edificios	13	3,1	9	2,1	21	2,2	126	2,0	169	2,1	19
20	Perforación, Explotación minera	21	4,9	5	1,2	31	3,2	98	1,6	155	1,9	21
21	Máquinas motrices, motores, bombas	14	3,3	6	1,4	15	1,5	238	3,8	273	3,4	10
22	Elementos de tecnología en general	15	3,5	20	4,8	37	3,8	278	4,5	350	4,4	6
23	Iluminación, Combustión, Calentamiento	13	3,1	7	1,7	27	2,8	140	2,3	187	2,3	15
24	Armamento, Voladura	19	4,5	3	0,7	4	0,4	48	0,8	74	0,9	27
25	Instrumentos, Óptica y Fotografía	12	2,8	17	4,1	19	2,0	210	3,4	258	3,2	12
26	Horometría, Control, Cómputo	2	0,5	5	1,2	4	0,4	36	0,6	47	0,6	28
27	Publicidad, Registro de información, Instrumentos musicales	9	2,1	9	2,1	11	1,1	55	0,9	84	1,1	25
28	Física nuclear	0	0,0	0	0,0	0	0,0	1	0,0	1	0,0	30
29	Componentes eléctricos, Producción y Distribución de energía eléctrica	29	6,8	32	7,6	49	5,1	281	4,5	391	4,9	4
30	Circuitos electrónicos, Tecnologías de la corr	15	3,5	43	10,3	15	1,5	195	3,2	268	3,4	11
	Total	425	100	419	100	970	100	6.185	100	7.999	100	

Fuente: Elaboración propia con datos de Gaceta. IMPI. Años seleccionados.

Cuadro 7.3

México. Patentes y Producto Interior Bruto registrados en el sector de manufacturas

Valores absolutos

PIB en millones de pesos de 1960

1940-1970

Industria	1940		1950		1960		1970		Acumulado**	
	Patentes	PIB*	Patentes	PIB	Patentes	PIB	Patentes	PIB	Patentes	PIB
Alimentos	30	1.174	6	3.736	17	8.007	102	14.498	125	26.241
Bebidas	4	-	4	937	3	1.872	2	3.770	9	6.579
Tabaco	3	-	0	505	5	741	36	1.376	41	2.622
Textiles	47	1.279	18	1.738	45	2.721	186	5.378	296	11.116
Vestido y calzado	39	162	26	1.616	5	2.341	41	5.359	111	9.478
Madera y sus productos	4	27	5	564	9	896	21	1.520	39	3.007
Editorial e imprenta	29	238	5	341	8	712	46	1.489	88	2.780
Cuero y sus productos	3	20	10	364	5	372	23	660	41	1.416
Muebles y otras manufacturas	63	84	34	289	25	624	146	1.531	268	2.528
Bienes de consumo	222	2.984	108	10.090	122	18.286	603	35.581	1.018	65.767
Papel y celulosa	20	132	9	639	12	739	70	2.101	111	3.611
Productos de caucho y plástico	7	81	25	198	36	588	103	1.171	171	2.038
Productos químicos	145	253	138	906	423	2.696	2.517	9.337	3.223	13.192
Productos minerales no metálicos	24	138	23	501	41	1.182	135	2.964	223	4.785
Metales básicos	31	140	12	590	21	1.786	171	4.636	235	7.152
Bienes intermedios	227	744	207	2.834	533	6.991	2.996	20.209	3.963	30.778
Productos metálicos	36	118	24	396	53	1.019	344	2.646	457	4.179
Maquinaria mecánica	153	1	94	242	129	558	1.146	2.390	1.522	3.191
Material eléctrico y electrónico	131	20	145	321	134	896	945	3.605	1.355	4.842
Material de transporte	44	68	33	361	50	1.181	319	4.629	446	6.239
Bienes de capital	364	207	296	1.320	366	3.654	2.754	13.270	3.780	18.451
Total	813	3.935	611	14.244	1.021	28.931	6.353	69.060	8.761	114.996

Fuente: Elaboración propia con datos de patentes tomados de la Gaceta. IMPI. Años seleccionados.

Para el PIB la fuente es NAFIN (1981), cuadro 2.2 y Villareal (2005), cuadro 64.

* Para 1940 el valor del PIB sólo se dispone en forma agrupada en las industrias de alimentos, bebidas y tabaco.

** Valores acumulados de patentes y PIB en las industrias de alimentos, bebidas y tabaco en el periodo 1950-1970.

Cuadro 7.8

México. Participación en el patentamiento por mexicanos y extranjeros en el sector de la industria de manufacturas
1940-1970

Industria	Mexicanos								Extranjeros							
	1940		1950		1960		1970		1940		1950		1960		1970	
Alimentos	18	4,4	2	1,0	5	5,7	9	2,8	12	3,0	4	1,0	12	1,3	93	1,5
Bebidas	3	0,7	0	0,0	0	0,0	0	0,0	1	0,2	4	1,0	3	0,3	2	0,0
Tabaco	3	0,7	0	0,0	0	0,0	2	0,6	0	0,0	0	0,0	5	0,5	34	0,6
Textiles	25	6,1	6	3,0	3	3,4	9	2,8	22	5,4	12	2,9	42	4,5	177	2,9
Vestido y calzado	27	6,6	12	6,0	0	0,0	12	3,8	12	3,0	14	3,4	5	0,5	29	0,5
Madera y sus productos	0	0,0	2	1,0	1	1,1	2	0,6	4	1,0	3	0,7	8	0,9	19	0,3
Editorial e imprenta	15	3,7	2	1,0	0	0,0	1	0,3	14	3,4	3	0,7	8	0,9	45	0,7
Cuero y sus productos	2	0,5	10	5,0	2	2,3	4	1,3	1	0,2	0	0,0	3	0,3	19	0,3
Muebles y otras manufacturas	42	10,3	23	11,4	6	6,8	36	11,3	21	5,2	11	2,7	19	2,0	110	1,8
CONSUMO	135	33,2	57	28,4	17	19,3	75	23,6	87	21,4	51	12,4	105	11,3	528	8,7
Papel y celulosa	9	2,2	5	2,5	3	3,4	10	3,1	11	2,7	4	1,0	9	1,0	60	1,0
Productos de caucho y plástico	3	0,7	9	4,5	3	3,4	5	1,6	4	1,0	16	3,9	33	3,5	98	1,6
QUIMICA	55	13,5	20	10,0	8	9,1	35	11,0	90	22,2	118	28,8	415	44,5	2482	41,1
Productos minerales no metálic	15	3,7	7	3,5	7	8,0	9	2,8	9	2,2	16	3,9	34	3,6	126	2,1
Metales básicos	11	2,7	2	1,0	2	2,3	10	3,1	20	4,9	10	2,4	19	2,0	161	2,7
INTERMEDIOS	93	22,9	43	21,4	23	26,1	69	21,7	134	33,0	164	40,0	510	54,7	2927	48,5
Productos metálicos	17	4,2	15	7,5	5	5,7	26	8,2	19	4,7	9	2,2	48	5,1	318	5,3
Maquinaria mecánica	80	19,7	33	16,4	21	23,9	70	22,0	73	18,0	61	14,9	108	11,6	1076	17,8
Material eléctrico y electrónico	56	13,8	41	20,4	15	17,0	49	15,4	75	18,5	104	25,4	119	12,8	896	14,8
Material de transporte	26	6,4	12	6,0	7	8,0	29	9,1	18	4,4	21	5,1	43	4,6	290	4,8
CAPITAL	179	44,0	101	50,2	48	54,5	174	54,7	185	45,6	195	47,6	318	34,1	2580	42,8
Total	407	100	201	100	88	100	318	100	406	100	410	100	933	100	6.035	100

Fuente: Elaboración propia con datos de Gaceta. IMPI. Años seleccionados.