



DIVISIÓN CIENCIAS SOCIALES Y HUMANIDADES  
MAESTRÍA EN ECONOMÍA Y GESTIÓN DE LA INNOVACIÓN

---

**“Producción y apropiación del conocimiento tecnológico en las Organizaciones Públicas de Investigación: análisis del patentamiento académico en México 1984-2009”**

Tesis que presenta:

**I.Q Brenda Avila Trejo**

Directores de tesis:

**Dr. Jaime Aboites Aguilar**

**Dr. Manuel Soria López**

Lector Interno: **Dr. Arturo A. Lara Rivero**

Lector Externo: **Dr. Oscar A. Monroy Hermosillo**

**México D.F., Octubre de 2010**

## **DEDICATORIA**

### **A Dios**

Por hacerse presente día a día en todo lo que me rodea.

### **A mis padres, Salomé y Bernardo**

Con todo mi amor, admiración, agradecimiento... y un millón más de sensaciones y emociones que no soy capaz de expresar, pero que siento con mucha fuerza.

### **A Alejandro**

Por ser el viento de mis alas, por creer en mí, a veces más que yo, este logro es también tuyo mi amor.

### **A mi hermanito**

Con quien he aprendido a crecer en distintos aspectos de la vida. Gracias por tu amor.

### **A Carlos Woolfolk**

Amigo incondicional y compañero de desvelos, siempre impulsándome a salir adelante.

### **A mis amigos de la maestría Aydhee, Raymundo, Enrique, Ernesto, Pamela, Carlos Ramos**

Gracias por compartir tantas aventuras.

Finalmente, dedico este trabajo de investigación a mi familia y amigos queridos que, aunque no mencioné uno por uno, son igual de importantes para mí, les agradezco de todo corazón su presencia en mi vida.

## **AGRADECIMIENTOS**

### **A mis asesores de tesis, el Dr. Jaime Aboites y el Dr. Manuel Soria**

Por sus invaluable enseñanzas y experiencia, por toda la paciencia y el apoyo que me brindaron durante este trabajo de investigación y a lo largo de la maestría. Les agradezco también el apoyo que me dieron para realizar mi estancia en la Universidad de Ciencias Aplicadas de Brandemburgo.

### **A la Mta. Isabel López**

Por todos sus consejos para la construcción de este trabajo y por su hermosa amistad.

### **Al Lic. Jesús Vera, al Mto. Hugo Rodríguez y a la Lic. Laura Almanza**

Por la información proporcionada y por su disponibilidad.

### **Al Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología**

Por el apoyo económico otorgado a través de la beca (No. de becario 220422)

# ÍNDICE

<b>Índice</b> .....	i
<b>Introducción</b> .....	iii
<b>Capítulo 1. La propiedad intelectual en las Organizaciones Públicas de Investigación, consideraciones teóricas</b> .....	1
<i>INTRODUCCIÓN</i> .....	1
1.1 <i>LAS ORGANIZACIONES PÚBLICAS DE INVESTIGACIÓN EN LA GENERACIÓN Y TRANSFERENCIA DE CONOCIMIENTO</i> .....	3
1.2 <i>EL PATENTAMIENTO Y LA APROPIACIÓN DEL CONOCIMIENTO TECNOLÓGICO GENERADO POR LAS ORGANIZACIONES PÚBLICAS DE INVESTIGACIÓN</i> .....	8
1.3 <i>PATENTAMIENTO ACADÉMICO EN LAS ORGANIZACIONES PÚBLICAS DE INVESTIGACIÓN: LA EXPERIENCIA DE ESTADOS UNIDOS Y EUROPA</i> .....	13
1.4 <i>INCENTIVOS INSTITUCIONALES HACIA LA PROTECCIÓN Y APROPIACIÓN DEL CONOCIMIENTO EN LAS ORGANIZACIONES PÚBLICAS DE INVESTIGACIÓN</i> .....	19
1.5 <i>CONCLUSIONES</i> .....	25
<b>Capítulo 2. Metodología</b> .....	27
<i>INTRODUCCIÓN</i> .....	27
2.1 <i>INFORMACIÓN CONTENIDA EN UNA PATENTE</i> .....	28
2.2 <i>VENTAJAS Y DESVENTAJAS DEL USO DE LOS DATOS DE PATENTES</i> .....	30
2.2.1 <i>VENTAJAS</i> .....	30
2.2.2 <i>DESVENTAJAS</i> .....	31
2.3 <i>METODOLOGÍA PARA LA IDENTIFICACIÓN DE LAS PATENTES ACADÉMICAS MEXICANAS</i> .....	31
2.3.1 <i>BASES DE DATOS DE PATENTES</i> .....	32
2.3.2 <i>LISTA DE INVESTIGADORES</i> .....	35
2.3.3 <i>INTERSECCIÓN DE LAS DOS LISTAS INVESTIGADOR-INVENTOR</i> .....	38
2.4 <i>ASPECTOS RELEVANTES DE LA METODOLOGÍA</i> .....	38
<b>Capítulo 3. Patentamiento académico en México, 1984-2009</b> .....	42
<i>INTRODUCCIÓN</i> .....	42
3.1 <i>LAS ORGANIZACIONES PÚBLICAS DE INVESTIGACIÓN EN MÉXICO</i> .....	43
3.2 <i>PRODUCCIÓN DE CONOCIMIENTO TECNOLÓGICO EN LAS ORGANIZACIONES PÚBLICAS DE INVESTIGACIÓN EN MÉXICO CODIFICADO EN PATENTES ACADÉMICAS 1984-2009</i> .....	48

3.2.1	PRODUCCIÓN DE CONOCIMIENTO TECNOLÓGICO CUANTIFICADO EN PATENTES ACADÉMICAS EN MÉXICO, 1984-2009.....	49
3.2.2	CAMPOS TECNOLÓGICOS DE LAS PATENTES ACADÉMICAS EN MÉXICO 1984-2009 .....	52
3.2.3	CONCENTRACIÓN DE LAS PATENTES ACADÉMICAS EN LAS OPIs MEXICANAS .....	56
3.3	APROPIACIÓN DE LAS PATENTES ACADÉMICAS EN MÉXICO 1984-2009 .....	61
3.3.1	TIPOS DE TITULARES Y ESTRUCTURA DE APROPIACIÓN EN LAS PATENTES ACADÉMICAS.....	61
3.4	CONCLUSIONES .....	68
	<b>Capítulo 4. Incentivos en la apropiación del conocimiento tecnológico patentado en las Organizaciones Públicas de Investigación mexicanas .....</b>	<b>70</b>
	INTRODUCCIÓN .....	70
4.1	MARCO INSTITUCIONAL PARA LA REGULACIÓN DE LAS ACTIVIDADES RELACIONADAS CON LA PROPIEDAD INTELECTUAL EN MÉXICO.....	72
4.1.1	LEY DE PROPIEDAD INDUSTRIAL.....	73
4.1.2	LEY FEDERAL DEL TRABAJO.....	74
4.1.3	REGULACIONES DE FINANCIAMIENTO EN LA I+D PÚBLICA.....	76
4.1.3	LEGISLACIÓN INTERNA EN LAS OPIs MEXICANAS SOBRE APROPIACIÓN DEL CONOCIMIENTO TECNOLÓGICO: UNAM, UAM, IMP Y CINVESTAV .....	77
4.2	ACUERDOS CONTRACTUALES EN LAS OPIs MEXICANAS .....	81
4.3	SISTEMA INSTITUCIONAL DE ESTÍMULOS Y RECOMPENSAS.....	84
4.4	CONCLUSIONES .....	90
	<b>Capítulo 5. Conclusiones generales.....</b>	<b>93</b>
	<b>Bibliografía .....</b>	<b>98</b>
	<b>Anexos.....</b>	<b>105</b>
	ANEXO A .....	105
	ANEXO B .....	106
	ANEXO C .....	110
	ANEXO D .....	111

# INTRODUCCIÓN

Recientemente se ha suscitado un incremento en la participación de las Organizaciones Públicas de Investigación (Instituciones de I+D y universidades) en la producción de conocimiento aplicable a la industria.

A partir de la Ley Bayh Dole (1980), la importancia de canalizar las investigaciones académicas a áreas definidas de prioridad tecnológica y económica a través de la utilización de las patentes ha sido un tema discutido en los países industrializados, como lo muestran los estudios de Mowery et al. (2001) y Sampat (2006) esta ley concedió a las OPIs de Estados Unidos, financiadas federalmente, el derecho a patentar sus inventos y licenciar el uso de los mismos a las empresas privadas. Dicha legislación ha influido en la introducción de regulaciones que normalicen la apropiación de las patentes en las OPIs de los países europeos industrializados.

El hecho de garantizar a estas organizaciones los derechos de propiedad intelectual generados con fondos públicos conduce a un mejor uso de los resultados de la investigación, a la creación de nuevas empresas intensivas en conocimiento, al incremento de ingresos por las licencias y regalías que producen las patentes, y a una transferencia de tecnología más eficiente, todas estas actividades tienen un impacto directo sobre la creación y fortalecimiento de los vínculos entre academia e industria.

El objetivo de esta investigación es analizar la producción y apropiación legal de conocimiento tecnológico (I+D) generado por los *inventores académicos*<sup>1</sup> de las Organizaciones Públicas de Investigación (OPIs) mexicanas. La producción de conocimiento se refiere a las tecnologías que son patentadas y, por lo tanto, susceptibles de ser comercializadas por diferentes vías (contratos de transferencia tecnológica, licencias, spin-off, etc.). Se analiza si la producción de conocimiento (I+D) generado por los investigadores contratados por la OPIs es apropiada legalmente por éstas organizaciones de investigación o si una parte es apropiada por empresas privadas e incluso por los mismos inventores académicos que lo hacen a título de inventores individuales.

---

<sup>1</sup> Un “inventor académico” es un investigador de una Organización Pública de Investigación que participa como inventor en una o más patentes académicas (Balconi et al., 2004).

El argumento central de este trabajo establece, que si bien las OPIs mexicanas registran cierta actividad de patentamiento sobre su I+D tecnológica, la estructura de incentivos generada del marco regulatorio e institucional relacionado con la propiedad intelectual en México ocasiona que algunos *inventores académicos* opten por patentar los resultados de sus investigaciones por su cuenta o con empresas, sin reconocer la propiedad a la que tiene derecho la OPI respectiva, la cual financia dichas actividades con recursos públicos.

La metodología para la identificación de las patentes académicas en México se basa, con algunas modificaciones, en lo desarrollado por Lissoni et al., (2006); Meyer, (2003); Saragossi et al., (2003) y Göktepe, (2006). En este estudio se consideran todas las patentes otorgadas en IMPI y en USPTO que tienen “al menos” un inventor académico adscrito al Sistema Nacional de Investigadores (en las áreas tecnológicas, ciencias exactas y ciencias naturales) y que pertenece a alguna OPI mexicana. El periodo de análisis es 1984-2009.

Se plantean las siguientes preguntas:

1. ¿Cuál ha sido la evolución reciente en la producción de conocimiento tecnológico de los inventores académicos, tanto en México como en Estados Unidos?
2. ¿Qué cantidad y tipo de conocimiento tecnológico producen los inventores académicos de las OPIs mexicanas?
3. ¿A quién pertenecen los títulos de las patentes académicas generadas por los inventores académicos de las OPIs?
4. ¿Qué incentivos se desprenden para el inventor académico en México a través del marco institucional y de propiedad intelectual vigente para efectos de la apropiación legal de las patentes académicas en las OPIs?

La investigación se divide en cinco capítulos:

En el capítulo 1 se revisan los principales conceptos relacionados con el patentamiento académico en las Organizaciones Públicas de investigación con el fin de entender la importancia que tiene la protección y la apropiación del conocimiento en estas instituciones, la literatura revisada se basa en la perspectiva de los países industrializados.

En el capítulo 2 se presenta la metodología utilizada para identificar las patentes académicas en México, así como la descripción de los criterios para la construcción de las bases de datos de patentes y la base de datos del Sistema Nacional de Investigadores.

En el capítulo 3 se analizan la producción y apropiación de la propiedad intelectual por las OPIs mexicanas en relación al fenómeno del patentamiento académico.

En el capítulo 4 se exploran las regulaciones y normas relativas al derecho de titularidad de las invenciones financiadas con fondos públicos en las OPIs mexicanas, con el fin de identificar los principales incentivos que surgen del entramado institucional hacia la apropiación del conocimiento tecnológico por medio de patentes.

Finalmente, en el capítulo 5 se presentan los principales hallazgos, conclusiones y reflexiones, así como las limitaciones del trabajo y las propuestas a futuro.

# **CAPÍTULO 1. LA PROPIEDAD INTELECTUAL EN LAS ORGANIZACIONES PÚBLICAS DE INVESTIGACIÓN, CONSIDERACIONES TEÓRICAS**

## ***INTRODUCCIÓN***

Actualmente, las desigualdades en la productividad y el crecimiento de las economías se relacionan con el incremento en la producción de bienes y servicios basados en actividades intensivas en conocimiento. Dichas actividades no se refieren solamente al ámbito de la alta tecnología; la producción, acumulación y uso del conocimiento se ha expandido gradualmente a todos los sectores que impulsan el crecimiento en las décadas recientes (farmacéutica, biotecnología, tecnologías de la información) (David y Foray, 2002).

El papel de las Organizaciones Públicas de Investigación (OPIs) es considerado como un elemento clave en la producción conocimiento científico y tecnológico. Sin embargo, el incremento en la participación de estas organizaciones en la generación de nuevo conocimiento con aplicación industrial también ha resaltado el reconocimiento del valor de su propiedad intelectual. Esta reflexión proviene del hecho de que situar los resultados de la investigación bajo el dominio público no es suficiente para obtener beneficios sociales y económicos de la investigación (OCDE, 2003).

A partir de la Ley Bayh-Dole en Estados Unidos, introducida en 1980, las Organizaciones Públicas de Investigación en este país han enfatizado el uso de las patentes para proteger y gestionar su investigación, ésta legislación permite a las OPIs obtener el título de las patentes generadas de la investigación financiada con fondos federales bajo el argumento de que la asignación del título de las patentes a las OPIs genera una transferencia tecnológica más eficiente, por lo que las invenciones académicas tienen más posibilidades de ser comercializadas. No obstante, en algunos países en Europa, los resultados de la investigación académica generada por las OPIs se encuentran asignados en su mayoría a inventores individuales y a empresas privadas.

El objetivo de este capítulo es hacer una revisión de los elementos teóricos relacionados al patentamiento académico en las Organizaciones Públicas de investigación con el fin de entender la importancia que tiene la protección y la apropiación del conocimiento en estas instituciones. La evidencia utilizada en este apartado se basa en los países industrializados (Estados Unidos, Francia, Dinamarca, Bélgica, Italia) bajo la premisa de que algunos de estos elementos se encuentran presentes en las OPIs de países en desarrollo.

El capítulo teórico se compone de cuatro secciones:

En la primera sección se analizan las propuestas teóricas que resaltan el papel de la investigación académica en la generación de conocimiento tecnológico útil para la industria y por lo tanto, motor del crecimiento económico de una nación.

En la segunda, se justifican las razones de la presencia de las patentes en la investigación académica pública, se destaca la importancia de las patentes como mecanismos de protección, transferencia de conocimiento y de obtención recursos pecuniarios.

En la tercera sección se revisa la experiencia de las OPIs en Estados Unidos y la Unión Europea para regular lo relacionado a la apropiación de su conocimiento tecnológico, en el primer caso, se observa el uso de un mecanismo institucional de regulación para la apropiación, y en el segundo caso, la heterogeneidad de situaciones en algunos países europeos para controlar la apropiación del conocimiento en las OPIs, lo que ha resultado en el surgimiento de una propuesta para conceptualizar las patentes relacionadas de manera directa e indirecta con las Organizaciones Públicas de Investigación.

En la cuarta y última sección de éste capítulo, se estudian los principales incentivos institucionales orientados a la asignación de los títulos de patentes a los agentes involucrados en el proceso de producción de conocimiento patentable en las Organizaciones Públicas de Investigación de los países desarrollados.

Por último se presentan las conclusiones del capítulo.

## **1.1 LAS ORGANIZACIONES PÚBLICAS DE INVESTIGACIÓN EN LA GENERACIÓN Y TRANSFERENCIA DE CONOCIMIENTO**

Una característica del crecimiento económico que se ha hecho evidente desde principios del siglo XX es la creciente importancia relativa del capital intangible en la productividad<sup>2</sup>. La tendencia del crecimiento se refleja, entre otras cosas, en una aceleración en la creación y uso del conocimiento y la intensidad de la innovación (David y Foray, 2002). Bajo esta perspectiva surge la llamada “economía del conocimiento”, definida por Powell y Snellman (2004) como una economía en donde los productos y servicios basados en actividades intensivas en conocimiento contribuyen a la aceleración del avance científico y tecnológico, así como a su rápida obsolescencia. La inversión en conocimiento, y su adecuada gestión, refuerza la probabilidad de mantener el liderazgo en las empresas, dado que la inversión en conocimiento permite crear capacidades dinámicas que permiten la obtención de ventajas competitivas que se refuerzan con el tiempo (Rodríguez, 2002).

Aunque el objetivo primordial de las Organizaciones Públicas de Investigación (OPIs) es la producción y difusión de conocimiento, los acelerados cambios científicos y tecnológicos que ocurren en el mundo contemporáneo les exigen profundas transformaciones para poder adecuarse a las demandas formuladas por la sociedad. En la medida en que el conocimiento tiene una creciente importancia en el desarrollo económico, las instituciones académicas<sup>3</sup> habrán de desempeñar un protagonismo mayor en la innovación industrial (Beraza y Rodríguez, 2007). En particular, en este apartado se pretende responder a la siguiente pregunta: ¿Cuál es el papel de las OPIs en la producción y transferencia de conocimiento dentro de esta nueva perspectiva de las economías basadas en conocimiento?

A lo largo del tiempo, la academia ha evolucionado de ser catalogada como una “torre de marfil”<sup>4</sup> hasta convertirse en una entidad que tiene interacciones cada vez más

---

<sup>2</sup> En este sentido, Jorgenson y Griliches (1967), aseguran que el conocimiento y la tecnología están gobernados por las mismas leyes que cualquier otro proceso de acumulación de capital. Los efectos del gasto en nuevas tecnologías no se aíslan de otros tipos de insumos o inversiones.

<sup>3</sup> El término “academia” no se refiere exclusivamente al ámbito de una universidad, sino a cualquier sociedad científica, ya sea pública o privada, que promueve la investigación científica y el desarrollo tecnológico.

<sup>4</sup> Término que se refiere a un entorno en donde los objetivos de la ciencia están desconectados de las preocupaciones prácticas de la vida cotidiana.

relevantes y profundas con la sociedad. Esta transformación ha sido resultado de presiones internas y externas que la han llevado a redefinirse a sí misma en un mundo incrementalmente competitivo y globalizado (Etzkowitz et al., 2000b).

A principios de la década de los 1950's, la idea prevaleciente delimitaba a las instituciones académicas como generadoras de investigación básica "sin fines prácticos", las cuales tenían como único objetivo proporcionar conocimiento general que, orientado hacia fines puntuales, podría desencadenar en investigación aplicada. La investigación aplicada a su vez, daba paso a los desarrollos tecnológicos, no como fuentes de nuevo conocimiento, sino como resultados de la adaptación de la ciencia básica que permitían su aprovechamiento de manera sistemática en forma de innovaciones. Dicha conceptualización estaba asociada a la propuesta de Vannevar Bush (1945) descrita en su trabajo "Science: The endless frontier": La ciencia básica conformaba los cimientos de la ciencia aplicada, la cual a su vez, proveía las bases de la innovación. Cada etapa del proceso precedía a la siguiente unidireccionalmente. La investigación académica pública era, por lo tanto, la principal productora de ciencia básica y de esa manera contribuía al crecimiento económico. (Beraza y Rodríguez, 2007; Cowan, 2005; Mowery et al., 2005).

Simultáneamente, las ideas de Merton, de que muchos de los incentivos de la ciencia no provenían del mercado, y que, por tanto, la ciencia básica se distinguía de las actividades económicas, apoyaban la tesis predominante. Merton argumentaba que la única recompensa de un científico era el reconocimiento, obtenido al ser el primero en comunicar un avance en el conocimiento, estableciendo así la prioridad de sus descubrimientos (Stephan, 1996).

A partir de la década de 1970, una serie de hechos, tales como el incremento en la dependencia de la producción al sector de alta tecnología, el cambio de la producción de bienes materiales al procesamiento de información, la transformación de la producción flexible a redes horizontales de organizaciones y la globalización de los mercados, provocaron un replanteamiento del paradigma dominante (Göransson et al., 2009). Las instituciones académicas comenzaron a incluir una "tercera misión" en el desarrollo económico en adición a la enseñanza y la investigación, es decir, la comercialización de su conocimiento.

En la sociedad del conocimiento, las instituciones académicas adquieren una posición central en la innovación, interactuando con los diversos agentes económicos y sociales en la producción de nuevo conocimiento. Diversos enfoques como el de “Sistemas de Innovación” y el de la “Triple Hélice” reconocen a la academia como inventor creativo y agente de transferencia de conocimiento y tecnología. De estos enfoques se da cuenta a continuación.

Con la emergencia del concepto de “Sistemas de Innovación” (Freeman 1986; Lundvall, 1992; Nelson, 1993)<sup>5</sup> se reconoce que la innovación surge a través de complicados mecanismos de retroalimentación y relaciones interactivas entre organizaciones (proveedores, clientes, universidades, instituciones de investigación, agencias gubernamentales, etc.) donde el conocimiento y la información fluye en muchas direcciones entre los diferentes tipos de agentes, todo ello dentro de un contexto existente que determina el comportamiento del mercado, así como las regulaciones y leyes que potencian o inhiben a la innovación y que en su conjunto determinan el desempeño económico de una nación. En esta nueva conceptualización del proceso de innovación, se reconoce a las universidades e institutos de I+D como un recurso para incrementar los entornos innovadores y como uno de los principales vehículos a través de los cuales procede el avance tecnológico (Nelson, 1993).

En años recientes, se ha suscitado un considerable interés en lo que se denomina “industrias basadas en conocimiento”, la industria biotecnológica es un buen ejemplo. La innovación en esta industria depende de manera importante de los avances académicos en investigación básica y aplicada, en este sentido, es claro que la investigación académica es una fuente de conocimiento e información sobre la cual otras entidades pueden construir mercados de bienes y servicios. Sin embargo, dentro del enfoque de Sistema de Innovación, diferentes tipos de actores e instituciones se retroalimentan entre sí, lo cual implica que las

---

<sup>5</sup> Estos autores definen de manera diferente este concepto, sin embargo, ninguna de estas definiciones se puede tomar como óptima debido a que cada país utiliza sus propios recursos y características para generar innovación, por ejemplo, algunos países son productores de materias primas, en otros la producción se inclina más hacia bienes intensivos en conocimiento. Por esta y otras razones, los sistemas difieren en la cantidad de recursos que gastan en I+D y en innovación. Las organizaciones, instituciones, el sistema legal y los valores también difieren (Edquist, 1997).

universidades e instituciones de I+D también pueden tomar conocimiento e información de muchas fuentes diversas para el desarrollo de sus investigaciones (Cowan, 2005).

Los sistemas “nacionales” de innovación retienen características “nacionales”, reflejando significativamente el contraste entre los sistemas académicos, tanto en su estructura como en la influencia cultural y la evolución histórica de cada país (Mowery et al., 2005).

Alineado al enfoque de Sistemas de Innovación se conceptualiza otra perspectiva importante respecto al papel de la investigación académica y su relación con los agentes involucrados en la producción de conocimiento: el modelo de la Triple Hélice (Etzkowitz et al., 1997).

El enfoque de la “Triple Hélice”, representa una nueva configuración de las fuerzas institucionales emergentes en los sistemas de innovación. Este modelo involucra la relación entre tres agentes: industria, gobierno e instituciones de I+D (incluidas las universidades); estos actores generan una infraestructura de conocimiento en términos de la transposición de las esferas institucionales, donde cada una toma el papel de la otra. Por lo tanto, las instituciones de I+D asumen el rol de agentes emprendedores generando conocimiento potencialmente comercializable y creando compañías con una dimensión académica, compartiendo conocimiento con otros y personal capacitado con niveles altos de habilidades científicas y tecnológicas. El objetivo común de este modelo es crear entornos innovadores que consisten en iniciativas trilaterales para el desarrollo de las economías basadas en conocimiento, es decir, la creación de alianzas estratégicas entre las empresas (pequeñas y grandes, operando en diferentes áreas y con diferentes niveles tecnológicos) y los grupos de investigación académicos, incentivados, pero no controlados, por el gobierno, ya sea a través de nuevas “reglas del juego” o asistencia financiera directa o indirecta (Etzowitz et al, 1998; 2000a; 2000b).

*“Esta red de relaciones genera una sub-dinámica reflexiva de intenciones, estrategias y proyectos que añaden plusvalía mediante la continua reorganización y armonización de la infraestructura subyacente en orden de alcanzar al menos una aproximación de sus objetivos” (Etzowitz et al, 2000a).*

Según sean las relaciones que se establezcan entre ellos, existirán diferentes comportamientos por parte de cada uno de sus agentes, dependiendo de los diferentes sistemas de innovación nacionales en donde se desempeñen (Beraza y Rodríguez, 2007).

Estas dos propuestas teóricas conceptualizan el papel de las instituciones académicas en el proceso de producción de conocimiento útil económicamente, y coinciden en su énfasis sobre la fortaleza de los vínculos entre la academia y la industria, además de las circunstancias bajo las cuales el conocimiento fluye entre éstas, tal es la repercusión de estas interacciones, que determinan el desempeño competitivo de una economía basada en el conocimiento. De acuerdo con el enfoque de la “Triple Hélice”, el gobierno debe promover las oportunidades para generar un entorno donde la innovación tenga lugar sincronizándose con las otras dos hélices (academia e industria), a su vez, la innovación dependerá de las relaciones que las instituciones académicas generen con la industria, esto lleva consigo que la academia tenga una visión emprendedora de su actividad (Beraza y Rodríguez, 2007). El marco analítico de “sistemas de innovación” resalta la interacción entre los agentes como un conjunto de redes que interactúan y se retroalimentan, lo que hace referencia a la cooperación entre empresas e instituciones académicas en el proceso de producción de innovaciones. Ambos enfoques coinciden además, en la consideración de las características nacionales, es decir, el desempeño de los sistemas académicos en la producción de innovaciones dependerá del contexto histórico y económico donde se encuentren.

La transferencia de conocimiento (científico o tecnológico)<sup>6</sup> entre la academia y la industria sucede a través de diversos canales formales e informales, los canales formales de difusión del conocimiento (o de transferencia) incluyen, el licenciamiento de patentes, la creación de “spin-off” académicos (empresas basadas en conocimiento) y los contratos de cooperación academia-industria, mientras que los canales informales se refieren a las publicaciones científicas, las conferencias y presentaciones, las relaciones de consultoría entre la academia y la industria, y la comunicación informal entre los investigadores (Mowery y Sampat, 2004; Sampat, 2006).

---

<sup>6</sup> De acuerdo con Dosi (1982), esta transferencia se entiende como: “cualquier actividad enfocada a transmitir conocimiento o tecnología entre las instituciones académicas y el sector productivo, de manera que pueda beneficiar a una empresa o instituto académico -dependiendo de la dirección de la transferencia- en el cumplimiento de sus objetivos”.

Las patentes y su licenciamiento no son sólo una forma de protección al conocimiento y de generación de retornos económicos, sino una demostración de que la academia participa activamente en la disseminación de conocimiento útil a la industria. En la siguiente sección se explicará la justificación económica del patentamiento en las Organizaciones Públicas de Investigación, el debate acerca de la presencia de las patentes en las OPIs y la importancia de la apropiación de las investigaciones académicas por parte de dichas organizaciones.

## **1.2 EL PATENTAMIENTO Y LA APROPIACIÓN DEL CONOCIMIENTO TECNOLÓGICO GENERADO POR LAS ORGANIZACIONES PÚBLICAS DE INVESTIGACIÓN**

Como se mencionó anteriormente, el término “economía del conocimiento” se utiliza para definir el entorno en donde el conocimiento se considera un activo valioso, ya que posee un enorme potencial para la creación de riqueza comparado con los factores tradicionales de producción (capital y trabajo), por lo tanto, el conocimiento es un bien económico que puede generar rendimientos crecientes a través de su uso sistemático (Kim y Mauborgne, 1999)

La idea de que el conocimiento es categorizado como un *bien público* requiere necesariamente de la distinción entre las características de éste bien con los otros bienes en una economía. En primer lugar, un bien público es un bien cuyo consumo es no-rival, es decir, no existen costos marginales asociados cuando uno o más individuos utilizan el conocimiento, en contraste con los bienes privados que solo pueden ser consumidos por una persona, por ejemplo una silla; solo una persona puede sentarse a la vez en ella. En segundo lugar, el conocimiento es parcialmente excluyente, debido a que puede ser apropiado para su uso exclusivo, pero no puede evitarse su difusión ya que el conocimiento es el *input* más importante para generar nuevo conocimiento (Stiglitz, 2008). Esta última característica, ocasiona problemas para crear incentivos a la producción de innovaciones. En una economía basada en el conocimiento, la innovación se ha convertido en el único medio para sobrevivir y prosperar en economías muy competidas y globalizadas (David y Foray, 2002), si los innovadores no logran de alguna manera proteger el conocimiento creado, estarían

en desventaja frente a sus rivales, quienes podrían disponer del conocimiento invirtiendo menores costos, o incluso ninguno, para poder imitar.

Los sistemas de protección al conocimiento y a los activos intelectuales abarcan un conjunto de normas, reglamentos, procedimientos e instituciones que regulan la transferencia, el acceso y el derecho a su utilización. En este sentido, los Derechos de Propiedad Intelectual (DPI) - los cuales incluyen patentes, derechos de autor, marcas registradas, entre otros – son un mecanismo institucional que permite obtener un derecho exclusivo y temporal sobre el uso y comercialización de las tecnologías y el conocimiento (Cimoli y Primi, 2008).

Las patentes otorgan la propiedad legal sobre una invención y como contrapartida, la revelación de dicha invención con el fin de permitir una utilización colectiva más amplia (Manual de Oslo, 2002), es decir, contienen un mecanismo particular de *trade-off* entre la protección y la difusión social del conocimiento. Por un lado, la restricción en el uso del conocimiento genera un poder de monopolio que limita el flujo de información, lo que convierte al conocimiento en uno más de los bienes de una economía (bienes rivales), permitiendo así obtener retornos sobre la inversión en I+D. Por otro lado, permiten la difusión del conocimiento, plasmado en un documento. Por lo tanto, las patentes fomentan la innovación facilitando un plazo temporal de exclusividad sobre una invención a cambio de su divulgación (OECD, 2009).

Entonces, si el objetivo principal de las OPIs es producir y difundir conocimiento, ¿cuáles son las razones por las cuales las OPIs deben apropiarse del conocimiento tecnológico generado con sus recursos?

Antes de responder a la pregunta, es necesario definir lo que en esta investigación se precisa como “apropiación del conocimiento tecnológico”. En la literatura, el término de apropiación del conocimiento tiene diversas vertientes e implicaciones, para una visión del conjunto sobre el problema del conocimiento y su apropiación véase Foray (2004). En este trabajo, la “apropiación del conocimiento tecnológico” se refiere la propiedad del título legal del conocimiento codificado en una patente.

El titular de una patente obtiene todos los derechos exclusivos sobre su invento (un producto o proceso que es nuevo, que supone un avance inventivo y es susceptible de

aplicación industrial) y por lo tanto, el derecho de impedir a otros fabricar, utilizar, vender o importar la invención patentada durante el plazo de vigencia de la misma. Por consiguiente, los titulares pueden extraer valor de ellas, aún cuando ellos mismos no dispongan de capacidad de fabricación (OCDE, 2009).

El patentamiento (y licenciamiento) de los resultados de las invenciones generadas en las Organizaciones Públicas de Investigación (OPIs) tiene dos objetivos primordiales. En primer lugar, el interés de las organizaciones de investigación en que sus contribuciones en conocimiento sean útiles a la sociedad. Las patentes generan a la industria un incentivo para utilizar las invenciones que son resultado de la investigación pública, las cuales solo pueden beneficiar a la sociedad a través del mercado (OCDE, 2003). En segundo lugar, el licenciamiento de las patentes facilita la transferencia de tecnología de las OPIs al sector productivo y son un instrumento efectivo para crear mercados de tecnologías (Arora et al., 2001; Verspagen, 2006; Hellmann (2007); Montobbio 2009).

El patentamiento en las OPIs puede conducir a un mejor uso de los resultados de la investigación, los cuales, de lo contrario, podrían quedar sin explotar; y puede conducir también a la creación de "spin-offs" y "start-ups" académicas generadoras de empleo. Los beneficios de estas actividades abarcan desde el incremento de ingresos por licencias y regalías, hasta la obtención de un mayor número de contratos de investigación, generando vínculos más fuertes entre la academia y la industria, esta proximidad también crea reputación a la institución y a la calidad de su investigación (OCDE, 2003).

Las empresas se interesan en el conocimiento generado por las OPIs que puede ser aplicado comercialmente en productos o procesos, pero las empresas no hacen inversiones adicionales en I+D si no tienen la posibilidad de disuadir la imitación de sus competidores. Las patentes garantizan a la firma la protección, otros competidores pueden utilizar el conocimiento académico disponible de forma gratuita, pero la única manera en la cual una firma puede desarrollar este conocimiento es cuando la Organización Pública de Investigación patenta su invención y le otorga la licencia exclusiva (Verspagen, 2006).

Ligado al argumento anterior, otro punto a favor del patentamiento en los resultados de investigación en las OPIs es la disminución de la "piratería" de las invenciones académicas.

Sin una patente, las empresas oportunistas pueden utilizar el conocimiento originalmente desarrollado en las universidades e instituciones de investigación y apropiarse de él.

Hellmann (2007) distingue dos escenarios distintos en la obtención de regalías provenientes del patentamiento de un nuevo desarrollo tecnológico por parte de las OPIs.

En el primer escenario supone que el producto final (innovación) no es patentable, ni puede protegerse por otros mecanismos<sup>7</sup>, en este caso, el patentamiento de los resultados de la investigación científica desempeñan un papel valioso debido a que resuelven el problema de apropiación de beneficios económicos que no se pudo lograr con el producto final. En el otro escenario, la innovación puede ser patentada o protegida por otros medios, por lo que la propiedad intelectual pertenece a la empresa que transformó el desarrollo tecnológico en un producto comercializable. Los diferentes escenarios presentan diferentes asignaciones en la propiedad intelectual, lo cual genera una distribución diferente de las rentas, sin afectar el proceso de innovación. Lo anterior resume la justificación económica de la presencia de la propiedad intelectual en las OPIs.

Por otro lado, existe un debate sobre el hecho de que el patentamiento de los resultados de la investigación académica también tiene efectos negativos sobre el desempeño de las Organizaciones Públicas de Investigación en la producción de ciencia básica, no obstante, no se ha podido establecer si éstos efectos son mayores a los positivos en el largo plazo.

Autores como Mowery y Ziedonis (2002) argumentan que el incremento en el número de patentes y el licenciamiento en las OPIs han generado un cambio substancial en el contenido de la investigación, en el sentido en que es menos significativo y menos novedoso. Henderson et al. (1998) coincide con este argumento, sugiriendo que la calidad de las patentes en Estados Unidos disminuyó después de la entrada de la Ley Bayh-Dole.

Otro argumento negativo se basa en que el incremento en el patentamiento dentro de la academia puede disminuir la colaboración entre científicos, disminuyendo la eficiencia de las comunidades científicas, debido a que las patentes comercializadas generan una importante cantidad de dinero, la disposición de los científicos a compartir sus resultados

---

<sup>7</sup> Entre los mecanismos que utilizan los agentes innovadores para capturar los beneficios generados por sus innovaciones, además de las patentes, se encuentran: el secreto industrial, las ventajas temporales derivadas de la inserción de la innovación pionera en el mercado (lead times), y las brechas derivadas de las capacidades específicas con la que cuentan los agentes.

de investigación disminuye. En este sentido, se vuelven “egoístas” y menos colaborativos con sus colegas (Penin, 2009), las patentes pueden convertir la cultura de “ciencia abierta”<sup>8</sup> a una más cerrada (Verspagen, 2006).

Es posible que la posibilidad de patentar la investigación académica induzca a preferir la ciencia aplicada sobre la ciencia básica. A partir de que la primera es remunerada en mayor proporción, los científicos prefieren otorgar más recursos a la ciencia con aplicación que a la ciencia no patentable, esta situación puede tener serios daños en el largo plazo, debido a que la ciencia básica es la plataforma necesaria para el crecimiento económico (Penin, 2009).

Existe también un debate sobre el hecho de que el patentamiento en las OPIs disminuye la tasa de publicaciones de los investigadores. Bajo la suposición de que la ciencia básica genera publicaciones y no patentes, el hecho de patentar significa esfuerzos en la búsqueda de aplicaciones afectando negativamente a la actividad de publicar. Consecuentemente, los científicos enfrentan un “*trade-off*” entre patentar y publicar, debido a que una vez que se solicita la patente, los inventores deben implementar una estricta política de discreción antes de que la patente sea otorgada lo que dificulta la diseminación del conocimiento (Breschi et al, 2006). En este sentido, Geuna y Nesta (2006) sugieren que los investigadores con mayor edad tienen la habilidad de publicar y patentar al mismo tiempo, sin efecto de substitución, debido a que tienen acumulado el capital intelectual, mientras que en los investigadores jóvenes, la actividad de producir publicaciones tienen un mayor efecto que la de patentar sobre la formación de su capital intelectual.

A pesar de esta discusión entre los efectos positivos y negativos de las patentes, resulta imposible negar que la participación de las OPIs en la producción y transferencia de tecnología al sector industrial a través de la propiedad intelectual sea cada vez mayor y que esta participación sea determinante para la producción de nuevos bienes y servicios en la economía.

El estudio realizado por la OCDE (2003) sobre las actividades de patentamiento y licenciamiento en las OPIs, indica que existen diferentes marcos regulatorios respecto a la

---

<sup>8</sup> La cultura de “ciencia abierta” se refiere a trabajar en una atmósfera de apertura y contribución del conocimiento, datos y resultados, es exactamente esta naturaleza de apertura del proceso científico la que es responsable de su éxito (Verspagen, 2006).

apropiación de los activos intelectuales a través de los diversos países industrializados, algunos poseen regulaciones específicas que permiten a las universidades e instituciones de I+D reclamar la titularidad sobre la actividad inventiva de sus investigadores, mientras que otros países ceden los derechos de título a los investigadores<sup>9</sup> (sobre este tema se hablará más adelante).

Al respecto, Goldfarb y Henrekson (2003), en su análisis sobre la comparación entre los sistemas de comercialización en Estados Unidos y Suiza, afirma que en Estados Unidos, donde la titularidad es comúnmente otorgada a las OPIs, la comercialización de las patentes es más efectiva que en Suiza, donde se ceden los derechos al inventor.

Pese a lo anterior, en algunos países europeos una parte significativa de los títulos de patentes donde participan *inventores académicos* pertenece a empresas privadas o a inventores independientes. Esta situación no solo ocasiona una transferencia tecnológica academia-industria menos eficiente, sino también que se subestimen las actividades de producción de conocimiento tecnológico en las OPIs al tomar en cuenta solamente las patentes en las que estas organizaciones aparecen como titulares.

En la siguiente sección se analiza más a fondo las repercusiones que han tenido las diversas iniciativas institucionales con respecto a la apropiación del conocimiento tecnológico en Estados Unidos y en algunos de la Unión Europea.

### **1.3 PATENTAMIENTO ACADÉMICO EN LAS ORGANIZACIONES PÚBLICAS DE INVESTIGACIÓN: LA EXPERIENCIA DE ESTADOS UNIDOS Y EUROPA**

El reconocimiento de que las actividades de patentamiento y licenciamiento en las Organizaciones Públicas de Investigación incentivan la colaboración academia-industria y la transferencia de tecnología en una economía moderna basada en el conocimiento, ha llevado a los gobiernos de algunas economías industrializadas a desarrollar numerosas iniciativas institucionales, la Ley Bayh-Dole de 1980 en Estados Unidos es un claro ejemplo.

---

<sup>9</sup> Esta acción tiene su origen en el llamado “privilegio del profesor”, una legislación justificada con los principios idealistas de libertad de investigación y el deseo de la independencia para cumplir intereses comerciales (Sellenthin, 2004).

A principios del siglo XX las universidades e instituciones de I+D en Estados Unidos se mostraban renuentes a involucrarse directamente en actividades de patentamiento y licenciamiento debido a su compromiso con la misión institucional de la academia de diseminar y hacer avanzar el conocimiento. Consecuentemente, una gran parte de instituciones académicas evitaban por completo patentar sus invenciones, y aquellas que se involucraban en éstas actividades, administraban sus patentes y licencias a través de terceras partes, es decir, fundaciones afiliadas, pero legalmente separadas, dedicadas a gestionar los documentos de patentes mediante acuerdos denominados “acuerdos de administración de la invención” (IAAs, *invention administration agreements*). Una de las fundaciones con mayor reconocimiento en este ámbito fue la *Research Corporation*<sup>10</sup> (Corporación de Investigación) (Sampat, 2006).

En la época de posguerra y conforme las universidades y las instituciones de I+D en Estados Unidos fueron más conscientes de que las patentes podrían ser un instrumento beneficioso para facilitar la comercialización de las invenciones académicas, y por lo tanto una fuente de ingresos, importantes instituciones, como el MIT, decidieron firmar acuerdos con la *Research Corporation*. Antes de 1980, algunas instituciones académicas establecieron fundaciones similares a la *Research Corporation* para gestionar sus propias patentes (Ibíd, 2006).

Mientras más organizaciones de investigación empleaban alguna de estas dos opciones para administrar su propiedad intelectual, existía una considerable variación entre sus políticas formales para patentar. Muchas universidades e instituciones de I+D tenían políticas en práctica, reusándose a patentar como institución pero permitiendo a los miembros de las facultades académicas patentar y obtener el título si así lo deseaban. El resultado fue una mezcla de políticas específicas de cada agencia que generaron ambigüedades e incertidumbre entre los contratistas empresariales y el gobierno (Ibíd, 2006).

La necesidad de una política que regulara las actividades de patentamiento y licenciamiento en Estados Unidos comenzó a principios de 1970 a partir de dos sucesos

---

<sup>10</sup> Ésta corporación fue creada en 1912 por el investigador Frederick Cottrell, inventor académico de la Universidad de California, quien intentaba utilizar las regalías del licenciamiento de sus patentes para apoyar a la investigación científica (Sampat, 2006).

importantes, el primero fue el incremento en el desarrollo de aplicaciones comerciales en campos como la biomédica y la biología molecular, resultado del crecimiento de posguerra en ciencia básica orientada. El segundo acontecimiento fue el incremento en el financiamiento industrial en la investigación académica, incrementando de 2.6% en 1970 a 7.1% en 1992. Esta tendencia es presumiblemente resultado del incremento en la oferta de dichos fondos y en la demanda, en el sentido en que las instituciones incrementaron su actividad en investigación aplicada de interés para la industria. Este último suceso también fue causado por la disminución del apoyo económico federal para la investigación académica, ocasionando que algunas instituciones se interesaran en mayor medida en el patentamiento como una fuente de ingresos (Henderson, 1998; Mowery y Ziedonis, 2002; Sampat, 2006).

El gobierno estadounidense había llegado a la conclusión de que el otorgamiento de los IAAs y las políticas inconsistentes sobre los acuerdos de gestión de las patentes impedían la transferencia de tecnología y la comercialización de la investigación académica. En particular, el argumento se sostenía en que si no se otorgaban claramente los títulos de las patentes a las organizaciones de investigación, de manera que les permitiera licenciar los derechos de explotación, las empresas tendrían pocos incentivos para desarrollar y comercializar las invenciones académicas (Sampat, 2006).

En 1980, se implementó la Ley Bayh-Dole. Esta legislación otorgó a las universidades (e instituciones de I+D) el derecho de retener la propiedad de las invenciones derivadas de la investigación financiada federalmente. Como resultado, las instituciones académicas tienen políticas explícitas que exigen a los investigadores asignar a ellas cualquier patente derivada de su investigación, y el ingreso derivado de ello es dividido entre las instituciones, los investigadores y los centros de investigación (Henderson, et al. 1998). Ésta legislación facilitó a las universidades e instituciones de I+D el patentamiento y licenciamiento al menos en dos sentidos. Primero, reemplazó los IAAs con una política uniforme. Segundo, se expresó el apoyo del gobierno en las negociaciones de licencias exclusivas entre la academia y las firmas, lo que permitió eliminar la incertidumbre en las negociaciones (Mowery y Sampat, 2004).

La estructura del sistema universitario de Estados Unidos otorga los incentivos para que las universidades respondan a la oportunidad comercial, pero no dictamina o siquiera sugiere cual debería ser la mejor respuesta a estas oportunidades<sup>11</sup>. De esta manera, las instituciones académicas americanas compiten intensamente por apoyo financiero para impulsar su dotación de investigación en disciplinas que producen conocimiento útil para la producción (Rasmussen, et al. 2006).

La creación y transformación institucional es esencial para promover un entorno que estimule la innovación, por lo tanto, estos cambios legislativos son reconocidos como pautas para la inserción de un nuevo modelo de investigación académica, un modelo que facilita los retornos económicos y sociales a las OPIs.

Por otro lado, en algunos países pertenecientes a la Unión Europea el patentamiento en las Organizaciones Públicas de Investigación parece ser un fenómeno más limitado (Lissoni et al., 2007). A pesar de que Europa han transcurrido cambios sustanciales sobre la misión de la I+D académica y sobre las fuentes de financiamiento, las organizaciones de investigación no han logrado crear portafolios de patentes similares a los de las instituciones de I+D estadounidenses (OECD, 2003).

Desde la Segunda Guerra Mundial, los fondos estructurales<sup>12</sup> en Europa fueron la piedra angular para generar investigación académica. Sin embargo, la constricción presupuestal de la década de los 80's y principios de los 90's y los cambios en la racionalidad del apoyo público hacia la ciencia, incentivaron a los gobiernos a remplazar estos fondos estructurales por fondos competitivos en la forma de programas públicos orientados a fomentar la relación universidad-industria<sup>13</sup> (Geuna y Nesta, 2006). Sin embargo, en el caso europeo, las legislaciones específicas sobre titularidad de las patentes obtenidas de la investigación académica no han surgido con la misma fuerza que en Estados Unidos.

---

<sup>11</sup> Este enfoque es conocido como “de arriba hacia abajo”, las fuerzas competitivas permiten a las universidades adoptar sus políticas para fomentar la comercialización en lugar de ser dictaminadas por el Gobierno (Goldfarb, et al. 2003).

<sup>12</sup> Los fondos estructurales son instrumentos utilizados para promover un desarrollo armonioso entre los países que conforman la Unión Europea, encaminados a reforzar su cohesión económica y social (Ministerio de Economía y Hacienda del Gobierno de España, [www.dgfc.sggp](http://www.dgfc.sggp)).

<sup>13</sup> La iniciativa de fomentar los fondos competitivos fue más fuerte en algunos países que en otros, por ejemplo en Reino Unido fue más importante que en Francia Geuna y Nesta (2006).

De acuerdo con Lissoni et al. (2007) en países como Italia, Francia y Suecia existe una tendencia en las Organizaciones Públicas de Investigación a ceder el derecho de propiedad de las patentes desarrolladas a partir de su trabajo en I+D (financiado con recursos públicos) a inventores independientes o a empresas privadas, cerca del 60% de solicitudes de patentes relacionadas con las OPIs en Francia y 81% en Suecia pertenecen a empresas de negocios, mientras que en Finlandia, solo el 6% de las patentes donde participan *inventores académicos* pertenece a universidades finlandesas (Meyer, 2003).

En este sentido, autores como Lissoni et al. (2006), Meyer (2003), Saragossi et al. (2003), Balconi et al. (2004), Iversen et al. (2005), Azagra-Caro et al. (2006) y Göktepe (2006)<sup>14</sup> coinciden en que el conocimiento tecnológico patentado que concierne a la investigación académica pública puede ser mejor representado considerando las patentes en las que participan los inventores académicos de las OPIs sin importar quién sea el titular de dichas patentes.

Una “*patente académica*” se define entonces como aquella patente en la que participa “al menos” un *inventor académico* que pertenece a una Organización Pública de Investigación, sin importar que el titular de la patente sea dicha OPI, una empresa, individuo u organización privada, asumiendo que el conocimiento protegido en estas patentes pertenece a las OPIs que financian los proyectos de investigación y los recursos que utilizan para ello. Entonces, un “*inventor académico*” es un investigador que participa como inventor en una o más patentes académicas (Balconi et al., 2004). Es muy importante resaltar la pertinencia de los conceptos de *patente académica* e *inventor académico*, ya que ponen bajo la óptica del análisis, no solo la importancia de los titulares de las patentes, sino también de los mismos productores de conocimiento, que son los inventores académicos.

La definición de patente académica está relacionada con dos tipos de patentes, las patentes propiedad-OPI y las patentes no-OPI<sup>15</sup>.

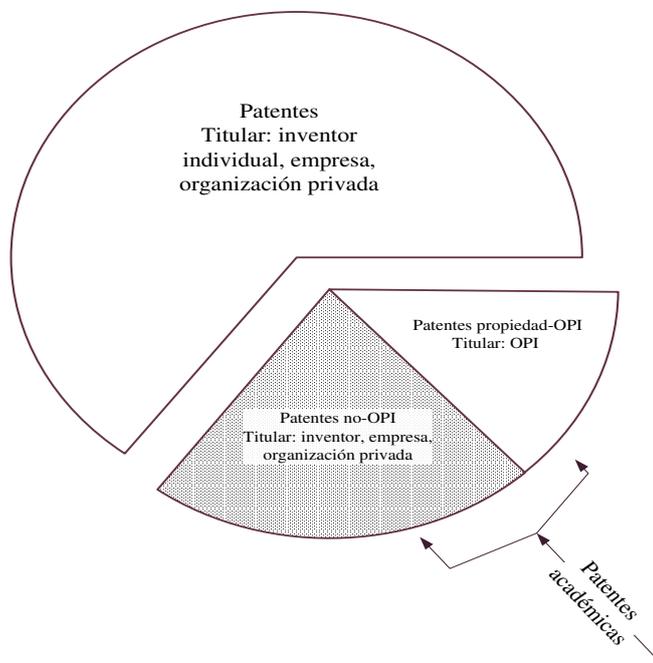
---

<sup>14</sup> Estos autores difieren en sus análisis sobre el patentamiento académico, algunos solamente consideran las patentes que pertenecen a las universidades y otros sólo las patentes que pertenecen a los Centros Públicos de Investigación. Recordemos que en este trabajo se considera a las universidades, institutos y centros públicos de investigación como Organizaciones Públicas de Investigación.

<sup>15</sup> Estas patentes se denominan en la literatura como *university-owned patents* y *university-invented patents*, debido a que la traducción de estos términos al español ocasiona confusión, en este trabajo se utilizan conceptos acordes con las definiciones.

**Patentes propiedad-OPI con inventor académico:** Las patentes propiedad de las OPIs son aquellas patentes en las cuales una universidad, instituto o centro público de investigación aparece como titular de dicha patente y en las que participa al menos un inventor académico contratado en una organización pública de investigación.

**Patentes no-OPI con inventor académico:** Estas patentes se definen así a través de la identificación de sus inventores. Las patentes no-OPI se definen como aquellas patentes en las que participa al menos un inventor académico contratado en una OPI, pero son otorgadas a individuos, empresas u organizaciones privadas. En otras palabras, las patentes no-OPI son las patentes en donde el titular no es una OPI.



**Figura 1.1 Representación del cuerpo general de conocimiento tecnológico patentado en una economía determinada.**

En la figura 1.1 se muestra la representación de los conceptos anteriores. El círculo completo representa el cuerpo general de conocimiento tecnológico patentado en una nación, la mayor parte de éste, pertenece a empresas, organizaciones y agentes privados,

donde los inventores de las patentes forman parte de dichas organizaciones. Las patentes académicas son la suma de los dos cuadrantes señalados (sección punteada y sección en líneas verticales).

Lissoni et al.,(2007), Montobbio (2009), Sellenthin (2004) y la OCDE (2003) coinciden en que la diversidad en la apropiación del conocimiento tecnológico generado por los inventores académicos en Europa se explica en gran medida por el impacto de diversos factores institucionales como: i) normas de Propiedad Intelectual para las OPIs, ii) el grado de eficiencia de las estructuras disponibles para gestionar y transferir los desarrollos tecnológicos en las instituciones de investigación (Oficinas de Transferencia de Tecnología), iii) el control de las actividades de I+D del cuerpo académico, y, iv) la insuficiencia de estímulos monetarios para los *inventores académicos*. En la siguiente sección se ahondará en estos aspectos.

#### ***1.4 INCENTIVOS INSTITUCIONALES HACIA LA PROTECCIÓN Y APROPIACIÓN DEL CONOCIMIENTO EN LAS ORGANIZACIONES PÚBLICAS DE INVESTIGACIÓN***

A partir de la evidencia presentada en las secciones anteriores sobre la importancia de proteger los desarrollos tecnológicos generados de la investigación académica pública que son susceptibles de convertirse en innovaciones y de la importancia de transferir estos resultados al sector productivo, se justifican las acciones encaminadas a estimular la protección, apropiación y explotación del conocimiento tecnológico concebido en las OPIs.

Ahora surge la interrogante, ¿Cuáles son las acciones que incentivan a los agentes involucrados en la producción de conocimiento tecnológico a participar en actividades de patentamiento?

Antes de responder a esta interrogante es necesario definir lo que en este trabajo se entiende por “incentivos”. Los “incentivos” son estímulos que dirigen el comportamiento de los agentes y de las instituciones. Un incentivo es ofrecido por un agente para conducir las acciones de un primero a través de un sistema de recompensas o sanciones. De esta manera, los incentivos pueden ser una alternativa eficaz para la gestión de conflictos o para la promoción de ciertas actividades (Amaro, 2008).

Dichos estímulos están ligados directamente con las motivaciones del agente, las cuales mueven a una persona en cierta dirección para lograr un objetivo que resuelve una necesidad insatisfecha. Los incentivos pueden ser de diferente índole, es decir, individuales, organizacionales, institucionales y parten de motivaciones internas (de deseo o necesidad) y externas (de una meta u objetivo) al agente (Íbid, 2008).

De acuerdo con North (1990), las instituciones (entendidas como reglas) generan la estructura de incentivos de los individuos que interactúan en sociedad, por lo tanto, son las instituciones las que determinan el desempeño económico a largo plazo. Las instituciones son restricciones diseñadas por el hombre para reducir la incertidumbre que supone la interacción humana. La incertidumbre surge debido a la información incompleta que se tiene con relación al comportamiento del agente y a las limitaciones computacionales del individuo para procesar, organizar, y utilizar información. Al estructurar la interacción humana, el marco institucional limita el conjunto de elecciones de los actores y reduce la incertidumbre.

En el escenario académico, la estructura de incentivos institucionales incluye en una variedad de recompensas remuneradas y no remuneradas cuyo objetivo es representar una declaración dinámica, pero mensurable, de los objetivos y las políticas de la institución (Fenker, 1977).

Por tanto, en el ámbito académico el grado en el cual los incentivos institucionales influyen a sus miembros en relación a los incentivos personales probablemente dependa de: a) el grado en el cual los objetivos institucionales estén bien articulados y, b) el grado en el cual el comportamiento de los académicos en apoyo a los objetivos institucionales sea evaluado y recompensado (Íbid, 1977).

En esta investigación se analiza la estructura de incentivos derivados del marco regulatorio e institucional que sistematiza todo lo relacionado a la apropiación, la gestión y la explotación de la propiedad intelectual. Éste marco legal involucra la combinación de políticas y legislaciones específicas situadas en diferentes niveles y determinadas por diferentes actores socio económicos, por supuesto, el contexto histórico y nacional en el cual operan las OPIs también afecta los acuerdos legales en materia de propiedad

intelectual. La figura 1.2 resume cuatro tipos de normatividad que afectan la apropiación, la gestión y la explotación de la propiedad intelectual.



*Figura 1.2 Marcos legales que inciden en la apropiación, gestión y explotación de las patentes en las OPIs.*

*Fuente: Elaboración propia a partir de OECD (2003).*

Las Legislaciones Nacionales de Propiedad Intelectual, las Legislaciones Laborales y las regulaciones relacionadas al financiamiento de la I+D pública son marcos regulatorios establecidos por el gobierno federal y tienen como objetivo acotar todas las actividades relacionadas con la obtención del título de patente y la comercialización de las innovaciones protegidas. En relación con las OPIs, este nivel de legislaciones regula todo lo relacionado a la propiedad intelectual generada dentro de la organización donde se desempeñan de acuerdo a la fuente de financiamiento de la investigación (es decir, fondos propios de las OPIs, fondos nacionales o regionales, y financiamiento privado), aunque cada legislación pueden variar según se encuentre establecido en cada país (OECD, 2003).

La Ley Bayh-Dole en Estados Unidos se ubica dentro del grupo de legislaciones relacionadas al financiamiento de la I+D pública. A partir de su introducción, las leyes y políticas que la gobiernan la apropiación de la propiedad intelectual en algunos países

Europeas están siendo examinadas y replanteadas (Della Malva et al., 2008; Baldini, 2006). Entre 1999 y 2002 países como Alemania, Austria, Dinamarca y Francia aprobaron un conjunto de reformas con el fin de garantizar a las OPIs, especialmente a las universidades, el derecho a la propiedad intelectual resultante de la investigación financiada con fondos públicos (Della Malva et al., 2008; OCDE, 2003).

Un claro ejemplo de los esfuerzos de un país europeo por imitar la Bayh-Dole es la Ley Pública 99-597, conocida también como Ley de Innovación, aprobada en Francia en 1999. Esta legislación propuso una clara política de propiedad intelectual en las Organizaciones Públicas de Investigación, lo que desencadenó la creación de compañías de innovación tecnológica y de transferencia de investigación financiada por el sector público a la industria (Della Malva et al., 2008). En el anexo A se presentan las principales legislaciones en materia de titularidad de las patentes en algunos países miembros de la OCDE.

Basados en la intuición de que las OPIs deberían estar mejor posicionadas para explotar sus Derechos de Propiedad Intelectual, en Alemania se abolió en “privilegio del profesor” en el 2001, posteriormente fue seguido por Dinamarca en el 2002 y por Austria en el mismo año. Italia por su parte, introdujo el privilegio del profesor, con el argumento de que los científicos individuales pueden tener grandes incentivos para patentar (Della Malva et al., 2008; Lissoni et al., 2007)).

El “privilegio del profesor”, contrariamente a las reglas estándar de Propiedad Intelectual en las que el empleado de una organización debe difundir sus invenciones al patrón, quien tiene todos los derechos de título sobre la invención, permite a los profesores universitarios retener los derechos de propiedad sobre los resultados de su investigación (Baldini, 2006; Montobbio, 2009; Geuna y Nesta, 2003). El privilegio del profesor ha desempeñado un papel muy importante en la discusión de patentamiento académico, pues los países que implementaron esta norma han observado que la mayoría de patentes generadas en la universidad pertenecen a empresas privadas o a los investigadores individuales, lo cual disminuye la productividad tecnológica de los institutos y Organizaciones Públicas de Investigación y, como ya se ha mencionado anteriormente, la disminución en la eficiencia de la transferencia tecnológica academia-industria.

Según lo revisado en la sección 1.2, la base lógica de las reformas de propiedad intelectual en las OPIs, en oposición al derecho individual de los *inventores académicos*, proporciona una mayor seguridad jurídica a las empresas interesadas en la explotación de los resultados de la investigación, proporciona igualmente unos menores costos de transacción para los socios e impulsa la creación de canales más formales y eficientes para la transferencia de conocimiento y tecnología (OCDE, 2003; Sellenthin, 2004).

Los acuerdos contractuales son otro tipo de marco legal, promovido a nivel organizacional, este tipo de acuerdos son cada vez más importantes en la apropiación del conocimiento tecnológico, debido al incremento en las relaciones entre la investigación académica y las empresas, algunas OPIs tienen modelos específicos de contratos sobre cooperación y licenciamiento de la propiedad intelectual.

Las principales agencias reguladoras de estos contratos son las Oficinas de Transferencia Tecnológica, establecidas con el objetivo de gestionar y explotar su propiedad intelectual. Estas oficinas desempeñan un papel preponderante en la prevención de conflictos de intereses sobre el personal o los individuos involucrados en la investigación. Existen diferentes tipologías en estas estructuras institucionales en las OPIs: 1) las Oficinas de Transferencia establecidas, 2) los departamentos administrativos en las OPIs y, 3) los proveedores externos (públicos o privados) que prestan servicios de gestión de la propiedad intelectual (OCDE, 2003).

Las Oficinas de Transferencia de Tecnología evitan al inventor la necesidad de desarrollar experiencia en las partes legales y de negocios que vienen implícitas en la comercialización. A partir de que las oficinas cubren los gastos asociados con el marketing, patentamiento y licenciamiento, los inventores evitan el riesgo de costos asociados con estas actividades y pueden dedicar más tiempo a sus investigaciones (Rasmussen, et al. 2006).

Según Bercovitz y Feldman (2003), uno de los determinantes para que el *inventor académico* otorgue el derecho de explotación sobre su invento a la OPI es que confíe en los esfuerzos de la organización para llevar el desarrollo tecnológico al mercado. Los *inventores académicos* difunden los resultados de su investigación académica a la OPI en la que se desempeñan, siempre y cuando exista un interés de la organización en la

protección de dichos resultados. Sin infraestructura para gestionar la propiedad intelectual (Oficinas de Transferencia Tecnológica) o interés de solicitar patentes, las OPIs no tienen incentivos para buscar posibles socios comerciales. En este caso, el inventor académico prefiere tomar la responsabilidad de este proceso de búsqueda por sus propios medios (Hellman, 2007). En los países europeos donde no existen legislaciones similares al privilegio del profesor, la mayoría de las OPIs carecen de falta de habilidades administrativas típicas de sus contrapartes estadounidenses (MIT, la Universidad de Stanford, etc.) lo que ocasiona que los DPI queden en manos de los investigadores o de empresas privadas (Lissoni et al., 2007; Geuna y Nesta, 2006).

Además de los marcos legales mencionados, también se reconoce a los sistemas institucionales de estímulos económicos y de reconocimiento como incentivos para la participación en actividades de patentamiento.

Cuando la institución tiene los derechos sobre la propiedad intelectual, es la única beneficiaria de los ingresos generados por las licencias, compartir las regalías estimula a los investigadores a ceder los derechos de las patentes a las OPIs. En Dinamarca, el Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación aprueba las reglas locales de la participación en las regalías. En las universidades alemanas, los investigadores que participan en una patente, reciben el 30% de las regalías de licenciamiento, pero en las OPIs no universitarias este porcentaje varía. En Francia, el Decreto de Febrero del 2002 declara otorgar al *inventor académico* en las universidades el 50% de las regalías netas pagadas a la institución académica (hasta un límite de 60, 000 Euros por año). En las OPIs españolas, las regalías de la explotación de la PI son compartidas de igual forma entre la institución, el inventor y la Junta Directiva de la institución participante. (OCDE, 2003).

Un estudio realizado por Balidini et al. (2005) a 208 inventores académicos italianos muestra que las ganancias personales no son percibidas por los inventores académicos como el principal factor para involucrarse en el patentamiento académico. El prestigio y la reputación resultan muy importantes para estimular a los investigadores para participar en dichas actividades. Al respecto, Carayol (2004) afirman que la promoción del investigador y el crecimiento de su carrera académica puede ser una señal para los potenciales socios industriales de las habilidades del investigador, por lo tanto, se incrementan sus

oportunidades para recaudar apoyo industrial y desempeñar investigación que podría desencadenar en invenciones y en patentes. Sin embargo, si las patentes no son reconocidas en la comunidad científica como una señal de excelencia académica, entonces los investigadores no considerarán el patentamiento como un objetivo relevante y se concentrarán de mayor manera en otras fuentes de producción de conocimiento.

Para analizar la estructura de incentivos que resulta del arreglo institucional en materia de titularidad de las patentes académicas en México, se tomarán en cuenta los niveles de legislaciones y regulaciones propuestos en esta sección, esta discusión se presenta en el capítulo 4.

## **1.5 CONCLUSIONES**

A partir de la revisión teórica se concluye lo siguiente:

- i) En la economía del conocimiento, las OPIs son reconocidas como agentes esenciales en la promoción del crecimiento económico a través de la generación de conocimiento tecnológico aplicable a la industria. La forma en la cual se regula y gestiona la producción de conocimiento, así como el derecho a su acceso, son temas centrales en esta nueva economía.
- ii) Los Derechos de Propiedad Intelectual son un mecanismo de apropiación de los beneficios económicos que se generan por la explotación de una patente. Las actividades de patentamiento en las Organizaciones Públicas de Investigación conducen a un mejor uso de los resultados de la investigación científica para su aprovechamiento en la producción de bienes y servicios, incentivan la creación de "spin-offs" y "start-ups" académicas basadas en tecnologías intensivas en conocimiento, y la creación de vínculos entre academia-industria.
- iii) El titular de una patente obtiene todos los derechos de utilización, fabricación y venta sobre su invento, durante el plazo de vigencia de la patente. Para las OPIs, obtener el título de las patentes generadas por sus investigadores tiene las siguientes ventajas: reduce los costos de transacción entre los agentes involucrados, aumenta la transparencia en la transferencia de tecnología, fomenta el establecimiento de

oficinas de transferencia de tecnología y evita que los investigadores desatiendan su labor de investigación para dedicar tiempo al proceso de solicitud. En general, proveen una gestión más adecuada de la propiedad intelectual.

- iv) En los países donde existen problemas sobre la asignación de los títulos de las patentes a las OPIs, la actividad de patentamiento de estas instituciones de investigación puede medirse a través de las patentes académicas. Estas patentes incluyen aquellas en donde las OPIs aparecen como titular y aquellas en donde participan los *inventores académicos* de dichas organizaciones, aún si el titular es una empresa, individuo u otro agente privado.
- v) Existen diversos marcos regulatorios que determinan los incentivos en la apropiación del conocimiento tecnológico generado por los inventores académicos: las legislaciones nacionales de propiedad intelectual, las legislaciones laborales, las regulaciones en el financiamiento público de la I+D y los acuerdos contractuales dentro de las OPIs.

En el siguiente capítulo se expone la metodología empleada para el establecimiento de las patentes académicas relacionadas con las OPIs mexicanas, la cual consiste en un ejercicio de intersección entre las bases de datos de patentes y la lista de investigadores adscritos al Sistema Nacional de Investigadores para el periodo 1984-2009.

## **CAPÍTULO 2. METODOLOGÍA**

### ***INTRODUCCIÓN***

En el capítulo anterior se concluyó que las patentes son un mecanismo legal para fomentar la invención y la innovación, otorgando un poder de exclusividad temporal sobre un invento. Al ofrecer protección y exclusión, el titular de una patente es alentado a invertir en investigación, lo cual puede desencadenar futuras innovaciones que inciden directamente en el desarrollo económico de una nación. La cantidad de conocimiento tecnológico generado en las OPIs y su impacto en la economía puede observarse recopilando los datos de patentes que se han obtenido en cada una de ellas, es decir, donde las OPIs aparecen como titulares. Sin embargo, si la titularidad es asignada a empresas o inventores independientes, resulta muy complicado reconocer la relación que existe entre éstas patentes y la OPI a donde pertenece el inventor académico que participa en ellas.

En los países en desarrollo todavía es necesaria una gran cantidad de evidencia cuantitativa para conocer la actividad de patentamiento en las OPIs y para evaluar la productividad de los inventores académicos. Este trabajo es una primera aproximación.

El objetivo de este capítulo es presentar la metodología utilizada para la identificación de las patentes académicas en las OPIs mexicanas, es decir, la identificación de todas las patentes registradas en donde participa algún investigador adscrito a una OPI mexicana a través del Sistema Nacional de Investigadores, sin importar en tipo de agente al que la patente está asignada.

El capítulo se divide en cuatro secciones:

En la primera se presentan las consideraciones generales de una patente, así como la información contenida en estos documentos.

En la segunda describe las ventajas y limitaciones de la utilización de los datos de patentes para generar análisis económicos.

En la tercera se explica la construcción de las bases de datos a partir de las patentes otorgadas en USPTO e IMPI en el periodo analizado, la construcción de la lista de profesores y el procedimiento de intersección de ambas listas.

Por último, se presentan las consideraciones principales de esta metodología.

## **2.1 INFORMACIÓN CONTENIDA EN UNA PATENTE**

Una patente es un documento autorizado por una agencia gubernamental que otorga el derecho de exclusión sobre la producción o uso de una invención durante un periodo determinado. Los derechos de la patente pueden ser asignados al inventor, a su empleador, una corporación y/o vendidos o licenciados para que los utilice alguien más (Griliches, 1990; Aboites J. y Soria M., 2008).

La entidad que busca la protección de un invento (persona física, empresa o institución pública) debe completar un documento de solicitud establecido por la oficina de patentes donde se expedirá la patente. En este documento se detalla la invención, resaltando los aspectos del invento sobre los cuales el solicitante pide los derechos de exclusividad.

La invención debe cumplir tres requisitos para otorgar la patente:

- i) Novedad en el conocimiento tecnológico
- ii) Altura inventiva (no obviedad)
- iii) Potencialidad para producirse industrialmente (Aboites J. y Soria M., 2008).

La *novedad* se refiere específicamente a que el invento debe ser nuevo<sup>16</sup>, lo que significa que no se encuentre disponible al público o descrito en ninguna publicación antes de la fecha de la solicitud de una patente.

La *altura inventiva* se refiere a que una invención debe suponer “actividad inventiva”, es decir, solucionar un problema técnico de forma no obvia.

La *potencialidad para producirse industrialmente* es un requisito de utilidad que indica la aplicación industrial de la invención.

---

<sup>16</sup> La invención no se considera como “nueva” si se encuentra presente en un país diferente a donde se desarrolló, en cualquier idioma o periodo de tiempo (OCDE, 2009).

Aunque el proceso es el mismo en cada país, los tiempos de otorgamiento varían en cada oficina, así como los costos y la calidad de las patentes otorgadas.

Una patente otorgada contiene la siguiente información<sup>17</sup>:

- Número y tipo de solicitud,
- Número de publicación,
- Fechas de: solicitud, concesión y prioridad,
- Datos del inventor o inventores (Nombre, dirección<sup>18</sup>, nacionalidad<sup>19</sup>),
- El nombre del titular al cual la patente esta asignada,
- Datos técnicos relativos a la invención: resumen, descripción detallada de la misma, indicando cómo se construye, cómo se utiliza y qué ventajas aporta en comparación con lo que ya existe,
- La clasificación tecnológica (CIP),
- Las citas backward y forward (cada patente cita las referencias de patentes previas y las citas recibidas), los artículos científicos relacionados a la invención, y,
- Una descripción completa de las reivindicaciones que constituye una definición clara y concisa de lo que realmente protege la patente.

Los estudios que se pueden derivar de esta información son muy diversos y dependen de las características que se desea analizar. En el siguiente apartado se enumeran las ventajas y desventajas que se presentan en la utilización de las estadísticas de patentes.

---

<sup>17</sup> La mayor parte de la información que se presenta están disponible independientemente de la oficina de patentes en que se haya presentado la solicitud, puesto que los requisitos de información y los procedimientos se encuentran altamente estandarizados en todo el mundo (OCDE, 2009).

<sup>18</sup> Las patentes registradas en EPO contienen las direcciones de los inventores, en el IMPI se especifica una sola dirección, que en algunos casos es la del titular o la del primer inventor, en USPTO se presenta el país y la ciudad o región a la que pertenece el inventor.

<sup>19</sup> Los datos que aparecen en las patentes sobre el país del inventor no necesariamente reflejan su nacionalidad, en algunos casos, este dato manifiesta el país donde se encuentra el inventor al momento de desarrollar la invención.

## **2.2 VENTAJAS Y DESVENTAJAS DEL USO DE LOS DATOS DE PATENTES**

Las patentes son reconocidas como una fuente de datos muy fructífera para el estudio de la actividad inventiva, la producción de conocimiento tecnológico y la innovación, no obstante, su uso tiene también limitaciones.

### **2.2.1 VENTAJAS**

- a) Las estadísticas basadas en patentes permiten medir la capacidad inventiva de países, regiones, empresas o inventores individuales, asumiendo que reflejan los resultados de la actividad inventiva (OCDE, 2009).
- b) Las patentes contienen información relevante sobre el proceso de innovación (campo tecnológico, localización geográfica de los inventores y titulares, tipos de inventores en términos del campo de especialización) con los que se puede elaborar mapas de determinados aspectos de dicho proceso, por ejemplo, la cooperación en la investigación o la difusión de una tecnología entre sectores (Hall, Jaffe y Trajtenberg, 2001).
- c) Las patentes cubren un amplio abanico de tecnologías, que en ocasiones no están disponibles en otras fuentes de datos, como la nanotecnología. (OCDE, 2009).
- d) Los datos de patentes pueden obtenerse con relativa facilidad y tienen alta disponibilidad. En Estados Unidos, las patentes pueden encontrarse en la Oficina Nacional de Patentes (USPTO), publicados en anuarios como el *Science Indicators Compendium* de la NSF, o en diversas bases de datos computarizados. Con los servicios disponibles en Internet pueden realizarse búsquedas específicas sobre un área tecnológica en particular, o algún material específico. Los datos de otros países pueden encontrarse en publicaciones de la OCDE, en publicaciones como el “World Intellectual Property Annual” o en documentos estadísticos de cada país, generalmente sin costo alguno (Griliches, 1990).

### **2.2.2 DESVENTAJAS**

- a) Existen diversos mecanismos de apropiación del conocimiento, por lo que no todas las invenciones se patentan, además existen restricciones sobre el tipo de invenciones que pueden ser patentadas.
- b) Las patentes difieren en su trascendencia técnica y económica, muchas de ellas reflejan pocas mejoras o poco valor económico (Griliches, 1990)
- c) Debido a las diferencias entre el patentamiento en los diversos sectores, instituciones, mercados, empresas y tipos de inventores no se puede afirmar un comportamiento determinista sobre la actividad de producción de conocimiento de los agentes.
- d) Las diferencias en la legislación y la práctica en materia de patentes por todo el mundo limitan la comparabilidad de las estadísticas de patentes entre países. Por tanto, es recomendable utilizar los datos de patentes procedentes de una misma oficina de patentes o de un único conjunto de oficinas (OCDE, 2009).

Las desventajas en el uso de las estadísticas de patentes pueden superarse mediante metodologías que contrarresten las limitaciones de los datos, por lo tanto, las patentes son una herramienta sumamente útil para el análisis de la generación de conocimiento y su utilización.

### **2.3 METODOLOGÍA PARA LA IDENTIFICACIÓN DE LAS PATENTES ACADÉMICAS MEXICANAS**

La construcción de la metodología para México está basada en los trabajos de Meyer (2003) en Finlandia, Saragossi y Van Pottelsberghe de la Potterie (2003) en Bélgica, Balconi et al. (2004) en Italia, Iversen et al. (2005) en Noruega, Azagra-Caro et al. (2006) en Francia, y Göktepe (2006) en Suecia, los cuales proveen evidencia de que las patentes académicas permiten medir de forma más adecuada la contribución de las OPIs a la producción de conocimiento tecnológico patentado mediante la identificación de los *inventores académicos*, quienes aparecen designados como inventores en una o más patentes registradas en alguna oficina de patentes. La metodología utilizada en todos estos

estudios es muy similar, las patentes se reclasifican por el nombre del inventor(es) y mediante un ejercicio de intersección con los nombres de los investigadores disponibles, se identifican los *inventores académicos* que participan en actividades de patentamiento y con ello, las patentes académicas. En el Anexo B se describe cada una de estas metodologías y los parámetros con los que fueron construidas.

Para México, la identificación de las patentes académicas es resultado del cruce de dos bases de datos:

*Base de datos de patentes:* esta base se construye a través de la búsqueda de todas las patentes otorgadas en USPTO y en IMPI en el periodo 1984-2009, que contienen “al menos” un inventor mexicano.

*Lista de investigadores:* Para la creación de esta base de datos se utilizan todos los nombres de los investigadores adscritos al Sistema Nacional de Investigadores (SNI) en México desde su creación (1984) hasta el 2009.

### **2.3.1 BASES DE DATOS DE PATENTES**

Se utilizan los datos de patentes provenientes de la oficina de patentes de Estados Unidos “United State Patent and Trademark Office (USPTO)” y de la oficina mexicana de patentes denominada “Instituto Mexicano de Propiedad Industrial (IMPI)” debido a que en México no existe ningún estudio sobre patentamiento académico, por lo tanto, no se sabe cual oficina de patentes arrojará mejores resultados para un análisis más profundo. Según la OCDE (2009), debido a que la solicitud y tramitación de patentes tienen diversas variaciones en las normas y procedimientos jurídico-administrativos a través de los distintos países, las cifras resultantes pueden diferir drásticamente.

El criterio de búsqueda en ambas oficinas de patentes es que “al menos” un inventor mexicano participe en la patente registrada, sin importar el titular al que pertenece, en el periodo 1984-2009.

La búsqueda de las patentes en las diferentes oficinas se realizó utilizando el siguiente “*query*”:

En USPTO:

**ICN/MX AND APT/1 AND ISD/1984\$->2009\$**

En IMPI:

**Gaceta:** patentes

**Figura jurídica:** patentes de invención

**Ejemplar:** > enero 1984 AND < diciembre 2009

**Buscar por:** MX

En este trabajo se decidió usar las patentes otorgadas en lugar de las solicitudes debido a que las primeras dan una representación más precisa de los resultados de investigación que tienen aplicación comercial y que son potencialmente transferibles a la industria (Cesaroni y Piccaluga, 2002).

La búsqueda en USPTO arrojó un total de 2,097 patentes con dicho criterio, mientras que en la oficina nacional (IMPI) se obtuvo un total de 5,152 patentes. La información de cada patente fue recolectada en una hoja de cálculo de Excel.

Las bases de datos se clasifican en los siguientes campos: título de la patente, nombres de los inventores (primer apellido, segundo apellido, primer nombre, segundo nombre), ciudad, provincia o Estado al que pertenece el inventor<sup>20</sup>, fecha de solicitud, número y fecha de concesión, titular de la patente, nacionalidad del titular, tipo de titular<sup>21</sup> y campo tecnológico<sup>22</sup>. Todo ello con el fin de tener una mayor cantidad de información sobre el inventor.

El registro del nombre del inventor en las patentes no sigue ninguna regla, es decir, cada inventor tiene la libertad de escribirlo como mejor le convenga, por lo tanto, es necesario un ejercicio de homologación.

---

<sup>20</sup> La ciudad o Estado que se presenta en la patente no necesariamente se refiere al lugar de nacimiento del inventor.

<sup>21</sup> Este campo se refiere a la clase de agente que reclama el título de la patente (empresa, universidad, centro de investigación, individuo, etc.)

<sup>22</sup> Según la clasificación de Hall, Jaffe y Trajtenberg (2001).

## Estandarización de las bases

Para poder lograr la intersección de las dos listas, los nombres de los inventores deben estar estandarizados, es decir, deben ordenarse y evitar que se repitan. Los pasos para la estandarización de los nombres de los inventores se muestra a continuación:

- Los nombres de los inventores son ordenados como sigue: Primer apellido, Segundo Apellido, Primer nombre, segundo nombre y extensión (Jr. III, Dr. Arq.).
- Cuando los dos apellidos se encuentren separados por un guión, se toma el primer apellido como apellido paterno y el segundo como apellido materno (ejemplo: Rodriguez-Fernandez; Hector M. es cambiado a Rodriguez Fernandez Hector M.)
- En el caso de que el nombre del inventor este escrito por apellido, nombre (s) y otro apellido, se tomara el apellido que se encuentra junto al nombre como apellido inicial (ejemplo: Serrano; Esteban Arturo Alvarez se convierte en Alvarez Serrano Esteban Arturo).
- Abreviaciones de nombres como Ma. Son escritas de forma completa como Maria.
- En el caso específico de las patentes de USPTO, no se utiliza la letra ñ, por lo tanto, los apellidos que la contienen son corregidos, ejemplo: Villasenor es cambiado a Villaseñor.
- Se cambian a mayúscula los apellidos que comiencen con la palabra “de” o “del”, ejemplo: del Bosque se cambia a Del Bosque.
- Inventores con el mismo primer apellido, segundo apellido y primer nombre son corregidos por segundo nombre (ejemplo: Guerra Reyes María T. a Guerra Reyes María Teresa). Inventores con el mismo primer apellido y mismos nombres son corregidos con el segundo apellido (ejemplo: Galeazzi Edvige a Galeazzi Toscani Edvige). El criterio para la homologación mencionada en este último punto es la verificación de la empresa a la que pertenecen, el campo tecnológico y los co-inventores<sup>23</sup>, de los cuales deberán coincidir al menos dos.

---

<sup>23</sup> Según Lissoni et al. (2006) la identificación de los co-inventores es un fuerte indicador para la homologación. Cuando el inventor ha modificado su nombre de alguna forma, el análisis de las personas que trabajan con él nos indicará si es la misma persona.

Se identificaron 1, 982 inventores mexicanos en USPTO y 4,847 en IMPI.

### 2.3.2 LISTA DE INVESTIGADORES

La segunda base de datos utilizada para la construcción de la base de patentes académicas es la que contiene los nombres de los investigadores pertenecientes a las Organizaciones Públicas de Investigación mexicanas. Para la creación de esta base de datos se utilizó la información de los investigadores adscritos al Sistema Nacional de Investigadores (SNI) en México desde su inicio en 1984 hasta el 2009, la cual fue proporcionada por este organismo.

Se eligen los registros del SNI debido a que este Sistema es visto como un promotor del desarrollo de las actividades relacionadas con la investigación científica, tecnológica y la innovación en México. Además, el SNI agrupa a una gran cantidad de investigadores de todas las disciplinas científicas, que pertenecen a las Instituciones de Investigación y Educación Superior, los Centros Públicos de Investigación, y organizaciones de los sectores social y privado<sup>24</sup> que realizan actividades de I+D.

Según el Reglamento del Sistema Nacional de Investigadores (2008), los requisitos principales para el ingreso son<sup>25</sup>:

- Tener un contrato o convenio institucional vigente y demostrar, por medio de un documento oficial, que presta servicios por al menos 20 horas a la semana para realizar actividades de investigación científica o tecnológica en alguna de las dependencias nacionales o extranjeras mencionadas anteriormente;
- Tener el grado de doctor; y
- Demostrar capacidad para realizar investigación científica o tecnológica.

---

<sup>24</sup> En el caso de las instituciones o centros de los sectores social y privado, éstos deberán estar inscritos en el Registro Nacional de Instituciones y Empresas Científicas y Tecnológicas (RENIECYT) a cargo del CONACYT y deberán tener suscrito y vigente un convenio de colaboración con el SNI.

<sup>25</sup> Es importante mencionar que para ingresar al SNI los investigadores no necesariamente deben tener nacionalidad mexicana, los investigadores extranjeros deben contar con una antigüedad mínima de un año en alguna de las instituciones mencionadas y demostrar su estancia legal en el país.

Dentro del Sistema existen diferentes tipos de distinciones a los científicos y tecnólogos según la cantidad y calidad de su producción y su aportación en la investigación científica y tecnológica en su línea de investigación. Las distinciones se clasifican en tres categorías: I) Candidato a Investigador Nacional, II) Investigador nacional (con tres niveles), y III) Investigador Nacional Emérito<sup>26</sup>. En esta investigación solo se tomará en cuenta las categorías de Investigador nacional e Investigador Emérito, debido a la falta de datos sobre los candidatos.

*Cuadro 2.1 Áreas de conocimiento del Sistema Nacional de Investigadores.*

Área 1	Físico-matemáticas y Ciencias de la Tierra
Área 2	Biología y Química
Área 3	Medicina y Ciencias de la Salud
Área 4	Humanidades y Ciencias de la Conducta
Área 5	Sociales
Área 6	Biotecnología y Ciencias Agropecuarias
Área 7	Ingeniería

*Fuente: Sistema Nacional de Investigadores CONACyT (2008).*

El registro al SNI en el año en curso no garantiza la permanencia en el siguiente si no se cumplen los requisitos solicitados. Además, según estadísticas del Foro Consultivo Científico y Tecnológico (2008) en el periodo del 2002 al 2008 el número de investigadores pertenecientes al SNI registró una tasa de crecimiento de 82%, pasando de 7,982 investigadores a 14,559, lo cual refleja un incremento constante en el número de investigadores. Los dos aspectos mencionados anteriormente hacen que sea ineficiente tomar la lista de investigadores adscritos al SNI de un solo año. Por ello, se generó una base de datos que contiene a todos los investigadores inscritos a esta agrupación de 1984 al

<sup>26</sup> Artículo 54 del reglamento del Sistema Nacional de Investigadores (2008).

2009. La clasificación de investigadores en México está compuesta por 7 áreas de conocimiento, las cuales se describen en el cuadro 2.1.

Se eliminan de la lista los investigadores que pertenecen al Área 4 y 5, es decir, aquellos cuyo campo de investigación se encuentra en las ciencias sociales y humanidades, ya que estas áreas no producen tecnologías físicas y por lo tanto no generan patentes. La base de datos se construyó en Excel y contiene los siguientes campos: Apellido paterno, Apellido materno, primer nombre, segundo nombre, nivel de investigación, campo de disciplina, institución a la que está afiliado, y Estado de la República al que pertenecen. Se identificaron 11,876 investigadores inscritos al SNI en las áreas 1, 2, 3, 6 y 7 en los niveles de investigador I, II, III y emérito en todo el periodo de análisis<sup>27</sup>.

### **Estandarización de la lista de investigadores**

Debido a que muchas de las listas difieren en la escritura de los nombres se verificó nombre por nombre para que no se repita el mismo, para homologar los nombres se realizaron los siguientes pasos:

- Se corrigen incompatibilidades como la letra “ñ” en lugar de “n” (Ejemplo: Trevino es corregido a Treviño).
- Cuando los nombres coinciden en el primer y segundo apellido y solo en uno de los nombres, se corrige al nombre que aparece más veces en las listas, verificando la disciplina de investigación y la institución a la que se encuentran adscritos.
- Si el nombre tiene los mismos apellidos pero los nombres se encuentran ordenados de forma diferente, entonces se corrige al nombre que está escrito con mayor frecuencia en todas las listas corroborando que pertenezca a la misma área de investigación y la misma institución.

---

<sup>27</sup> Los datos proporcionados por el Sistema Nacional de Investigadores presentan un problema del año 1991 a 1998. Cuando se creó el SNI en 1984, solo existían cuatro áreas de conocimiento: (1) ciencias físico-matemáticas, (2) ciencias biológicas, biomédicas y químicas, (3) ciencias sociales y humanidades y, (4) ingeniería y tecnología. Fue hasta 1998 cuando se extendieron las áreas de conocimiento que permanecen hasta el día de hoy. De 1984 a 1991, el SNI editó las listas con la nueva clasificación de las áreas de conocimiento, pero el periodo 1991 a 1998 mantiene solo las cuatro áreas. Para efectos de este trabajo, fue imposible asociar los nombres de los investigadores de este periodo a las áreas tecnológicas que no existían en ese momento, por tanto, se tuvo que prescindir de estos datos al construir la lista de investigadores. No obstante, los nombres de los investigadores académicos identificados se analizaron uno por uno para observar si solicitaron la patente en los años en que no se consideraron en la base.

### **2.3.3 INTERSECCIÓN DE LAS DOS LISTAS INVESTIGADOR-INVENTOR**

El cruce de las dos listas se realizó en Excel mediante tablas dinámicas. El ejercicio consta de los siguientes pasos:

- La primera fase de identificación de los inventores académicos se logró mediante la revisión de las coincidencias en la tabla dinámica. Se depuran todos los pares encontrados.
- Debido a que existen nombres que se filtran del ejercicio anterior, debe revisarse uno a uno los nombres para identificar coincidencias de forma manual. En algunas ocasiones los nombres no están completos y por eso no se pueden identificar con la tabla dinámica, para asegurarse que sea la misma persona, se verifica la institución a la que pertenece y el campo tecnológico en el que se desarrolla el inventor y el investigador.
- Cuando concuerde el primer apellido y uno de los nombres del inventor con el de algún investigador se revisan otras coincidencias como la ciudad o Estado al que pertenece y el campo tecnológico de la patente y del investigador (por ejemplo: Alagon Alejandro y Alagon Cano Alejandro).
- Una vez identificados los pares de nombres se completan con la información de las patentes en donde participan, el área de concentración a la que pertenecen en el Sistema Nacional de Investigadores y la institución en donde se desempeñan.

El resultado es una base de datos que contiene las patentes académicas mexicanas otorgadas de 1984 al 2009.

### **2.4 ASPECTOS RELEVANTES DE LA METODOLOGÍA**

En este capítulo se describió la metodología para la identificación de las patentes académicas mexicanas en el periodo 1984-2009. Además se detalló la construcción de las bases de datos utilizadas. La importancia de esta metodología radica en que toma en cuenta la contribución de las OPIs en la producción de conocimiento tecnológico patentado a partir de la actividad de sus *inventores académicos*, lo que incluye las patentes que no están

asignadas a las OPIs pero en las cuales participan aportando recursos financieros e infraestructura para la generación de la investigación. La figura 2.1 representa sistemáticamente un diagrama de flujo los pasos seguidos para identificar las patentes académicas. En el cuadro 2.2 se resumen los resultados obtenidos de las bases construidas con USPTO e IMPI.

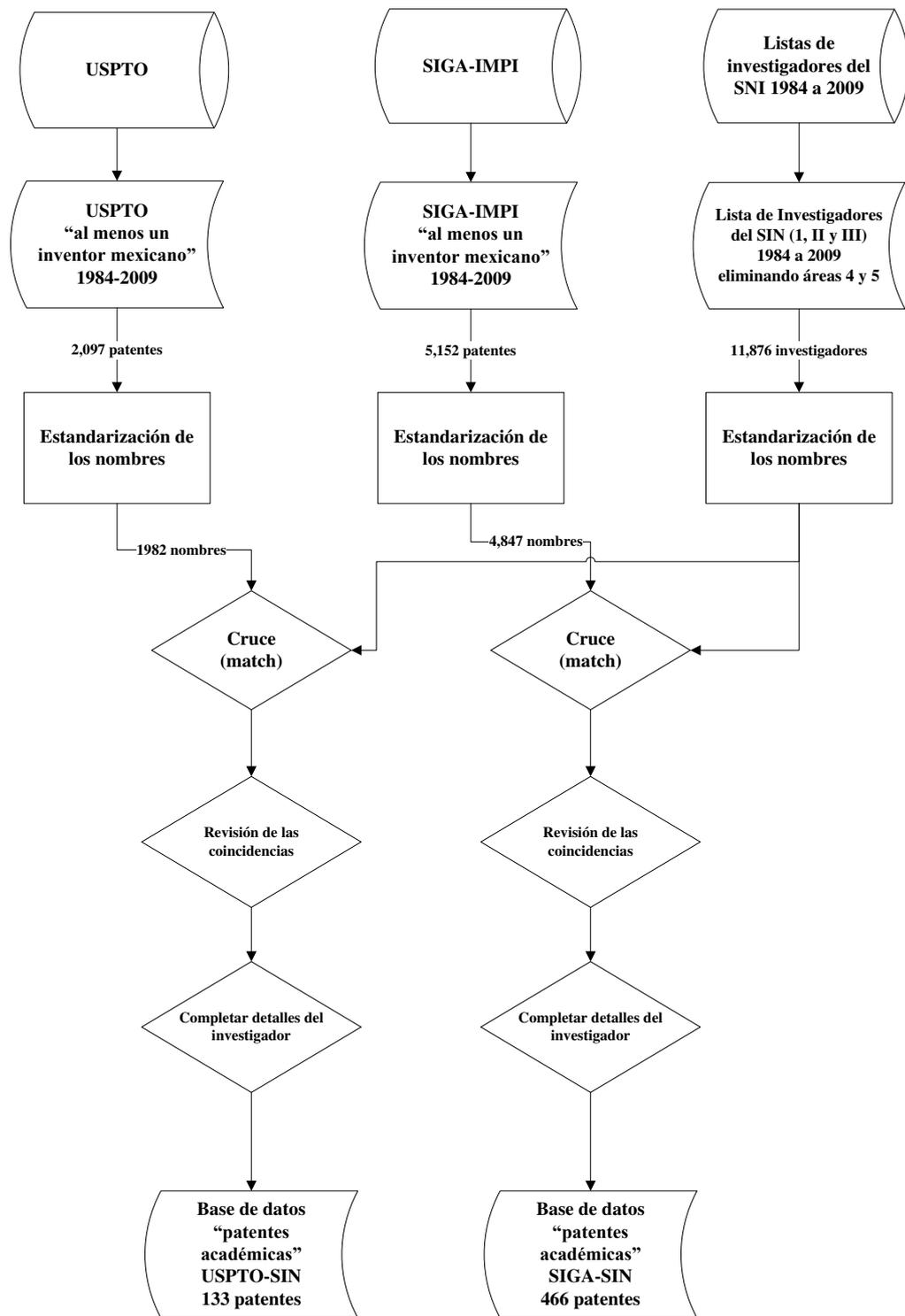
**Cuadro 2.2 Resultados de las bases de datos construidas para el periodo 1984-2009.**

<b>Bases de datos</b>	<b>USPTO</b>	<b>IMPI</b>	<b>Total</b>
Número de patentes que contienen “al menos” un inventor mexicano	2,097	5,152	7,249
Número de inventores identificados en las patentes que contienen “al menos” un inventor mexicano	1,982	4,847	6,829

*Fuente: Elaboración propia a partir de las bases de datos generadas.*

La lista depurada que contiene el registro de los investigadores adscritos al Sistema Nacional de Investigadores en el periodo 1984-2009 contiene un total de 11,876 nombres. Este resultado se intersecta con los 6,829 nombres de inventores mexicanos encontrados en USPTO y en IMPI. El resultado arroja 466 patentes académicas identificadas en IMPI, las cuales contienen 374 inventores académicos mexicanos y 133 patentes académicas en USPTO, en las que participan 126 inventores académicos, por lo tanto, se tiene un total de 599 *patentes académicas*. En la figura 2.2 se presenta un ejemplo de las características que se identifican en las patentes académicas en México.

La información recolectada permitirá analizar las principales características de la producción de conocimiento tecnológico por parte de las OPIs mexicanas y determinar las tendencias en la asignación de la propiedad intelectual. Este análisis es el tema central del siguiente capítulo.



*Figura 2.1 Diagrama de flujo de la metodología para identificar las patentes académicas en México 1984-2009.*

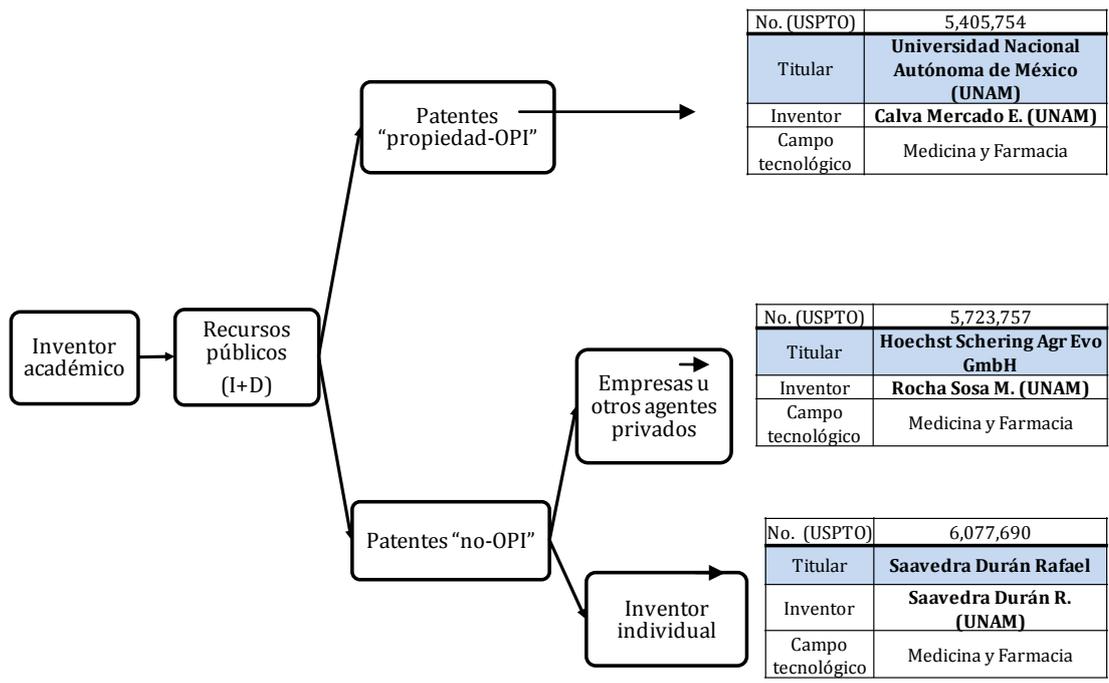


Figura 2.2 Ejemplo de las características identificadas en las patentes académicas en México.

Fuente: Elaboración propia a partir de USPTO (2009).

# CAPÍTULO 3. PATENTAMIENTO ACADÉMICO EN MÉXICO, 1984-2009

## *INTRODUCCIÓN*

En México, poco se ha estudiado sobre la importancia de la producción de tecnologías con aplicación comercial en las Organizaciones Públicas de Investigación y menos aún sobre el valor de los Derechos de Propiedad Intelectual sobre las invenciones generadas en estas organizaciones. Uno de los trabajos más completos, que examinan la producción de conocimiento tecnológico de las instituciones de I+D y universidades en México a través de las patentes, es el de Aboites y Soria (2008), no obstante, ningún estudio ha abordado la perspectiva del patentamiento académico y su grado de apropiación por vía del sistema de propiedad intelectual.

Como se señaló en el capítulo teórico, las patentes en la investigación académica tienen dos objetivos principales: i) actuar como incentivo para que las empresas utilicen la tecnología desarrollada en las OPIs, y ii) funcionar como instrumentos de transferencia de tecnología.

Partiendo del argumento central de la tesis, en este capítulo se presentan las principales características de la producción de las patentes académicas en México, así como la estructura de asignación de dichas patentes entre los diversos tipos de titulares, a fin de cumplir los siguientes objetivos:

- i) Cuantificar la producción de conocimiento tecnológico registrado en patentes académicas en donde participa “al menos” un inventor académico,
- ii) Reconocer en qué sectores tecnológicos se concentra el patentamiento académico en México
- iii) Identificar las OPIs mexicanas en las que se concentra la actividad de patentamiento académico, y
- iv) Determinar el comportamiento en la apropiación del conocimiento tecnológico generado por los inventores académicos.

El capítulo se divide en tres secciones

En la primera sección se describen las Organizaciones Públicas de Investigación mexicanas, con el propósito de tener una visión de conjunto sobre cómo se clasifican y el tipo de investigación que desempeñan.

En la segunda sección se presenta la producción de conocimiento tecnológico en las OPIs mexicanas con base en el registro y cuantificación de las patentes académicas, además se presentan los campos tecnológicos en los que participan las patentes académicas y la concentración de estas patentes en las diversas organizaciones de investigación.

En la tercera sección se analizan los tipos de titulares a los que pertenece el conocimiento tecnológico patentado.

Finalmente, se presentan las conclusiones del capítulo.

### ***3.1 LAS ORGANIZACIONES PÚBLICAS DE INVESTIGACIÓN EN MÉXICO***

Para cuantificar la producción de conocimiento tecnológico generado en las OPIs mexicanas y analizar su apropiación, es importante conocer la forma en la que se clasifican estas entidades en México y el tipo de investigación que desempeñan.

En México, la infraestructura científica y tecnológica se encuentra concentrada en las Organizaciones Públicas de Investigación, el gobierno, a través del Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACyT), financia una parte importante de los fondos federales asignados a la promoción de la ciencia y la tecnología, lo que ocasiona que los recursos se consignent a generar investigación básica más que al desarrollo experimental, contrario a lo que sucede en los países industrializados, ubicados dentro de la economía del conocimiento.

Las OPIs se clasifican principalmente en los Centros Públicos de Investigación (catalogados como centros CONACyT y centros a cargo de las Secretarías del Gobierno Federal) y las Instituciones Públicas de Educación Superior.

## Centros Públicos de Investigación (CPI)

El compromiso de estos centros es contribuir al desarrollo y mejoramiento de las condiciones sociales y económicas del país mediante la realización de investigación básica y aplicada, así como el establecimiento de una vinculación eficaz con los sectores productivos y la formación de recursos humanos de alto nivel (CONACyT, 2008).

El sistema de Centros Públicos de Investigación en México se integra por dos grandes grupos: El Sistema de Centros CONACyT y los Centros de Investigación Sectoriales asociados a las secretarías federales (entre las que destacan la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, la Secretaría de Energía, Secretaría de Agricultura, Ganadería, Pesca y Alimentación, Secretaría de Comunicaciones y Transportes<sup>28</sup> y la Secretaría de Salud). El primer conjunto de centros públicos está conformado por 27 instituciones de investigación agrupadas según su campo de actividades, 10 de ellas se agrupan en ciencias exactas y naturales (biología, alimentos, oceanografía, ciencias de la Tierra, biotecnología, recursos naturales, ecología, matemáticas básicas y aplicadas, química de materiales, ópticos, físicos, y electrónica), 8 en ciencias sociales y humanidades, 8 más se especializan en desarrollo e innovación tecnológica (incluyen investigación aplicada para industrias específicas como la del cuero y calzado, agroindustria, alimentos y bebidas, metalurgia y metal-mecánica y química) y uno en el financiamiento de estudios de posgrado (CONACyT, 2008; FCCyT, 2006). El segundo conjunto se compone de centros e institutos cuya fundación fue impulsada por el Estado, creados para atender el desarrollo de la ciencia y la tecnología en los sectores de energía, salud, agricultura, medio ambiente y recursos naturales (FCCyT, 2006). Los Centros Públicos de Investigación se muestran en el cuadro 3.1.

La investigación que se desarrolla en los dos grandes grupos de centros públicos se encuentra principalmente ubicada en los campos de tecnologías tradicionales (química, metalurgia, mecánica) y de recursos naturales. Esta situación es sumamente inquietante, debido a que las nuevas tecnologías que impulsan en crecimiento en las economías basadas en conocimiento se encuentran en campos como la nanotecnología, las tecnologías de la información y comunicación, la aeronáutica y la medicina.

---

<sup>28</sup> El Instituto Mexicano del Transporte es el brazo científico y tecnológico de la Secretaría de Comunicaciones y Transportes.

*Cuadro 3.1 Sistema de Centros Públicos de Investigación en México.*

<b>Centros Públicos CONACyT</b>	
<b><i>Ciencias Exactas y Naturales</i></b>	
CIAD	Centro de Investigación en Alimentación y Desarrollo, A.C.
CIBNOR	Centro de Investigaciones Biológicas del Noroeste, S.C.
CICESE	Centro de Investigación Científica y de Educación Superior de Ensenada B.C
CICY	Centro de Investigación Científica de Yucatán, A.C.
CIMAT	Centro de Investigaciones en Matemáticas, A.C.
CIMAV	Centro de Investigación en Materiales Avanzados, S.C.
CIO	Centro de Investigaciones en Óptica, A.C.
INAOE	Instituto Nacional de Astrofísica, Óptica y Electrónica
INECOL	Instituto de Ecología, A.C.
IPICYT	Instituto Potosino de Investigación en Ciencia y Tecnología
<b><i>Desarrollo tecnológico</i></b>	
CIATEC	Centro de Investigación y Asesoría Tecnológica en Cuero y Calzado, A.C.
CIATEJ	Centro de Investigación y Asistencia en Tecnología y Diseño del Estado de Jalisco, A.C.
CIATEQ	Centro de Investigación y Asesoría Técnica del Estado de Querétaro, A.C.
CIDESI	Centro de Ingeniería y Desarrollo Industrial
CIDETEQ	Centro de Investigación y Desarrollo Tecnológico en Electroquímica, S.C.
CIQA	Centro de Investigación en Química Aplicada
COMIMSA	Corporación Mexicana de Investigación en Materiales S.A de C.V.
FIDERH	Fondo para el Desarrollo de Recursos Humanos
INFOTEC	Fondo de Información y Documentación para la Industria
<b><i>Ciencias Sociales y Humanidades</i></b>	
CIDE	Centro de Investigación y Docencia Económicas, A.C.
CIESAS	Centro de Investigaciones y Estudios Superiores en Antropología Social
CIGGET	Centro de Investigación en Geografía y Geomática "Ing. Jorge L. Tamayo", A.C.
COLEF	El Colegio de la Frontera Norte, A.C.
COLMICH	El Colegio de Michoacán, A.C.
COLSAN	El Colegio de San Luis, A.C.
ECOSUR	El Colegio de la Frontera Sur
MORA	Instituto de Investigaciones "Dr. José María Luis Mora"
<b>Centros de Investigación sectoriales</b>	
<b><i>Sector de energía</i></b>	
IMP	Instituto Mexicano del Petróleo
IIE	Instituto de Investigaciones Eléctricas
ININ	Instituto Nacional de Investigaciones Nucleares
<b><i>Sector salud</i></b>	
INSP	Instituto Nacional de Salud Pública
INP	Instituto Nacional de Pediatría
INC	Instituto Nacional de Cardiología "Dr. Ignacio Chávez"
INN	Instituto Nacional de Neurología y Neurocirugía
INSP	Instituto Nacional de Salud Pública
<b><i>Sector agrícola</i></b>	
INIFAP	Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias
COLPOS	Colegio de Postgraduados
<b><i>Medio Ambiente</i></b>	
IMTA	Instituto Mexicano de Tecnología del Agua

*Fuente: CONACyT (2008) y FCCyT (2006).*

En consecuencia a lo anterior, el impacto de los Centros Públicos de Investigación mexicanos en cuanto a las áreas de conocimiento cubiertas es limitado. Además, la influencia de estos centros en los sectores industriales de México es incipiente, según el FCCyT en el documento denominado “Diagnóstico de la política científica, tecnológica y de fomento a la innovación en México 2000-2006”, la escasa vinculación entre academia e industria radica en que parte de los resultados de la investigación desarrollada en estos centros no tiene aplicación práctica en la industria, lo que indica que las escasas actividades de desarrollo tecnológico en México no se encuentran enfocadas a resolver los problemas en áreas de prioridad tecnológica para el país, aunque por parte de las empresas mexicanas también existe desinterés en aprovechar la investigación pública y en introducir innovaciones en sus procesos productivos.

### **Instituciones Públicas de Educación Superior (IPES)**

Según Rubio Oca (2006), el universo de Instituciones de Educación Superior de México está conformado por 1,865<sup>29</sup> entidades caracterizadas por un alto grado de diversidad, principalmente motivado por el carácter normativo y organizativo institucional<sup>30</sup>, 686 son instituciones públicas y 1,179 son particulares y se clasifican en ocho grandes grupos<sup>31</sup> (ver cuadro 3.2).

Aunque la cantidad de Instituciones públicas es menor que las privadas, las primeras concentran la mayor parte de matrículas en México (en el ciclo escolar 2004-2005, el 67.3 % de los estudiantes realizaron sus estudios en estas instituciones) y en ellas se realiza la

---

<sup>29</sup> Algunos Centros Públicos de Investigación en México también tienen actividades de docencia, impartiendo clases a nivel posgrado, sin embargo, en este trabajo no se incluirán estos centros en la clasificación de Instituciones de Educación Superior.

<sup>30</sup> Según Fresán y Taborga (1998), esta diversidad en los factores de debe principalmente a : 1) El estatus jurídico de la institución (régimen legal): pública, particular, autónoma, no autónoma, federal, estatal, etc.; 2) La naturaleza institucional (expresada en su razón social): universidades, institutos tecnológicos, de educación normal, otras; 3) La oferta educativa; 4) El nivel de los programas que conforman la oferta educativa: de educación media superior y licenciatura; exclusivamente licenciatura; licenciatura y posgrado; y exclusivamente posgrado; 4) La forma de organización académica: facultativa, departamentalizada, matricial, en *campus* o unidades, etc., y 5) El tamaño de la matrícula.

<sup>31</sup> Para encontrar la clasificación detallada de las Instituciones de Educación Superior en México véase Rubio Oca (2006), para un análisis de la tipología de estas instituciones véase Fresán y Taborga (1998). Para encontrar un listado de las IES de México véase el documento generado por la Organización de Estados Iberoamericanos (<http://www.oei.es/homologaciones/mexico.pdf>).

mayor parte de la investigación científica, tecnológica y humanística del país (Rubio Oca, 2006).

*Cuadro 3.2 Clasificación de las Instituciones de Educación Superior en México.*

<b>Subsistema</b>	<b>Número de instituciones</b>
Instituciones públicas federales	4
Universidades públicas estatales	46
Institutos tecnológicos públicos	211
Universidades tecnológicas públicas	60
Universidades politécnicas públicas	18
Universidades públicas interculturales	4
Instituciones para la formación de profesionales para la educación básica	Públicas 249 Particulares 184
Instituciones particulares	995
Otras instituciones públicas	94

*Fuente: Rubio Oca (2006).*

Tres son las Instituciones Públicas de Educación Superior (IPES) más grandes y más prestigiadas del país destacando en diversos aspectos como el número de estudiantes matriculados en sus instalaciones, su labor de docencia, la generación de recursos humanos especializados (especialidades, maestrías y doctorados), la cantidad de investigadores afiliados al Sistema Nacional de Investigadores y el amplio espectro de programas y proyectos de investigación e innovación que generan. Estas instituciones son: la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM), el Instituto Politécnico Nacional (IPN) y la Universidad Autónoma Metropolitana (UAM) (en el Cuadro anexo C.1 se

presentan los principales indicadores de desempeño en la producción de conocimiento en estas IPES). La asignación de recursos financieros también es destacada en estas tres instituciones, por ejemplo, en el 2001 la UNAM y la UAM absorbieron el 47.7% del presupuesto federal asignado a las universidades públicas, es decir, 29.8 millones de pesos (FCCyT, 2006).

Si bien las IPES han alcanzado una sólida formación de recursos humanos y una infraestructura similar a los estándares internacionales en algunos campos disciplinarios, Rubio Oca (2006) afirma que las capacidades institucionales para la generación y aplicación innovadora del conocimiento aún son insuficientes en estas dependencias.

En resumen, se observa que en México existe una cantidad considerable de instituciones, universidades, facultades y centros públicos dedicados a la labor de investigación, no obstante, la débil vinculación de las OPIs con el sector productivo, las áreas de conocimiento en las que participan estas organizaciones, los fondos insuficientes para la I+D y la falta de un sistema de incentivos a la innovación son problemas que salen a la luz cuando se analizan estas instituciones. Las fallas en el sistema de investigación son temas que permanecen en el debate de los *policy makers* que dirigen las actividades encaminadas a la producción de ciencia y tecnología en México, sin embargo, los temas relacionados con el patentamiento y la protección de la propiedad intelectual no son primordiales dentro de este debate. Esta situación denota una débil orientación hacia el desarrollo tecnológico en nuestro país, lo que dificulta considerablemente su transformación a una economía basada en el conocimiento.

### ***3.2 PRODUCCIÓN DE CONOCIMIENTO TECNOLÓGICO EN LAS ORGANIZACIONES PÚBLICAS DE INVESTIGACIÓN EN MÉXICO CODIFICADO EN PATENTES ACADÉMICAS 1984-2009***

El incremento en la protección del conocimiento tecnológico generado en las Organizaciones Públicas de investigación por medio de patentes tiene la finalidad de promover una mayor interacción de la investigación académica con la industria, con el objetivo de obtener mayores beneficios sociales y privados de las actividades de I+D. Las

patentes constituyen un indicador que permite cuantificar la participación de las OPIs en el desarrollo de tecnologías aplicables al sector empresarial y por lo tanto su participación en el proceso de innovación tecnológica. Sin embargo, al igual que en algunos países europeos, en México existe una cantidad de patentes producidas por los inventores académicos que no están registradas por éstas organizaciones de investigación, lo cual ocasiona que la cuantificación de la productividad de conocimiento tecnológico en las OPIs mexicanas y los campos tecnológicos en los que participan activamente con el sector industrial en la generación de innovaciones sean parcialmente evaluados. En esta sección se presentan los resultados de la actividad de patentamiento académico en las OPIs mexicanas respecto a los siguientes análisis:

- Producción de patentes académicas en México 1984-2009 con el fin de identificar la cantidad de patentes no-OPI y las patentes propiedad-OPI en México,
- Campos tecnológicos con el fin de identificar el dominio tecnológico de las patentes no-OPI y las patentes propiedad- OPI y,
- Concentración de la actividad de patentamiento académico en las OPIs mexicanas, 1984-2009.

### ***3.2.1 PRODUCCIÓN DE CONOCIMIENTO TECNOLÓGICO CUANTIFICADO EN PATENTES ACADÉMICAS EN MÉXICO, 1984-2009***

En el capítulo uno, se presentó la definición de patente académica, es decir, las patentes que son generadas por investigadores adscritos a alguna Organización Pública de Investigación, pero que los titulares de estas patentes pueden ser también empresas (nacionales o extranjeras), inventores independientes u organizaciones privadas. También se reconoció que las patentes académicas están conformadas por dos tipos de patentes: las patentes no-OPI y las patentes propiedad-OPI. En esta sección se analizan la participación de las OPIs mexicanas en la producción de conocimiento tecnológico por medio de las patentes académicas, es decir, tomando en cuenta los dos tipos de patentes antes mencionados.

Los resultados de intersección entre las bases de datos de patentes y las bases de datos de investigadores generaron un total de 466 patentes académicas IMPI-SNI y 133

patentes académicas USPTO-SNI<sup>32</sup> en el periodo analizado (los datos, clasificados por tipo de titular se muestran en el cuadro anexo D1 y cuadro anexo D2 respectivamente). Si se comparan estos valores con los obtenidos por Meyer (2003) en Finlandia, Balconi et al. (2004) en Italia, Saragossi y Van Pottelsberghe de la Potterie (2003) en Bélgica, Azagra-Caro et al. (2006) en Francia y Göktepe (2006) en Suecia se observa que, al igual que en los países europeos, en México también se presenta el fenómeno del patentamiento académico y que, en las patentes académicas analizadas en USPTO, el número de patentes “no-OPI” es mayor que el número de “patentes propiedad-OPI”. El cuadro 3.3 resume la evidencia disponible.

Hay que tomar en cuenta el cuadro 3.3 es ilustrativo, no comparativo, debido a que las variables utilizadas en estos estudios son diferentes, tanto en los parámetros metodológicos como en el contexto nacional, por lo tanto no son comparables en valores absolutos, sin embargo, la única constante que en términos generales se puede observar es que en todos los casos existe una cantidad de patentes académicas en las que participan los *inventores académicos* que está asignada a otro tipo de agentes que no necesariamente son las Organizaciones Públicas de Investigación.

En Finlandia, Meyer (2003) estudia solo las OPIs universitarias. Este autor reporta un total de 36 patentes en donde alguna universidad finlandesa aparece como titular, pero el análisis del patentamiento académico identificó un total de 530 patentes relacionadas con estas universidades. Balconi et al. (2004) en Italia, determina que de las 1475 patentes académicas encontradas en Italia en donde participan inventores académicos, solo 40 patentes pertenecen a titulares universitarios.

Saragossi y Van Pottelsberghe de la Potterie (2003) no muestran datos agregados para Bélgica, ya que su estudio está basado en las patentes académicas relacionadas con la Université Libre de Bruxelles (ULB), su trabajo reporta que la cantidad de patentes académicas es más del doble que las patentes que son propiedad de esta universidad en el

---

<sup>32</sup> Es importante mencionar que en algunos casos, la misma invención se registró en ambas oficinas de patentes, por lo tanto hay que tomar en cuenta que estos datos también incluyen las familias de patentes. Una familia de patentes se define como un conjunto de patentes obtenidas en varios países para proteger una única invención (que se caracteriza por una primera solicitud de protección en un país —llamada solicitud de prioridad— que se extiende posteriormente a otras oficinas de patentes), las patentes incluidas en una familia de patentes son de un valor más elevado (Manual de Frascati, 2005).

periodo de análisis (1985-1999). De manera similar, no existen datos agregados disponibles para Francia, pero Azagra-Caro y Llerena (2006) analizan el patentamiento académico en 83 laboratorios pertenecientes a la Universidad de Louis Pasteur (ULP). Los resultados que obtienen muestran que en la universidad existe una legislación sobre apropiación de la propiedad intelectual sobre los resultados de la investigación académica pero en la práctica, existe una mayor cantidad de patentes relacionadas con la universidad (patentes no-OPI) que las patentes propiedad de la universidad (patentes propiedad-OPI). Finalmente, Göktepe (2006) realizó un estudio de la actividad de patentamiento en la Universidad de Lund en Suecia. Debido a que en éste país el privilegio del profesor es una práctica común, la Universidad de Lund solo tiene un patente donde aparece como titular. Su análisis identificó un total de 458 patentes académicas.

*Cuadro 3.3 Evidencia sobre el patentamiento académico en Finlandia, Italia, Bélgica, Francia, Suecia y México.*

País	Oficina de Patentes	Periodo de análisis	Rango de años	Patentes propiedad-OPI (I)	Patentes no-OPI (II)	Patentes académicas (I)+(II)
Italia	EPO	1978-1999	21	40	1435	1475
Bélgica**	EPO	1985-2000	14	25	33	58
Francia	INPI*	1993-2003	7	62	401	463
Suecia**	EPO	1990-2004	14	1	457	458
Finlandia	USPTO	1986-2000	14	36	494	530
México	USPTO	1984-2009	25	55	78	133
	SIGA-IMPI			430	36	466

*Fuente: elaboración propia a partir de datos obtenidos en Meyer (2003), Saragossi y Van Pottelsberghe de la Potterie (2003), Azagra-Caro et al. (2006) y Balconi et al. (2004). \* Institute Nationale De la Propriette Industrielle. \*\* Estudio realizado con datos de una sola OPI.*

Para México, el resultado obtenido en las dos Oficinas de Patentes analizadas varía considerablemente. De las 133 patentes académicas identificadas en USPTO, más de la mitad (58%) pertenece a algún titular que no es una OPI, es decir, empresa, inventor independiente u otro. El caso de las patentes académicas identificadas en IMPI es diferente, 39 de las 466 patentes académicas (es decir, el 8%) pertenece a algún titular diferente a la OPI. Además hay una distancia considerable en el número de patentes encontradas en USPTO y en IMPI. ¿Cuáles podrían ser las causas de estos dos tipos de diferencias?

En el primer caso, la diferencia concerniente al contraste en la cantidad de patentes de titulares propiedad-OPI y no-OPI en cada oficina de patentes puede atribuirse a la comercialización de las tecnologías. Solicitar una patente en USPTO es una estrategia de negocios, USPTO, a la par de la Oficina de Patentes Europea y la Oficina de patentes Japonesa, son las instituciones de propiedad intelectual más importantes de la economía global (OECD, 2009), ofreciendo un mercado más amplio de tecnologías y mayores expectativas de comercialización de las invenciones por lo que es elegida sobre la oficina de patentes mexicana por los solicitantes que no son OPIs.

El segundo caso, donde se aprecia de manera muy clara que la cantidad de patentes académicas otorgadas en IMPI es mayor que en USPTO, podría estar relacionado con el costo de las patentes, la solicitud de una patente en USPTO tiene un costo relativamente alto a comparación de la oficina nacional (IMPI). También podría relacionarse con la calidad y tipo de invenciones que son generadas por los inventores académicos en México, ya que en Estados Unidos existe una aguda competencia tecnológica, las evaluaciones en las solicitudes de patentes son más restrictivas sobre los criterios que debe cumplir una invención (altura inventiva, no obviedad y aplicación industrial).

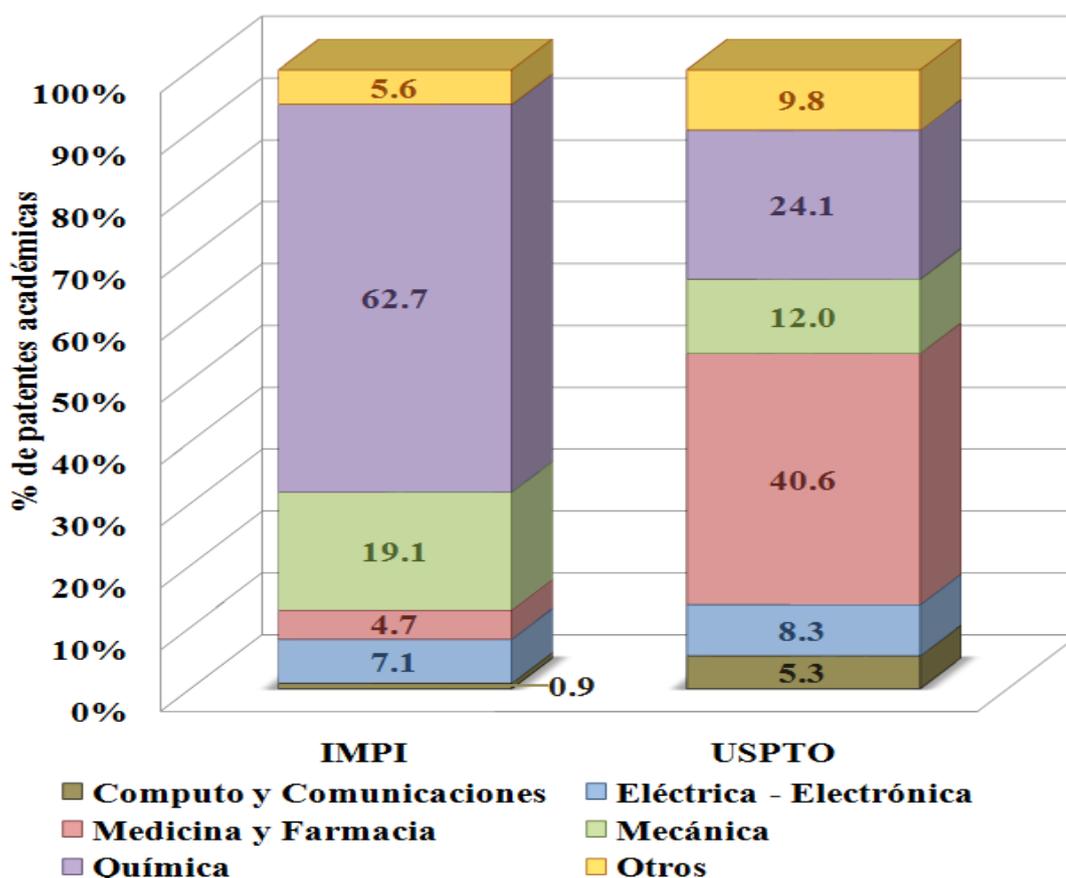
### **3.2.2 CAMPOS TECNOLÓGICOS DE LAS PATENTES ACADÉMICAS EN MÉXICO 1984-2009**

Autores como Mansfield (1991), Levin et al. (1987) y Cohen et al. (2002) enfatizan que la influencia de la investigación académica en la innovación industrial difiere a través de industrias y sectores, pero además los diversos canales a través de los cuales se difunde el conocimiento de la academia hacia la industria también tienen un impacto desigual en la I+D industrial. Los hallazgos de Cohen et al. (2002) indican que el licenciamiento de

patentes se encuentra entre los canales “moderadamente relevantes” de información entre las instituciones públicas de investigación y la industria, no obstante, esto no pone en entredicho que son un mecanismo efectivo de transferencia de tecnología ni que el incremento en este tipo de actividades se realice a expensas de otros importantes canales de “ciencia abierta”.

En el gráfico 3.1 se presenta la distribución por campos tecnológicos de las patentes académicas en México para USPTO-SNI y IMPI-SNI según la clasificación de Hall, Jaffe y Trajtenberg (2001)<sup>33</sup>.

**Gráfico 3.1 IMPI y USPTO: Distribución del patentamiento académico por campos tecnológicos 1984-2009.**



Fuente: Elaboración propia a partir de USPTO (2009), IMPI (2009) y SNI (2009).

<sup>33</sup> Estos autores clasifican las tecnologías de las patentes en seis categorías divididas en dos grandes grupos, las tecnologías tradicionales (química, mecánica y otras) y las tecnologías modernas (medicina y farmacia, eléctrica-electrónica, y cómputo y comunicaciones).

Según el estudio de la OCDE (2003) es probable que el resultado de la actividad patentadora de cada país esté asociada a su I+D y a su especialización industrial. Al respecto, Aboites y Cimoli (2001) aseveran que las patentes generadas por países latinoamericanos corresponden en su mayoría a sectores tradicionales (mecánica y química), mientras que las relacionadas con los nuevos paradigmas tecnológicos (como las telecomunicaciones, la biotecnología, la genética y la electrónica) constituyen el núcleo central de las patentes de los países desarrollados y emergentes.

En la sección anterior (3.2.1) se observó que el 92% de las patentes académicas identificadas en el IMPI pertenecen a “titulares OPI”. Tomando en cuenta este resultado, se puede afirmar que las tendencias observadas en la primera barra del gráfico 3.1 reflejan el comportamiento de los sectores tecnológicos en los que patentan las OPIs. Estos resultados demuestran que las OPIs mexicanas patentan en su mayoría tecnologías de sectores tradicionales (química, mecánica), lo cual no significa que sólo participen en estas áreas, sino que las empresas y los inventores individuales realizan mayores esfuerzos para obtener el derecho de explotación de las tecnologías que tienen mayor probabilidad de ser comercializadas.

Por el contrario, en USPTO el sector de la Medicina y Farmacia es el campo tecnológico que tiene el mayor porcentaje de actividad de patentamiento académico (aproximadamente 41%), que en IMPI ocupa solamente cerca del 4%. Una gran parte de patentes académicas otorgadas en IMPI pertenece al campo de la Química, con 63%, mientras que en USPTO solo ocupa el 24%. El caso de las tecnologías de Cómputo y Comunicaciones también resalta de manera importante, pues de igual forma pertenece al conjunto de tecnologías modernas, en IMPI el 0.8% pertenece a esta área tecnológica, mientras que en USPTO un 5.3 % de las patentes pertenecen a este rubro. Los sectores pertenecientes a la Mecánica, la Eléctrica-Electrónica y Otros no difieren de manera tan drástica en ambas oficinas como los casos mencionados anteriormente.

Según Cohen et al. (2002) y Mansfield (1991), las patentes son mecanismos de transferencia academia-industria particularmente importantes en el sector biomédico, especialmente en la industria biotecnológica y farmacéutica, en este sector, cerca del 80% de las invenciones patentables son patentadas debido a que la creación de empresas basadas

en conocimiento es más alta en esta clase de estas tecnologías. Esta puede ser la razón por la cual una gran cantidad de patentes académicas mexicanas está asociada al campo de la Medicina y la Farmacia.

Al respecto, se puede ver en el cuadro 3.4 quienes son los titulares de las patentes académicas pertenecientes al sector de la Medicina y la Farmacia encontradas en USPTO en el periodo 1984-2009.

**Cuadro 3.4 USPTO: Titulares de las patentes académicas correspondientes al campo de la Medicina y Farmacia en USPTO, 1984-2009.**

<b>Nombre del titular</b>	<b>No. de patentes</b>	<b>Tipo de titular</b>
Instituto Politécnico Nacional	7	OPI Mexicana
Innovamedica S.A. de C.V.	5	Empresa Mexicana
Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM)	5	OPI Mexicana
Aplicaciones Farmacéuticas S.A. de C.V.	4	Empresa Mexicana
Schering Aktiengesellschaft	4	Empresa Extranjera
Medeva Pharma Limited	3	Empresa Extranjera
The Texas A&M University System	3	OPI Extranjera
Canedo; Luis E.	2	Inventor Independiente Mexicano
Celadon Science Inc.	2	Empresa Extranjera
University of Pennsylvania	2	OPI Extranjera
Advanced Biohealing Inc.	1	Empresa Extranjera
BASF Aktiengesellschaft	1	Empresa Extranjera
Centro de Investigación en Química Aplicada (CIQA)	1	OPI Mexicana
Herrera-Estrella; Alfredo H.	1	Inventor Independiente Mexicano
Hoechst Schering AgrEvo GmbH	1	Empresa Extranjera
Institut fur Genbiologische	1	OPI Extranjera
Instituto de Ecología A.C. (INECOL)	1	OPI Mexicana
Instituto Mexicano Del Petróleo (IMP)	1	OPI Mexicana
K.U. Leuven Research & Development	1	OPI Extranjera
OraVax Inc.	1	Empresa Extranjera
Harvard Corporation	1	OPI Extranjera
Research Development Foundation	1	Empresa Extranjera
Saavedra-Duran; Rafael	1	Inventor Independiente Mexicano
The Salk Institute for Biological Studies	1	OPI Extranjera
Universidad Autónoma de Nuevo León (UANL)	1	OPI Mexicana
Universite Claude Bernard Lyon I	1	OPI Extranjera
Vanderbilt University	1	OPI Extranjera

*Fuente: Elaboración propia a partir de USPTO (2009) y SNI (2009).*

De los 27 titulares de las patentes académicas pertenecientes al Campo de la Medicina y la Farmacia, identificadas con el ejercicio de cruce entre USPTO y SNI, 21 son titulares “no-OPI”.

De estos 21 titulares, ochos son empresas extranjeras, dos son empresas mexicanas, ocho más son OPIs extranjeras y por último, tres son inventores independientes mexicanos.

Las empresas, extranjeras y mexicanas, son los agentes que se apropian de la mayor proporción de patentes generadas por los *inventores académicos* en el campo tecnológico analizado, este hecho manifiesta que las empresas toman el capital humano mexicano especializado para aplicarlo en tecnologías intensivas en conocimiento, en este caso, en uno de los campos tecnológicos que se encuentran dentro de los mercados más dinámicos en la globalización y por lo tanto, los que tienen mayor rendimiento económico. A la vez, los títulos de patentes académicas pertenecientes a empresas podrían reflejar un cierto grado de interacción entre la academia mexicana y la industria, sin embargo, es necesario analizar caso por caso, para determinar en qué condiciones se dieron estas patentes.

### **3.2.3 CONCENTRACIÓN DE LAS PATENTES ACADÉMICAS EN LAS OPIs MEXICANAS**

La concentración de la actividad de patentamiento académico se refiere a la densidad de patentes relacionadas con cada Organización Pública de Investigación, la cual se determina por la adscripción de los inventores académicos a cada OPI a través del Sistema Nacional de Investigadores, sin importar si la OPI es o no titular de dichas patentes. Este análisis se realiza con el objetivo de identificar las OPIs que concentran la mayor parte de patentamiento académico, lo cual nos dará la pauta para explorar los patrones de apropiación de las patentes en dichas OPIs. Es importante mencionar que en algunos casos, una sola patente está relacionada con dos o más OPIs debido a que los *inventores académicos* de una sola patente pertenecen a diferentes instituciones, en estos casos, se toma en cuenta la institución a la que pertenece el primer inventor de la patente. El análisis se realizó en un periodo de 25 años, por lo que también debe tenerse en cuenta la movilidad de los investigadores a lo largo del tiempo.

Con el cruce IMPI-SNI se identificaron 37 OPIs a las que se les vincula con actividades de patentamiento académico, sin embargo, solo seis organizaciones se

relacionan con más de diez patentes en todo el periodo analizado, concentrando el 84% del patentamiento académico identificado en el IMPI (ver gráfico 3.2), esto reitera la poca importancia que se le da a la protección de la propiedad intelectual en estos organismos.

El Instituto Mexicano del Petróleo (IMP) se relaciona con 162 patentes, la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM) con 85 patentes, le sigue el Instituto Politécnico Nacional (que incluye las patentes del CINVESTAV) con 56 patentes, posteriormente la Universidad Autónoma Metropolitana (UAM) relacionada con 38 patentes, el Instituto de Investigaciones Eléctricas con 35 patentes, y por último el Centro de Investigación en Química aplicada con 18 patentes. Tres de estas organizaciones se clasifican como Instituciones Públicas de Educación Superior (mencionadas en la primera sección de éste capítulo entre las más importantes y prestigiadas del país), el IMP y el IIE se encuentran catalogados dentro de los Centros de Investigación sectoriales, ambos en el sector energético, y por último en CIQA, clasificado como Centro Público de Investigación CONACyT.

Respecto a las patentes identificadas con el cruce USPTO-SNI (grafico 3.3), un total de 23 OPIs se encuentran relacionadas con alguna patente académica otorgada en la oficina norteamericana, en este caso, solamente a dos OPIs se les atribuyen más de 10 patentes. Nuevamente entre los primeros lugares se encuentra el Instituto Politécnico Nacional con 37 patentes y la Universidad Nacional Autónoma de México con 36 patentes, estas dos instituciones concentran el 55% del patentamiento académico en USPTO.

Se puede observar que en los dos gráficos analizados la UNAM y el IPN se encuentran entre las OPIs mexicanas con mayor número de patentes (tomando en cuenta que el análisis considera dos tipos de patentes ya definidos anteriormente). Sin embargo, el caso del Instituto Mexicano del Petróleo es diferente, en el IMPI se ubica en el primer lugar de patentamiento académico con 162 patentes, mientras que en USPTO solamente se le relaciona con 6 patentes.

El estudio realizado por Aboites y Soria (2008) sugiere que la marcada diferencia entre las patentes registradas por el Instituto Mexicano del Petróleo en IMPI y en USPTO, se debe a que las innovaciones producidas por el Instituto están destinadas a generar productos para cubrir la demanda nacional, específicamente el IMP innova en catalizadores

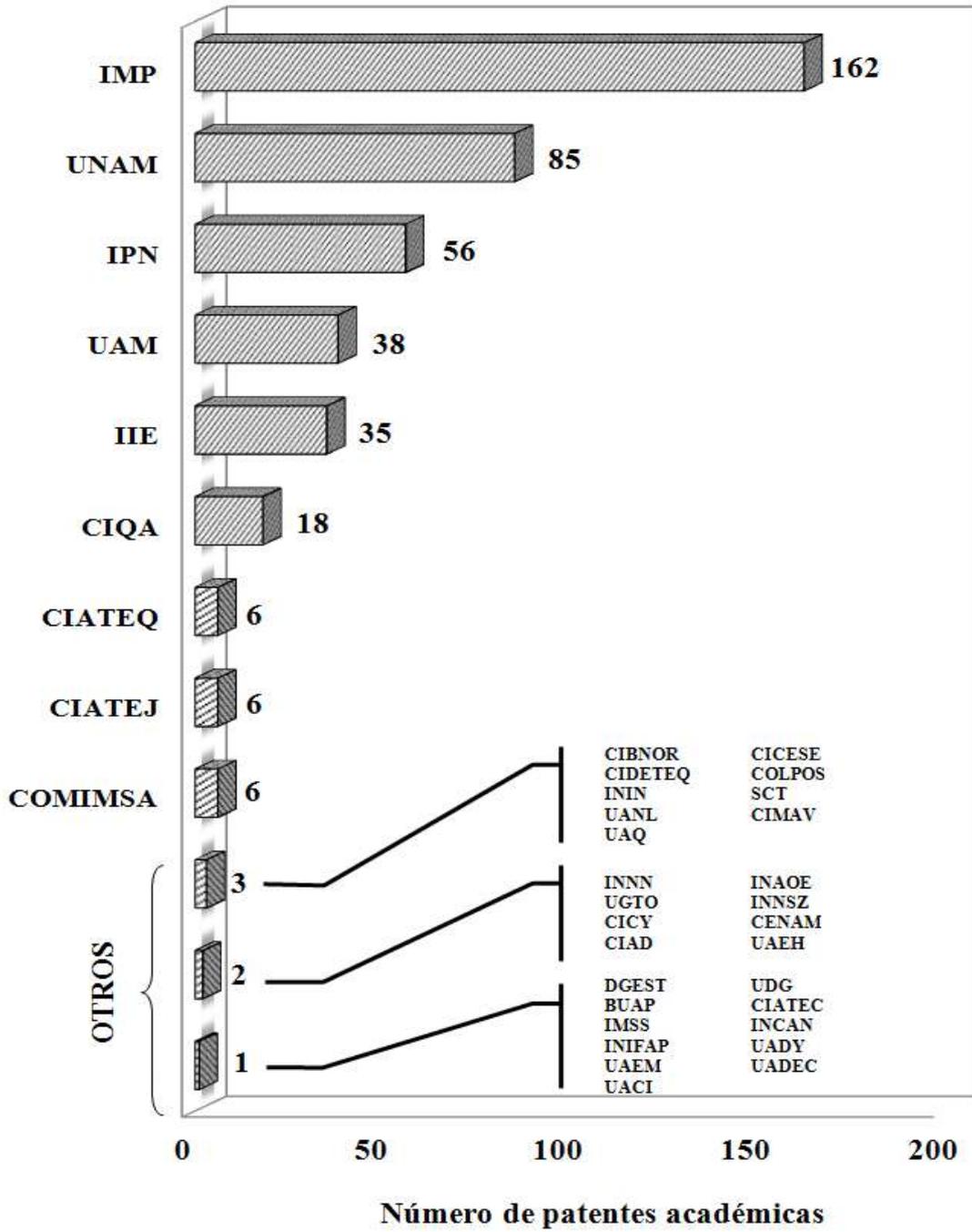
que posteriormente son utilizados en el proceso de refinación del petróleo para la producción de combustible que se consume en toda la república. Como se mencionó anteriormente, los agentes eligen el país donde se protegerá su invención como parte de su estrategia de mercado.

La UAM por su parte, se encuentra en el cuarto lugar de patentamiento académico en ambos gráficos, asociada con 38 patentes académicas otorgadas en IMPI, y con 6 patentes académicas en USPTO.

En resumen, la concentración de patentamiento académico se encuentra entre las OPIs mexicanas más importantes en cuanto a producción de conocimiento científico y tecnológico, el ejercicio IMPI-SNI arrojó seis OPIs: el IMP en primer lugar, seguida de la UNAM, el IPN, posteriormente la UAM, le sigue el IIE y por último el CIQA. En el ejercicio USPTO-SNI la densidad de patentamiento académico está distribuida entre: la UNAM en primer lugar y posteriormente el IPN. Esta concentración en el patentamiento académico se relaciona con diversos factores, entre los cuales se encuentran la cantidad de presupuesto asignado a I+D en estas instituciones, el número de científicos pertenecientes al SNI, los incentivos a la investigación y los esfuerzos realizados para proteger el conocimiento generado, se hablará de éste último tópico en el Capítulo 4.

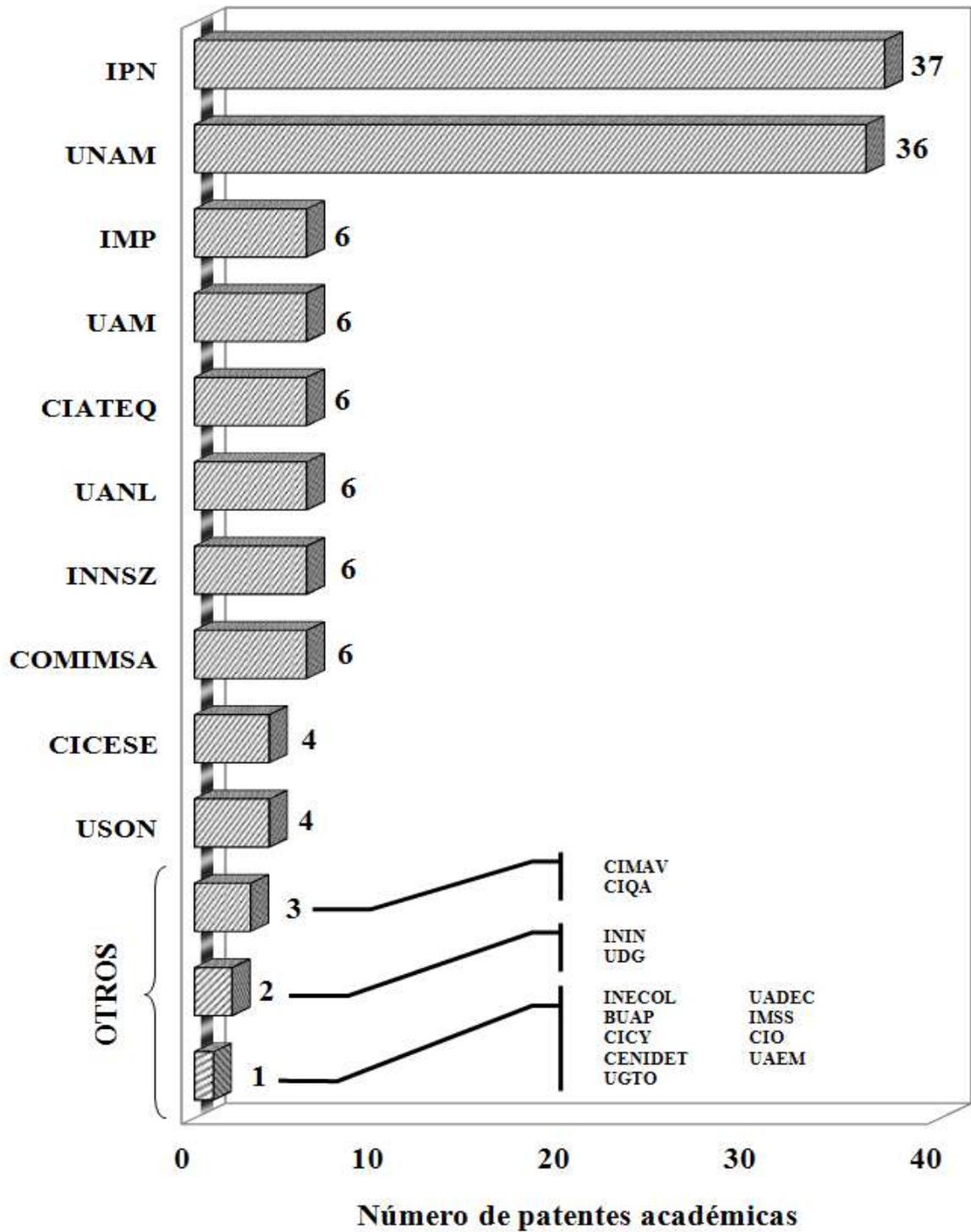
Sin embargo, es necesario saber a qué tipo de titulares pertenecen éstas patentes académicas en las OPIs que agrupan el mayor número. Este es el tema de la siguiente sección.

**Gráfico 3.2 IMPI: Concentración de las patentes académicas en las Organizaciones Públicas de Investigación mexicanas en donde participa “al menos” un inventor académico, 1984-2009.**



Fuente: Elaboración propia a partir de IMPI (2009) y SNI (2009).

**Gráfico 3.3 USPTO: Concentración de las patentes académicas en las Organizaciones Públicas de Investigación mexicanas, en donde participa “al menos” un inventor académico, 1984-2009.**



Fuente: Elaboración propia a partir de USPTO (2009) y SNI (2009).

### 3.3 APROPIACIÓN DE LAS PATENTES ACADÉMICAS EN MÉXICO 1984-2009

En esta sección se analizan los patrones de apropiación sobre las patentes académicas en México de manera que se logre identificar quienes son los titulares de dichos documentos. Para alcanzar este objetivo, se clasifican las patentes académicas por tipo de titulares, además se examinan los patrones de apropiación de las OPIs mexicanas que se relacionan con el mayor número de patentes académicas (identificadas en la sección anterior).

#### 3.3.1 TIPOS DE TITULARES Y ESTRUCTURA DE APROPIACIÓN EN LAS PATENTES ACADÉMICAS

En el cuadro 3.5 se muestra las patentes académicas clasificadas por tipo de titular, identificadas con el ejercicio de cruce entre los datos de patentes y la lista de investigadores.

*Cuadro 3.5 IMPI y USPTO: Patentes académicas clasificadas por tipo de titular (OPI y no OPI) donde participa “al menos” un inventor académico (1984-2009).*

Tipo de titular	IMPI		USPTO	
	Cantidad	%	Cantidad	%
Organización Pública de Investigación (OPIs)	430	92.27	55	41.79
Empresa extranjera	1	0.21	29	21.64
Empresa mexicana	16	3.43	20	14.93
Universidad, Instituto o Centro de Investigación Extranjero	----	---	13	9.71
Inventor independiente mexicano	19	4.08	14	10.45
Inventor independiente extranjero	----	---	2	1.49
Total	466	100	133	100.00

*Fuente: Elaboración propia a partir de USPTO (2009), IMPI (2009) y SNI (2009), cuadro anexo D.1 y D.2*

De las 466 patentes académicas que se identificaron con el ejercicio de intersección IMPI-SNI, el 92% corresponde a titulares OPIs. Mientras que en USPTO-SNI, de las 133 patentes académicas encontradas, alrededor del 42% pertenecen a titulares OPIs. Este resultado nos indica que los titulares diferentes a las OPIs, en los que participan *inventores académicos*, eligen a USPTO sobre IMPI para solicitar patentes. Analicemos su comportamiento en cada caso.

En IMPI-SNI, el tipo de titular con más patentes académicas otorgadas, después de las OPIs, son los inventores independientes mexicanos (4%). Es difícil determinar el impacto de estas patentes, debido a que no se puede saber con exactitud si fueron transferidas a la industria o solo se solicitaron para dar reconocimiento al investigador<sup>34</sup>, no obstante, cualquiera que sea la situación, ¿las regulaciones de propiedad intelectual en las OPIs permiten la presencia de este tipo de patentes? Este tema se discutirá en el siguiente capítulo.

En tercer lugar de la lista de titulares de las patentes académicas se encuentran las empresas mexicanas (3.43%), estas patentes pueden ser solicitadas en dos escenarios, la primera corresponde a la situación en la que un *inventor académico* (en este caso, perteneciente al Sistema Nacional de Investigadores) desarrolla una invención y a través de alguna remuneración económica la cede a una empresa. El segundo escenario se presenta cuando una empresa negocia con una OPI el desarrollo de una tecnología, donde se acuerda que el título de la patente pertenezca a la empresa. En ambos casos, el *inventor académico* aparece en la lista de inventores<sup>35</sup>, sin embargo, en el primer caso, las OPIs quedan fuera de cualquier acuerdo suscitado y por supuesto, fuera de la asignación de regalías por la comercialización de la patente. Estas situaciones solo se pueden conocer si se revisan las circunstancias en las que fueron otorgadas cada una de las patentes ubicadas en esta categoría.

---

<sup>34</sup> Las patentes, desarrollos tecnológicos, innovaciones y transferencias tecnológicas son algunos de los productos de investigación que son considerados para decidir sobre el ingreso o el escalamiento dentro de cada categoría en el SNI. Sin embargo, no existe una ponderación en los criterios internos de evaluación del SNI sobre la producción científica y tecnológica, es decir, un artículo no es más importante que una cita o una patente, la valoración queda sujeta al criterio de los evaluadores. (Reglamento del Sistema Nacional de Investigadores, 2008).

<sup>35</sup> Según el artículo 13 de la Ley de Propiedad Industrial mexicana, el inventor o inventores tienen derecho a ser mencionados en la solicitud de patente o de registro o a oponerse a esta mención.

A pesar de lo anterior, las patentes que pertenecen a las empresas podrían reflejar en cierto grado la interacción entre las OPIs y la industria.

En menor proporción (0.21%) se encuentran las patentes académicas de empresas extranjeras que también se insertan en la discusión anterior.

En USPTO, el tipo de titulares se diversifica de forma más extensa que en IMPI. Después de las OPIs mexicanas, los agentes que se apropian en mayor proporción del conocimiento tecnológico generado por los *inventores académicos* son las empresas (extranjeras y mexicanas) sumando en conjunto el 36.57 % de participación. Este resultado reitera que USPTO ofrece oportunidades de comercialización más prometedoras que IMPI, por lo que es preferido por las empresas, aunque su costo sea mayor. Sin embargo, las empresas extranjeras superan a las empresas mexicanas en un 7%, esto no es sorprendente, ya que se sabe que las empresas mexicanas destinan pocos recursos a la innovación (FCCyT, 2006).

Los inventores independientes mexicanos participan como titulares en una proporción del 10%, pero de igual forma que en IMPI, no se puede conocer la situación de las patentes en las que aparecen como titulares, este es uno de los argumentos principales por los cuales las patentes deben ser apropiadas por las instituciones académicas donde los investigadores se desempeñan.

En la oficina de patentes estadounidense aparecen dos tipos de titulares que no aparecen en la oficina mexicana.

Trece patentes (9.71 % del total) en las que se encuentra involucrado algún investigador adscrito al SNI pertenecen a alguna universidad, instituto o centro de investigación extranjero. Esta situación es favorecida por los convenios que existen entre este tipo de instituciones y las OPIs mexicanas, con el fin de formar recursos humanos capacitados e investigadores de primer nivel. Además, los investigadores mexicanos pueden ingresar o permanecer en el SNI aunque se encuentren en alguna institución de investigación extranjera, siempre y cuando realicen actividades de investigación científica o tecnológica en alguna de estas dependencias (Reglamento del Sistema Nacional de Investigadores, 2008).

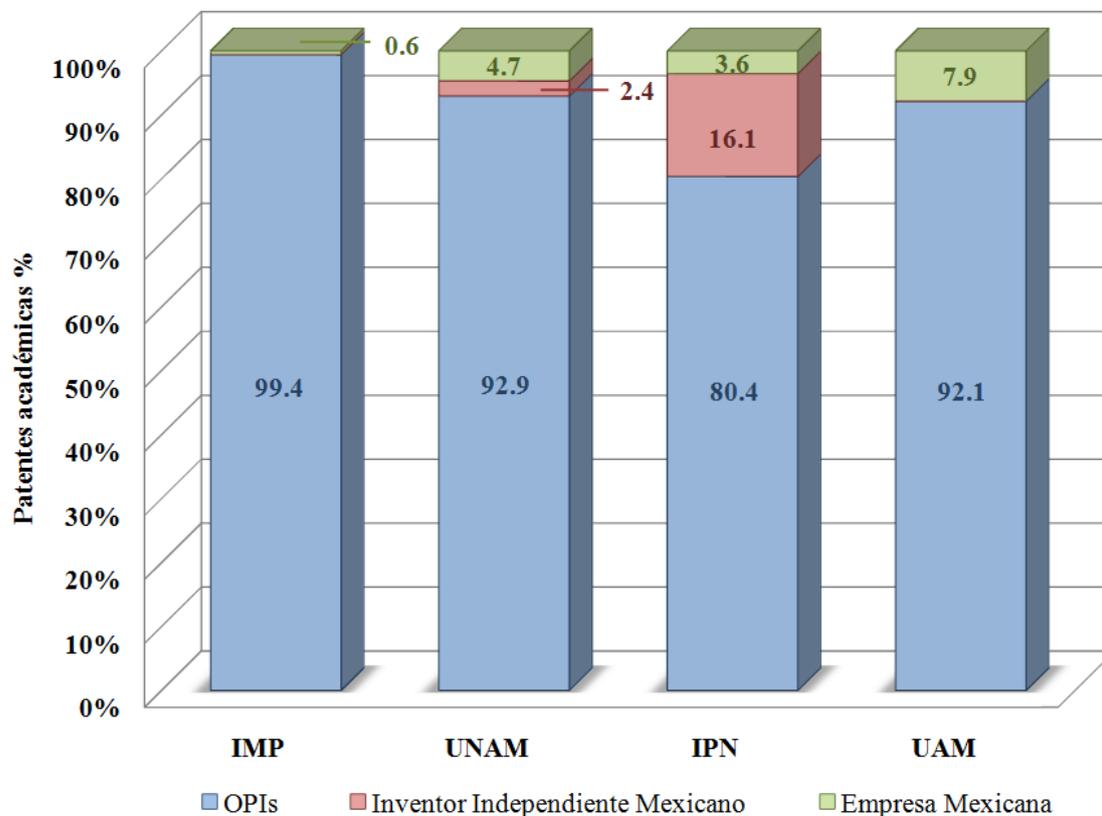
Dos patentes académicas (1.5% del total) tienen por titular a un investigador independiente extranjero, este hecho nuevamente refleja que los inventores independientes tratan de aumentar las probabilidades de comercializar la tecnología patentada, buscando proteger la invención en USPTO, en lugar del IMPI.

Los resultados anteriores demuestran que una parte del conocimiento tecnológico generado por los *inventores académicos* queda en manos de agentes privados o inventores independientes, al parecer, sin otorgar ningún reconocimiento a las Organizaciones Públicas de Investigación mexicanas que financian la investigación. En el caso de las patentes que pertenecen a empresas, no se puede asegurar que no exista cooperación entre las primeras y las OPIs. Además este análisis apunta a que las OPIs participan en tecnologías que tienen potencial para ser comercializadas, sugerido por el hecho de que las invenciones son registradas y otorgadas en USPTO, pero que la gestión de la Propiedad Intelectual todavía no es una actividad primordial en las OPIs mexicanas.

En la sección 3.2.3 de este trabajo se determinaron las OPIs mexicanas en las que se concentra la mayor cantidad de patentes académicas, ahora, debe conocerse la diversidad de tipos de titulares de las patentes académicas en estas OPIs. Este análisis se utilizará para justificar las organizaciones de investigación revisadas en el capítulo 4.

Las OPIs consideradas son: IMP, UNAM, IPN y UAM. El gráfico 3.4 muestra el comportamiento de apropiación obtenido del cruce IMPI-SNI. El Instituto Mexicano del Petróleo aparece como titular del 99.4% de las patentes académicas relacionadas con este instituto. En la UNAM, el 7.1% de las patentes en las que no aparece como titular pertenecen a: i) empresas mexicanas (4.7%), y ii) inventores independientes mexicanos (2.4%). El IPN es la OPI en la que se observa una mayor cantidad de patentes pertenecientes a empresas e inventores independientes (ambos de nacionalidad mexicana) pero aún así, aproximadamente el 80% de las patentes son apropiadas por esta organización según los resultados del IMPI. Finalmente, en la UAM, aproximadamente el 8% de las patentes académicas se relacionan con empresas mexicanas.

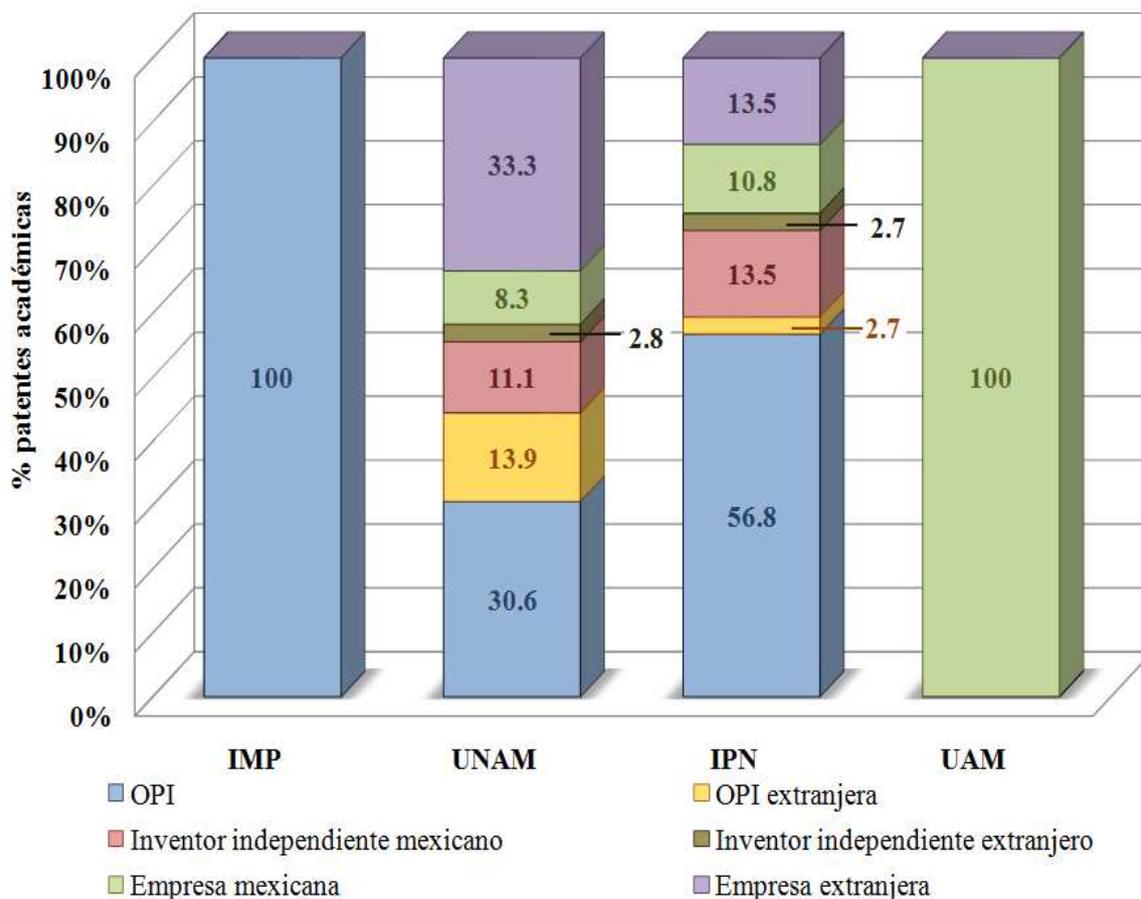
**Gráfico 3.4 IMPI: Tipos de titulares de las patentes académicas en las OPIs mexicanas seleccionadas 1984-2009.**



*Fuente: Elaboración propia a partir de IMPI (2009) y SNI (2009).*

Se puede observar que en las cuatro OPIs mencionadas, una proporción muy alta de patentes pertenece a dichas organizaciones. Si para el análisis del patentamiento académico en México sólo se tomaran en cuenta las patentes otorgadas en la oficina de patentes nacional, podríamos afirmar que en estas OPIs existe un alto grado de apropiación del conocimiento tecnológico. Sin embargo esta afirmación sería errónea, y se comprueba con el comportamiento observado en las patentes académicas identificadas con USPTO (ver gráfico 3.5).

**Gráfico 3.5 USPTO: Tipos de titulares de las patentes académicas en las OPIs mexicanas seleccionadas 1984-2009.**



Fuente: Elaboración propia a partir de USPTO (2009) y SNI (2009).

En las patentes académicas registradas en USPTO las tendencias son completamente diferentes, excepto en el caso del IMP, el 100% de las patentes otorgadas en USPTO en las que participan investigadores de este Instituto son otorgadas a dicha OPI, ¿ésta situación podría ser causada por una gestión de la PI estructurada y por regulaciones de PI bien establecidas? Esta pregunta será respondida en el siguiente capítulo.

Continuando con la descripción del gráfico 3.5, se advierte que el 100% de las patentes académicas relacionadas con la UAM pertenecen al tipo de titular “empresa mexicana”. Específicamente se trata de seis patentes, una patente correspondiente a la empresa “Cydsa S.A. de C.V.” y el resto pertenecen a la empresa “Innovamédica S.A. de

C.V.”, la cual fue reconocida por el Foro Consultivo Científico y Tecnológico en el 2007 como uno de los casos de éxito en el desarrollo de tecnología industrial basada en la investigación aplicada. La empresa fue fundada por el Dr. Emilio Sacristán (miembro del Sistema Nacional de Investigadores nivel III) en el año 2000 con el objetivo de ser un mecanismo de vinculación academia-empresa para el desarrollo de nuevas tecnologías para la industria médica. Innovamédica nace de una colaboración entre el Área de Ingeniería Biomédica de la UAM-Iztapalapa y el Grupo Empresarial VITALMEX. Por lo tanto, esta empresa es un “spin-off” de la UAM y las patentes fueron generadas bajo acuerdos entre la universidad y la empresa. Sin embargo, los casos como Innovamédica son muy escasos entre las OPIs mexicanas.

La UNAM y el IPN presentan una alta diversificación de tipos de titulares, sin embargo podemos percibir que en la UNAM sólo el 31% de patentes académicas están otorgadas a esta OPI y que la mayor parte de patentes académicas tienen como titular a alguna empresa extranjera (33%). Esto podría sugerir que esta Universidad se vincula en mayor proporción con empresas extranjeras que con empresas mexicanas para producir tecnologías con potencial de comercialización. Con un porcentaje de 13.9% se encuentran las patentes que pertenecen a institutos o centros de investigación extranjeros y con 11.1% de concentración de los títulos de patentes académicas están los inventores independientes mexicanos. En el primer caso, se sabe que por el gran tamaño de la institución y la capacidad de proyectos de investigación, la UNAM tiene amplios vínculos con universidades, institutos y centros de investigación extranjeros. En el segundo caso, existe una gran cantidad de invenciones que son patentadas por los investigadores individuales.

El IPN por su parte, aparece como titular en aproximadamente el 57% de las patentes académicas encontradas. Las empresas extranjeras y los inventores independientes mexicanos se muestran ambos en segundo lugar con el mismo porcentaje de apropiación de las patentes académicas (13.5%), las empresas mexicanas tienen el 11.8 % y las universidades, institutos y centros de investigación extranjeros a la par de los inventores independientes extranjeros tienen el 2.7% respectivamente.

Se puede observar que la UNAM y el IPN son las dos OPIs en donde se presenta una amplia diversidad de tipos de titulares, presumiblemente esta situación se asocia con la

vinculación que estas instituciones tienen con otro tipo de agentes a diferencia de la UAM. Pero también podría ser causa de una falta de gestión de su propiedad intelectual.

En cuatro de las OPIs analizadas (IMP, UNAM, IPN y UAM) se identifica la presencia titulares diferentes a las OPIs. Se observa que en los cuatro casos existe relación con empresas mexicanas, ya sea por acuerdos directos de desarrollo de tecnología o por acuerdos entre el *inventor académico* y las empresas. Solo a la UNAM y el IPN se les relaciona con empresas extranjeras. Sin embargo, en dos casos (UNAM e IPN) se pueden ver patentes asignadas a inventores independientes en mayor o menor proporción en cada una, esta situación hace necesaria la revisión de las regulaciones sobre titularidad de las invenciones en cada institución.

### 3.4 CONCLUSIONES

- i) En México, al igual que en algunos países de la Unión Europea, se presenta el fenómeno del patentamiento académico. Sin embargo, la cantidad de patentes académicas encontradas en este ejercicio es escasa, esto no necesariamente refleja un alto grado de apropiación por parte de las OPIs, sino un problema mayor que es la escasa participación de las OPIs en actividades de patentamiento y por ende una escasa participación en la innovación industrial. A pesar de la insuficiencia de datos, las tendencias demuestran que las patentes otorgadas en las que las OPIs mexicanas aparecen como titulares subestiman su participación en actividades de producción de conocimiento tecnológico patentable, este comportamiento es más marcado en las patentes identificadas en USPTO.
- ii) A pesar de que el conocimiento tecnológico producido por los *inventores académicos* se patenta en menor medida en Estados Unidos que en México, las empresas, inventores independientes y OPIs extranjeras son titulares de una mayor cantidad de patentes académicas en USPTO (58%) que en IMPI (8%). La razón principal se atribuye a que USPTO es un mercado de tecnologías más amplio y con mayor potencial de comercialización que el IMPI, por lo que es

elegido en mayor medida por los agentes privados y los investigadores independientes esperando obtener mayores beneficios económicos.

- iii) El campo tecnológico al que pertenecen las patentes académicas está relacionado directamente con su potencial de comercialización, la mayor parte de patentes académicas producidas en México y registradas en USPTO pertenecen al campo de la Medicina y Farmacia y son estas patentes apropiadas por empresas extranjeras y mexicanas que comercializan la tecnología.
- iv) La concentración en actividades de patentamiento académico se observa principalmente en cuatro OPIs mexicanas: El IMP, la UNAM, el IPN y la UAM, aunque en diferente proporción en las dos oficinas de patentes. Se identificaron tres tipos de titulares diferentes a las OPIs mexicanas, asociados con alguna patente académica: empresas (extranjeras y mexicanas), inventores independientes (extranjeros y mexicanos) y, universidad, centro o instituto de investigación extranjero. Esto demuestra que una parte del conocimiento tecnológico generado por los inventores académicos queda en manos de éstos agentes. En el caso de las patentes que pertenecen a empresas, no se puede asegurar que exista cooperación directa entre las primeras y las OPIs, no obstante, estos resultados sugieren que el conocimiento tecnológico generado en las OPIs tiene potencial para ser comercializado.

¿Estos comportamientos están relacionados con los incentivos proporcionados por el marco regulatorio de propiedad intelectual que prevalece en las OPIs mexicanas en cuanto a actividades de patentamiento? Esta pregunta se explorará en el capítulo 4.

## **CAPÍTULO 4. INCENTIVOS EN LA APROPIACIÓN DEL CONOCIMIENTO TECNOLÓGICO PATENTADO EN LAS ORGANIZACIONES PÚBLICAS DE INVESTIGACIÓN MEXICANAS**

### ***INTRODUCCIÓN***

En el capítulo anterior se analizó el comportamiento de apropiación en las OPIs mexicanas, se encontró que existen patentes académicas registradas por inventores académicos a título individual y por empresas privadas, además se analizaron las OPIs que tienen mayor actividad de patentamiento por parte de sus inventores académicos. Así mismo, observamos que existen seis instituciones en las que se concentra el mayor número de patentes académicas y que presentan una gran diversidad de tipos de titulares en sus patentes.

Según Hellman (2007), cuando el investigador obtiene el título de propiedad intelectual de manera individual para proteger su idea (convertida en un proyecto comercial) tiene un incentivo para invertir en la búsqueda de un socio comercial, si lo encuentra, el inventor académico continúa teniendo un papel en el desarrollo del proceso de innovación debido a que tiene el “*know-how*” que puede mejorar las probabilidades de éxito en el desarrollo del nuevo producto o proceso. Sin embargo, el incentivo de la empresa para buscar a un inventor académico que tiene una patente registrada es bajo, ya que la patente otorga un gran poder de negociación al inventor académico.

El caso contrario, es decir, cuando todavía no hay una patente otorgada, la empresa, que tiene interés en obtener un proyecto basado en el trabajo científico de un inventor académico, se puede apropiar de la mayor parte del valor de la invención y el único poder de negociación del inventor académico será su conocimiento tácito. Esta postura es la más cómoda para las empresas.

Por lo tanto, cuando el inventor académico otorga su invención a la Organización Pública de Investigación a la que pertenece pierde la posición de negociar directamente con la empresa. Consecuentemente, el inventor enfrenta una disyuntiva entre ceder el título de la patente a la institución académica, con lo cual aumenta la probabilidad de

comercialización pero disminuye su recompensa económica, o no difundir la invención a la OPI, lo que disminuye la probabilidad de ser comercializada pero aumenta de manera importante el pago que recibirá por ella.

A lo largo de este trabajo se sugirió la importancia que tiene la regulación institucional para entender la actividad de patentamiento en las OPIs. En este capítulo se estudian los incentivos que emergen de las legislaciones sobre titularidad de las patentes en México en cuatro OPIs seleccionadas bajo los criterios dados en el capítulo anterior: la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM), la Universidad Autónoma Metropolitana (UAM), el Instituto Mexicano del Petróleo (IMP) y el Centro Investigación y de Estudios Avanzados del Instituto Politécnico Nacional (CINVESTAV).

Particularmente se pretende responder a las siguientes interrogantes: ¿A quién debe pertenecer el título de una patente que protege una invención financiada con fondos públicos en México? ¿Bajo qué lineamientos se rige la titularidad de la propiedad intelectual en las OPIs mexicanas? ¿Intervienen estas legislaciones para que una parte de patentes sea otorgada a empresas y a individuos?

Este capítulo se compone de tres secciones:

En la primera sección se examinan las legislaciones específicas que intervienen en la regulación de la propiedad de los títulos de patentes generadas con recursos públicos a nivel nacional y a nivel interno en las OPIs.

En la segunda sección se especifican los acuerdos contractuales en las principales OPIs mexicanas sobre el tema de patentamiento.

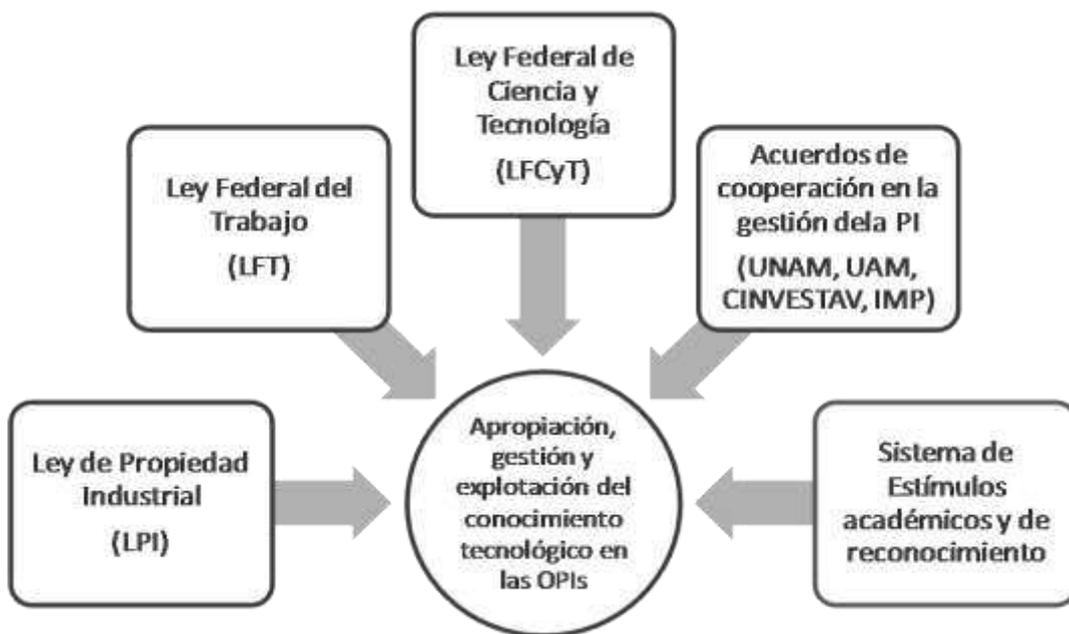
En la sección tres se describe la normatividad correspondiente estímulos académicos monetarios y de reconocimiento al inventor académico, detallando lo referente a las becas internas y la regulación en la repartición de regalías.

Finalmente, en las conclusiones se presentan las reflexiones principales de este análisis.

#### 4.1 MARCO INSTITUCIONAL PARA LA REGULACIÓN DE LAS ACTIVIDADES RELACIONADAS CON LA PROPIEDAD INTELECTUAL EN MÉXICO

Partiendo de la revisión teórica sobre la estructura de incentivos que genera el marco institucional en la apropiación de los títulos de las patentes generadas por los inventores académicos en las OPIs se construye un esquema que contenga los principales reglamentos que norman la propiedad intelectual en México. En la figura 1.4 se muestra un esquema similar al del capítulo 1 propuesto por la OCDE (2003), no obstante el diagrama propuesto para este análisis se considera también el sistema institucional de estímulos pecuniarios y de reconocimiento al inventor.

Figura 4.1 Marcos legales que inciden en la apropiación de las patentes en las OPIs mexicanas.



Fuente: Elaboración propia.

En las siguientes secciones se muestran uno a uno los lineamientos de titularidad de las patentes propuestos por estas leyes en México.

#### **4.1.1 LEY DE PROPIEDAD INDUSTRIAL**

La Ley de la Propiedad Industrial es una legislación nacional aplicada por conducto del Instituto Mexicano de la Propiedad Industrial (IMPI) y tiene la finalidad de proteger la propiedad intelectual mediante la regulación y otorgamiento de patentes de invención, registros de modelos de utilidad, diseños industriales, marcas, y avisos comerciales, publicación de nombres comerciales, declaración de protección de denominaciones de origen, y regulación de secretos industriales, además de promover y fomentar la actividad inventiva de aplicación industrial y establecer sanciones a quienes constituyan competencia desleal relacionada con la propiedad intelectual<sup>36</sup>.

En lo referente al derecho de titularidad de una patente, la Ley de Propiedad Industrial (LPI) mexicana establece en los artículos 9, 10 BIS y 14 lo siguiente:

**Artículo 9o.-** *La persona física que realice una invención, modelo de utilidad o diseño industrial, o su causahabiente, tendrán el derecho exclusivo de su explotación en su provecho, por sí o por otros con su consentimiento, de acuerdo con las disposiciones contenidas en esta Ley y su reglamento.*

**Artículo 10 BIS.-** *El derecho a obtener una patente o un registro pertenecerá al inventor o diseñador, según el caso, sin perjuicio de lo dispuesto en el artículo 14 de esta Ley. Si la invención, modelo de utilidad o diseño industrial hubiese sido realizado por dos o más personas conjuntamente, el derecho a obtener la patente o el registro les pertenecerá a todos en común.*

**Artículo 14.-** *A las invenciones, modelos de utilidad y diseños industriales realizados por personas que estén sujetas a una relación de trabajo, les será aplicable lo dispuesto en el artículo 163 de la Ley Federal del Trabajo.*

<sup>36</sup> [http://www.sice.oas.org/int\\_prop/nat\\_leg/Mexico/lipmexsa.asp#tit1](http://www.sice.oas.org/int_prop/nat_leg/Mexico/lipmexsa.asp#tit1)

La legislación de Propiedad Industrial claramente define que el inventor que participe en actividades de desarrollo de conocimiento tecnológico patentable tendrá el derecho exclusivo de explotación, a excepción de las situaciones en las que se encuentre bajo contratos laborales (delimitada por el artículo 14).

En este caso, aunque la LPI no especifica las situaciones de las invenciones financiadas con recursos públicos, sienta las bases para la asignación de la titularidad de las patentes en las OPIs mexicanas, ya que la actividad de investigación de los académicos está sujeta a una relación laboral a través de contratos<sup>37</sup>, por lo tanto les es aplicable la Ley Federal del Trabajo.

Esta legislación proporciona el primer incentivo a los inventores académicos para asignar el título de las patentes a las Organizaciones Públicas de Investigación.

#### **4.1.2 LEY FEDERAL DEL TRABAJO**

La Ley Federal del Trabajo (LFT) es una legislación impuesta en México para regular las normas de trabajo, y para conseguir un equilibrio y justicia social en las relaciones entre trabajadores y patrones.

En su Capítulo V, artículo 163, se establece lo relacionado con las “invenciones de los trabajadores” y por lo tanto, lo referente a la propiedad de los títulos de patentes que se derivan de la actividad de los trabajadores.

El artículo 163, se compone de: fracción I, II y III, cada una detalla cuestiones importantes que se analizarán posteriormente.

Al igual que la Ley de Propiedad Industrial, la LFT no especifica el caso de las Organizaciones Públicas de Investigación, pero nuevamente se hace referencia a la relación laboral entre OPI e inventor académico.

---

<sup>37</sup> Una relación laboral de trabajo se entiende como la prestación de un trabajo personal subordinado a una persona, mediante el pago de un salario. Un contrato individual de trabajo, cualquiera que sea su forma o denominación, es aquel por virtud del cual una persona se obliga a prestar a otra un trabajo subordinado (artículo 20, de la Ley Federal del Trabajo).

**Artículo 163.-** *La atribución de los derechos al nombre y a la propiedad y explotación de las invenciones realizadas en la empresa, se regirá por las normas siguientes:*

*I. El inventor tendrá derecho a que su nombre figure como autor de la invención;*

*II. Cuando el trabajador se dedique a trabajos de investigación o de perfeccionamiento de los procedimientos utilizados en la empresa y por cuenta de ésta, la propiedad de la invención y el derecho a la explotación de la patente corresponderán al patrón. El inventor, independientemente del salario que hubiese percibido, tendrá derecho a una compensación complementaria, que se fijará por convenio de las partes o por la Junta de Conciliación y Arbitraje cuando la importancia de la invención y los beneficios que puedan reportar al patrón no guarden proporción con el salario percibido por el inventor; y*

*III. En cualquier otro caso, la propiedad de la invención corresponderá a la persona o personas que la realizaron, pero el patrón tendrá un derecho preferente, en igualdad de circunstancias, al uso exclusivo o a la adquisición de la invención y de las correspondientes patentes.*

La fracción I de esta legislación subraya que los inventores tienen derecho de aparecer como autores de la invención, esto coincide con el artículo 13 de la Ley de Propiedad Industrial, por lo tanto, a pesar de que la invención no pertenezca al *inventor académico*, se reconoce su participación en la generación de conocimiento tecnológico, este podría ser un incentivo en el sistema de estímulos académicos y de reconocimiento, los cuales se analizarán más adelante.

La fracción II se refiere a la presencia de regalías ofrecidas al inventor por su descubrimiento, lo cual podría ser un incentivo para la propiedad pública o privada, es decir, si la empresa ofrece una mayor cantidad de regalías que la OPI, el inventor podría elegir otorgar su desarrollo tecnológico a una empresa, aunque para llegar a este punto, el inventor tendría que omitir los incentivos presentados por la LPI y la LFT.

La fracción III pone en discusión una situación importante, que aparece cuando el patrón, que tiene preferencia sobre la patente, cede los derechos al inventor. Este punto se considera importante en el caso de las OPIs, ya que si éstas no tienen interés en patentar, el inventor puede solicitar la patente individualmente o con una empresa y no obtener sanción alguna. Esta situación podría estar presente en muchas OPIs mexicanas y ser la razón por la cual existe una cantidad de patentes a título de los inventores académicos.

#### **4.1.3 REGULACIONES DE FINANCIAMIENTO EN LA I+D PÚBLICA**

En México no existe una legislación comparada con la Ley Bayh-Dole en Estados Unidos, que regule la titularidad de las patentes generadas por la I+D académica financiada con recursos del gobierno.

Al respecto, la Ley Federal de Ciencia y Tecnología (LFCyT) instituye algunas normas referentes a la situación de los Fondos Federales.

Según la LFCyT en México, existen dos tipos de fondos dedicadas a promover la investigación científica, tecnológica y la innovación. Los Fondos CONACyT y los Fondos de Investigación Científica y Desarrollo Tecnológico.

El objetivo de estos fondos es el otorgamiento de apoyos y financiamientos para actividades directamente vinculadas al desarrollo de la investigación científica y tecnológica e innovación, becas y formación de recursos humanos especializados, la vinculación de la ciencia y la tecnología con los sectores productivos y de servicios, la creación, desarrollo o consolidación de grupos de investigadores o centros de investigación, y la generación de estímulos y reconocimientos a investigadores y tecnólogos.

El primer tipo de fondos está a cargo del CONACyT y pueden ser otorgados a instituciones, universidades públicas y particulares, centros, laboratorios, empresas públicas y privadas o personas dedicadas a la investigación científica, el desarrollo tecnológico y la innovación, donde el CONACyT determinará el objeto de cada uno de los fondos, establecerá sus reglas de operación y aprobará los contratos respectivos (fracción IV, artículo 24 de la LFCyT).

Los Fondos de Investigación Científica y Desarrollo Tecnológico se encuentran a cargo de los Centros Públicos de Investigación (Centros públicos CONACyT y Centros públicos sectoriales), por lo tanto, estos centros deben establecer las reglas de operación para estos fondos (Artículo 50, fracción V) y determinar lo relativo a los derechos de propiedad intelectual generados con estos fondos (Artículo 51, fracción II).

Se observa que en lo citado por la LFCyT, el CONACyT tiene en un primer momento, el poder de decisión sobre la operación de los Fondos CONACyT, no obstante, no se detalla ninguna norma sobre la pertenencia de los productos generados de este tipo de financiamiento. En el caso de los Fondos de Investigación Científica y Desarrollo Tecnológico se da la libertad a los Centros Públicos de Investigación de emitir cualquier tipo de regulación para gestionar el uso de estos fondos y la propiedad de los desarrollos que surja de los mismos.

Por lo tanto, la LFCyT no provee incentivos para la apropiación del conocimiento tecnológico generado del financiamiento público.

#### ***4.1.3 LEGISLACIÓN INTERNA EN LAS OPIs MEXICANAS SOBRE APROPIACIÓN DEL CONOCIMIENTO TECNOLÓGICO: UNAM, UAM, IMP Y CINVESTAV***

De las legislaciones establecidas a nivel nacional se derivan algunos estatutos sobre la apropiación de los títulos de las patentes en los reglamentos internos a las OPIs. Se analizan las legislaciones de las OPIs que presentan mayor concentración de patentes académicas (revisadas en el capítulo 3).

La Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM) fue fundada el 21 de septiembre de 1551 con el nombre de la Real y Pontificia Universidad de México. En septiembre de 1910 la educación media superior y superior mexicana se reorganiza y vigoriza con la inauguración de la Universidad Nacional de México, pero es hasta julio de 1929 que la Universidad obtiene su estatuto de autonomía, y queda establecida como Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM, 2010).

Esta universidad es una de las instituciones más representativas de la nación mexicana; es el proyecto educativo, científico, cultural y social más importante de México

y uno de los más significativos para la América Latina y el mundo iberoamericano en su conjunto.

La estructura de la UNAM es muy compleja y extensa, debido a que cuenta con un número muy grande de facultades y dependencias, sin embargo, en el tema referente a la investigación científica y tecnológica podemos reconocer dos grandes subsistemas: la Investigación Científica y la Investigación en Humanidades. El primer subsistema, en donde se concentra la producción de patentes, se agrupa en 19 institutos y 10 centros de investigación que desempeñan investigación en tres áreas de conocimiento: Ciencias Químico-Biológicas y de la Salud, Ciencias Físico-Matemáticas y Ciencias de la Tierra e Ingenierías (CIC-UNAM, 2010).

A pesar de que se reconoce ampliamente los esfuerzos de la UNAM en el fomento al patentamiento, no existe un reglamento específico sobre Propiedad Intelectual. Los aspectos relacionados con la titularidad de las patentes se instituyen en la Ley Orgánica de la UNAM<sup>38</sup>, particularmente en el artículo 13:

*Artículo 13.- Las relaciones entre la universidad y su personal de investigación, docente y administrativo se regirán por estatutos especiales que dictara el consejo universitario. En ningún caso los derechos de su personal serán inferiores a los que concede la ley federal del trabajo.*

Se observa en este caso, la incidencia de la Ley Federal del Trabajo (LFT) en los ordenamientos internos de la Universidad. Por lo tanto, el incentivo es el mismo que el que otorga la LFT.

Con respecto a alguna regulación expedida por esta casa de estudios en relación con la obligación de los investigadores a difundir los resultados de su investigación, no existe nada establecido, solo se promueve en incentiva a los académicos a patentar mediante eventos o convocatorias que promuevan esta actividad y se organizan cursos para promover

---

<sup>38</sup> La Ley Orgánica de la UNAM es el máximo ordenamiento jurídico que regula su personalidad, su estructura y su vida interna.

la información necesaria para solicitar la propiedad intelectual de algún desarrollo académico<sup>39</sup>.

Por otro lado, la Universidad Autónoma Metropolitana (UAM) es una institución mexicana pública y federal de educación superior, inició actividades en 1974. Está conformada por un Colegio Académico, una Rectoría General y cinco Unidades Universitarias (Azcapotzalco, Cuajimalpa, Iztapalapa, Lerma y Xochimilco).

En su Ley Orgánica, no promueve ningún artículo relacionado a la propiedad de las patentes generadas por sus inventores, solo señala, en el Artículo 35 las condiciones bajo las cuales se rigen las relaciones de trabajo.

*Artículo 35.- Las relaciones de trabajo entre la Universidad Autónoma Metropolitana y sus trabajadores se regirán por la Ley Federal de los Trabajadores al Servicio del Estado, reglamentaria del apartado B) del artículo 123 constitucional.*

La Ley Federal de los Trabajadores del Estado no señala ningún punto acerca de la propiedad intelectual o de invenciones generadas por los trabajadores. Esto podría incentivar a los *inventores académicos* de la UAM hacia la elección de la propiedad privada.

En la UAM, al igual que en la UNAM, no existe ninguna norma interna que obligue a los investigadores a difundir los resultados de sus investigaciones, solamente se les sugiere por medio de talleres la forma en la que pueden proteger su conocimiento y el apoyo que la UAM les proporcionará.

Por su parte, el Instituto Mexicano del Petróleo (IMP) fue creado en 1965 con el propósito de ser el proveedor de tecnología de Petróleos Mexicanos (PEMEX) en el área de hidrocarburos y sus derivados. La I+D ocupan un lugar central en el decreto de creación del IMP, y como centro público de investigación, su quehacer debe concentrarse en la creación de conocimiento tecnológico útil que se transforme en innovaciones que brinden

<sup>39</sup> Algunos ejemplos de estas actividades de promoción son: el PROFOPI (Programa para el fomento al patentamiento y la innovación) organizado por la Coordinación de Innovación y Desarrollo en el 2009 y el 1er Foro de Propiedad Intelectual en la Academia (2009).

competitividad a la industria petrolera nacional (Luna y Solleiro, 2007). Este centro de investigación es uno de los más importantes en México, debido a que es la institución de I+D pública que cuenta con el mayor número de títulos de patente en el país (533 patentes otorgadas en el IMPI en el periodo 1980-2007), una actividad sobresaliente en el ámbito inventivo de esta institución es la elaboración de catalizadores nuevos o mejorados para PEMEX-Refinación, alrededor del 37% del presupuesto de I+D está destinado a esta actividad (Aboites y Soria, 2008).

El establecimiento de la titularidad de las patentes en el IMP se especifica en el Artículo 36, Capítulo X del documento “Reglas de Operación del Fondo de Investigación Científica y Desarrollo Tecnológico del Instituto Mexicano del Petróleo”<sup>40</sup>.

*Artículo 36. Los Derechos de Propiedad Industrial y los Derechos de Autor que se generen en los proyectos, se regirán por las reglas establecidas por el IMP. Conforme a las características de los proyectos, el Comité preservará el derecho del IMP a la titularidad de la Propiedad Intelectual considerando los tratados internacionales y las leyes vigentes aplicables.*

En el caso del IMP, se establece claramente que la titularidad de las invenciones generadas en esta institución, pertenecerán a ella, sujetos a las legislaciones de Propiedad Intelectual y del Trabajo.

El Centro de Investigación y de Estudios Avanzados del Instituto Politécnico Nacional (CINCESTAV) es un organismo descentralizado de interés público creado en 1961 con el objetivo principal de formar recursos humanos altamente calificados, orientados tanto a la investigación científica y tecnológica como a la enseñanza. Para la realización de sus funciones, el Centro es financiado por el Gobierno Federal y por aportaciones provenientes de diversas fuentes: empresas de participación estatal o privadas,

<sup>40</sup> Este documento se encuentra aún en construcción y no hay publicación alguna, además no se refiere solo a la gestión de la Propiedad Intelectual, incluye otros elementos para el manejo de recursos destinados a la Investigación y Desarrollo dentro del IMP. La información se obtuvo mediante entrevistas realizadas al M en G.I Hugo Rodríguez Hernández, personal del área de análisis estratégico de la propiedad intelectual en el IMP.

organismos descentralizados e instituciones extranjeras. El CINVESTAV cuenta con 28 departamentos académicos organizados en 9 Unidades: dos localizadas en la Ciudad de México y siete localizadas en el interior de la República Mexicana<sup>41</sup>.

De acuerdo con el “Reglamento para la administración de los ingresos propios del CINVESTAV”, la titularidad de los desarrollos tecnológicos financiados con recursos federales, pertenecen al Centro.

*Artículo 17. Salvo lo dispuesto en la Ley de la Propiedad Industrial y su reglamento, así como en las fracciones I, II y III del Artículo 163 de la Ley Federal del Trabajo, los derechos de invención, licenciamiento de patentes y marcas y la explotación y divulgación de los resultados, serán negociados entre el CINVESTAV y el cliente y formarán parte integral del convenio o contrato correspondiente.*

En este caso, el artículo 17 del reglamento del CINVESTAV se encuentra apoyado en las legislaciones que rigen la titularidad a nivel nacional (LPI y LFT), de la misma manera que el reglamento de la UNAM y el IMP. Además, el artículo 17 establece claramente que las situaciones donde existan convenios de cooperación con terceros, la propiedad intelectual será negociada.

## **4.2 ACUERDOS CONTRACTUALES EN LAS OPIs MEXICANAS**

Como se sugirió en el Capítulo 1, una adecuada gestión de la Propiedad Intelectual en las OPIs es de suma importancia para incentivar a los inventores académicos a participar más activamente en el patentamiento y a otorgar los Derechos a la OPI correspondiente.

En las cuatro OPIs analizada en este capítulo (UNAM, UAM, IMP Y CINVESTAV) existen reglamentos que norman lo relacionado a acuerdos de colaboración con empresas (u otro tipo de instituciones privadas o públicas). En todos los casos, si dentro del desarrollo de un proyecto conjunto se deriva la posibilidad de patentar, se hacen acuerdos para proteger la invención colectivamente, dependiendo de las características de la participación de cada uno, o se acuerda la cesión del título de la patente a uno sólo de los

<sup>41</sup> <http://www.cinvestav.mx/Acercade/Informacióngeneral.aspx>

participantes. Todos los convenios se detallan en un documento, puntualizando los porcentajes de beneficios reclamados por cada uno de los involucrados, en el caso de la UAM deben ser aprobados por el rector general y en la UNAM por la Oficina del Abogado General.

Las Oficinas de Transferencia Tecnológica o los departamentos destinados a la gestión de la propiedad intelectual son las instancias encargadas de fijar los parámetros de patentamiento.

En la UNAM cada entidad de investigación científica, conservando la autonomía que caracteriza a la Universidad, se encarga de gestionar todo lo relacionado con su propiedad intelectual. Algunas entidades con el Instituto de Biotecnología de la UNAM cuentan con departamentos de gestión y transferencia de tecnología bien estructurados. Para las dependencias que no tienen esta clase de departamentos, se encuentra la Coordinación de Innovación y Desarrollo (CID) de la UNAM, dicha coordinación es una estancia no obligatoria dependiente de la administración central de la Universidad, que entre otras cosas, da apoyo en materia de propiedad intelectual a los investigadores que lo solicitan<sup>42</sup>. Aunque la CID funge como Oficina de Transferencia de Tecnología de la UNAM, no obliga a ningún otro departamento de transferencia de tecnología de las facultades, centros e institutos, a publicarle sus actividades de I+D, lo cual resulta paradójico, pues la colaboración entre las oficinas de cada facultad y este departamento serían de mucha utilidad para alcanzar una gestión adecuada de la PI. Por lo tanto, en las facultades donde no existen Oficinas de Transferencia, depende del inventor académico buscar el medio para proteger su invención.

Es importante resaltar, que en el caso del Instituto de Biotecnología de la UNAM, considerado una de las facultades más activas en la producción de patentes en ésta universidad, a pesar de la existencia de cierto conocimiento de los procedimientos y la reglamentación de la propiedad intelectual, la burocracia y el papeleo es algo que aún no ha podido ser superado o mejorado. En muchos casos, los investigadores han tenido que contratar despachos o traductores externos a la universidad ya que no existe personal

---

<sup>42</sup> Información obtenida con base en la entrevista realizada a la Dra. Rosario Castañón, directora de transferencia de tecnología de la Coordinación de Innovación y Desarrollo de la UNAM y a través de la revisión de los documentos publicados.

adecuado para dar seguimiento a los procesos de patentamiento dentro de la institución (Amaro, 2008).

La UAM tiene dos instancias que regulan todo lo relacionado con Propiedad Intelectual en esta casa de estudios: el Departamento de Propiedad Intelectual, el cual es la parte facultada de la Universidad para tratar los temas jurídicos de protección a la Propiedad Intelectual y presentar las solicitudes de patentes ante el IMPI, y el Departamento de Transferencia de Tecnología, que, como su nombre lo dice, está encargado de gestionar todo lo que se refiere a transferencias de tecnología entre la Universidad y las empresas. En este caso, no existe vigilancia directa por parte de éstas instancias en las actividades de I+D de los inventores académicos, los cuales deben acudir directamente a estos departamentos si desean proteger algún desarrollo tecnológico. Según el Departamento de Propiedad Intelectual, en la UAM se reconoce la falta de lineamientos sobre la titularidad de las patentes, la falta de regulaciones sobre la transferencia de tecnología y sobre licenciamientos, sin embargo, este Departamento se encuentra realizando esfuerzos para construir un sistema interno para gestionar adecuadamente la propiedad intelectual en dicha institución<sup>43</sup>.

El IMP por su parte, cuenta con una oficina de propiedad intelectual, que se encarga de la presentación de solicitudes en las Oficinas de Patentes nacionales, además asesora a los investigadores en cuanto a la redacción de las solicitudes e imparte pláticas de introducción a la PI a los investigadores. Sin embargo, esta oficina no ha establecido una política institucional de propiedad intelectual (Luna y Solleiro, 2007).

Para sopesar esta deficiencia, el IMP cuenta con un Comité de Innovación, Investigación y Soluciones (CIIS) que se encarga gestionar y manejar la información de todos los proyectos de I+D en el Instituto y de evaluar su aplicabilidad comercial (IMP, 2010). Con el fin de dar seguimiento a los proyectos propuestos por las unidades de investigación hasta alcanzar las metas planteadas, en el programa intervienen cinco grupos de apoyo: comercialización, inteligencia tecnológica, propiedad intelectual, evaluación económico-financiera y el departamento legal. El método CIIS consiste en siete etapas de evaluación a través de un método de compuertas, de tal forma que, si un proyecto no pasa

---

<sup>43</sup> Información obtenida con base en la entrevistas realizada al Lic. Jesús Vera Iñiguez, del Departamento de Propiedad Industrial y Transferencia de tecnología de la UAM.

los criterios de evaluación definidos por alguna de ellas, dejará de ser financiado. Entre los criterios de propiedad intelectual que se evalúan están: la existencia de patentes sobre el tema y sus titulares, la posible invasión de derechos de terceros, la posibilidad de proteger los resultados de la investigación, los posibles países en los que el desarrollo se podrá comercializar y, por ende, en qué países y en qué momento será necesario solicitar la protección (Ibíd, 2007).

En este Instituto, a diferencia de la UAM y la UNAM en donde los investigadores son los que se encargan de acercarse al departamento de propiedad intelectual si les interesa patentar su investigación, existe una administración más adecuada de los proyectos de I+D en los que participan los *inventores académicos*, por lo tanto existe un mayor control y mayor información transferida dentro del IMP.

El vacío en el marco legal de las UNAM y la UAM no radica solamente en los aspectos relacionados al título de las patentes, sino en una política general de gestión de la propiedad intelectual.

#### **4.3 SISTEMA INSTITUCIONAL DE ESTÍMULOS Y RECOMPENSAS**

En la práctica internacional, compartir parte de los ingresos generados por la venta de los desarrollos tecnológicos con los inventores es una opción que sirve como incentivo para la innovación. Universidades norteamericanas como las de California, Stanford, Columbia, Harvard, Cornell y Colorado han optado por otorgar, además de reconocimiento a los inventores, recompensas sobre las regalías obtenidas por la comercialización de sus desarrollos (Luna y Solleiro, 2007).

En México, la Ley Federal del Trabajo y la Ley Federal de Ciencia y Tecnología indican que debe recompensarse al inventor con un porcentaje de las regalías generadas por los desarrollos tecnológicos, aunque cada institución define cómo y con quién compartirá el ingreso.

**Artículo 19.-** *Salvo lo dispuesto en la ley o lo establecido en los acuerdos, contratos o convenios correspondientes, los derechos de invención y de explotación de los resultados obtenidos o propiedad industrial serán a favor de la UNAM, reservándose el derecho de licenciamiento o de hacer la debida difusión cultural o científica.*

*De los ingresos que percibe la UNAM por la explotación o licenciamiento a que se refiere el párrafo anterior, destinará:*

**I.** *Un 30% a la dependencia en donde se generó la invención. Si ésta tuvo su origen en varias dependencias, el 30% que se indica se distribuirá entre ellas, y*

**II.** *Un 40% a la persona o personas que sean autoras de la invención, en tanto presten sus servicios en la UNAM.*

*La distribución que se tenga que efectuar entre varias personas autoras de la invención se fijará por el consejo interno o similar de la dependencia correspondiente.*

*Cuando participen en un proyecto varias personas de distintas dependencias entre las que se deba efectuar dicha distribución, ésta se hará por los Consejos Técnicos de la Investigación Científica o de Humanidades, según corresponda o por el Colegio de Directores si quienes intervinieron pertenecen solamente a escuelas y facultades.*

*Si los participantes corresponden a dependencias encuadradas en más de uno de los cuerpos colegiados mencionados, se integrará una comisión ad-hoc con tres representantes de cada uno de ellos a los que pertenezcan dependencias involucradas, la cual resolverá al respecto.*

En la UNAM las regalías que se otorgan al inventor académico en el caso de una patente licenciada (que pertenezca a la Universidad) se especifican en el Reglamento de Ingresos Extraordinarios de la UNAM (artículo 19).

En lo referente a la UAM, desde 1988 la Universidad ha fomentado el interés en la elaboración de proyectos de investigación aplicada al otorgar a sus trabajadores una compensación complementaria derivada de las regalías por la producción de patentes, en caso de uso o explotación de dichas patentes, el inventor o inventores (en su carácter de trabajadores de la UAM) reciben el 50% de las regalías que obtenga la institución, pero fue

hasta el 2009 que se especificó de manera concisa la distribución del otro 50% de las regalías (ya que en años anteriores esta falta ocasiono conflictos legales a la UAM)<sup>44</sup>.

*El 50% restante de las regalías se distribuye de la siguiente manera:*

- a) 20% al presupuesto de la Rectoría General:*
- b) 10% a la rectoría de la unidad universitaria en donde se haya generado el desarrollo tecnológico, monto que se destinará preferentemente para fomentar la creación tecnológica;*
- c) 10% al proyecto específico del inventor o inventores que hayan generado el desarrollo tecnológico, monto que se destinará preferentemente para la adquisición de bienes de activo fijo;*
- d) 5% a la división a la que pertenezca el inventor o inventores, monto que se destinará preferentemente para la adquisición de bienes de activo fijo*

*5% al departamento de adscripción del inventor o inventores, monto que se destinará preferentemente para fomentar la creación tecnológica.*

La UAM pretende que con esta asignación de regalías se incentive a todos los actores relacionados con los desarrollos tecnológicos a generar más innovaciones y a que la transferencia de tecnología se realice de la mejor manera posible.

En lo que respecta a las regalías en el IMP, hasta el momento no existe una determinación de los porcentajes a repartir con los inventores académicos sobre los ingresos de las patentes que se comercializan. Debido a que los desarrollos generados son para PEMEX, el Instituto no cobra por la aplicación de tecnologías exclusivas o tecnologías patentadas, solamente por los servicios tecnológicos. El IMP se rige por el artículo 51, fracción II de la Ley Federal de Ciencia y Tecnología:

---

<sup>44</sup> Información obtenida con base en la entrevistas realizada al Lic. Jesús Vera Iñiguez, del Departamento de Propiedad Industrial y Transferencia de tecnología de la UAM.

*Artículo 51, fracción II. Los órganos de gobierno determinarán lo relativo a los derechos de Propiedad Intelectual y los beneficios que correspondan a la Organización Pública de Investigación en relación a lo dispuesto en este artículo. Para promover la comercialización de los Derechos de Propiedad Intelectual e Industrial de las OPIs, los órganos de gobierno aprobarán los lineamientos que permitan otorgar al personal académico que los haya generado hasta el 70% de las regalías que se generen.*

Por lo tanto, la Ley de CyT establece la posibilidad de dar una compensación a los investigadores, que participan en actividades de patentamiento, por la comercialización de la patentes. Sin embargo, la propia Ley establece que puede ir desde 0% hasta 70% del monto de las regalías, por lo tanto, no otorgar regalías también se considera dentro de la ley, así el IMP puede decidir cualquier porcentaje según le convenga.

Se observa que en la UNAM y en la UAM se han hecho esfuerzos por incentivar al inventor académico a la difusión de su conocimiento tecnológico a las OPIs respectivas a través de las regalías, no es el caso del IMP, no obstante, esto podría ser mejorado en el último caso, por la administración de la propiedad intelectual en esta institución.

Dentro de los sistemas de estímulos pecuniarios y de reconocimiento también se encuentra el del Sistema Nacional de Investigadores.

En México, el Sistema Nacional de Investigadores es uno de los instrumentos más importantes en la promoción de actividades de ciencia y tecnología mediante el otorgamiento de estímulos económicos y de reconocimiento académico. Las patentes, desarrollos tecnológicos, innovaciones y transferencias tecnológicas son algunos de los productos de investigación que son considerados para decidir sobre el ingreso o el escalamiento dentro de cada categoría en el SNI<sup>45</sup> (CONACyT 2009).

Cada área de conocimiento del Sistema Nacional de Investigadores tiene sus propios criterios de evaluación sobre las aportaciones de los científicos y son los miembros de las

<sup>45</sup> Artículo 40 del reglamento del Sistema Nacional de Investigadores (2008).

comisiones dictaminadoras, por medio de una evaluación por pares, los que deciden el ingreso y reingreso de los investigadores.

Una evaluación por pares es un método utilizado para validar los trabajos escritos con el fin de medir su calidad mediante la revisión de un grupo de personas con conocimientos iguales o superiores a los del autor. Esta es una crítica que se le ha hecho al SNI a lo largo del tiempo, establecer cuantitativamente los parámetros de evaluación y publicarlos profusamente es necesario para que el proceso de ingreso y reingreso sea transparente (FCCyT-AMC, 2005).

Por lo tanto, en el SNI no existe una ponderación en los criterios internos de evaluación sobre la producción científica y tecnológica, es decir, un artículo no es más importante que una cita o una patente, la valoración queda sujeta al criterio de los evaluadores. Las patentes se evalúan en virtud de: la innovación, utilidad y aplicabilidad, el impacto y la magnitud del trabajo reportado, al país(es) en que han sido sometidas/registradas (Reglamento del Sistema Nacional de Investigadores, 2008; CONACyT 2009).

Los montos de los estímulos económicos del SNI en el escalamiento de los diferentes niveles (candidato, I, II, III y emérito) se presentan en el cuadro 4.1.

**Cuadro 4.1 Estímulos económicos en el Sistema Nacional de Investigadores por categoría.**

Nivel de Investigador	Estímulos económicos
Candidato a Investigador Nacional	Tres salarios mínimos
Investigador Nacional Nivel I	Seis salarios mínimos
Investigador Nacional Nivel II	Ocho salarios mínimos
Investigador Nacional Nivel III	Catorce salarios mínimos
Investigador Nacional Emérito	Catorce salarios mínimos

*Fuente: Artículo 68 del Reglamento del Sistema Nacional de Investigadores (2008).*

Estos incentivos son renovables y se otorgan en función de los resultados de la evaluación del período, es decir, los investigadores pueden subir o bajar de categoría, sin embargo, cualquiera que sea su nivel en el SNI, constituye un monto importante de los ingresos que perciben los investigadores beneficiados.

El SNI entonces, representa un importante estímulo monetario en la carrera de los inventores académicos, sin embargo, como no existe tabulador sobre los desarrollos tecnológicos, el investigador no necesariamente puede ser estimulado a producir invenciones patentables. Indistintamente de los montos percibidos, el reconocimiento es un incentivo fundamental en la promoción del SNI, no obstante, no se relaciona directamente con las actividades de desarrollo tecnológico potencialmente patentables, la producción de artículos científicos o la producción de libros también son actividades que incrementan el nivel en el SNI y por lo tanto el reconocimiento.

Adicionalmente a los estímulos del Sistema Nacional de Investigadores, los investigadores perciben otras compensaciones y prestaciones por parte de su institución cuando participan en actividades de patentamiento y licenciamiento.

En el CINVESTAV, por ejemplo, los investigadores reciben 20 puntos por cada patente otorgada (no se especifica quien debe ser el titular), que es la máxima puntuación que se otorga a los productos de investigación y desarrollo en esta institución<sup>46</sup>. La UAM por su parte, tiene cinco programas que explican el lugar tan elevado que ocupan los estímulos en esta universidad en el ingreso de sus investigadores (Ibarra, 2000): i) Estímulo a la Docencia e Investigación, ii) Beca de apoyo a la permanencia del personal académico, iii) Beca de reconocimiento a la carrera docente, iv) Estímulo a los grados académicos, v) Estímulo a la trayectoria académica sobresaliente. Las patentes se reconocen en el programa de “Estímulo a la Docencia e Investigación” como producto de la actividad de investigación, por lo tanto son consideradas en la promoción del personal académico<sup>47</sup>., aunque su valor no es mayor que otro tipo de formas de producción de conocimiento.

---

<sup>46</sup>Información obtenida del documento “Bases para la clasificación, promoción y otorgamiento de estímulos al personal académico en el CINVESTAV”. (<http://www.cinvestav.mx/LinkClick.aspx?fileticket=ZsT0%2b3AaIas%3d&tabid=197>)

<sup>47</sup> Legislación de la Universidad Autónoma Metropolitana.

En el IMP, Luna y Solleiro (2007) analizan los programas de estímulos para los investigadores y especialistas en esta organización pública a los cuales se somete el personal científico y técnico que aspira a obtener un estímulo económico identificando cinco planes de estímulos:

- a) Programa de Estímulos a la Carrera de Investigador y Especialista. El estímulo será otorgado mensualmente durante un máximo de 18 meses se otorgará según su grado de calificación (satisfactorio, notable, sobresaliente o excelente).
- b) Programa de Estímulos para los Empleados con Maestría o Doctorado. A los empleados que califiquen en este programa se les otorgan estímulos que van de los \$4,650 a \$13,000 pesos mexicanos mensuales.
- c) Certificación Internacional en Administración de Proyectos. A los empleados adscritos en este programa se les otorgará un estímulo mensual de \$13,000 pesos mexicanos.
- d) Programa de Estímulos al Compromiso Institucional.
- e) Programa de Estímulos a la Desconcentración.

*“Como puede observarse, aunque el IMP cuenta con distintos programas de estímulos para su personal, la concesión de éstos no está en función de los méritos por desarrollo de tecnologías aplicadas en la industria o de la generación de nuevos activos intelectuales, sino principalmente del grado académico obtenido. Las contribuciones tecnológicas no están contempladas para el otorgamiento de incentivos económicos” (Luna y Solleiro, 2007).*

#### **4.4 CONCLUSIONES**

- i) En México, no existe una legislación específica tal como la ley Bayh-Dole, que regule la asignación de los títulos de las patentes que se generan con fondos públicos en las Organizaciones Públicas de Investigación mexicanas. La titularidad de las invenciones patentadas, generadas con dichos fondos, se regulan bajo los ordenamientos de la Ley Federal de Ciencia y Tecnología (LFCyT), la cual establece que cada OPI tiene la libertad de instituir las reglas para gestionar los recursos federales destinados a la I+D como mejor les

convenga, por lo tanto, queda como responsabilidad de la OPI generar los incentivos necesarios para estimular a los *inventores académicos* a otorgar la propiedad a empresas privadas o de manera individual. Dentro de las OPIs, los lineamientos para otorgar la titularidad de las patentes financiadas federalmente, se rigen por las pautas establecidas en la Ley de Propiedad Industrial y la Ley Federal del Trabajo, dos legislaciones instituidas a nivel nacional. Sin embargo, al igual que en algunos países de la Unión Europea (donde no existe el privilegio del profesor), estas regulaciones no son suficientes para determinar la propiedad de las patentes académicas en las OPIs mexicanas.

- ii) Dentro de las OPIs analizadas, las cuales presentan una mayor concentración de patentes académicas (UNAM, IPN, UAM y el IMP, identificadas en el Capítulo 3) se reconoce la presencia de estructuras de gestión establecidas (Oficinas de Transferencia Tecnológica y Departamentos de Propiedad Intelectual), sin embargo, éstas no han sido capaces de producir normas específicas para el manejo eficiente de la propiedad intelectual y las que las tienen, al parecer no las operativizan. Esta situación, asociada a la poca experiencia que se tiene en estas instancias, a la falta de vigilancia de los proyectos de I+D que se llevan a cabo en las OPIs y a la gran cantidad de trámites burocráticos relacionados con las solicitudes de patente, podrían empujar a los *inventores académicos* a buscar otras fuentes para la explotación de sus invenciones. El IMP sobresale de entre las otras instituciones analizadas, debido a que cuenta con una estrategia clara para administrar su capital intelectual a través de un seguimiento de las actividades de los académicos y los proyectos de I+D dentro de la institución, este hecho probablemente es la razón por la cual esta institución se apropia en mayor medida de las patentes generadas por los inventores académicos.
- iii) Los incentivos pecuniarios dependen de la capacidad de negociación de las OPIs y de la cantidad monetaria que ofrezcan, sin embargo, el establecimiento de regalías es un avance importante en las legislaciones en materia de propiedad intelectual. En cuanto al reconocimiento, se concluye que no es un incentivo primordial en la apropiación del conocimiento tecnológico, pues generalmente se otorga por el solo hecho de aparecer como inventor en una patente, sin

considerar el titular. Además el reconocimiento académico en muchos casos se otorga por participar en cualquier actividad de producción de conocimiento científico o tecnológico indistintamente, así la producción de patentes podría no ser más importante que la producción de artículos científicos.

## CAPÍTULO 5. CONCLUSIONES GENERALES

El objetivo de ésta investigación ha sido analizar la producción y apropiación del conocimiento tecnológico generado por los inventores académicos pertenecientes a las OPIs mexicanas, a través de las patentes académicas, con el fin de determinar si otro tipo de agentes se apropia del conocimiento tecnológico concebido en estas organizaciones y financiado con recursos públicos. Esta situación se analiza a la luz de las regulaciones establecidas sobre la titularidad de las patentes, principalmente en cuatro OPIs mexicanas seleccionadas.

Las Organizaciones Públicas de Investigación en México tienen una fuerte actividad de generación de conocimiento básico, pero solamente una proporción pequeña es aprovechable como propiedad intelectual de la institución. Ante esto, la promoción de la creatividad y la actividad inventiva en una OPI adquiere suma importancia, porque puede ser determinante para que el investigador imprima una orientación de mercado a su investigación (Luna y Solleiro, 2007).

Por lo tanto, un estudio del patentamiento académico en México no sólo podrá contribuir a conocer mejor el fenómeno como tal, sino que también podría contribuir a que las instituciones de I+D y universidades públicas mexicanas puedan identificar algunas dificultades y soluciones para mejorar la gestión de la propiedad intelectual en cada institución, y, así elevar el grado de apropiación del conocimiento tecnológico producido con recursos públicos por los *inventores académicos*.

Con este ejercicio fue posible detectar que existe una cantidad de conocimiento tecnológico generado por los *inventores académicos* pertenecientes a las OPIs mexicanas que es patentado por inventores independientes, por empresas privadas o por OPIs extranjeras, esto refleja que las patentes que pertenecen a las OPIs subestiman su participación en la creación de conocimiento tecnológico potencialmente patentable. Se registraron en IMPI un total de 466 patentes académicas, mientras que en USPTO, se reconoció un total de 133 patentes académicas.

Sin embargo, aunque la actividad en el registro de patentes en Estados Unidos es escasa, el 58% de las patentes académicas es apropiado por titulares que no son OPIs, por otro lado, en el IMPI solo el 8% de las patentes académicas pertenecen a titulares que no son OPIs (empresas e inventores independientes, ambos nacionales y extranjeros). Lo anterior hace referencia a que los agentes privados y los inventores independientes buscan proteger el conocimiento tecnológico en la oficina que les ofrece un mayor mercado de tecnologías, y que le da un mayor valor económico a su conocimiento. Por ende, los agentes que no son OPIs mexicanas, prefieren solicitar sus patentes en USPTO a pesar de que su costo es mayor.

Además, el campo tecnológico en el que se encuentran las patentes académicas también se relaciona con el registro en las diferentes oficinas de patentes, el campo de la Medicina y Farmacia, insertado dentro de las nuevas tecnologías intensivas en conocimiento, ofrece mayores posibilidades de comercialización que otro tipo de tecnologías, tal como lo afirman Cohen et al. (2002) y Mansfield (1991). En USPTO, el 40% de patentes académicas corresponde a dicho campo tecnológico, mientras que en IMPI solo representa el 4.7% del patentamiento académico.

El patentamiento académico está concentrado en las OPIs más importantes en cuanto a producción de conocimiento científico y tecnológico en México y que por lo tanto agrupan la mayor parte de financiamiento federal en I+D y poseen la mayor cantidad de investigadores del SNI. Estas OPIs son: el IMP, la UNAM, el IPN y la UAM. Este hallazgo indica cuales son las OPIs donde deben estudiarse los incentivos hacia la titularidad de las patentes académicas.

En México, las legislaciones representan uno de los principales obstáculos para alcanzar una visión de la investigación académica con orientación al mercado. Esencialmente debido a la desvinculación de leyes que rigen actividades similares, por ejemplo, las actividades de Investigación y Desarrollo. La legislación de Ciencia y Tecnología no considera dentro de su constitución, las regulaciones derivadas de la Ley de Propiedad Industrial, esta relación es importante en la medida en que no se considera expresamente que la interacción entre academia-industria puede generar beneficios de las innovaciones tecnológicas generadas a ambas partes (FCCyT, 2006).

Las legislaciones mexicanas que regulan la apropiación del conocimiento tecnológico a nivel nacional no son específicas para la I+D pública, pero si sientan las bases para la apropiación por parte de las OPIs. No obstante, dentro de las OPIs no se puede determinar un patrón común de incentivos, la normatividad vigente están relacionada con su dinámica interna y la misión para la que fueron creadas, es decir, el objetivo principal del Instituto Mexicano del Petróleo es desarrollar y comercializar tecnología para la industria petrolera, por lo tanto, el patentamiento es una actividad implícita dentro de estos objetivos. Por el contrario, la UAM y la UNAM son instituciones de educación superior, que entre algunos de sus objetivos primordiales se encuentra la formación de recursos humanos especializados, la divulgación científica, y en un menor plano, el desarrollo tecnológico y su aplicación comercial.

A través de la revisión de la estructura de incentivos internos en cuatro OPIs seleccionadas se concluye que no basta con la presencia o ausencia de alguno de estos incentivos, sino de la fuerza y flexibilidad de cada uno de ellos.

En general, la falta de formalización e instrumentación dentro de las OPIs sobre las políticas relacionadas a la titularidad de las patentes incentivan a los *inventores académicos* a patentar sus invenciones, ya sea individualmente o con agentes privados, sin incluir a las instituciones en las que laboran, que además han financiado su investigación.

Este trabajo tiene diversas limitantes, la primera se relaciona con la parte metodológica, ya que solo se consideran las patentes en las que participan los investigadores adscritos al Sistema Nacional de Investigadores, pero se reconoce que no son los únicos investigadores que participan como *inventores académicos* en la producción de conocimiento tecnológico potencialmente patentable.

Otra limitante importante fue el acceso a la información dentro de las OPIs, por esta razón no se realizaron entrevistas suficientes en las Oficinas y Departamentos dedicados a la administración de actividades de patentamiento, lo cual ocasiona un sesgo en la información presentada.

Se reconoce también que existen otros incentivos informales que inciden sobre los inventores académicos para no otorgar las patentes a la institución a la que pertenecen, por ejemplo, las políticas informales que prevalecen dentro de las OPIs mexicanas.

Las principales recomendaciones que se desprenden de ésta investigación son las siguientes:

La creación de estructuras efectivas de gestión de la propiedad intelectual y de transferencia de la tecnología dentro de las OPIs mexicanas son de vital importancia para la protección del conocimiento y su comercialización. De acuerdo con Cimoli, et al. 2005, cuanto menores sean las oportunidades de proteger y garantizar la propiedad de una innovación o de una mejora tecnológica, menores serán los incentivos para invertir y participar eficazmente en este desarrollo.

Los recursos asignados a la I+D en las OPIs mexicanas son en su mayoría financiados por el gobierno federal y cada OPI tiene la autonomía para crear regulaciones para su manejo efectivo, por lo tanto, es tarea de estas instituciones el procurar un mayor beneficio económico y social de estos recursos. Por esta razón, es tan importante que en las instituciones de investigación en México se instituyan normas y reglamentos específicos para sistematizar los aspectos relacionados con su capital intelectual, pero además, se mantenga vigilancia para que estas normas se operen, de manera que se establezca un equilibrio entre las labores de investigación y los objetivos comerciales del conocimiento.

Además de todo lo anterior, lo que se ha estudiado en este trabajo permite observar que en México existe un gran desconocimiento sobre el sistema de patentes y la importancia de proteger el conocimiento, consecuentemente, la propensión a patentar en estas organizaciones es reducida. Los científicos que desarrollan las invenciones, en la mayoría de los casos, no conocen a fondo el sistema de patentes. Es importante que en las OPIs mexicanas se difunda en mayor medida la cultura del patentamiento y además se disminuya la burocracia interna en estas actividades.

Este trabajo de investigación es una primera aproximación al fenómeno del patentamiento académico en México, por lo que existen muchos aspectos que deben examinarse con mayor profundidad, algunos tópicos propuestos para investigaciones futuras son los siguientes:

- i) Analizar los incentivos que tienen los *inventores académicos* para participar en actividades de patentamiento y para otorgar la propiedad de sus invenciones a su

OPI respectiva desde el punto de vista del inventor, es decir, realizar entrevistas los inventores para conocer sus motivaciones.

- ii) Ampliar el análisis utilizando el listado de inventores pertenecientes a cada Organización Pública de Investigación, ya que en este trabajo solamente se analizó a los investigadores adscritos al Sistema Nacional de Investigadores.
- iii) Estudiar, caso por caso, las condiciones en las que se solicitaron las patentes académicas que tienen por titular a una empresa (nacional o extranjera) o una universidad, instituto o centro de investigación extranjero, para determinar de manera más exacta cual es el origen de las patentes “no-OPI”, además de conocer los casos en los que se logró una vinculación “academia-industria” exitosa.

## BIBLIOGRAFÍA

**A**boites J. y Soria M (2008). Economía del conocimiento y propiedad intelectual: Lecciones para la economía mexicana. Universidad Autónoma Metropolitana y Siglo XXI editores, México.

Amaro, M. (2008). El rol de los incentivos en los procesos de cooperación Universidad-Empresa, un estudio de caso en el sector biotecnológico mexicano. Tesis de Maestría en Economía y Gestión de la Innovación, Universidad Autónoma Metropolitana-Xochimilco.

Arora, A., Fosfuri, A., Gambardella, A., (2001). *Markets for Technology: Economics of Innovation and Corporate Strategy. MIT Press, Cambridge, MA.*

Azagra-Caro, J., Carayol, N., Llerena, P. (2006). Patent production at an european research university: exploratory evidence at the laboratory level. *Journal of Technology Transfer* 31 (3), 257-26

**B**alconi, M., Breschi and F Lissoni (2004). Networks of inventors and the role of academia: an exploration of Italian patent data. *Research Policy* 33, 127–145.

Baldini, N., Grimaldi, R., Sobrero, M. (2005). Motivations and incentives for patenting within universities, a survey of Italian inventors. Academy of management meeting, Honolulu.

Baldini, N. (2006). University patenting and licensing activity: a review of the literature. *Research Evaluation* 15 (3), 197-207.

Beraza, J.M.G, y Rodríguez, A.C, (2007). La evolución de la misión de la universidad. *Revista de Dirección y Administración de Empresas* 14, 25-56.

Bercovitz J. y Feldmann M. (2003). Technology transfer and the academic department: who participates and why? Artículo presentado en la conferencia *Creating, Sharing and Transferring knowledge*, Copenhagen Dinamarca.

Breschi, S., Lissoni, F. y Montobbio, F. (2006). University patenting and scientific productivity: A quantitative study of Italian academic inventors. CESPRI, Working paper no. 189. Università Commerciale Luigi Bocconi, Milano.

Bush, V. (1945). *Science, the Endless Frontier: A Report to the President.* National Science Foundation.

**C**arayol, N. (2004). Academic incentives and research organization for patenting at large french university. Université Louis Pasteur.

Cesaroni, F. y Piccaluga, A. (2002). Patenting Activity of European Universities. Relevant? Growing? Useful? Artículo presentado en la Conferencia: Rethinking Science Policy, analytical frameworks for evidence-based policy, SPTU, University of Sussex.

Cohen, W.M., Nelson, R.R., Walsh, J. (2002). Protecting their Intellectual Assets: Appropriability Conditions and Why US Manufacturing Firms Patent (or not). NBER working paper, 7552.

Cowan, R. (2005). Universities and the Knowledge Economy. Artículo para la conferencia Advancing Knowledge and the Knowledge Economy en la Academia Nacional de Washington.

Cimoli M. y Primi A. (2008). Propiedad intelectual y desarrollo: una interpretación de los (nuevos) mercados del conocimiento. En: Martínez Piva J.M. (coordinador), Generación y protección del conocimiento: propiedad intelectual, innovación y desarrollo económico, CEPAL. 29-57.

CONACyT (2008). Sistema de Centros Públicos de Investigación CONACyT, impulsando el bienestar de la sociedad a través del conocimiento.

**D**avid, P. y Foray, D. (2002). Fundamentos económicos de la sociedad del conocimiento. *Comercio Exterior* 52(6), 472-491.

Della Malva A. Lissoni F., (2008). Institutional Change and Academic Patenting: French Universities and the Innovation Act of the 1999. *Faculté des sciences économiques et de gestion*.

**E**dquist C. (1997). Systems of Innovation: Technologies, Institutions and Organizations. Pinter Pub, Londres.

Etzkowitz, H., and Leytesdorff, L., (1997). Universities in the Global Economy: A Triple Helix of academic-industry-government relation. Londres.

Etzkowitz, H., and Leytesdorff, L., (2000a). The dynamics of innovation: from National Systems and “Mode 2” to a Triple Hélix of university-industry-government relations. *Research Policy*, 29, 109-123.

Etzkowitz, H., Webster, A., Gebhardt, C., Cantisano, B.R, (2000b). The future of the university and the University of the Future: revolution of ivory tower to entrepreneurial paradigm. *Research Policy*, 29, 313-330.

Etzkowitz, H., Webster, A., y Healey P. (1998). Introduction. In *Capitalizing Knowledge*. State University of New York Press.

**F**enker, Richard M. (1977). The incentive structure of a University. *The Journal of Higher Education*, Vol. 48, No. 4, 453-471.

Foro Consultivo Científico y Tecnológico y Academia Mexicana de Ciencias (2005). Una reflexión sobre el Sistema Nacional de Investigadores a 20 años de su creación. Fernández Zayas, J.L (coordinador).

Foro Consultivo Científico y Tecnológico (2006). Diagnostico de la política científica, tecnológica y de fomento a la innovación en México 2000-2006. Dutrénit G. (coordinadora).

Foro Consultivo Científico y Tecnológico (2008). Acervo estadístico del FCCyT sobre el Sistema Nacional de Investigadores.

Freeman, C. (1998). Japan: a new national system of innovation? En: *Dosi G. et al. Technical Change an Economic Theory*, Pinter Pub., 330-348.

Fresán, O.M. y Taborga T.H. (1998). Tipología de Instituciones de Educación Superior. Libros publicados ANUIES.

**G**euna, A., y Nesta, L. (2003). University Patenting and its Effects on Academic Research. *SPRU Science and Technology Policy Research*, Paper No.99.

Geuna, A., y Nesta, L. (2006). University Patenting and its Effects on Academic Research: The Emerging European Evidence', *Research Policy*, 35(6), 790-807.

Göktepe, Devrim, (2006). Identification of university inventors and university patenting patterns at Lund University: conceptual- methodological & empirical findings. *Centre for Innovation Research Competence in the Learning Economy*, Lund Institute of Technology.

Goldfarb, B., y Henrekson, M., (2003). Bottom-up versus top-down policies towards the commercialization of university intellectual property. *Research Policy* 32 (4), 639-658.

Göransson, B., Maharajh, R. y Schmoch U. (2009). New challenges for universities beyond education and research. *Science and Public Policy*, 36(2), 83-90.

Griliches, Zvi. (1990). "Patent Statistics as Economic Indicators," *Journal of Economic Literature* 92, 630-653.

**H**all B., Jaffe A. & Trajtenberg, M., (2001). The NBER Patent Citation Data File: Lessons, Insights and Methodological Tools. Working Paper 8498.

Hellmann, T., (2007). The role of patents for bridging the science to market gap. *Journal of Economic Behavior & Organization* 63, 624-647.

Henderson, R., Jaffe, A.B., Trajtenberg, M., 1998. Universities as a Source of Commercial Technology: A Detailed Analysis of University Patenting, 1965–1988. *Review of Economics and Statistics*, 119–127.

**I**versen, E., Rapmund, A. y Guldbrandsen M. (2005). Light in the empirical shadow: Baseline the impact of academic patenting legislation in Norway. Artículo presentado en la 5a conferencia: European Policy for Intellectual Property, Roskilde University. Copenhagen, Dinamarca.

**J**orgenson, D.W., y Griliches, Z. (1967). The explanation of productivity change. *Review of Economic Studies* 34(99), 249–283.

**K**im, W.C., y Mauborgne, R. (1999). Strategy, value innovation, and the Knowledge Economy. *Sloan Management Review*, 41-54.

**L**issoni, F., Sanditov B. y Tarasconi, G. (2006). The KEINS database on academic inventors: Methodology and contents. *CESPRI working paper 181*, Università Bocconi, Milano.

Lissoni, F., Llerena P., McKelvey M., Sanditov, B. (2007). Academic Patenting in Europe: New Evidence from the KEINS Database. *Working Paper CESPRI* no. 202.

Luna, K. y Solleiro, J.L. (2007). La gestión de la propiedad intelectual en centros de investigación mexicanos: el caso del Instituto Mexicano del Petróleo. *Journal of Technology Management & Innovation*, 2(2), 157-169.

Lundvall, B. (1992). National Systems of Innovation: Towards a Theory of Innovation and Interactive Learning. Pinter, London.

**M**ansfield, E. (1991). Academic research and industrial innovation. *Research Policy*, 20, 1-12.

Manual de Oslo (2002), OECD.

Manual de Frascati (2005), OECD.

Meyer M. (2003). Academic patents as an indicator of useful research? A new approach to measure academic inventiveness. *Research Evaluation* 12, 17-27.

Montobbio, F. (2009), Intellectual Property Rights and Knowledge Transfer from Public Research to Industry in US and Europe: which Lessons for Innovation Systems in Developing Countries? En WIPO, *The Economics of Intellectual Property, Suggestions for further research in developing countries and countries with economies in transition*, Cap 6.

Mowery, D.C y Ziedonis, A.A., (2002). Academic patent quality and quantity before and after the Bayh-Dole act in the United States. *Research Policy* 31, 399-418.

Mowery, D. y Sampat, D., (2004). The Bayh-Dole Act of 1980 and University-Industry Technology Transfer: A Policy Model for Other Governments? *Stanford University Press*.

Mowery, D.C, y Sampat, B.N, (2005). Universities in National Innovation Systems. En: Fagerberg, J., Mowery, D.C, Nelson, R., *The Oxford handbook of innovation*. Oxford University Press, 209-239.

**N**elson, R., (1993). National Innovation Systems: A Comparative Analysis. *University Press, Oxford*, New York.

North, Douglass C., (1990). Institutions, Institutional change, and Economic Performance. Cambridge University Press.

**O**CDE (2003). Turning Science into Business: Patenting and Licensing at Public Research Organizations, Paris.

OCDE (2009). Manual de estadísticas de patentes de la OCDE.

**P**enin, J. (2009). On the consequences of university patenting: What can we learn by asking directly to academic inventors? Bureau d'économie théorique et appliqué (BETA), Document de Travail no.4.

Powell W. y Snellman K. (2004). The Knowledge Economy. *Annual Review Sociology* 30, 199-220

Rasmussen E., Moen, O. (2006). Initiatives to promote commercialization of university knowledge. *Technovation* 26, 518-533.

Rodríguez, A. (2002). Gestión del conocimiento y finanzas: una vinculación necesaria". Real Academia de Ciencias Económicas y Financieras, España.

Rothwell, R. (1982). The commercialization of university research. *Physics in Technology*, 13, 249-257.

Rubio Oca (Coord.) (2006). La política educativa y la educación superior en México. 1995-2006: Un balance. Secretaría de Educación Pública (SEP) y Fondo de Cultura Económica (FCE), México.

**S**ampat, B., Mowery, D. y Ziedonis, A. (2003). Changes in university patent quality after the Bayh-Dole act: a re-examination. *International Journal of Industrial Organization*, 21, 1371-1390.

Sampat, Bhaven (2006). Patenting and US academic research in the 20<sup>th</sup> century: the world before and after Bayh-Dole. *Research Policy* 35, 772-789.

Saragossi S., y Van Pottelsberghe de la Potterie B., (2003). What patent data reveals about universities: The Case of Belgium. *Journal of Technology Transfer* 28(1), 47-51.

Sellenthin, M., (2004). Who should own university research? An exploratory study of the impact of patent rights regimes in Sweden and Germany on the incentives to patent research results. ITPS, Swedish Institute For Growth Policy Studies.

Stephan, Paula (1996). The economics of science. *Journal of Economic Literature*, Vol. XXXIV, 1199-1235.

Stiglitz, Joseph E. (2008). Economic Foundations of Intellectual Property Rights. *Duke Law Journal* 57, 1693-1724.

**V**erspagen B. (2006). University Research, Intellectual Property Rights and European Innovation Systems. *Journal of Economic Surveys* 20(4), 607-632.

### **Páginas electrónicas revisadas**

ECUM (estudio comparativo de las universidades mexicanas):  
[www.ecum.unam.mx/?q=node/39](http://www.ecum.unam.mx/?q=node/39)

Instituto Mexicano de la Propiedad Industrial: [www.impi.gob.mx](http://www.impi.gob.mx)

Ley Federal de Ciencia y Tecnología: [www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/242.pdf](http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/242.pdf)

Ley Federal del Trabajo: [www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/125.pdf](http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/125.pdf)

Ley de Propiedad Industrial: [www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/50.pdf](http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/50.pdf)

Ley orgánica de la UNAM:

[www.planeacion.unam.mx/Planeacion/Normatividad/Ley\\_OrganicaUNAM.pdf](http://www.planeacion.unam.mx/Planeacion/Normatividad/Ley_OrganicaUNAM.pdf)

Reglamento del Sistema Nacional de Investigadores (2008):

[www.conacyt.mx/SNI/SNI\\_Reglamentacion.html](http://www.conacyt.mx/SNI/SNI_Reglamentacion.html)

Reglamento de Ingresos Extraordinarios UNAM:

<http://info4.juridicas.unam.mx/unijus/pdf/48.pdf>

Sistema Nacional de Investigadores: [www.conacyt.gob.mx/sni/paginas/default.aspx](http://www.conacyt.gob.mx/sni/paginas/default.aspx)

United States Patents and Trademark Office: [www.uspto.gov](http://www.uspto.gov)

# ANEXOS

## ANEXO A

**Cuadro A.1 Legislaciones encaminadas a la regulación de los títulos de las patentes generadas por las OPIs en algunos países desarrollados, miembros de la OECD.**

País	Legislaciones relacionadas con la Propiedad Intelectual	Leyes basadas en el Empleo	Regulaciones gubernamentales sobre la investigación académica
Bélgica	Ley Federal de Propiedad Industrial y Propiedad intelectual. Las universidades se encuentran bajo la competencia del gobierno. Toda la propiedad intelectual generada por los investigadores universitarios pertenece a las universidades.		En 1999 se adoptó el Decreto en Educación creado en el marco de la PI en las universidades. Este Decreto regula los derechos y responsabilidades de los investigadores y las universidades en relación a la propiedad intelectual que surge de la investigación en los laboratorios públicos, busca que la PI sea otorgada a la institución y requiere que existan acuerdos de apropiación de la PI en la colaboración de la investigación.
Francia	Artículo L.6111-6 del Código de Propiedad Intelectual en Francia estipula que las invenciones realizadas por empleados asalariados, tanto en el sector público como privado, pertenece al contratante pero el empleado tiene derecho a una compensación adicional.		
Alemania		Ley de Reforma del Empleo (2001), convirtió a las invenciones universitarias a “invenciones de servicio” lo que significa que ahora pertenecen a las universidades.	Nuevas regulaciones federales otorgan a las OPIs el título de las invenciones que surgen de la investigación financiada por el gobierno, a partir de 1998.
Dinamarca	Ley de Invenciones en las Instituciones Públicas de Investigación (2000). Otorgar el título de una patente a la OPI después que el derecho del inventor sea rechazado. Los Derechos de Autor en las OPIs son gobernados por las reglas que gobiernan la titularidad de los Derechos de Autor en las empresas privadas.		
Irlanda		La Ley del Empleo ofrece a los patrones retener el título de las invenciones generadas por sus trabajadores excepto en el caso de acuerdos contractuales.	
Italia	El Artículo 7 de la Ley Nacional No. 383 publicado el 18 de Octubre del 2001 asigna el título de las invenciones académicas a los investigadores.		

Fuente: OECD (2003).

## **ANEXO B**

En este anexo se describen los parámetros utilizados en las diversas metodologías donde se analiza el patentamiento académico en distintos países de la Unión Europea.

### **Finlandia (Meyer, 2003)**

Meyer (2003) realiza un estudio en el que propone utilizar las patentes académicas para identificar las contribuciones de la investigación académica al cuerpo general de conocimiento en Finlandia.

Este autor construye dos bases de datos: una base de datos de todas las patentes otorgadas en USPTO entre 1986 y 2000 para Finlandia, y una base de datos recolectada por las universidades de Finlandia con los registros personales de los profesores en los años 1997 y 1999<sup>48</sup>. Las universidades dedicadas a las artes, las humanidades, las ciencias sociales y las escuelas de negocios fueron excluidas del análisis. Para identificar las patentes académicas realiza un procedimiento de cruce entre los nombres de los inventores de las patentes y los nombres de los investigadores de la lista de profesores para identificar los pares idénticos de inventor/profesor.

### **Bélgica (Saragossi y Van Pottelsberghe de la Potterie, 2003)**

Saragossi, et al. (2003) analiza la productividad de una universidad en Bélgica a través de su producción de patentes académicas. Utilizando las solicitudes de patentes presentadas en la EPO entre 1985 y 1999, y una lista con los nombres de todos los investigadores de la Université Libre de Bruxelles (ULB) que hayan declarado ser el inventor de una o más patentes, como resultado obtuvieron 61 solicitudes de patentes cuyos inventores eran investigadores de la ULB pero que pertenecían a diversas instituciones (organizaciones que probablemente financiaron los proyectos de investigación). Esta lista es comparada con la base de datos de patentes en las que el titular es la ULB, y se comprueba que ambas difieren, es decir, el número de patentes que deberían pertenecer a la universidad es mucho más grande. Este análisis cuantitativo revela que las estadísticas de patentes universitarias pueden ser un indicador erróneo de la productividad tecnológica de

---

<sup>48</sup> Meyer utiliza las listas de 1997 y 1999 debido a que son los años en los que más patentes fueron otorgadas en Finlandia.

las universidades, debido a que muchas invenciones que son desarrolladas por las universidades son otorgadas a otras instituciones.

#### **Italia (Balconi, Breschi y Lissoni, 2004)**

El objetivo del trabajo es efectuar un análisis cuantitativo de la distancia entre el enfoque de “Ciencia abierta” y el de “Propietarios de la tecnología” por medio de los inventores académicos. Dentro de la metodología se considera la creación de una base de datos de todas las solicitudes de patente presentadas en la EPO de 1978 al primer semestre de 1999, la cual es construida utilizando el criterio de “al menos” un inventor italiano dentro del total de inventores en una patente (la nacionalidad esta sugerida por la dirección del inventor). Esta base de datos se cruza con otra base que contiene los nombres de los investigadores y profesores del “staff” académico de todos los departamentos de ciencia e ingenierías en Italia en el año 2000. El resultado es una base de datos de inventores académicos que aparecen como inventores en alguna solicitud de patente, sin importar si éstas fueron solicitadas por sus empleadores u otra organización o individuo.

#### **Noruega (Iversen, Rapmund y Guldbrandsen, 2005)**

Existen otros trabajos como el de Iversen et al. (2005) en Noruega, que toman en cuenta el registro de todos los investigadores de las universidades, colegios, e instituciones que reciben financiamiento público. Estos registros se tomaron para el año de 1997, 1999, 2001 y 2003. El objetivo de su estudio es construir resultados empíricos sobre el patentamiento académico para evaluar los cambios respecto a la política de titularidad de las patentes en las OPIs de Noruega. La creación de una base de patentes académicas para este país se basa en comparar los nombres de los investigadores contra los nombres de los inventores del registro de patentes. La lista de patentes consiste en todas las solicitudes de patentes y las patentes otorgadas en la oficina de patentes nacional (Norwegian Industrial Property Office, NIPO) entre 1998 y 2003.

#### **Francia (Azagra-Caro, Carayol y Llerena, 2006)**

Azagra-Caro et al. (2006), analizan el patentamiento académico a nivel laboratorio. Utilizan la lista de investigadores de 83 laboratorios académicos existentes en el año de

1996, todos pertenecientes a la Universidad de Louis Pasteur (ULP)<sup>49</sup>, excluyendo a las disciplinas de humanidades y ciencias sociales (excepto economía, *management* y geografía). Los datos de solicitudes de patentes provienen originalmente del Instituto Francés de Propiedad Intelectual (Institute Nationale De La Propriette Industrielle, INPI) y fueron recolectados a través de la búsqueda de los inventores, es decir, los nombres de la lista del personal académico asumiendo que los investigadores estuvieron activos durante todo el periodo de análisis (1993-2000).

Los resultados que obtiene muestran que en la universidad existe una legislación sobre apropiación de la propiedad intelectual sobre los resultados de la investigación académica pero en la práctica, existe una mayor cantidad de patentes relacionadas con la universidad (patentes no-OPI) que las patentes propiedad de la universidad (patentes propiedad-OPI).

### **Suecia (Göktepe, 2006)**

Este autor demuestra que en países como Suecia, donde el privilegio del profesor es una práctica común, las contribuciones al desarrollo tecnológico en términos de patentes pueden ser determinadas de mejor forma buscando las patentes por medio del nombre de los inventores. El objetivo de su trabajo es obtener una base de datos sistemática de las actividades del patentamiento universitario en Suecia.

Este autor sigue el mismo procedimiento de “cruce” utilizando en las metodologías mencionadas anteriormente, comparando los registros del periodo 1999-2004 sobre el personal académico de la Lund University Faculty (LUF) con las solicitudes de patentes en la European Patent Database (EPO) para el periodo de 1990 a 2004. La justificación de Göktepe para utilizar solicitudes de patente en lugar de patentes otorgadas es que las segundas impiden identificar a los inventores potenciales. En cuanto a la base de datos, elige la EPO sobre la base de datos nacional (PRV), debido a que la primera es vista como un indicador de comercialización más prometedora que las solicitudes nacionales.

La descripción de las metodologías se resume en el cuadro B1, que se muestra a continuación.

---

<sup>49</sup> Los autores eligen esta universidad debido a que es una de las más grandes en términos de desempeño en investigación en Francia, es la universidad con mayor impacto en este país y la onceava en Europa.

**Cuadro B1. Resumen de los parámetros utilizados en las diversas metodologías para el análisis del patentamiento académico en seis países de la Unión Europea.**

<b>País</b>	<b>Tipo de patentes</b>	<b>Oficina de patentes</b>	<b>Periodo de análisis de las patentes</b>	<b>Lista de profesores (año de registro)</b>
Finlandia	Patentes otorgadas	USPTO	24 años	Registro de los profesores de las universidades en Finlandia (1997)
Bélgica	Solicitudes de patente	EPO	14 años	Registros del personal dedicado a I+D en la Université Libre de Bruxelles (ULB) (---)
Italia	Solicitudes de patente	EPO	21 años	“staff” académico de los departamentos de ciencia e ingenierías en Italia (2000)
Noruega	Solicitudes de patente y Patentes otorgadas	Norwegian Industrial Property Office (NIPO)	5 años	Registro de los investigadores de las universidades, colegios, e instituciones que reciben financiamiento público (1997, 1999, 2001 y 2003)
Francia	Solicitudes de patente	Institute Nationale De La Propriete Industrielle (INPI)	7 años	La lista de investigadores de 83 laboratorios académicos pertenecientes a la Universidad de Louis Pasteur (ULP) (1996)
Suecia	Solicitudes de patente	EPO	14 años	Registros de los académicos de la Lund University Faculty (LUF) (1999 a 2004)

*Fuente: elaboración propia a partir de datos obtenidos en Meyer (2003), Saragossi y Van Pottelsberghe de la Potterie (2003), Balconi et al. (2004), Iversen et al., (2005), Azagra-Caro et al. (2006) y Göktepe, (2006).*

## ANEXO C

*Cuadro C.1 Indicadores del desempeño en la producción de conocimiento en las IPES.*

<b>IPES</b>	<b>MATRÍCULA (2004-2005)</b>	<b>NÚMERO DE ARTÍCULOS PUBLICADOS (2008)</b>	<b>NÚMERO DE INVESTIGADORES EN EL SNI (2008)</b>
UNAM	173,838	2,696	3,404
IPN	81,347	517	676
UAM	43,630	488	837

*Fuente: Rubio Oca (2006) y ECUM<sup>50</sup> (2010).*

<sup>50</sup> El ECUM es un Estudio Comparativo de las Universidades Mexicanas desarrollado por la UNAM en el 2009 con el fin de comparar el desempeño de las universidades y otras instituciones mexicanas de educación superior. El desempeño se mide a través de los siguientes rubros: a) Participación de las instituciones en documentos, artículos y citas indexados en *ISI-Web of Knowledge*, b) Participación de las instituciones en documentos y artículos indexados, c) Académicos de las instituciones en el Sistema Nacional de Investigadores (SNI), d) Cuerpos académicos reconocidos en el Programa Nacional de Mejoramiento de Profesorado (PROMEP), e) Programas de posgrado reconocidos en el Padrón Nacional de Posgrados de Calidad (PNPC) f) Programas de educación superior evaluados por los Comités Interinstitucionales para la Evaluación de la Educación Superior (CIEES), y g) programas acreditados por agencias reconocidas por el Consejo para la Acreditación de la Educación Superior (COPAES).

## ANEXO D

*Cuadro D.1 IMPI: Titulares de las patentes académicas, en las cuales participa “al menos” un inventor académico perteneciente a alguna OPI mexicana y registrado en el SNI (1984-2009).*

TITULARES DE LAS PATENTES ACADÉMICAS DONDE PARTICIPA “AL MENOS” UN INVENTOR ACADÉMICO DEL SISTEMA NACIONAL DE INVESTIGADORES	NÚMERO DE PATENTES
<b>Empresas extranjeras</b>	
Biokab S.A. de C.V.	1
<b>Subtotal</b>	<b>1</b>
<b>Empresas mexicana</b>	
Innovamédica S.A. de C.V.	3
Servicios Condumex S.A de C.V.	3
Resinas y Materiales S.A. de C.V.	2
Acumuladores Mexicanos S.A. de C.V.	1
Aplicaciones Farmacéuticas S.A. de C.V.	1
Centro de Investigación y Desarrollo Tecnológico S.A de C.V (CID)	1
Laboratorios Silanes S.A. de C.V.	1
Lemery S.A. de C.V.	1
Vidrio Plano de México S.A. de C.V.	1
Vitro S.A. de C.V.	1
Vitro Global S.A de C.V	1
<b>Subtotal</b>	<b>16</b>
<b>Inventores independientes mexicanos</b>	
Ruperto Osorio Saucedo	6
Jorge Luis Rosado Loria	3
Juan Coreño Alonso; Oscar Coreño Alonso	2
Guillermo Carvajal Sandoval	1
Antonio Laville Conde	1
Castillejos Escobar Alfonso Humberto; Acosta González Francisco Andrés	1
Guillermo Carvajal Sandoval; Sergio Enrique Meza Toledo y Martha Teresa Zenteno García	1
José Mireles Jr. García	1
Julio Everardo Sotelo Morales	1
Rodolfo Neri Vela y Bernardo José Martínez Ávalos	1
Yunny Meas Vong; Herman Diaz Arias; Cinna Lomnitz Aronsfrau	1
<b>Subtotal</b>	<b>19</b>
<b>OPIs</b>	
Instituto Mexicano del Petróleo (IMP)	160
Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM)	74
Centro de Investigación y de Estudios Avanzados del Instituto Politécnico Nacional (CINVESTAV)	38

Instituto de Investigaciones Eléctricas (IIE)	35
Universidad Autónoma Metropolitana (UAM)	35
Centro de Investigación en Química Aplicada (CIQA)	16
Centro de Investigación y Asistencia en Tecnología y Diseño del Estado de Jalisco A.C.	8
Instituto Politécnico Nacional (IPN)	7
Instituto Mexicano de Investigaciones Siderúrgicas	5
Centro de Investigación Científica y de Educación Superior de Ensenada B.C.N. (CICESE)	4
Centro de Investigaciones Biológicas del Noroeste S.C.	4
Benemérita Universidad Autónoma de Puebla; Universidad Nacional Autónoma de México; Instituto Nacional de Neurocirugía "Manuel Velasco Suárez"	3
Colegio de Post-graduados	3
Instituto Mexicano del Transporte	3
Instituto Nacional de Investigaciones Nucleares (ININ)	3
Universidad Autónoma de Nuevo León (UANL)	3
Universidad Autónoma Metropolitana; Universidad Nacional Autónoma de México	3
Centro de Investigación Científica de Yucatán A.C (CICY)	2
Centro de Investigación y Asistencia Técnica de Estado de Querétaro A.C. (CIATEQ)	2
Centro Nacional de Metrología (CENAM)	2
Instituto Nacional de Astrofísica Óptica y Electrónica (INAOE)	2
Instituto Nacional de La Nutrición "Salvador Zubiran"	2
Universidad de Guanajuato	2
Universidad Nacional Autónoma de México; Universidad Autónoma Metropolitana	2
Centro de Innovación Aplicada en Tecnologías Competitivas A.C (CIATEC)	1
Centro de Investigación en Alimentación y Desarrollo A.C (CIAD)	1
Centro de Investigación en Materiales Avanzados S.C. (CIMAV)	1
Dirección General de Educación Superior Tecnológica (DGEST)	1
Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias	1
Universidad Autónoma de Coahuila	1
Universidad Autónoma de Yucatán	1
Universidad Nacional Autónoma de México y Centro de Investigaciones sobre Ingeniería Genética y Biotecnología	1
Universidad Nacional Autónoma de México y Centro de Investigaciones Biológicas del Noroeste S.C.	1
<b>Subtotal</b>	<b>427</b>
<b>OPI/Empresa</b>	
Centro de Investigación en Materiales Avanzados S.C.; Informática del Noroeste S.A de C.V.	1
Centro de Investigación en Química Aplicada; Dynasol Elastómeros S.A de C.V	1
Laboratorios Silanes, S.A. de C.V.; Instituto de Investigación en Química Aplicada, S. C.	1
<b>Subtotal</b>	<b>3</b>
<b>Total general</b>	<b>466</b>

**Cuadro anexo D.2 USPTO: Titulares de las patentes académicas, en las cuales participa “al menos” un inventor académico perteneciente a alguna OPI mexicana y registrado en el SNI (1984-2009).**

<b>TITULARES DE LAS PATENTES ACADÉMICAS DONDE PARTICIPA “AL MENOS” UN INVESTIGADOR ACADÉMICO</b>	<b>NÚMERO DE PATENTES</b>
<b>Empresas extranjeras</b>	
Schering Aktiengesellschaft	4
Medeva Pharma Limited	3
Schweitzer Engineering Laboratories Inc.	3
Celadon Science Inc.	2
Semiconductor Components Industries L.L.C.	2
Adaptive Audio Limited	1
Advanced Biohealing Inc.	1
ALSTOM Technology Ltd.	1
BASF Aktiengesellschaft	1
Chimie; Rhodia	1
Energy Conversion Devices Inc.	1
Hoechst Schering AgrEvo GmbH	1
Minox Corporation USA	1
New England Medical Center Hospitals Inc.	1
OraVax Inc.	1
Oxxel Oxide Electronics Technology GmbH	1
Pipeline Financial Group Inc.	1
Polaroid Corporation	1
President and Fellows of Harvard College (harvard Corporation)	1
Research Development Foundation	1
<b>Subtotal</b>	<b>29</b>
<b>Empresas mexicanas</b>	
InnovamEdica S.A. de C.V.	5
Aplicaciones Farmacéuticas S.A. de C.V.	4
Acumuladores Mexicanos S.A. de C.V.	3
Grupo Cydsa S.A. de C.V.	2
Resinas y Materiales S.A. de C.V.	2
Dinformatica del Noroeste S.A. de C.V.	1
Dynasol Elastómeros S.A de C.V.	1
Vidrio Plano de México S.A. de C.V.	1
Vitro Corporativo S.A. de C.V.	1
<b>Subtotal</b>	<b>20</b>
<b>Inventores independientes extranjeros</b>	
Beattie; Kenneth Loren	1

Kobayashi; Shigeyoshi	1
<b>Subtotal</b>	<b>2</b>
<b>Inventores independientes mexicanos</b>	
Canedo; Luis E.	2
Vargas Gutierrez Gregorio	2
Corvera-Poire; Eugenia	1
De la Luz Martinez Jose	1
Herrera-Estrella; Alfredo H.	1
Lazcano-Navarro; Arturo	1
Marquez Lucero Alfredo	1
Neri Vela Rodolfo	1
Ruiz-Schneider; Elfego Guillermo	1
Saavedra-Duran; Rafael	1
Sandoval Guillermo C.	1
Spirin; Vasili V.	1
<b>Subtotal</b>	<b>14</b>
<b>Oficina de Transferencia de Tecnología</b>	
K.U. Leuven Research & Development	1
<b>Subtotal</b>	<b>1</b>
<b>OPI</b>	
Centro de Investigación y de Estudios Avanzados del Instituto Politécnico Nacional (CINVESTAV)	16
Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM)	9
Instituto Mexicano Del Petróleo (IMP)	7
Centro de Investigación y Asistencia Técnica del Estado de Querétaro A.C. (CIATEQ)	6
Instituto Mexicano de Investigaciones Siderúrgicas (ahora COMIMSA)	5
Centro de Investigación Científica y de Educación Superior de Ensenada B.C.N. (CICESE)	3
Instituto Politécnico Nacional (IPN)	3
Centro de Investigación en Química Aplicada (CIQA)	2
Instituto Nacional de Investigaciones Nucleares (ININ)	2
Corporación Mexicana de Investigación en Materiales S.A. de C.V. (COMIMSA)	1
Instituto de Ecología A.C. (INECOL)	1
Universidad Autónoma de Nuevo León (UANL)	1
<b>Subtotal</b>	<b>56</b>
<b>Universidades, Institutos o Centros de Investigación extranjeros</b>	
The Texas A&M University System	4
University of Pennsylvania	2
Centro Nacional de Investigaciones Científicas	1
Institut fur Genbiologische	1
The Salk Institute for Biological Studies	1

The United States of America as represented by the Department of Energy	1
Universite Claude Bernard Lyon I	1
Vanderbilt University	1
<b>Subtotal</b>	<b>12</b>
<b>Total general</b>	<b>133</b>