



## Análisis de los Procesos de Comercialización de Tecnología en Dos Instituciones de Educación Superior Mexicanas

### Analysis of the Technology Commercialization Process in Two Mexican Higher Education Institutions

Pilar Pérez-Hernández<sup>1</sup>, Guadalupe Calderón-Martínez<sup>2</sup>

#### Abstract

La sociedad del conocimiento reserva un lugar especial a las instituciones de educación superior, particularmente aquellas capaces de dinamizar los procesos de generación de beneficios para la sociedad. Esta propuesta busca identificar las características que les permiten lograr la comercialización de tecnologías que generan, para ello, además de realizar una revisión de la literatura sobre el tema, se analiza información directa e indirecta de las dos principales instituciones de educación superior en México. Entre los resultados se pueden mencionar el creciente reconocimiento de buenas prácticas y procesos medulares para la comercialización, así como una creciente cultura entre sus comunidades respecto a la protección y comercialización de tecnología y sus implicaciones e impacto en el desarrollo institucional.

**Keywords:** comercialización de la tecnología; instituciones de educación superior; México.

The knowledge society has a special place for institutions of higher education, particularly those with the ability to stimulate the generation of benefits to society. This proposal seeks to identify the characteristics that allow them to achieve the commercialization of their technologies, in addition to a literature review, direct and indirect evidence of the two major institutions of higher education in Mexico is analyzed. Some findings were the increasing recognition of best practices and core processes for marketing, and a growing culture among communities regarding the protection and commercialization of technology and its implications and impact on institutional development.

**Keywords:** technology commercialization; institutions of higher education; Mexico.

---

<sup>1</sup> Instituto Politécnico Nacional. Centro de Investigaciones Económicas, Administrativas y Sociales, Lauro Aguirre 120, Agricultura, Miguel Hidalgo, 11360. México D.F. Phone: 52 (55) 5729 6000 ext. 63107; e-mail: mpperez@ipn.mx

<sup>2</sup> Universidad Nacional Autónoma de México. Facultad de Estudios Superiores Cuautitlán, Ctra. Cuautitlán Teoloyucan Km. 2.5, Cuautitlán Izcalli 54714 Estado de México. Phone: 52 (55) 56231979; e-mail: mgcalderon@comunidad.unam.mx

## Introducción

Los cambios surgidos a partir del cambio tecnológico y la globalización han modificado sustancialmente la generación de riqueza de las naciones. La innovación se ha convertido en el eje de la estrategia de las empresas, pues éstas tienen la necesidad de incorporar nuevos conocimientos a la producción de bienes y servicios para competir en los mercados internacionales, por lo que han incrementado la colaboración entre los sectores académico y productivo. La complejidad para realizar nuevos productos y procesos requiere cada vez más recursos y conocimientos. Así la competitividad implica la capacidad de movilización del potencial creativo y del conocimiento disponible y transferible de una sociedad.

Junto con las funciones tradicionales de formación e investigación se demanda cada vez más que las IES aumenten sus relaciones con las empresas y contribuyan al desarrollo económico y tecnológico. En esta función, caracterizada como la tercera misión de la universidad, destacan las actividades asociadas a la comercialización de conocimiento. Esto ha suscitado un importante debate, dado que frente a los posibles beneficios también existen costos notables (Jaffe y Lerner, 2007; WIPO, 2011). A pesar de que este debate sigue abierto, los datos muestran un elevado crecimiento en la comercialización de tecnología desde las IES, tanto en los países desarrollados como en los emergentes.

En América Latina, las IES han tenido tradicionalmente un papel vinculado al apoyo a la resolución de ciertas necesidades de la región, adoptando su particular tercera misión donde la extensión, como actividad académica, condujo a una participación en el desarrollo social (Arocena y Sutz, 2005) a través de la difusión cultural y de la asistencia técnica. Sin embargo, en la actualidad las IES latinoamericanas se enfrentan a expectativas crecientes en cuanto a la comercialización de conocimiento y su contribución a la innovación. Aunque las instituciones se encuentran en una fase de apertura a la colaboración con el sector productivo, destacan los cambios en las políticas de ciencia y tecnología que se promueven para la participación activa de todos los agentes para consolidar los sistemas nacionales de innovación.

Así, un número de universidades han aceptado este nuevo desafío mediante la transformación de sus estructuras de incentivos, de la participación en asociaciones de investigación públicas y privadas, con el establecimiento de empresas spin-off y la comercialización de sus patentes. Es decir, las IES además de realizar sus actividades tradicionales de enseñanza e investigación, han participado crecientemente en las actividades de comercialización de tecnología para el sector productivo a través de un amplio rango de vinculaciones (Wright et al., 2008).

En el desarrollo de nuevas tecnologías intervinieron de manera importante la ciencia y la tecnología desarrollada en las instituciones de educación superior (IES),<sup>1</sup> por ello se afirma que con la creciente importancia en la creación, distribución y uso del conocimiento para generar riqueza emerge la sociedad del conocimiento, en la cual las IES ocupan un lugar especial.

En los países industrializados la relación establecida entre las IES y la industria ha sido, en la mayoría de los casos, iniciativa y necesidad de los empresarios y tiene una larga tradición, pues éstos ven en la universidad una fuente de conocimiento y generadora de capital intelectual (Pérez-Hernández et al., 2009). Estas IES son denominadas por Smilor (1987) y Clark (1998) “universidad emprendedora”, donde se ha desarrollado la gestión de tecnologías para fortalecer la cooperación con su entorno. Por esta razón, el enfoque de la Triple Hélice sostiene que se está presenciando la segunda revolución académica, cuyo eje se encuentra en la comercialización del conocimiento generado en las IES (Etzkowitz & Leydesdorff, 1997, Pérez-Hernández, 2009).

Las IES como generadoras de conocimiento pueden crear el potencial para transferir la tecnología, sin embargo, la función de Comercialización de Tecnología (CT) es reciente en países emergentes, además se trata de un proceso complejo que requiere capacidades y mecanismos institucionales para responder a las necesidades del entorno productivo y social. De acuerdo con WIPO (2010), una parte central de la CT es la protección de la propiedad intelectual (PI). Empero, en el caso de las IES mexicanas, las instituciones han avanzado hasta una etapa que comprende la administración de la PI pues, según algunos autores, han centrado la atención en el número y registro de patentes y no se ha logrado pasar a las fases de gestión y comercialización (figura 1).

Para habilitar la CT desde las IES, una vez implementada la función de administración, se requiere transcurrir a una etapa de gestión de la propiedad intelectual, que significa, además de proteger la invención o creación intelectual, gestionar las carteras de tecnologías, negociar y explotar la PI, así como dar soporte a la innovación. De tal manera que el proceso social que implica la CT de las IES a las empresas está acompañado de una complejidad más allá de los elementos tecnológicos, también implica una dimensión organizacional, institucional y social, que en conjunto crea el ambiente adecuado para lograr la CT generada en las IES.

---

<sup>1</sup>En este documento se utilizará el término de IES que también incluye a las universidades.

Estudios empíricos como el de Colyvas et al. (2002) tienen lugar en entornos altamente desarrollados como Standford, donde la comunidad científica e industrial es amplia y estrechamente relacionada. Sin embargo Wright et al. (2008), ante la situación heterogénea que se presenta en la mayoría de los países, plantean: ¿qué sucede en ambientes donde el sector industrial demanda menor innovación? y ¿qué sucede cuando las capacidades tecnológicas están altamente concentradas en pocas IES? Respecto a esta última pregunta se podría agregar incluso cuando la investigación de vanguardia se ubica solamente en ciertos grupos de investigación al interior de dichas IES.

En el caso latinoamericano, la OCDE (2003) señala que las principales limitantes de las IES para comercializar tecnologías con la industria son:

- La mayoría de las IES de la región no cuenta con la capacidad de investigación suficiente para ofrecer soluciones tecnológicas a los problemas de las empresas.
- En el caso de aquellas que realizan investigación, los investigadores no están familiarizados con los requisitos de pertinencia y oportunidad que debe cumplir una tecnología para ser competitiva a nivel industrial.
- La falta de políticas y normatividad explícitas para conducir institucionalmente la vinculación con el sector productivo.
- La mayor parte de los contratos celebrados entre la industria y la academia tienen por objeto la prestación de servicios tecnológicos o asistencia técnica.

- El sistema de incentivos del personal académico de la mayoría de las IES se basa en criterios de formación e investigación y no ha integrado los de vinculación con el entorno, pues existe escasa cultura y disposición de los académicos para vincularse con el sector productivo.
- Las IES no cuentan con la estructura institucional adecuada para comercializar sus tecnologías (debido a la ausencia de políticas y estrategias sistemáticas con la industria).

A casi más de una década de este diagnóstico realizado por la OCDE los avances son relativamente recientes. En el caso de México, con las reformas de la Ley de Ciencia y Tecnología de 2002, se instrumentaron una serie de mecanismos para el fomento de la CT desde las IES. Por ello, el propósito de este trabajo es caracterizar las capacidades institucionales que posibilitan que la tecnología que generan las IES se comercialice al sector productivo.

La metodología propuesta incluye la revisión de literatura existente de las experiencias y políticas de fomento para el proceso de comercialización de tecnología en las IES; se realizaron entrevistas a profundidad para caracterizar los procesos de CT que realizan y su desempeño. El documento consta de cinco secciones: esta introducción, seguido de un marco de referencia del papel que tiene la CT en las IES del mundo. En tercer lugar, se muestra el contexto mexicano de CT. Posteriormente, se presenta un análisis comparativo entre las dos principales IES de México, UNAM e IPN, respecto a sus procesos de comercialización de tecnología, para cerrar con las conclusiones.

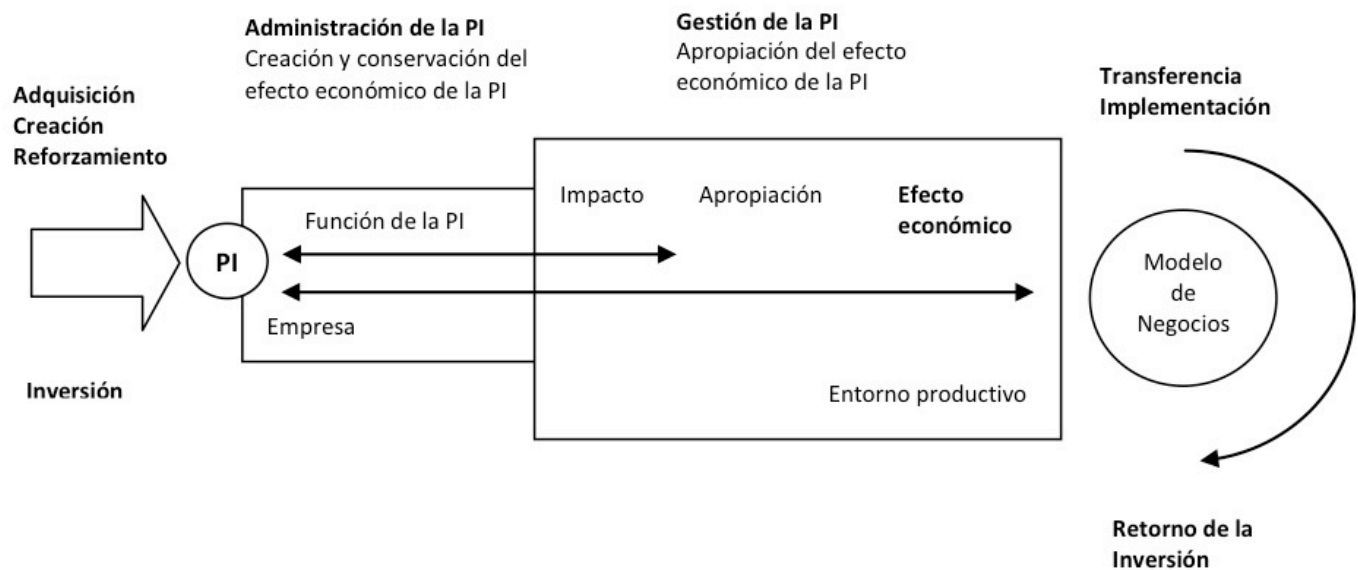


Figura 1. Proceso de gestión de la propiedad intelectual en la academia.  
Fuente: Elaboración propia con base en Wurzer y DiGiammarino (2009).

**Método**  
**Revisión de la literatura**

El papel de las IES ha cambiado como consecuencia de la irrupción del cambio tecnológico y de la globalización, lo que implica para estas organizaciones un proceso de aprendizaje sobre la gestión de las tecnologías para fortalecer su contribución a la sociedad. El concepto de Transferencia de Tecnología (TT) es muy amplio, autores como Rath (1996) y Becerra (2004) afirman que la TT ocurre cuando una técnica de producción o tecnología se traslada de un lugar a otro, desde el contexto de su invención original a un contexto diferente. Aunque autores como Villavicencio y Arvantis (1994) aseguran que TT es más que eso, y enfatizan en la relación y la dinámica que a su alrededor se genera. Por ello sostienen que la TT es un problema de adquisición y, ante todo, un problema de aprendizaje y apropiación, en este proceso las modalidades de TT son amplias. Así, en esta investigación se retomará el concepto de comercialización de tecnología (CT), para referirse a la trasmisión formal de derechos de propiedad intelectual a terceros, para usar y vender nuevas invenciones resultado de la investigación científica (AUTM, 2012).

La CT ha cobrado gran relevancia, sobre todo por los efectos que la Ley Bayh-Dole (1980), ya que aunque antes de los ochenta ya se realizaban actividades de patentamiento en las IES estadounidenses, esto en modo alguno era un proceso sistemático. Sin embargo la aprobación de dicha Ley se considera un momento clave, debido a que:

- a) promovió la explotación de los resultados de las investigaciones financiadas por el Estado, al permitir a los investigadores financiados con recursos públicos patentar los resultados de sus investigaciones y licenciarlos a terceras partes;
- b) instituyó los incentivos para que las IES se apropiaran de las innovaciones y fomentó el crecimiento del número de patentes registradas por las IES;
- c) introdujo la distinción entre producción humana y producción natural, permitiendo la patentabilidad de los organismos genéticamente modificados y, en consecuencia, la comercialización de estos inventos (AUTM, 2000; Cervantes, 2003; CEPAL, 2010).

La introducción de estos cambios en la legislación respondieron a la necesidad de hacer frente a una creciente demanda de investigación tecnológica por parte de los sectores más dinámicos y modernos, como la nanotecnología y la biotecnología, que se encontraban en un estado incipiente, y a la creciente participación de la IES estadounidenses en el patentamiento desde 1963 (CEPAL, 2010; Leydesdorff y Meyer, 2010).

Se estima que, gracias a dicha ley, en Estados Unidos el número de patentes universitarias se multiplicó 2.5 veces entre 1980 y 1988. Este fenómeno ha creado además una industria del licenciamiento de tecnología de las IES, que en el 2010 reportó 2.5 billones de dólares. Por ejemplo, en el cuadro 1 se puede ver cómo han variado los participantes y los montos que esta actividad reporta (AUTM, 2002, 2012).

1993		2003		2010	
Institución	Mdd	Institución	Mdd	Institución	Mdd
Wisconsin Alumni Research Foundation	15.8	New York University	85.9	Northwestern University	180
University of Washington	14.7	Stanford University	43.1	New York University	178
Michigan State University	14.1	Wisconsin Alumni Research Foundation	37.6	Columbia University	147
Iowa State University	11.6	University of Minnesota	37.5	University of California System	104
University of Florida	5.6	University of Florida	35.3	Wake Forest University	86

Cuadro 1. Evolución de las cinco principales IES de USA (Ingresos por licencias en años seleccionados)  
Fuente: AUTM, U.S. Licensing Activity Survey (1995, 2002 y 2012).

De acuerdo con la AUTM (2012), 73 por ciento de las empresas start ups reportadas en 2011 mantienen una estrecha relación con las instituciones de donde emergieron, ubicándose incluso en el mismo Estado. En este sentido, se generaron 19,905 solicitudes de patentes en USA; de las cuales se concedieron 4,899 licencias; 416 licencias con opción de compra; así como 1,152 derechos de autor; por otra parte surgieron 671 empresas start ups y 3,927 continúan operando.

Los efectos de la Ley Bayh-Dole, sobre el patentamiento universitario en los Estados Unidos<sup>2</sup>, han llevado a otros gobiernos a introducir legislaciones similares. Países como Alemania, Austria, Dinamarca y Japón han traducido cambios, tales como la supresión del "privilegio del profesor", es decir, el derecho de los miembros de instituciones académicas a ser titulares de patentes. La titularidad pertenece a las IES y los inventores conservan la posibilidad de obtener regalías de acuerdo con la normativa correspondiente. Sin embargo, transferir la titularidad de los derechos de propiedad intelectual a las IES puede ser una estrategia útil pero no suficiente para estimular la transferencia de los resultados de sus actividades de investigación (Cervantes, 2003).

Estos esfuerzos en ocasiones han tenido efectos marginales ya que el proceso de CT requiere de un contexto propicio tanto al interior como fuera de la universidad. Por lo cual, el éxito de los Estados Unidos no puede ser replicado simplemente modificando la legislación sobre propiedad intelectual sino que este proceso debe ir acompañado de una adecuada estructura de incentivos (Leydesdorff y Meyer 2010).

Uno de estos incentivos pueden ser institucionales, otorgados a inventores (profesores, alumnos o personas ajenas a las IES) para que paralelamente a la divulgación de los resultados de investigación, verifiquen la viabilidad de dar protección de esos resultados. En un proceso de acompañamiento las OTT, o el personal clave en las instituciones, deberán determinar el potencial de esa invención en cuanto a su grado novedad, y si adicionalmente tiene potencial de mercado tecnológico para que se protejan y exploten las invenciones (Pérez et al, 2011). Para ello es imprescindible disponer de una política de incentivos y normas. Entre las normas, se encuentran mecanismos administrativos y legales para divulgar los avances del conocimiento, y en cuanto a los incentivos están los acuerdos de participación en las regalías o en el capital de start ups que comercialicen la tecnología concebida en las IES.

Como uno de los alcances en el largo plazo de los cambios introducidos en la legislación, para el año 2000 casi todas las IES estadounidenses donde se realiza investigación habían introducido políticas de propiedad intelectual explícitas y arreglos sobre la participación de los académicos en las regalías (Lach y Shankerman, 2003). En este sentido, por lo general, los derechos sobre los ingresos por licenciamiento de patentes se distribuyen entre el inventor y diferentes instancias de la IES<sup>3</sup>.

Lach y Shankerman (2003), con datos de 102 IES estadounidenses, muestran que los acuerdos de regalías varían sustancialmente entre IES y que aquellas quienes asignan al personal una proporción más alta de los ingresos por regalías generan más patentes e ingresos por licencias. Esto implica que el diseño de las políticas de propiedad intelectual en las IES tiene efectos visibles sobre la productividad académica, principalmente en la transferencia conducida por incentivos económicos.

Otro elemento a considerar son los esquemas de contratación, promoción y estímulos del personal investigador, donde los indicadores asociados a la CT tengan como objetivo fomentar la cultura de la protección de la PI, esto puede ser también un incentivo para los jóvenes investigadores (p. ej. la Universidad de Tsinghua, en China, ofrece primas por las invenciones que se comercialicen). Si bien es necesario establecer incentivos a nivel institucional, éstos deben proceder de directrices nacionales para promover la coherencia y la uniformidad en las prácticas, sobre todo en el establecimiento de normas claras de PI y su difusión, buscando mayor participación en actividades de investigación financiadas con fondos públicos.

---

<sup>2</sup>Lach y Shankerman (2003) señalan que la actividad de licenciamiento ha crecido dramáticamente en las pasadas dos décadas en los Estados Unidos. Las patentes concedidas a los inventores universitarios creció de 500 en 1982 a más de 3100 en 1998, y el número de licencias creció de 1278 a 4362 durante la última década.

<sup>3</sup>En las IES estudiadas la participación de los académicos en las regalías oscilaba de 25% hasta 65%.

Los procesos de CT implican cambios sustantivos en la organización de las IES, pues se requieren recursos y capacidades para fomentar la competitividad en un mercado dinámico, que permitan trasladar la generación de ideas hasta el desarrollo del producto y su madurez en el mercado. Como se observa en la figura 2, se requiere además de un ambiente idóneo donde participan una gran cantidad de actores.

Si bien se requiere la construcción de las condiciones para generar innovación se debe tener en cuenta que el proceso de CT es selectivo, complejo y requiere la profesionalización de cada una de sus etapas. En este punto es importante señalar que, de acuerdo con estudios previos, los investigadores universitarios enfatizan que no todos los resultados de la investigación son susceptibles de ser patentados; sin embargo, es importante la protección de la PI, sobre todo en proyectos de alto nivel tecnológico que requieren la colaboración de varias personas y actores (Calderón, 2013).

Si se considera la CT como un proceso, como se muestra en la figura 3, se observa que una vez que se ha encontrado una solución o invento, solamente 50% podrá ser protegido por algún mecanismo de PI, y después recorrer de las sucesivas etapas, menos de 5% de las invenciones podrán derivar en la obtención de regalías, una vez alcanzada la etapa de concepción y formación. Con el fin de estimular la protección de la PI y eventualmente llegar a una fase de comercialización, las IES han creado Oficinas de Transferencia de Tecnología (OTT) en los propios campus universitarios o bien han establecido intermediarios externos que llevan a cabo funciones que van desde la concesión de licencias hasta la gestión de contratos de investigación (Cervantes, 2003). De acuerdo con la OCDE (2003), hay gran diversidad en las estructuras y formas de organización de las OTT, aunque la mayoría son entidades integradas a las áreas de investigación de las instituciones. La mayoría se creó hace menos de 10 años y cuentan con menos de cinco personas de tiempo completo (Cervantes, 2003).

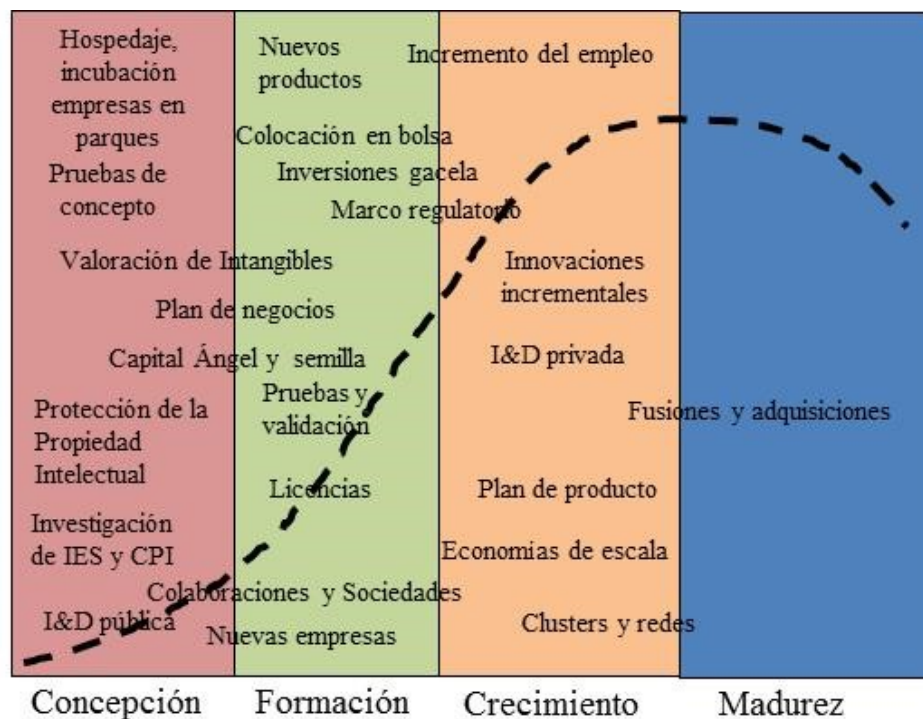


Figura 2. Etapas de una nueva tecnología en el mercado. Fuente: Elaboración propia.

Aun en las principales IES y centros de investigación públicos (CPI) en USA, Alemania y Suiza, el volumen de ingresos es variable de un caso a otro, es decir, unas cuantas invenciones sobresalientes aportan la mayor parte de los ingresos y las probabilidades de éxito de una tecnología, es decir, que ésta logre alcanzar el mercado depende de una serie de filtros (Figura 3). Los ingresos derivados de licencias de invenciones concedidas en las IES son relativamente insuficientes en comparación con los presupuestos que se dedican a la investigación, sin que ello quiera decir que no exista una competencia por colocarse entre las principales IES licenciatarias de tecnología. La actividad de patentamiento en las IES tiene por finalidad principal promover la investigación y la transferencia de tecnología a la industria y no la generación de retornos económicos per se. En USA se ha llegado a la conclusión de que el punto de equilibrio en las OTT se sitúa entre cinco y siete años (Cervantes, 2003).

Uno de los principales obstáculos en la implantación y operación de las OTT es el acceso a personal calificado en transferencia de tecnología. El problema no es la escasez de profesionales que existen en esa rama, sino la competencia en términos de salarios para retener a dicho personal. No obstante, los gobiernos apoyan a las IES para crear capacidad de gestión de activos de PI, p.ej. Dinamarca y Alemania han invertido en crear OTT en ciertas regiones o en sectores como la biotecnología, otro caso es el de Reino Unido quien ha aumentado los fondos para la formación universitaria en materia de gestión de la PI. Incluso las oficinas nacionales de

patentes se esfuerzan por facilitar asistencia a las IES en la formación de la PI.

### Análisis sobre los avances en la comercialización de tecnología de las IES mexicanas

Las relación universidad-empresa en Latinoamérica se sustentó en cinco elementos: a) orientación a la oferta de tecnología, b) vinculaciónismo (las tecnologías generadas eran asumidas como automáticamente transferibles a las empresas), c) transferencia de tecnologías (planteamiento lineal que considera la producción científica y los prototipos tecnológicos como condición no sólo necesaria sino suficiente para generar procesos de innovación), d) regulacionismo y c) autonomía restringida (Sagasti, 1981; Dagnino y Davyt, 2000; Marsiske, 2006).

Siguiendo la tendencia en Latinoamérica y México, la crisis de los setenta y ochenta significó la reducción de presupuestos públicos, los contextos tecno-productivo, económico y político crearon las condiciones para replantear los términos y modalidades de interacción con el entorno, colocando la vinculación como el vehículo para, por un lado, atraer recursos y, por otro, atender necesidades de los sectores productivo y social y, por último, transferir el conocimiento generado en las IES.

A mediados de los ochenta aparecieron intentos para adecuar las estructuras de las IES a las demandas del sector productivo, que buscaban la generación de instancias de

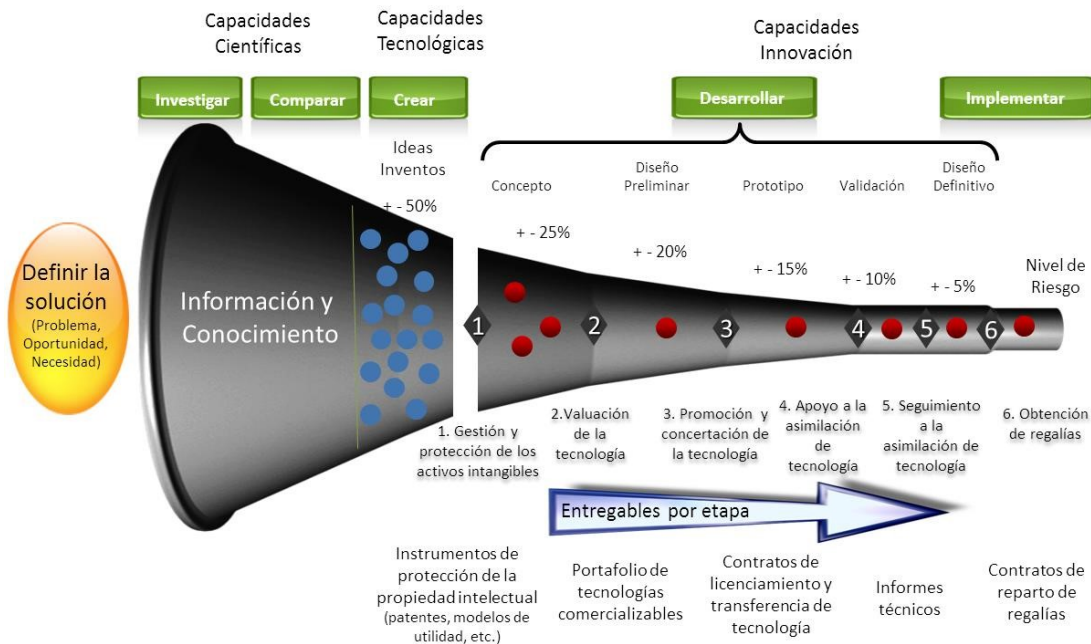


Figura 3. Proceso de comercialización de tecnología. Fuente: Pérez-Hernández y Núñez (2013).

mediación favorables a la innovación. Sin embargo, no era claro cómo abordar el problema de vinculación (Álvarez, 1997). El acercamiento entre las IES y las empresas en México estuvo permeado por condiciones estructurales e institucionales como son bajo gasto gubernamental en I+D, la necesidad de alternativas económicas para el desarrollo de tecnología, búsqueda de prestigio institucional y difusión del conocimiento, así como la búsqueda de recursos humanos calificados y acceder a fuentes de conocimiento, etcétera. (Solleiro, 1994).

Hay que tener en cuenta que las experiencias de colaboración con la industria no son eventos espontáneos, ni resultado de fórmulas novedosas, sino consecuencia de la madurez y la consolidación de las diversas etapas del desarrollo institucional. Sin embargo, construir el puente entre la investigación y el sector productivo es una tarea complicada, debido a los intereses contrapuestos de ambos lados. Constantemente se presentan desafíos no sólo en términos de los marcos regulatorios, sino institucionales y organizacionales que establezcan los incentivos necesarios para fomentar la transferencia de tecnología en las IES y Centros Públicos de Investigación (CPI). Por ejemplo, a partir de la Ley de Fomento a la investigación Científica y Tecnológica de 1999 y la posterior Ley de Ciencia y Tecnología de 2002, y las sucesivas modificaciones, se han dado pasos definitivos para permitir que se comercialice el conocimiento generado en las IES y los CPI.

En el caso de México, la influencia del éxito en otras regiones creó condiciones para el surgimiento de diferentes iniciativas, donde se pueden identificar dos fases: en la primera, durante los noventa, surgen relaciones universidad-empresa y algunas incubadoras de empresas, donde los esfuerzos eran aislados y liderados por las universidades. A partir de 2001, inicia una segunda fase, en la cual se empiezan a diseñar políticas públicas encaminadas a la promoción de la innovación a partir de un enfoque sistémico (Pérez et al., 2011).

En las IES, los diferentes mecanismos o instrumentos que asume la actividad de vinculación dependen de la formalidad (la posición que tiene dentro del organigrama en función del papel en la estrategia), estabilidad institucional (considerando que las actividades de vinculación requieren un enfoque de largo plazo que tiene por objetivo la obtención de resultados e impactos que afectarán el quehacer de la IES) y la dedicación de esfuerzos encaminados a la incorporación activa de la vinculación en el quehacer de la IES (el grado de compromiso que implique un reconocimiento de todos los actores participantes en las actividades de vinculación). (Etzkowitx y Leydesdoff, 1997).

Además, se crearon estrategias sistémicas de apoyo a empresas innovadoras mediante diferentes mecanismos, tales como la red de aceleradoras de negocios, programas de emprendedores, capital semilla, el Sistema Nacional de Incubadoras, clústeres, parques tecnológicos y Oficinas de Transferencia de Conocimiento (OT). De esta manera, inició una nueva fase donde la creación y fomento de la actividad innovadora se vuelve un eje fundamental de la estrategia de la política pública de ciencia y tecnología.

La Ley de Ciencia y Tecnología (modificación de 2010) contempla la innovación como un elemento trascendente y de vinculación que permitirá el incremento de la productividad y competitividad de los sectores productivos y de servicios. El Comité Intersectorial para la Innovación (CII) tiene como responsabilidad diseñar y coordinar la operación de la política pública en materia de innovación. Entre sus facultades está aprobar el Programa Nacional de Innovación. Asimismo, la LCyT establece que se podrán crear instancias cuyo propósito sea generar y ejecutar proyectos en materia de desarrollo tecnológico e innovación, así como promover su vinculación con los sectores productivos y de servicios (SE, 2011).

El Programa Nacional de Innovación (PNI) establece la necesidad de conectar la oferta del conocimiento y capital intelectual con la demanda empresarial a través de entornos o instrumentos dinámicos; y de sintonizar intereses o retos de los sectores estratégicos con los creadores de conocimiento, facilitando la identificación, contacto y alineación entre la oferta y la demanda de conocimiento.

En este contexto, el “Fondo Sectorial de Innovación Secretaría de Economía-Conacyt” (Finnova) fomentó la creación y fortalecimiento de Oficinas de Transferencia de Conocimiento (OT) a nivel nacional. Éstas tienen como propósito incrementar las oportunidades de vinculación entre instituciones generadoras de conocimientos y el sector privado al ofrecer una serie de servicios que facilitarán la transferencia de conocimiento vía la consultoría, licenciamiento y spin outs.

Se diseñó una estrategia para promover la certificación de Oficinas de Transferencia de Conocimiento, buscando un nivel de estandarización mínima de reglamentos y orientaciones en transferencia de conocimiento y vinculación con el sector privado para, posteriormente, proveer de estímulos económicos de mediano y largo plazo a aquellas oficinas certificadas, promoviendo su crecimiento y maduración. En la convocatoria de pre-certificación de fueron apoyadas 66 propuestas y en la convocatoria de Certificación 60 OTT.



Asimismo, en 2012 se conformó la Red Mexicana de Oficinas de Transferencia de Tecnología (Red OTT) para las IES, donde se intercambian experiencias en el ámbito nacional e internacional y se propicia el desarrollo conjunto de tecnologías para generar una cultura en materia de PI entre los integrantes de la red y profesionalizar las capacidades de su personal. Esta Red está conformada por IES públicas y privadas y empresas.

En general se busca que las OTT centralicen las actividades de comercialización, pero no las han dotado de personal calificado para la gestión de la CT, ni recursos, ni autoridad necesaria para garantizar la ejecución sostenida de sus operaciones. Asimismo, muchas OTT están optando como modelo de negocio brindar servicios de capacitación, como opción de corto plazo y dejan de lado lo que les dio vida: la búsqueda de comercialización de la tecnología generada por las IES y CPI, que es algo más de mediano y largo plazo.

## Resultados

De la comparación institucional entre los procesos de comercialización de tecnología del IPN y la UNAM, es posible afirmar que la transferencia de tecnología es un tema novedoso y complejo que se apoya en la investigación, documentación y difusión de buenas prácticas, de forma tal que las OTT y las IES en su conjunto entren en una dinámica de aprendizaje, coordinación y retroalimentación constante. Pero en qué medida las IES muestran su compromiso con la comercialización de tecnología, pues, como se mostró anteriormente, más allá de discursos se requieren acciones y mecanismos que posibiliten que las IES se vuelvan emprendedoras, en la medida en que fomentan e impulsan las actividades de la tercera misión de la universidad, es decir, la comercialización de tecnología.

En esta sección se comparan los esfuerzos de las dos más importantes IES en México: la institución líder por tamaño, presupuesto y tradición, la UNAM, y el IPN, líder de la educación tecnológica. Ambas son IES grandes, con evoluciones instituciones distintas en complejidad, velocidad y magnitud.

En el caso de la UNAM, en 1983 se creó la Dirección General de Desarrollo Tecnológico, con el objeto de vincular su potencial tecnológico con las demandas de la industria, proporcionando a la comunidad universitaria diversos servicios de gestión tecnológica para lograr la expedita transferencia de tecnología al sector productivo.

En febrero de 1985, para dar mayor estabilidad a esta dependencia y conjugar sus labores de administración tecnológica con las tareas de investigación académica sobre política, economía, sociología y administración de la

tecnología, se creó el Centro para la Innovación Tecnológica (CIT) adscrito a la Coordinación de la Investigación Científica de la UNAM (Solleiro, 1988). Las primeras actividades de ese Centro se encaminaron a fomentar el establecimiento de una normativa que permitiera generar proyectos tecnológicos y promover su transferencia al sector productivo. Al mismo tiempo se establece un enlace académico mediante la inclusión de temas de investigación económica en el ámbito de la ciencia y la tecnología.

Como un antecedente de las actividades encaminadas a promover el licenciamiento, así como la transferencia de conocimientos tecnológicos, se aprueba el Reglamento sobre los Ingresos Extraordinarios de la UNAM (11 de diciembre de 1985), primero en su tipo en una universidad latinoamericana, actualmente abrogado por el reglamento del mismo nombre con las disposiciones aprobadas por el Consejo Universitario en su sesión ordinaria del 9 de diciembre de 2011 y publicado en Gaceta UNAM el 19 de enero de 2012.

Continuando con las oficinas encargadas de apoyo en la administración de las actividades científico tecnológicas en la UNAM, en el año de 1997 se crea la Coordinación de Vinculación a partir de la fusión del Centro para la Innovación Tecnológica y de los Programas Universitarios de Alimentos, Energía, Salud y Medio Ambiente. Posteriormente, a tres años de su creación, en el año 2000, la Coordinación de Vinculación desaparece quedando integradas sus funciones y la de los Programas Universitarios de Ciencia dentro de la estructura de la Coordinación de la Investigación Científica (Coordinación de la Investigación Científica, 2007).

No es sino hasta mayo de 2008 que el tema de la innovación y transferencia tecnológica se coloca nuevamente como un elemento más cercano a los resultados de los esfuerzos de investigación y desarrollo, de esta forma se sitúa como una actividad independiente de la visión tradicional de la vinculación y se crea, mediante acuerdo del Rector, la Coordinación de Innovación y Desarrollo (CID). Este organismo se concibe con el objetivo fundamental de apoyar y fomentar la transferencia de tecnología, conocimientos, servicios y productos desarrollados en la institución a organismos y empresas de los sectores privado, público y social.

Uno de sus encargos es identificar al interior de la Universidad productos o servicios desarrollados, ya sea por medio de la vigilancia tecnológica o bien a partir del acercamiento del propio personal académico, es decir, su labor principal es detectar al interior de la UNAM cuáles de sus frutos pueden ser transferidos y apoyar a los investigadores en el complejo proceso de vinculación. Otro de los alcances de la coordinación es ampliar la participación a nivel empresarial

e industrial, por ejemplo, a través de egresados que han demostrado interés en los temas de vinculación o bien por medio del contacto con personas que ocupan puestos clave en la industria que están atentos a los avances tecnológicos que surgen al interior de la UNAM.

La CID representa por un lado un enlace entre la comunidad universitaria y el sector productivo y por el otro asume, conjuntamente con otras instancias (como la oficina del Abogado General y el Patronato Universitario), la responsabilidad sobre el proceso de patentamiento y comercialización de los resultados de la investigación. De esta forma se enfatiza en la importancia de la experiencia como un impulsor en la generación sucesiva de patentes, por lo que otra de sus actividades es el contacto con las entidades de la UNAM que han tenido experiencias exitosas en estos procedimientos. En este sentido, las dependencias universitarias con mecanismos habituales de transferencia tecnológica hacia el sector productivo como la Facultad de Medicina, el Instituto de Biotecnología, el Instituto de Investigaciones Biomédicas y el Instituto de Ingeniería cuentan con una oficina propia con personal experto en la protección y gestión de la PI, así como en la prestación de servicios a la industria.

En el caso del IPN, de acuerdo con Pérez-Hernández et al., 2011, la evolución institucional de vinculación inicia en 1986, cuando se crea la Dirección de Vinculación Académica y Tecnológica (DVAT) y nace el programa piloto de emprendedores en el IPN dirigido a estudiantes. En 1998, con apoyo del Conacyt, se crea el Centro de Incubación de Empresas de Base Tecnológica (CIEBT) y el año 2000 la Coordinación General de Vinculación (CGV). En ese periodo el tipo de interacción con el entorno es ocasional y dependiente de los contactos personales con grandes empresas públicas, aunque el número de proyectos y servicios es creciente.

En 2001, a partir de la modificación del Modelo Educativo del IPN, se crea el Modelo de Integración Social (MIS), donde las Unidades Politécnicas para la Integración Social (UPIS) funcionan como células de vinculación en las escuelas, centros y unidades del IPN. A partir de la aprobación de la Ley de Ciencia y Tecnología se crea el Fondo Institucional de Investigación Científica y Desarrollo Tecnológico (FIICyDT), así como el Centro Multidisciplinario para la Competitividad Internacional (CEMCI). Surge una nueva reestructuración, la vinculación alcanza el nivel jerárquico de Coordinación General de Vinculación Académica y Tecnológica (CGVAT). En 2004 se modifican a los lineamientos del FIICyDT, se aumenta el número de proyectos y el monto de los mismos.

En el periodo de 2004 a 2010, se crean la Unidad Politécnica para el Desarrollo y Competitividad Empresarial (UPDCE, absorbiendo al CEMCI y CGVAT) y la Dirección de Cooperación Académica y la figura de Abogados Delegados, además se reestructuran las funciones de CIEBT. Al mismo tiempo, aumenta la frecuencia e intensidad de los contactos, el número de proyectos y servicios es creciente, es aquí donde da inicio la formalización, gracias al funcionamiento del FIICyDT. Los convenios vinculados, la gestión y su aprobación quedan sujetos a un procedimiento definido y bajo autorización de un Comité de Convenios Vinculados. La Unidad Politécnica para el Desarrollo y la Competitividad Empresarial (UPDCE) junto con la Oficina del Abogado General y la Secretaría de Extensión e Integración Social son las encargadas de la gestión de dichos convenios.

Se crea infraestructura de apoyo al desarrollo tecnológico como son Centro de Micro y Nanociencias, Technopoli, y los Clúster y, como mencionó anteriormente se modifican las funciones de CIEBT y UPDCE. Con lo que se consolida la formalización de la cultura de la vinculación. Aunque aún alta detallar los mecanismos de coordinación y de comercialización más convenientes.

Con esta estructura institucional, los servicios de vinculación abarcan desde la vinculación académica, servicios tecnológicos, atención empresarial y gestión de tecnologías e innovación (incubación, transferencia y spin off). Este proceso no estuvo exento de yuxtaposiciones (como sucedió con las funciones de emprendurismo), y debilidades, sobre todo en áreas estratégicas como transferencia de tecnología (gestión de la propiedad intelectual, comercialización y asimilación de tecnologías), pérdida de importancia en algunos servicios (asesoría para la exportación y diagnósticos empresariales), desviación de metas (los servicios de calidad centrados en las necesidades institucionales y no en las empresas), o la reciente incorporación de servicios altamente especializados (hospedaje, observatorio y laboratorio de software), por lo que la delimitación de funciones y el trabajo colaborativo entre las diferentes instancias para la ejecución de las diversas actividades fue imprescindible.

Asimismo se observa que las relaciones ocasionales y poco frecuentes fueron creciendo, por lo que se establecieron reglas de operación y lineamientos para la ejecución de estos proyectos, definición clara de los mecanismos y sistema de incentivos, reduciendo los tiempos de formalización. Todas estas transformaciones han favoreciendo el espíritu emprendedor del IPN.

Una de las fortalezas del IPN es la incorporación de iniciativas externas como la formación de emprendedores, incubación de empresas, gestión de la propiedad intelectual y comercialización de tecnologías, que con el tiempo se han

asimilado y actualmente están incrustados en la cultura del Instituto. Aunque esta cultura emprendedora es muy fuerte entre los estudiantes, el mayor reto está en la incorporación de los profesores e investigadores, con algunos ejemplos emblemáticos, que sean el incentivo para transformar las rutinas y formas de trabajo de toda la comunidad.

Finalmente, otro de los elementos que trasciende al exterior tanto del IPN como de la UNAM y otras IES mexicanas, al igual que sucede en otros países en desarrollo, es la capacidad de absorción de la empresa. En este sentido cabría determinar si los modelos de innovación al interior de las universidades deben partir desde el enfoque technology push o desde el enfoque market pull<sup>4</sup> y en qué casos, ya que

como norma general en ambos criterios se observa que los mecanismos de administración de la tecnología al interior de las IES siguen los criterios de los modelos donde el impulsor es la generación de nuevo conocimiento y, en este sentido, los mecanismos de gestión pueden llegar a ser incompatibles con los objetivos de las I+D en la empresa que se encuentra mayormente enfocada en resolver problemas específicos cercanos al ámbito industrial.

Finalmente, en el cuadro 2 se resumen las características sobre la denominación de los ingresos extraordinarios, su aplicación y el caso específico de ingresos por regalías por licenciamiento y derechos de PI en las IES seleccionadas.

UNAM	IPN
Se definen como ingresos extraordinarios los instrumentos consensuales para el desarrollo de proyectos, así como los licenciamientos y explotación de títulos de propiedad intelectual y transferencia de tecnología.	Se define ingresos extraordinarios en función del propósito, los servicios de vinculación incluyen actividades de investigación aplicada, desarrollo tecnológico, atención a proyectos, estudios técnicos, asesoría y normalización de transferencia de tecnología.
Se definen montos de participación institucional, corresponde 5% al Patronato Universitario, 15% a las dependencias que captaron el ingreso, el resto de los ingresos del proyecto se destinará para cubrir los costos del mismo y la percepción adicional para los académicos participantes en proyectos.	Sólo se ha definido un tipo de convenio vinculado, para todos los servicios de vinculación. No se han determinado otros modelos o procedimientos de instrumentos jurídicos en relación con la transferencia de tecnología. Las cláusulas definidas para propiedad intelectual y confidencialidad están muy amplias en los convenios vinculados.
Se definen los montos por regalías, para licenciamiento y explotación de títulos de propiedad intelectual y transferencia de tecnología: 20% administración central, 30% dependencia donde se generó la invención y 50% para inventores.	Todos los ingresos por servicio de vinculación se envían a un Fideicomiso, que retiene 15% y regresa, bajo un procedimiento, el ingreso a la entidad para el desarrollo de los proyectos que provee los servicios de vinculación.

Cuadro 2. Normativa de aplicación a ingresos extraordinarios en IES seleccionadas

<sup>4</sup>En Erosa y Pérez-Hernández (2013), se analizan las características de los proyectos de vinculación que realiza el IPN y se propone un modelo para la comercialización de Tecnología.

## Discusión

En esta investigación se analizaron las buenas prácticas y procesos de medulares para la comercialización, independientemente de las peculiaridades que cada organización tenga, lo que permitirá identificar áreas de oportunidad y procesos que requieran mayor fortaleza. Esta caracterización busca presentar una evaluación de las áreas de oportunidad y proponer a las instancias pertinentes líneas o acciones de mejora para hacer más eficientes los procesos de comercialización de la tecnología generada en estos centros.

Introducir una estrategia de negocios es un imperativo para la actuación de las IES en el mercado de tecnología. Esto involucra la preocupación por los resultados y un control de calidad de la investigación centrado en los usuarios del conocimiento; el manejo de la relación con clientes y una estrategia de comercialización de servicios.

Las experiencias exitosas en materia de mecanismos institucionales para la transferencia de tecnología revelan que uno de sus puntos fuertes ha sido la introducción de prácticas empresariales en la gestión para el efectivo alcance de sus objetivos en la interfaz universidad-empresa-gobierno. En este contexto las buenas prácticas de gestión presuponen un alto grado de profesionalización, principalmente para poder ligar adecuadamente la gestión del conocimiento con la del capital intelectual.

Entre los factores organizacionales más importantes está la definición y la estabilidad de las políticas institucionales en el marco de la definición de la estrategia de vinculación con el sector productivo y el gobierno. No obstante, no basta que las políticas estén escritas en normativas, sino que deben ser dadas a conocer a la comunidad universitaria y estar bien articuladas con todos los niveles operacionales.

El desempeño de las organizaciones es producto y reflejo de cómo actúan las personas que ponen en marcha las actividades. En América Latina hay mucho por avanzar en cuanto a la profesionalización en el ejercicio de las actividades de transferencia de tecnología. Por ello es necesario hacer un esfuerzo por documentar las experiencias y buenas prácticas, lo cual aportará a la profesionalización y a la construcción de una teoría latinoamericana de gestión de la transferencia de tecnología, adaptada a las condiciones de la región y sus instituciones.

Hay nichos aún inexplorados por las universidades que podrían representar fuentes de ingresos adicionales ampliando la cartera de servicios. Las opciones son múltiples y una gestión adecuada debe estar ligada a su explotación selectiva y sistemática, en función de las capacidades propias y de las demandas de los mercados.

No se puede dejar de lado el papel del Estado. En todos los casos exitosos, la política pública ha sido decisiva para el progreso y consolidación de los mecanismos institucionales. Esta actuación pública no debe limitarse a la definición de leyes, la cual debe estar acompañada con acciones de formación de competencias, promoción y financiamiento de actividades cooperativas entre universidades, centros de I+D y empresas.

La construcción de vínculos sólidos con la comunidad industrial es condición esencial. Es fundamental que existan políticas explícitas para manejar asuntos delicados como las posibilidades del secreto industrial, el patentamiento defensivo y el eventual conflicto de interés de los académicos por su participación en empresas.

## Acerca de las Autoras

Pilar Pérez-Hernández : Economista por el Instituto Politécnico Nacional (IPN), México. Maestra en Economía y Gestión del Cambio Tecnológico por la Universidad Autónoma Metropolitana, México. Doctora en Economía y Gestión de la Innovación y Política Tecnológica por la Universidad Autónoma de Madrid, España. Profesora-Investigadora titular en el CIECAS-IPN. Fue la encargada de la Oficina de Transferencia de Tecnología del IPN. Fue vicepresidenta de la Red Mexicana de Oficinas de Transferencia de Tecnología. Miembro del Sistema Nacional de Investigadores, CONACYT. Sus principales líneas de investigación son las organizaciones intermedias de apoyo a la innovación, la comercialización de tecnología y los indicadores de Ciencia, Tecnología e Innovación.

Guadalupe Calderón-Martínez : Doctora en Economía y Gestión de la Innovación y Política Tecnológica por la Universidad Complutense de Madrid y Profesora en la Universidad Nacional Autónoma de México. Ha realizado una estancia de investigación en el Centro para el Desarrollo Tecnológico Industrial (CDTI) del Ministerio de Economía y Competitividad de España. Así como una estancia post-doctoral en el Instituto de Economía de Barcelona. Profesora invitada en el curso de experto en Gestión de la Innovación en la Universidad de Cantabria. Miembro del Sistema Nacional de Investigadores, CONACYT. Sus principales líneas de investigación son la administración del conocimiento, patentes y transferencia tecnológica.

## Referencias

- AROCENA, R. y SUTZ, J. (2005). "Evolutionary Learning in Underdevelopment", *International Journal of Technology and Globalisation*, 1(2):209-224. DOI: 10.1504/IJTG.2005.007051
- CALDERÓN, G. (2013). "Gestión de patentes universitarias. El caso de la UNAM", Cuadernos de trabajo de la Dirección General de Evaluación Institucional. México: Universidad Nacional Autónoma de México.
- CERVANTES, M. (2003). Universidades y organismos públicos de investigación: utilización de la propiedad intelectual, concretamente las patentes, para promover la investigación y crear start-ups innovadoras. Disponible en: [http://www.wipo.int/sme/es/documents/academic\\_patenting.htm](http://www.wipo.int/sme/es/documents/academic_patenting.htm)
- CLARK, B. (1998). *Creating Entrepreneurial Universities: Organizational Pathways of Transformation*, Oxford: Pergamon-Elsevier Science.
- COMISIÓN ECONÓMICA PARA AMÉRICA LATINA (2010). *Espacios Iberoamericanos. Vínculos entre universidades y empresas para el desarrollo tecnológico*. Santiago de Chile: Naciones Unidas.
- COORDINACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA (2007). *La ciencia en la UNAM 2007 a través del subsistema de la Investigación Científica*. México: Universidad Nacional Autónoma de México.
- DAGNINO, T. y DAVYT, A. (2000). "Vinculacionismo/neo-vinculacionismo: Racionalidad de la interacción universidad-empresa en América Latina (1955-1995)". En R. Casas, R. y G. Valenti (Coord.), *Dos ejes en la vinculación de las universidades a la producción: la formación de recursos humanos y las capacidades de investigación*, México: IIS-UAM-Plaza y Valdés.
- EROSA V. y P. PÉREZ-HERNÁNDEZ (2013). "Customers' profile of a ready-to-commercialize-technologies identification model", XV Congreso Latinoamericano de Gestión Tecnológica ALTEC 2013, Porto, Portugal.
- ETZKOWITZ, H. y LEYDESDORFF, L. (1997). *Universities and the Global Knowledge Economy: A Triple Helix of University-Industry-Government Relations*, London: Pinter.
- GIBBONS, M., LIMOGES, C., NOOWOTNY, H., SCHWARTZMAN, S., SCOTT, P. y TROW, M. (1994). *The new production of knowledge: the dynamics of science and research in contemporary societies*, London: Sage Publications.
- JAFFE, A., JLERNER, S. Stern y M. Thursby (2007). "Academic science and entrepreneurship: Dual engines of growth?" *Journal of Economic Behavior & Organization*, 63: 573-576. DOI: 10.1016/j.jebo.2006.05.009
- KECK, O. (1993). "The National System for Technical Innovation in Germany", en Nelson, R., *National Innovation Systems: a comparative analysis*, Oxford University Press: New York, pp. 3-21.
- LACH, S. y SHANKERMAN, M. (2003). "Incentives and Invention in Universities". En NBER Working Paper, no. 9727.
- LEYDESDORFF, L. y MARTIN M. (2010). *The Decline of University Patenting and the End of the Bayh-Dole Act Effect*, *Scientometrics* 83(2), 355-362. DOI 10.1007/s11192-009-0001-6
- LÓPEZ, S. (1997). *La vinculación de la ciencia y la tecnología con el sector productivo: su perfil económico*, Culiacán: Universidad Autónoma de Sinaloa.
- MARSISKE R. (2006). *Historia de la Universidad de México*, *Revista Historia de la Educación Latinoamericana*, N°. 8, pp. 11-34.
- OCDE (2003). *Turning Science into Business-Patenting and Licensing at Public Research Organization*, París: Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico. DOI: 10.1787/9789264100244-en
- PÉREZ-HERNÁNDEZ, P. y NÚÑEZ, A. (2013), "Caracterización del proceso de transferencia de tecnología en Instituciones de Educación superior Mexicanas, XV Congreso Latinoamericano de Gestión Tecnológica ALTEC 2013, Porto, Portugal.
- PÉREZ P., SÚCHIL, O., NÚÑEZ, A., GONZÁLEZ, G. y HERNÁNDEZ, J. (2011). "Transición a la universidad emprendedora: el caso del Instituto Politécnico Nacional", XVI Congreso Latino-Iberoamericano de Gestión Tecnológica, octubre 2011, Lima Perú.
- PÉREZ-HERNÁNDEZ, P. (2009). "La Universidad emprendedora: evidencia desde México", en Sansores, L., D. Ríos, E. Marinerio e I. Alfonso (coords.), *Memorias y Trabajos Symposium 14: estrategias de vinculación academia-industria*, Sociedad Mexicana de Materiales, pp. 45-51.
- RATH, A. (1996). "Transferencia y difusión de la tecnología", en Salomón Jean-Jacques, Francisco Sagasti y Céline Sachs (Comp.), *Una búsqueda incierta: Ciencia, Tecnología y Desarrollo*, no. 82, p. 421.

SAGASTI, F. (1981). La universidad y el desarrollo de la ciencia y tecnología. Ciencia, Tecnología y Desarrollo Latinoamericano: Ensayos, Lecturas del Trimestre Económico, 42, México: Fondo de Cultura Económica.

SHANE, S. (2004). Academic Entrepreneurship: university spinoffs and wealth creation, Cambridge MA: Edward Elgar.

SMILOR, R. (1987). The Art and Science of Entrepreneurship, NY: Ballinger.

SOLLEIRO, J. L. (1988). La gestión y la administración de tecnología, Cuaderno del Instituto de Investigaciones Jurídicas, No. 9. México: Universidad Autónoma de México.

SOLLEIRO, J.L. (1994), Gestión de la vinculación universidad-sector productivo, en Martínez, E. (ed), Estrategias, planificación y gestión de ciencia y tecnología, CEPAL-ILPES/ UNESCO/ UNU/ CYTED, Editorial Nueva Sociedad.

SÚCHIL, O. y PÉREZ-HERNÁNDEZ, P. (2010). Technological Parks in Mexico: the Techno Poli experience, VIII Triple Helix Conference, Madrid, España.

VILLAVICENCIO, D. y ARVANTIS, R. (1994). "Trasferencia de tecnología y aprendizaje tecnológico: Reflexiones basadas en trabajos empíricos", Trimestre Económico, Vol. 61, No. 2, pp. 257-279.

WIPO (2011). "World Intellectual Property Report 2011. The Changing face of innovation", WIPO Economics & Statistics Series: World Intellectual Property Organization.

WRIGHT, M., BART, C., LOCKETT, A. y KNOCKAERT, M. (2008). Mid-range universities' linkages with industry: Knowledge types and role of intermediaries, Research Policy 37(8), 1205-1223. DOI: 10.1016/j.respol.2008.04.021