

EL RÉGIMEN DE PATENTES Y LAS INVENCIONES TECNOLÓGICAS DE LAS UNIVERSIDADES EN MÉXICO

Un repaso histórico entre 1940 y 1970

Juan Ignacio Campa Navarro
felinodurmiente@gmail.com

Universidad Autónoma de Barcelona

Para citar este artículo:

Campa, J. (2014) El régimen de patentes y las invenciones tecnológicas de las universidades en México. Un repaso histórico entre 1940 y 1970. *Espacio I+D Innovación más Desarrollo*, 4 (7), 99-129. doi: 10.31644/IMASD.7.2015.a04



RESUMEN

Entre 1940 y 1970 México registró un ritmo de crecimiento económico de los más altos alcanzado en todo el siglo pasado. Dicho crecimiento estuvo soportado principalmente por el establecimiento de una serie de políticas económicas de corte proteccionista impulsadas por el gobierno mexicano conocidas como *industrialización por sustitución de importaciones* (ISI). Durante este periodo la actividad de registro de patentes de invenciones tecnológicas registró también una de sus dinámicas más aceleradas. En este contexto, el trabajo presente expone una revisión histórica de la experiencia de patentamiento universitario en esa época, caracterizando los resultados tecnológicos y su relación con la actividad económica.

Palabras Claves: *Ley de Propiedad Industrial, Patentes, Incentivos Económicos, Áreas Tecnológicas, ISI.*

THE REGIME OF PATENTS AND TECHNOLOGICAL
INVENTIONS OF UNIVERSITIES IN MEXICO.
A HISTORICAL REVIEW BETWEEN 1940 AND 1970

ABSTRAC

Between 1940 and 1970, Mexico recorded an economic growth rate reached the highest in the last century. This growth was mainly supported by the establishment of a series of protectionist economic policies known as *industrialización por sustitución de importaciones* (ISI). During this period the activity of patenting also recorded one of its most accelerated dynamics. In this context, this paper presents one historical revision of the experience of university patenting at the period, characterizing the technological results and their relationship to economic activity.

Keywords: *Industrial Property Law, Patents, Economics Incentives, technological camps, ISI.*

México experimentó un proceso acelerado de expansión y modernización industrial entre 1940 a 1970. Este proceso industrializador fue acompañado por una dinámica importante de creación y adopción de tecnologías. Uno de los elementos componentes del progreso tecnológico fue la actividad de patentamiento de invenciones tecnológicas. Esta actividad registró uno de sus niveles y ritmo más elevados. Sin embargo la actividad de patentamiento por parte de las organizaciones educativas fue bastante reducida. Un cierto nivel de patentamiento observado provino de universidades extranjeras las cuales aprovecharon las condiciones económicas existentes en el país. Por contrario, el registro de patentes por las organizaciones de educación superior nacional, públicas y privadas, fue prácticamente nulo.

Dos elementos, consideramos en este trabajo, son la base de la explicación de tal comportamiento. Por un lado, la actividad de patentamiento de las organizaciones educativas extranjeras respondió a cambios en precios relativos que vinieron con el crecimiento de la actividad económica nacional y de las modificaciones del aparato productivo industrial. Es decir, las organizaciones educativas extranjeras estuvieron incentivadas a obtener patentes en México en respuesta a las condiciones económicas favorables que el país ofrecía tanto para la explotación como para la comercialización territorial de sus tecnologías de productos o procesos patentados. En principio esta lógica también se debe esperar del desenvolvimiento de los agentes económicos o sociales nativos de un país en crecimiento. Se supone que de manera endógena una nación que registra un elevado crecimiento puede disponer de recursos para asignarlos a esfuerzos de investigación y desarrollo, formación de investigadores de alto nivel y demás desarrollo de capacidades tecnológicas propias que permitan la producción y difusión de conocimiento tecnológico de utilidad industrial. Sin embargo la ausencia de actividad de patentamiento de las organizaciones de educación superior mexicanas desafía este tipo de explicaciones por lo que tratamos de explorar otros elemen-

tos. Aunque factores importantes; como el desconocimiento de los beneficios de patentar, la insuficiente o ausente vinculación universidad-industria, programas financieros escasos o inadecuados para apoyar proyectos de investigación y desarrollo de tecnologías o, por las prioridades de las organizaciones educativas por actividades distintas a la generación de conocimiento tecnológico como la docencia o la investigación científica; son empleados comúnmente para explicar el nivel bajo de patentamiento de este tipo de organizaciones, en este artículo proponemos que un elemento esencial que condicionó de manera importante los resultados de patentamiento mostrados por el sector educativo superior mexicano fue el tipo de incentivos conformados por la particular naturaleza y funcionamiento del régimen de patentes prevaleciente durante el periodo en estudio. En lugar de que los incentivos económicos originados por la expansión y modernización del sector industrial y del ritmo de crecimiento de la economía en su conjunto fueran la base que incitara el interés de las organizaciones educativas mexicanas en producir tecnologías y obtener patentes, fueron los incentivos que estableció el régimen de patentes los que determinaron, obstaculizaron y retardaron, su propensión a patentar, desaprovechando la oportunidad histórica que conllevaba el proceso de industrialización. Por tanto consideramos que el prácticamente nulo registro de patentes por parte de las organizaciones educativas mexicanas fue más por una problemática de estructura de reglas, organización y coordinación, que de cambios en precios relativos resultado de las modificaciones a las condiciones de la industria y los mercados.

Con estos propósitos el desarrollo del trabajo se divide en las siguientes partes. En la segunda, se revisan las distintas disposiciones legales de la ley de patentes vigente durante el periodo de este estudio que, aunque de carácter general, pudieron haber afectado la escasa propensión a patentar de las organizaciones educativas mexicanas. Se presentan también los resultados de la experiencia histórica de patentamiento universitario. En la

tercera, se caracterizan los resultados del patentamiento de las organizaciones educativas y su relación con la actividad económica. Finalmente se exponen algunas conclusiones.

EL PATENTAMIENTO DEL SISTEMA DE EDUCACIÓN SUPERIOR EN MÉXICO

Incentivos para patentar bajo la Ley de Propiedad Industrial

Uno de los elementos esenciales para explicar el comportamiento de la actividad de patentamiento en México puede encontrarse en los tipos de incentivos prevalecientes establecidos por la Ley de Propiedad Industrial de 1943 (LPI en adelante) durante el proceso de industrialización acelerada, ISI. Aunque todo el entramado normativo de la legislación era de carácter y aplicación general para todos aquellos interesados por obtener patentes de invención, algunas disposiciones de la norma legal pudieron afectar de manera particular la propensión a patentar de las organizaciones de educación superior, en específico las mexicanas. Básicamente los elementos normativos o vector de incentivos que probablemente afectaron el desempeño de las organizaciones educativas fueron: a) Disposiciones sobre la titularidad de los derechos de propiedad de las patentes, b) criterios sobre la explotación de la patente y distribución de costes y beneficios entre titulares o, entre éstos y los inventores en caso de corresponder a personas distintas y c) provisiones en general sobre el diseño de una estructura normativa y operativa al interior de las organizaciones educativas con el propósito de transferir y comercializar la información tecnológica patentada.

Titularidad. La LPI establecía de manera general que la titularidad de una patente era de aquel quien había solicitado y obtenido una patente por cuenta propia o a través de un re-

presentante o en su defecto por un causahabiente (arts. 9, 15 y 35). El título de una patente podía entonces corresponder a un inventor individual, un grupo de inventores, una empresa o un conjunto de ellas nacionales o extranjeras que estuvieran debidamente acreditadas por las autoridades mexicanas. Para el caso del sector educativo esto implicaba varias modalidades según lo dispuesto en la norma. Un modo era que el titular de una patente podía ser un solo académico o un conjunto de investigadores que por cuenta propia registraban y protegían los resultados de sus investigaciones aun cuando tales actividades fueran realizadas al interior de una organización educativa. Otra posibilidad era que las organizaciones de educación superior poseyeran la titularidad de las patentes. Así por ejemplo una universidad podía registrar a título propio los resultados obtenidos por un investigador o investigadores con quien(es) tuviera una relación laboral subordinada siempre y cuando estos cedieran a aquella todos sus derechos sobre una invención. Finalmente una organización educativa podía compartir la titularidad con otro organismo del mismo género, con una o varias empresas, con uno o varios centros de investigación públicos o privados o con alguna agencia gubernamental como resultado de esfuerzos conjuntos en los programas de investigación.

El problema de este diseño en particular de la ley de patentes de 1943 era que no establecía provisiones particulares sobre los arreglos en la adjudicación de los derechos de propiedad bajo las fórmulas de titularidad compartida. Esto conllevaba que tanto la negociación y acuerdo sobre la asignación de la titularidad de una patente quedaba en el ámbito privado entre las partes. Lo anterior no representaba dificultad si los acuerdos privados resultaban de una convergencia de intereses y cooperación entre los actores participantes. Sin embargo cuando los incentivos por el derecho a la titularidad de las patentes de cada interesado no se encontraban alineados, en el caso de esfuerzos de investigación compartidos, el poder de

negociación asimétrica de cada parte contratante podía generar un incremento de conflictos y altos costes de negociación, abriendo paso al oportunismo contractual lo que se traduciría en obstáculos o desinterés por las actividades de investigación y desarrollo tecnológicas y el patentamiento en las organizaciones educativas, esfuerzos ya sea que se relacionaran al exterior con otras organizaciones o al interior con el personal académico adscrito. Puesto que la LPI no establecía provisiones o criterios para resolver el problema de asignación de la titularidad en el caso de conflicto de intereses, esta indefinición desalentaba y obstaculizaba conductas de cooperación entre actores afectando el desempeño de las organizaciones educativas, especialmente las mexicanas que se encuadraban en tal medio institucional deficiente que las desalentaba de invertir en actividades tecnológicas o en su defecto optar por no dedicar esfuerzos al patentamiento de sus resultados tecnológicos.

Explotación, beneficios y costes. El titular de una patente contaba con el derecho y obligación de usar o explotar la patente por cuenta propia o por terceros, pero si no cumplía con la obligación de explotación se restringían sus derechos (arts. 41 y 42). Por tanto la explotación en un entorno académico podía realizarla un investigador de manera individual, un organismo educativo, una organización educativa y una empresa o una combinación de todas ellas. De igual manera que en el caso de la titularidad, la ley de patentes de 1943 adolecía de falta de especificaciones o provisiones sobre las formas de participación o colaboración en la explotación directa o indirecta de los productos o procesos tecnológicos patentados. Por ejemplo la norma legal no definía de manera general o específica los derechos y responsabilidades de uso por parte de los socios: quién llevaría a cabo el uso de los derechos, cómo se ejercerían y controlaban esos derechos y los mecanismos de rendición de resultados. Los beneficios y costes de la explotación por cuenta propia de una patente quedaban también reservados exclusivamente a

su titular. Si bien la LPI establecía el derecho del inventor a que su nombre figurase en el título de una patente esto era independiente de la titularidad y de los derechos, obligaciones, beneficios y costes que esta suponía. El problema nuevamente era que la ley de patentes no establecía ningún precepto sobre la distribución de beneficios en el caso de explotación de una patente cuya titularidad era compartida. Por tanto para el caso del sector educativo no había provisiones sobre la proporción o porcentaje de los beneficios que le correspondería a cada investigador, universidad, centro de investigación, empresa, agencia de gobierno, etc. que fuera cotitular de una patente por la explotación de ésta. De manera similar tampoco existían provisiones sobre una forma especial de reparto de beneficios originados por la explotación de resultados patentados obtenidos de la investigación conjunta entre distintas organizaciones, por ejemplo entre una universidad y una empresa, pero cuya titularidad de la patente solo le correspondía a una de ellas. Es decir si esta forma de colaboración llegaba a darse, bajo el régimen de patentes prevaleciente, el titular era el único capaz de apropiarse del total de beneficios obtenidos por la explotación del título de propiedad, lo que desalentaba en buena medida los procesos de cooperación interinstitucional en materia de investigaciones tecnológicas con aplicación industrial cuando los intereses no se armonizaban.

Igual o más compleja, pero también sin ser tomado en cuenta por el régimen de patentes, era la situación sobre la distribución de beneficios dentro de una relación laboral subordinada donde un académico o grupo de investigadores producían resultados tecnológicos patentables pero cuyos títulos de patentes quedaban en manos de la organización educativa. En ningún caso la LPI establecía preceptos que clasificaran las invenciones realizadas dentro de un esquema de trabajo asalariado al interior de una universidad, instituto tecnológico, centro público de investigación, etc., nacional. La legislación no

comprendía disposiciones sobre el monto, proporción o modo de participación de los inventores académicos en los beneficios de la explotación. Tampoco establecía mecanismos compensatorios a sus percepciones salariales como premios, bonos, primas, etc. Del mismo modo no contemplaba provisiones que complementaran aspectos básicos de las relaciones sociales de trabajo subordinado que daba lugar la actividad inventiva¹. Finalmente el régimen de patentes carecía de provisiones que permitiera a las organizaciones educativas mexicanas, con referencia a las provisiones anteriores, establecer al interior de su estructura organizacional políticas o programas de reparto de ganancias y beneficios que fueran armónicos con los esfuerzos y metas personales de sus cuadros de investigación².

En cualquiera de las condiciones antes mencionadas las limitaciones de la LPI en proveer mecanismos institucionales sobre el reparto de beneficios, entre titulares o entre titulares y colaboradores de patentes, conformaron incentivos que obstaculizaron el progreso en la producción de tecnologías patentables. En el caso de las universidades mexicanas donde gran parte de la investigación comprensiblemente se realizaba al interior de su organización, la ausencia o insuficiencia del régimen de patentes en definir o delinear ciertos criterios sobre los modos de apropiación de beneficios; reparto, cuantías, proporciones sobre utilidades o ingresos y percepciones para el personal académicos que mantenía una relación laboral con alguna de estas organizaciones; propició que los investigadores estuvieran más interesados en dedicar esfuerzos a otras actividades distintas de la investigación tecnológica aplicada

¹ Fue hasta 1976 con la reforma a la ley de patentes de 1943 que se introdujo una disposición que establecía que las invenciones laborales se debían reglamentar y organizar por lo dispuesto en la Ley Federal del Trabajo. Para algunas cuestiones sobre las relaciones laborales académicas en la investigación tecnológica ver Kurczyn y Villanueva (2009).

² Para un ejercicio de comparación con algunas experiencias recientes de otros países ver OECD (2003); González-Albo y Zulueta (2007); Nezu (2007).

como la investigación básica, docencia, etc., en respuesta a otro tipo de incentivos proporcionados por el entorno académico. Dado la incertidumbre en la obtención de beneficios diferente del reconocimiento académico es probable que incluso un investigador que se dedicara y obtuviera resultados tecnológicos con valor industrial o patentable prefiriera hacer público los resultados de sus investigaciones por medios distintos al registro de patentes difundiendo o divulgándolos a través de publicaciones en libros, revistas especializadas, boletines, etc. de prestigio académico³. Acorde a esta debilidad institucional mostrada por la ley de patentes es razonablemente suponer que los incentivos que ésta estableció contribuyeron en restringir y desalentar procesos de producción de conocimiento patentable y obstaculizado la propensión a patentar de las organizaciones de educación superior mexicanas.

Otro elemento básico en la conformación de incentivos que afecta en particular la propensión a patentar es el coste de patentamiento. Según la ley de patentes los costes por solicitar y obtener un título corrían a cargo del interesado en registrar una patente. Sin embargo de manera similar como con los beneficios no establecía disposiciones en cuanto a la distribución del coste en caso de buscarse una titularidad compartida o bajo una relación laboral subordinada. La LPI tampoco definía un régimen de exención o trato preferencial en el cobro de tarifas para las organizaciones de educación superior por lo que bajo ninguna modalidad podían quedar exentas o subsidiadas de los pagos por solicitar, examinar, obtener y mantener patentes. La indefinición en la distribución de los costes del patentamiento y la ausencia de un régimen de tarifas favorable al sector educativo nacional supone que fueron factores concretos que tuvieron

³ Jensen y Thursby (2004); y Baldini (2006) modelan formalmente este tipo de comportamientos dentro de las organizaciones educativas.

alguna influencia en la casi nula propensión a patentar de las organizaciones educativas mexicanas⁴.

Transferencia de tecnología. La ley de patentes nacional otorgaba al titular de la patente el poder transmitir sus derechos en todo en parte a otras personas físicas o morales. Tanto la modalidad de cesión (transferencia total de la patente) como de licenciamiento (transferencia parcial) se reglamentaba siguiendo la legislación civil mexicana. Sin embargo de manera similar a lo que ocurría sobre los beneficios de una explotación directa de una patente, la norma legal no comprendía mecanismos específicos sobre el reparto de beneficios o percepciones (regalías, bonos, etc.) entre los distintos participantes cuando se suscribía un contrato de licencia. El régimen de patentes tampoco ofrecía criterios que permitieran a las organizaciones educativas encuadrar políticas propias sobre decisiones de comercialización de la titularidad de sus resultados patentables; cartera de patentes, modalidades de licenciamiento y esquemas de participación en los costes y beneficios. De igual modo la LPI no establecía lineamientos o criterios que, aunque de carácter general, contribuyeran a la constitución (diseño y funcionamiento) de oficinas de transferencia tecnológica mediante las cuales las organizaciones educativas atendieran y referenciaran sus procesos, políticas o reglamentos interiores sobre decisiones de patentar los resultados de las investigaciones tecnológicas producto del esfuerzo de su personal investigador; de las alternativas de explotación de las patentes por cuenta propia; condiciones y arreglos del licenciamiento de tecnologías patentadas; y del reparto de costes y beneficios entre el personal académico y las entidades educativas. En un sentido más amplio la LPI tampoco fue un instrumento importante de política tecnológica pues no consideraba en sus preceptos criterios

⁴ Un ejemplo reciente de reglamentación sobre gastos de tramitación de patentes se encuentra en González-Albo y Zulueta (2007).

que contribuyeran a la creación o fortalecimiento de formas de vinculación entre el sector educativo, el sector empresarial privado y el gobierno. De este modo el entramado institucional de la ley de patentes propició un entorno muy restrictivo a las posibilidades de comercialización de patentes que fueran obtenidas por las organizaciones educativas mexicanas, lo que minó su propensión a patentar al considerar los obstáculos erigidos frente sus esfuerzos de invención de tecnologías.

Actividad de patentamiento de las organizaciones de educación superior en México durante la ISI

La actividad de patentamiento registrada por el sector educativo durante la industrialización acelerada comprende las patentes propiedad de organizaciones de educación superior nacionales -universidades, institutos tecnológicos y otros centros de educación públicos y privados- como el número de patentes otorgadas a organizaciones educativas de nivel superior de origen o residentes en el extranjero. El nivel de patentamiento registrado por ambos grupos se presenta en el cuadro 1.

Cuadro 1. México. Patentes concedidas a organizaciones de educación superior entre 1940-1970

Período	Total	Mexicanas	Extranjeras
1940 - 1950	9	0	9
1951 - 1960	5	0	5
1961 - 1970	35	1	34
1940 - 1970	49	1	48

Fuente: Datos propios con base a la Gaceta de Propiedad Industrial. IMPI. Varios años.

Es notorio ver en el cuadro 1 que del total de patentes concedidas en México prácticamente todas correspondieron a organizaciones educativas del extranjero. Sólo una patente fue otorgada a una universidad mexicana, la Universidad de Guanajuato, en la fase final (año de 1969) del periodo largo. De 48 patentes concedidas al sector educativo extranjero 41 fueron otorgadas a distintas universidades públicas y privadas norteamericanas (86%). Cinco patentes fueron registradas por una universidad pública australiana representando un 10% y las dos patentes restantes pertenecieron respectivamente a una universidad canadiense e israelita (4%). Resaltando el predominio de las universidades estadounidenses las más activas en registrar patentes fueron la Fundación de la Universidad de Indiana con 7 patentes, la Regencia de la Universidad de Minnesota con 6 patentes y la Universidad del Estado de Ohio con 5 patentes. Sin embargo la Universidad Nacional Australiana fue también una de las más interesadas en proteger sus inventos mediante patentes en México con 5 títulos (ver listado completo de universidades en el cuadro 2 al final del texto). Durante las dos primeras décadas la actividad de patentamiento universitario mostró un comportamiento bajo pero relativamente estable. Fue en la última década del periodo que gran parte, 35 de 49 patentes universitarias se otorgaron contribuyendo con el 71% del total de patentes registradas. Dado que prácticamente todo el registro de patentes fue hecho por universidades extranjeras suponemos que la tendencia observada durante todo el periodo respondió al ritmo de crecimiento alto de la economía nacional que incentivó a estas organizaciones educativas a obtener patentes en el país. En el lapso de 1960-1970 en que se registró el nivel más elevado de patentes de organizaciones educativas la economía mexicana alcanzó una tasa de crecimiento promedio de 7,1%, un ritmo pocas veces visto en otros periodos de la historia económica nacional.

Por contrario, la exigua actividad de patentamiento de las organizaciones educativas mexicanas pareció no corresponder a la racionalidad esperada de que un alto crecimiento económico incentive la propensión a patentar. El sector académico nacional no se vio incitado en dedicar esfuerzos en la producción de tecnologías con valor industrial y comercial protegidas mediante patentes aprovechando las oportunidades y beneficios que la oportunidad histórica del intenso proceso de industrialización y expansión económica ofrecían. Esta aparente contradicción en la lógica económica sustantiva de las organizaciones educativas se despeja cuando consideramos la naturaleza de la Ley de Propiedad Industrial de 1943 y los incentivos que encuadraron las decisiones de patentamiento de estas organizaciones. El prácticamente esfuerzo nulo en patentar de las universidades e institutos educativos mexicanos fue debido a los obstáculos y limitaciones que configuró el ausente e insuficiente diseño del entramado institucional y no los cambios en los precios relativos surgidos con el régimen proteccionista de la industrialización nacional. Consideramos que la valorización adversa que hizo el sector educativo nacional de los incentivos de la ley de patentes rebasó las expectativas de beneficios que podían ofrecer las industrias y mercados emergentes durante la época ISI ante la incertidumbre introducida por las indefiniciones y deficiencias comprendidas en la ley de patentes como notamos en el apartado anterior.

Características de la actividad del patentamiento universitario

Las patentes registradas por las organizaciones educativas representaron diferentes patrones de actividad innovadora. Reorganizando las patentes con respecto a su clasificación tecnológica, utilizando la Clasificación Internacional de Patentes

(CIP), podemos examinar las características de la investigación tecnológica académica como se muestra en el cuadro 3.

Cuadro 3. México. Patentes otorgadas a universidades por áreas tecnológicas 1940-1970

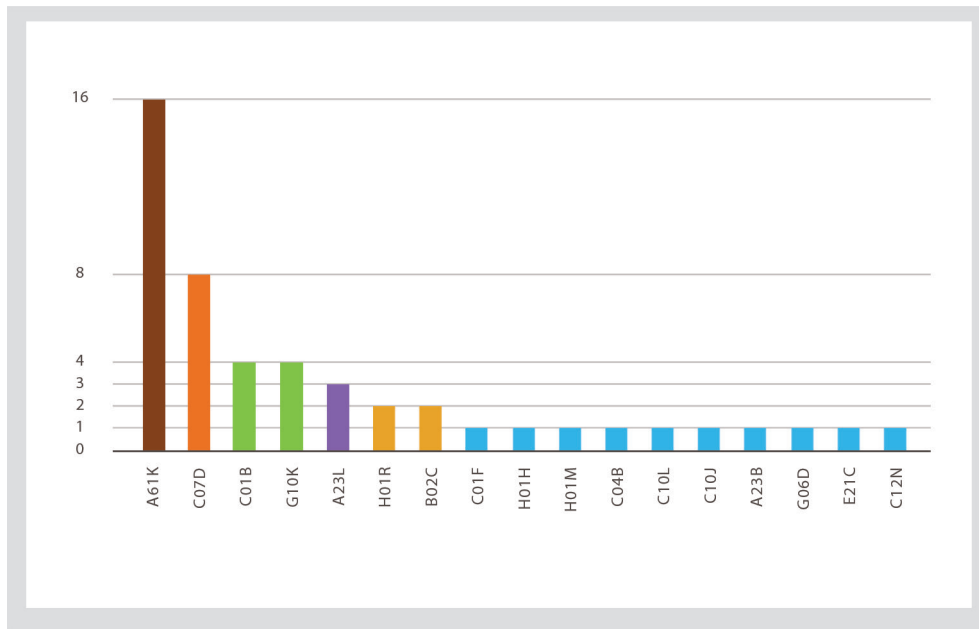
Código CIP		A	B	C	E	G	H
Período	Total	Artículos de Uso y Consumo	Técnicas Industriales Diversas - Transportes	Química y Metalurgia	Construcciones Fijas	Física	Electricidad
1940 - 1950	9	5		2			2
1951 - 1960	5	2	1	2			
1961 - 1970	35	13	1	13	1	5	2
Totales	49	20	2	17	1	5	4

Fuente: Datos propios con base a la Gaceta de Propiedad Industrial. IMPI. Varios años.

En el cuadro 3 vemos que la actividad de patentamiento universitario se acentuó en la protección de áreas tecnológicas que satisfacen necesidades humanas o bienes de uso y consumo (Sección A de la CIP). El número de patentes otorgadas en este campo representó el 41% del total de patentes concedidas al sector educativo dentro del país. Siguió en importancia el campo tecnológico relacionado con la química-metalurgia donde se registraron 17 patentes lo que representó un 35% de participación sobre el conjunto. Al examinar los registros por

Subclases tecnológicas comprendidas en la CIP se visualizan los siguientes rasgos de la actividad de patentamiento académico⁵.

Gráfico 1. México. Principales áreas de conocimiento de las patentes universitarias, 1940 - 1970.



Fuente: elaboración propia con datos de la Gaceta. IMPI. Varios años.

En el gráfico 1 identificamos que entre 1940 y 1970 se registraron patentes principalmente en áreas tecnológicas relacionadas con la salud y sanidad. Como muestran las subclases A61K y C07D y en menor medida las subclases C01B y G10K, la actividad de patentamiento se concentró en la generación de productos o procesos de uso médico, dental y sanitario (barra

⁵ La CIP es un sistema de catalogación de las patentes utilizado por la Organización Mundial de la Propiedad Industrial (OMPI) de acuerdo con el Arreglo de Estrasburgo de 1971. La estructura de clasificación básicamente comprende Secciones, Subsecciones, Clases, Subclases, Grupos y Subgrupos. El nivel más desagregado que aquí manejamos es el de Subclases, presentado en el gráfico 1. En particular el cuadro 4 muestra la descripción de las subclases examinadas.

rosa) y en compuestos heterocíclicos resultado de la química orgánica y con diversas aplicaciones industriales entre ellas en productos farmacéuticos (barra naranja); y también en aquellos compuestos químicos inorgánicos con ciertas aplicaciones farmacéuticas y sanitarias como los halógenos, percompuestos o peróxidos, y en dispositivos diferentes generadores de sonido (barras verde). En conjunto estas cuatro subclases abarcaron 32 de las 49 patentes totales, representando un 65% de toda la actividad de patentamiento del sector educativo. El resto de patentes incluyó una diversidad de innovaciones relacionadas también con el sector químico; con el desarrollo de innovaciones en maquinaria, equipo y herramientas; con el sector alimentario y un registro relacionado con aleaciones de minerales no metálicos (ver cuadro 4 al final del texto lista de subclases aquí utilizadas). Como hemos indicado el 86% del total de patentes registradas estaban en propiedad de universidades estadounidenses. De las 41 patentes que tenía este grupo, 12 correspondían a la clase A61K de las 16 otorgadas en todo el sector universitario extranjero. Cinco patentes correspondían a la clase Co7D de las 8 totales, mientras que las 4 patentes de las clases Co1B y G10K respectivamente todas eran propiedad de universidades estadounidenses. Debido al tamaño de la muestra no se puede afirmar que las universidades estadounidenses observaron un patrón de especialización o dominio de estos sectores tecnológicos en el desarrollo tecnológico mexicano, sin embargo la concentración del patentamiento en este tipo de tecnologías nos permite suponer que las condiciones económicas de estos sectores fueron un aliciente muy importante para las organizaciones educativas del país vecino del norte.

Para poder observar si este comportamiento estuvo relacionado con la actividad económica registrada en el país durante la expansión industrial bajo el régimen ISI, agrupamos los

campos tecnológicos con base a su equivalencia con sectores de actividad económica⁶.

Cuadro 5. México. Patentes universitarias y relación industria-tecnología

Sector industria-Tecnología	Número de Patentes	%
Alimentación	4	
A. Industrias dealimenticios, bebidas y tabaco	4	8
Productos Farmacéuticos	25	
Química Básica	6	
Productos de Petróleo	1	
B. Industria Química	32	65
Minerales no metálicos	1	
C. Industria de productos minerales no metálicos	1	2
Máquinas con propósitos específicos	2	
Máquinas Herramientas	1	
Equipo de Oficina	1	
Equipo Eléctrico	4	
Acumuladores, Pilas	1	
Control y Accesorios eléctricos	3	
D. Industria de Maquinaria y Equipo	12	25
Suma A+B+C+D	49	100

Fuente: Datos propios con base a la Gaceta de Propiedad Industrial. IMPI. Varios años; y tabla de concordancias entre subclases

Como se puede apreciar del cuadro 5 por actividad económica la industria química fue la más relacionada con la actividad de patentamiento. Treinta y dos (65% del total) de las patentes concedidas a las universidades extranjeras incluyendo la única patente nacional registrada por una universidad mexicana, Universidad

⁶ Para establecer las correspondencias entre subclases tecnológicas de la CIP y subclases económicas empleamos una tabla de concordancia proporcionada por Schmoch et. al. (2003).

de Guanajuato, correspondieron con el desarrollo de actividades innovadoras dentro de dicho sector económico. Entre 1950 y 1970 la industria química registró un ritmo de crecimiento elevado de 12% en promedio cada año, muy superior al registrado en la economía en conjunto (6,5%) y también del producto manufacturero (8%). En términos de participación en el valor del producto manufacturero total esta industria alcanzó en promedio un 11% durante todo el periodo largo. Dado su dinamismo una importante participación en la producción estuvo a cargo de empresas extranjeras de carácter transnacional. En términos del valor de la producción de la industria química en su conjunto la participación del sector privado extranjero pasó de un 58% en 1962 a un 67% en 1970, registrando una tasa de crecimiento media anual de 12,9%. Resultado de ese desempeño la tasa de rentabilidad de la inversión extranjera directa (IED) pasó de 14,4% a 19,2% entre 1960 y 1970 (Sepúlveda y Chumacero, 1973). Los resultados muy favorable registrados en el sector químico nacional durante la ISI; alto ritmo de crecimiento del producto, obtención de beneficios elevados y la importante presencia de empresas extranjeras sobre todo de origen estadounidense con las que las universidades del mismo origen pudieron estar vinculadas; fueron importantes incentivos para las organizaciones educativas estadounidenses y demás en la propensión de patentar tecnologías propias en México.

En particular, la industria farmacéutica correspondiente al sector químico, fue la que más vinculación observó con la actividad de patentamiento. Veinticinco de las 49 patentes totales otorgadas a universidades se relacionaron con esta industria, lo que representó un poco más de la mitad de todas las patentes concedidas (51%). La industria farmacéutica registró un crecimiento muy significativo durante todo el periodo largo debido a la política económica y social emprendida por el gobierno mexicano desde inicios de los años cuarenta del siglo pasado.

Con respecto a la política social entre 1942 y 1943 se creó el Instituto Mexicano del Seguro Social (IMSS) y se reformó la Secretaría de Salubridad y Asistencia (SSA). Más tarde en la década de los sesenta se constituyó el Instituto de Seguridad y Servicios Sociales de los Trabajadores del Estado (ISSSTE) y las Direcciones Generales de Seguridad Social Militar y de la Armada respectivamente. También durante esa etapa se conformó otros regímenes sanitarios especiales para las empresas del estado como los Ferrocarriles, Comisión Federal de Electricidad (CFE) o Petróleos Mexicanos (PEMEX). Todo ello como parte de un programa de salud pública tendiente a aumentar la cobertura de servicios médicos brindados a la población. Este sistema o sector social de la salud comprendió la adquisición de ingentes lotes de medicamentos a las compañías farmacéuticas para otorgarse de manera gratuita a los derechohabientes de cada régimen en su atención terapéutica (Bernal, 1980). Lo que supuso un gran impulso al mercado interior de la industria farmacéutica que empujó sobre todo a las empresas extranjeras a su establecimiento en el país para participar en las actividades productivas y que permitió que las universidades del mismo origen emprendieran esfuerzos de patentamiento e innovación para participar en la cifra de negocios directa o indirectamente.

La política de sustitución de importaciones fue un elemento muy importante para el desarrollo de la industria farmacéutica. Mediante la aplicación de barreras arancelarias, subsidios y exenciones, el gobierno conformó una serie de incentivos para la producción en territorio nacional de medicamentos de uso final y semiterminados lo cual derivó en el establecimiento y progreso de un creciente número de empresas y laboratorios químico-farmacéuticos⁷. Entre 1940 a 1949 en el país fueron establecidas 18 empresas farmacéuticas, 48 de 1950 a 1969 y 73 de 1960 a 1969,

⁷ Antes de las medidas emprendidas en los años cuarenta casi el total de la demanda efectiva en medicamentos era cubierta con importaciones (Molina, 1980).

gran parte de carácter transnacional (Soria, 1980). La expansión de la producción agregada del sector farmacéutico registró un ritmo muy rápido durante las décadas de los cincuenta y sesenta alcanzando tasas anuales de 11 y 10% respectivamente. El valor agregado del producto farmacéutico de 284 millones de pesos registrado en el año de 1950, pasó a 781 millones en 1960 y 2000 millones de pesos en 1970⁸. Gran parte del mercado farmacéutico hacia fines del proceso ISI estaba en manos de empresas transnacionales. Para 1969 las 35 compañías principales que operaban en el país, todas extranjeras, captaban el 65% del valor del producto con un poco más de 3,000 millones de pesos de la época (Soria, 1980). Dado el dinámico y rentable comportamiento descrito de la industria y el papel del sector extranjero es factible suponer que esto tuvo un efecto muy importante en la concentración de las patentes otorgadas en este sector por parte de las universidades extranjeras. Es decir, las organizaciones educativas del exterior observaron conveniente o de interés registrar patentes mexicanas debido al dinamismo que reflejaban los mercados de la industria farmacéutica nacional, independientemente de los recovecos que pudo significarles la operación del régimen de patentes mexicano. Significativo también fue que una parte importante de la participación del sector privado extranjero en la industria farmacéutica era de origen estadounidenses. De 30 del total de las empresas más importantes 16 eran reconocidas como de control o propiedad norteamericana (Wionczek, et. al., 1988). Por consiguiente no es difícil explicarse bajo estas condiciones de predominio tecnológico empresarial estadounidense, el hecho de que 18 de 25 patentes vinculadas a innovaciones en industria farmacéutica correspondieran a universidades norteamericanas.

Otro de los sectores económicos que registró un importante dinamismo fue el productor de bienes de capital, particularmente

⁸ Pesos constantes de 1960 según el INEGI (2009).

la industria de producción de maquinaria, equipos y productos eléctricos. Aquí 8 de 12 patentes universitarias fueron registradas ligadas a esta rama de actividad económica (ver arriba cuadro 5). Entre 1950 y 1970 el PIB de la industria de maquinaria y equipo eléctrico registró en promedio un ritmo de crecimiento de 13% por año con una participación dentro del sector total de bienes de capital de 34%. A semejanza de la industria farmacéutica una importante participación en el valor de la producción en dicha industria correspondió a la inversión extranjera. En 1962 las empresas extranjeras registraron una proporción de 58,3% en el valor total de la industria y para 1970 alcanzaron un 79,3%. El desempeño del sector externo fue muy dinámico con un ritmo de crecimiento en su producción de 15% en promedio anual, superando la tasa de crecimiento de la industria en conjunto (13%). Los beneficios en esta rama de actividad fueron muy redituables para los inversionistas extranjeros. En 1960 la tasa de rentabilidad registró un 13% y para 1970 se elevó de manera significativa a 29,3% (Sepúlveda y Chumacero, 1973). Aunque no disponemos de datos que nos muestren el comportamiento de la industria productora de maquinaria y equipo eléctrico desagregados a nivel país, sin embargo Sepúlveda y Chumacero (1973) proponen que la participación de las empresas estadounidenses en esta industria llegó a ser muy importante. Por lo que no es difícil haber esperado que las 8 patentes totales relacionadas con esta industria fueran de propiedad de universidades norteamericanas siguiendo el patrón de comportamiento mostrado por las empresas connacionales en los mercados mexicanos. Dadas las condiciones que prevalecieron en particular en los sectores antes revisados, químico, farmacéutico y de productos eléctricos, la importante expectativa de ganancia que concretaron y la amplia presencia de inversión extranjera sobre todo norteamericana al final del periodo (1960-1970), podemos aseverar que la actividad de patentamiento universitario del extranjero y en especial la propensión a patentar de las universidades estadounidenses,

respondió a los incentivos económicos elevados que ofreció el desempeño industrial mexicano.

Por otra parte, para un mejor entendimiento de las limitaciones del régimen de patentes nacional para incentivar el desempeño tecnológico universitario mexicano sería apropiado comprender una revisión de experiencias de patentamiento de organizaciones educativas en otros países, como del Atlántico Norte o de Europa. Aunque en esta oportunidad realizar un ejercicio comparado está fuera del alcance de este documento debido a limitaciones de información disponible y espacio, sin embargo, se pueden hacer algunos señalamientos breves conocidos del caso del patentamiento de las organizaciones educativas en los Estados Unidos. Según Mowery y Sampat (2000) el comportamiento del patentamiento universitario norteamericano en conjunto a lo largo del siglo pasado respondió más a factores políticos e incentivos financieros (fondos públicos federales) que a los incentivos proporcionados por el régimen de patentes nacional. Pero esto no quiere decir que en la política de patentes norteamericana no estuviera presente discusiones sobre la definición y alcances de este tipo de derechos de propiedad industrial en el ámbito educativo. Como Metlay (2006) señala, hubo un intenso debate público y privado sobre estos temas antes y después de la Segunda Guerra Mundial, cuyo resolución final del gobierno federal fue dejar las decisiones finales con respecto a la asignación y ejercicio de los derechos de patente a las propias organizaciones educativas u otros organismos vinculados, al menos hasta principios de la década de 1960s. Pero esto tampoco significó que en todos los casos y a lo largo del periodo las organizaciones educativas o las entidades creadas para administrar el patentamiento al interior de las mismas reglamentaran con completa autonomía sus procesos. Como evidencia un reporte de la Academia Nacional de Ciencias (1962), el diseño de la política de patentamiento al interior de las organizaciones educativas fue en varios casos formulado a través de decisiones consensuadas

de sus juntas de gobierno, pero también en otros casos más el diseño institucional fue establecido con base o referencia a legislaciones específicas prevalecientes en las entidades federativas o Estados o prescritas por agencias estatales bajo su control o jurisdicción. Lo que implica, entre otros aspectos, que si bien en particular el régimen de patentes nacional norteamericano no llegó a influenciar directamente el diseño de la política o comportamiento del patentamiento universitario estadounidense con base a los puntos específicos que hemos descrito aquí con respecto de la ley de patentes: a) titularidad, b) beneficios y costes de la explotación y c) beneficios y costes de la transferencia tecnológica, entornos institucionales específicos exteriores vinculados al quehacer tecnológico jugaron un papel esencial en el encuadramiento de la política de patentamiento al interior de cada universidad correspondiente, propiciando una variedad amplia de modalidades (lineamientos y alcances) en la organización y administración de los desarrollos tecnológicos patentables y de la actividad de patentamiento. En contraste a la inexistencia de este tipo de situaciones y el prácticamente nulo desempeño de las actividades tecnológicas patentadas de las organizaciones educativas mexicanas.

CONCLUSIONES

La limitada actividad de patentamiento de las organizaciones educativas en su conjunto no permite conocer con rigor o trazar tendencias concretas del cambio tecnológico en México. Sin embargo nos revela que los incentivos altos ofrecidos con la política de proteccionismo industrial fueron un factor relevante en la propensión a patentar de las universidades públicas y privadas extranjeras, sobre todo estadounidenses. El sistema educativo nacional por contrario no respondió a esas oportunidades. Entre otros factores, *ceteris paribus*, debido al diseño y funcionamien-

to ausente e insuficiente del régimen de patentes mexicano, que no orientó, promovió o facilitó los procesos de intercambio tecnológico en el medio educativo, sino que incluso obstaculizó los desfuges de los resultados de las actividades de invención e innovación del conjunto de organizaciones educativas mexicanas, ante los vacíos e incertidumbre que adoleció y configuró dicho medio institucional. Este aspecto de debilidad institucional del régimen de patentes restó posibilidades económicas al desempeño de las organizaciones educativas pues si bien las universidades principales del país en esa época como la UNAM, IPN o el ITESM realizaron un cierto nivel de esfuerzos en actividades y desarrollos tecnológicos de uso industrial, tales esfuerzos o inversiones no se tradujeron en derechos de patentes con posibilidades de comercialización y en principio de obtención de beneficios propios, desaprovechando con ello la oportunidad histórica ofrecida por un escenario económico favorable de expansión y modernización industrial.

BIBLIOGRAFÍA

- Baldini**, Nicola. 2006. UNIVERSITY PATENTING AND LICENSING ACTIVITY: A REVIEW OF THE LITERATURE. *Research Evaluation*, Volumen 15, Número (3), pp. 197–207.
- Bernal Sahagún**, Víctor M. 1980. LAS EMPRESAS TRANSNACIONALES Y EL DESARROLLO DE LA INDUSTRIA DE LA SALUD EN MÉXICO. *Iztapalapa Revista de ciencias sociales y humanidades*, Número (2), sin otro dato.
- González-Albo Manglano**, Borja y **Zulueta García**, María Ángeles. 2007. NORMATIVAS SOBRE PATENTES EN LAS UNIVERSIDADES ESPAÑOLAS. *Brasilia*, Volumen 36, número 1, pp. 69-78.
- INEGI. 2009. ESTADÍSTICAS HISTÓRICAS DE MÉXICO. México. Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática.
- IMPI. 1940-1970. GACETA DE LA PROPIEDAD INDUSTRIAL. México, IMPI servicios de publicación.
- Jensen**, Richard And **Thursby**, Marie. 2004. PATENT LICENSING AND THE RESEARCH UNIVERSITY. NBER Working Paper No. 10758.
- Kurczyn**, Patricia; **Villanueva**, Fernanda. 2009. LAS INVENCIÓNES DE LOS INVESTIGADORES ASA-LARIADOS EN LAS ENTIDADES PÚBLICAS DE INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO EN MÉXICO. *Boletín Mexicano de Derecho Comparado*, número 125, pp. 855-879.
- Ley de la propiedad industrial de 31 de diciembre de 1942. *Diario Oficial de la Federación*, pp. 1-23, (1942).
- Metlay**, Grischa. 2006. RECONSIDERING RENORMALIZATION: STABILITY AND CHANGE IN 20TH-CENTURY VIEWS ON UNIVERSITY PATENTS. *Social Studies of Science*, número 36, volumen 4, pp. 565-597.
- Molina Salazar**, 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.
- Mowery**, David C. y Bhaven Sampat. 2000. UNIVERSITY PATENTS AND PATENT POLICY DEBATES, 1925-1980. Documento presentado en Conferencia en Honor a Richard Nelson, Universidad de Columbia, octubre 13 a 15 de 2000.
- National Academy of Sciences. 1962. UNIVERSITY RESEARCH AND PATENT POLICIES, PRACTICES AND PROCEDURES. Washington, D. C. National Academy of Sciences-National Research Council.
- Nezu**, Risaburo. 2007. TECHNOLOGY TRANSFER, INTELLECTUAL PROPERTY AND EFFECTIVE UNIVERSITY-INDUSTRY PARTNERSHIPS. THE EXPERIENCE OF CHINA, INDIA, JAPAN, PHILIPPINES THE REPUBLIC OF KOREA, SINGAPORE AND THAILAND. Génova, WIPO.
- OEPM. CLASIFICACIÓN INTERNACIONAL DE PATENTES. 2006. Recuperado de <http://cip.oepm.es/descargas/20060101>
- OECD. TURNING SCIENCE INTO BUSINESS. PATENTING AND LICENSING AT PUBLIC RESEARCH ORGANISATIONS. 2003. Francia. OCDE oficina de servicios de publicaciones.
- 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.
- Sepúlveda**, Bernardo y Chumacero, Antonio. 1973. LA INVERSIÓN EXTRANJERA EN MÉXICO. México. Fondo de Cultura Económica.
- Soria**, Victor. 1980. ESTRUCTURA Y COMPORTAMIENTO DE LA INDUSTRIA FARMACÉUTICA EN MÉXICO. EL PAPEL DE LAS EMPRESAS TRANSNACIONALES. Iztapala-

pa. Revista de ciencias sociales y humanidades, número 2,
sin otro dato.

Wionczek, Miguel, Bueno, Gerardo y Navarrete, Jorge. 1988. LA TRANSFERENCIA INTERNACIONAL DE TECNOLOGÍA: EL CASO DE MÉXICO. México. Fondo de Cultura Económica.

ANEXOS

Cuadro 2. Organizaciones educativas que registraron patentes en México, 1940-1970

Nombre	No. Patentes 1940 - 1950	No. Patentes 1951 - 1960	No. Patentes 1961 - 1970
Regentes Universidad de Minesota	3	1	2
Buró de Regentes Universidad de Texas	2		
Armour Research Foundation	2		
Wisconsin Alumni Research Foundation	1		
Universidad de Pensilvania	1		
Indiana University Foundation		3	4
Buró de Supervisores Universidad Estatal de Lousiana		1	
Universidad Nacional Australiana			5
Universidad del Estado de Ohio			5
Fundacion Universidad de Illinois			3
Universidad de Nueva York			2
Regentes Universidad de Michigan			2
Regentes Universidad de California			2
Universidad de Agricultura del estado de Oklahoma			2
Instituto Tecnología Illinois (Fundación Amour)			1
Buró de Supervisores Universidad Estatal de Lousiana			1
Universidad Baylor Colegio de Medicina (Texas)			1
Gobernadores de Universidad de Toronto			1
Universidad de Iowa			1
Kansas State University Research Foundation			1
Universidad de Guanajuato			1
Yeshiva University de Israel			1
TOTAL	9	5	35

Fuente: Datos propios con base a la Gaceta de Propiedad Industrial. IMPI. Varios años

Cuadro 4. Principales áreas tecnológicas de las patentes según la CIP concedidas en México 1940 - 1970

SUBCLASE	DESCRIPCIÓN
A61K:	Preparaciones de uso médico, dental o para el aseo
C07D:	Compuestos heterocíclicos
G10K:	Dispositivos generadores de sonidos
C01B:	Elementos no metalicos; sus compuestos
A23L	Alimentos, productos alimenticios o bebidas no alcohólicas
H01R	Conexiones conductoras de electricidad; elementos de conexión eléctrica; dispositivos de Acoplamiento; colectores de corriente
B02C	Trituración, reducción a polvo o desintegración en general; molienda de granos
C01F	Compuestos de berilio, magnesio, aluminio, calcio, estroncio, bario, radio, torio o compuestos de los metales de las tierras raras
H01H	Interruptores eléctricos; reles; selectores; dispositivos de protección de emergencia
H01M	Procedimientos o medios para conversión directa de energía química en energía eléctrica, baterías
C04B	Cal; magnesia; escorias; cementos; sus composiciones, morteros, hormigón o materiales de Construcción similares; piedra artificial; cerámicas; refractarios; tratamiento de la piedra
C10L	Combustibles no previstos en otros lugares
C10J	Producción de gas de gasógeno, gas de agua, gas de síntesis a partir de materias carbonosas Sólidas o producción de mezclas que contienen dichos gases
A23B	Conservación, p.ej. Mediante enlatado, de carne, pescado, huevos, frutas, verduras, semillas comestibles; maduración química de frutas y verduras; productos conservados, madurados, enlatados
G06D	Dispositivos de cálculo digital por presión de fluidos
E21C	Explotación de minas o canteras
C12N	Microorganismos o enzimas; composiciones que los contienen; cultivo o conservación de técnicas de mutación o de ingeniería genética; medios de cultivo

Fuente: Página web. Oficina española de patentes y marcas. <http://cip.oepm.es/>