

Mercados y Negocios

1665-7039 printed

2594-0163 on line

Year 25, n. 51, January-April (2024)

Management of Intellectual Property as a Generator of Resources in Mexican Higher Education Institutions¹

Gestión de propiedad intelectual y captación de recursos en las Instituciones Mexicanas de Educación Superior

<https://doi.org/10.32870/myn.vi51.7715>

Fernando Rodríguez

Universidad Autónoma de Querétaro (México)

ferrodriguezuaq@gmail.com

<https://orcid.org/0000-0002-6867-770X>

Martín Vivanco Vargas

Universidad Autónoma de Querétaro (México)

martinvivanco@uaq.mx

<https://orcid.org/0000-0002-0637-579X>

Moisés Gómez Salazar

Universidad Autónoma de Querétaro (México)

[aeronauticogomez@hotmail.com](mailto: aeronauticogomez@hotmail.com)

<https://orcid.org/0000-0002-4103-8940>

Received: November 22, 2023

Accepted: December 28, 2023

ABSTRACT

This paper was developed to analyze the level of implementation of intellectual property management processes in Higher Education Institutions (HEI). Intellectual Property management processes in the public sector have been reduced, at least in understanding the concept, to the processes of protecting and maintaining intellectual property titles; however, it is a more extensive process than conceptualized. In this sense, Martinez et al. (2018) generated a methodology involving 19 indicators (processes) of intellectual property management implemented during the R&D&I process. These indicators were used to measure their implementation in Mexican public sector HEIs with information from the transparency portal. The research shows the importance of generating multidisciplinary groups in R&D&I processes, enhancing the financial redundancy of research investment.

Keywords: Public Sector, Intellectual Property, Research Development and Innovation, High Education Institutions.

JEL code: I23

¹ Traducción de la versión en inglés usando Grammarly en apoyo a la política de multilingüismo.



RESUMEN

El presente trabajo se desarrolló con el objetivo de analizar el nivel de implementación de procesos de gestión de la propiedad intelectual en las Instituciones de Educación Superior (IES). Los procesos de gestión de la Propiedad Intelectual en el sector público se han reducido, al menos en el entendimiento del concepto, a los procesos de protección, y mantenimiento de los títulos de propiedad intelectual, sin embargo, es un proceso más extenso de lo conceptualizado. En este sentido, Martínez y Col. (2018) generaron una metodología que involucra 19 indicadores (procesos) de gestión de la propiedad intelectual implementados durante el proceso de I+D+i. Estos indicadores fueron usados para medir su implementación en las IES del sector público mexicano, con información obtenida a partir del portal de transparencia. La investigación muestra la importancia de generar grupos multidisciplinarios en los procesos de I+D+i, potenciando la redundancia financiera de la inversión en investigación.

Palabras clave: Sector Público, Propiedad Intelectual, Investigación Desarrollo e Innovación, Instituciones de Educación Superior

INTRODUCCIÓN

Este documento fue elaborado para analizar la importancia de los diferentes procesos de gestión de la propiedad intelectual e industrial para la adquisición de recursos económico-financieros en las instituciones de educación superior (IES) del sector público mexicano. La gestión de la propiedad intelectual en las IES mexicanas aún no se ha interiorizado de manera integral, y solo algunos de los procesos se adoptan dentro de las instituciones. Esto se puede observar en una búsqueda de los procedimientos institucionales relacionados con este tema. Sin embargo, es de gran importancia adoptar un proceso completo de gestión de la propiedad intelectual, que, si se lleva a cabo correctamente, puede generar un beneficio económico para las instituciones que conforman el sector público mexicano.

En la presente investigación, el análisis se desarrolló a partir de un concepto general de gestión de la propiedad intelectual/industrial, desde el proceso de gestación de un proyecto de desarrollo tecnológico hasta el momento en que puede o no ocurrir una posible adopción o transferencia de las tecnologías desarrolladas.

La complejidad de un proceso eficiente de gestión de la propiedad intelectual implica que los diferentes indicadores están interconectados, por lo que su estudio e implementación representan un reto importante. Superar este reto tendrá un impacto sustancial en las políticas públicas, enfocando los esfuerzos de las instituciones en los procesos que requieren mayor atención —aquellos que ayudan a atraer recursos financieros, aumentando el capital para la reinversión que genera más desarrollo tecnológico.

79

Para lograr esta captura de recursos a través de la Gestión de Propiedad Intelectual/Industrial, el concepto debe ser internalizado no solo en las normativas, sino también en los procesos de Investigación, Desarrollo e Innovación, relacionados con la importancia de los activos intangibles que poseen las instituciones, su identificación e incluso la visión futura para la investigación.

PROPIEDAD INTELECTUAL E INDUSTRIAL

Según la Organización Mundial de la Propiedad Intelectual (OMPI) (2023), la propiedad intelectual se refiere a todos los productos desarrollados a partir de la creatividad humana, incluyendo obras literarias y artísticas, desarrollos tecnológicos originales y nuevos procesos. Los derechos de propiedad intelectual pueden clasificarse según su aplicación. De esto, dentro de la clasificación, podemos identificar la propiedad industrial, cuyo organismo rector es el Instituto Mexicano de la Propiedad Industrial (IMPI).

La base de la ley de propiedad intelectual consiste en otorgar derechos exclusivos de explotación económica por un período determinado a inventores, autores y desarrolladores tecnológicos con potencial de implementación en mercados específicos y con impacto en la sociedad. Según la OMPI (2023), varios objetos están cubiertos por la propiedad intelectual.

- Obras literarias, artísticas y científicas.
- Actuaciones de artistas intérpretes y actuaciones de artistas en vivo.
- Fonogramas y radiodifusión.
- Inventos en todos los ámbitos de la actividad humana.
- Descubrimientos científicos.
- Diseños industriales.
- Marcas, marcas registradas, marcas de servicio y nombres comerciales.
- Entre otros.

Es el conjunto de elementos como marcas, derechos de autor, patentes y secretos comerciales o aquellos que la empresa utiliza para ejercer sus actividades. Desde la creación del IMPI, las reglas, regulaciones y políticas públicas en las que esta agencia de la Secretaría de Economía (SE) está inmersa han evolucionado constantemente. Esto se debe a que las organizaciones han enfocado en mayor medida en cuantificar el valor que se puede otorgar a los desarrollos tecnológicos y otros activos intangibles, debido a la gran importancia que han demostrado, principalmente para la innovación tecnológica, fomentando un crecimiento más significativo en el país (DOF, 2020).

80

Además de las leyes, reglamentos y legislación del IMPI, las instituciones de educación superior (IES) también están sujetas a cumplir con las leyes de las humanidades, las ciencias, la tecnología y la innovación.

PROPIEDAD INTELECTUAL EN LA LEY DE HUMANIDADES, CIENCIA, TECNOLOGÍA E INNOVACIÓN

En 2023, la entonces Ley de Ciencia, Tecnología e Innovación fue sustituida por la Ley de Humanidades, Ciencia, Tecnología e Innovación, la cual establece los parámetros sobre los cuales deben basarse las estrategias para el desarrollo de la Investigación, Desarrollo e Innovación (I+D+i) en las áreas prioritarias identificadas por el gobierno. Esta ley (Congreso de la Unión, 2023) incluye artículos sobre propiedad intelectual y su gestión en las instituciones del sector público mexicano. La ley señala que:

- El artículo 11, Sección XI: El Consejo Nacional de Humanidades, Ciencias, Tecnologías e Innovación (Conahcyt) es una parte fundamental de los procesos de transferencia de tecnología del sector público, desarrollando estrategias generales

para llevar las tecnologías desarrolladas a los sectores productivos e industriales, de modo que puedan estar al alcance del mercado, los usuarios y la sociedad.

- Artículo 11, Sección XXIII: Asimismo, el Conahcyt debe generar estrategias para proteger la propiedad intelectual de manera que favorezca el interés público nacional. Además, el Artículo 33, Sección IX menciona que los derechos de propiedad intelectual deberán responder al interés público del país y al bienestar de la población de México.
- El artículo 38: Los derechos de autor y de propiedad intelectual derivados de investigaciones financiadas por Conacyt deben generar beneficios para esta organización.
 - El Conacyt será el titular de los derechos de propiedad intelectual derivados de los proyectos financiados por esta entidad, sin perjuicio de los derechos morales. Sin embargo, también señala que en proyectos de desarrollo tecnológico en los que las instituciones contribuyen de manera concurrente, los derechos pueden ser compartidos de acuerdo con la aportación de cada uno de los diferentes actores.
- Artículos 49 y 50: Como parte del proceso de gestión integrada de la propiedad intelectual, Conahcyt debe promover la creación de empresas basadas en ciencia y tecnología con participación pública, así como la transferencia de tecnología para el desarrollo integral del país.
- Los centros Conahcyt deben aplicar la ciencia y la tecnología para mejorar o generar nuevos productos, servicios y procesos productivos.
- El artículo 74: El Sistema Nacional de Centros Públicos de Investigación adscritos a Conahcyt debe generar las estrategias necesarias para reconocer los derechos de Propiedad Intelectual correspondientes a los Desarrollos Tecnológicos e Innovaciones realizados por los investigadores que forman parte de dichas instituciones.

La propiedad intelectual forma parte de las capacidades intelectuales y tecnológicas de las instituciones del sector público. Puede generarse de manera interinstitucional, aumentando la capacidad de los productos de investigación y desarrollo tecnológico. Además, las instituciones ya cuentan con capacidades tecnológicas instaladas y con el capital intelectual representado por cada uno de los investigadores que las integran. Una de las formas de aprovechar dichas capacidades tecnológicas e intelectuales es a través de la colaboración

Management of Intellectual Property as a Generator of Resources in Mexican Higher Education Institutions

interinstitucional. En este sentido, la Ley General de Humanidades, Ciencia, Tecnología e Innovación (Congreso de la Unión, 2023) establece que:

- El artículo 8: El gobierno fomentará que las instituciones gubernamentales se reúnan, asocien y colaboren a nivel nacional e internacional.
- El artículo 9, Sección III: Es política pública desarrollar y consolidar capacidades nacionales... así como mantener y mejorar de manera continua la infraestructura y el equipo necesarios para I+D+i, además de los mecanismos de colaboración pertinentes para un uso eficiente.
- El artículo 26, fracción VIII, y el artículo 27: Es política pública de los gobiernos estatales y municipales promover la colaboración, cooperación y articulación metropolitana y regional para el mejor diseño de proyectos en humanidades, ciencias, tecnología e innovación.
- El artículo 33, sección II: Las actividades y proyectos apoyados por el Estado deben fomentar la articulación de capacidades nacionales y regionales mediante la colaboración de académicos y miembros de la comunidad que cuenten con conocimientos, experiencia y solvencia profesional.

Estas políticas públicas deben integrarse en los procesos de Investigación, Desarrollo e Innovación, incluso si aún están por implementarse.

82

PROPIEDAD INTELECTUAL EN I+D+I

La propiedad intelectual/industrial es una parte fundamental de los activos intangibles de las instituciones dedicadas a la I+D+i. Sin embargo, su desarrollo no se ha logrado plenamente en las instituciones públicas debido a una serie de obstáculos, como la falta de cultura en los investigadores de dichas instituciones, el nivel de burocracia de las propias instituciones y la carencia de reglas, normativas, legislación y políticas públicas enfocadas en la gestión de la propiedad intelectual (Garrido, 2023).

En ciencia, tecnología e innovación, la importancia de asegurar la propiedad intelectual o industrial mediante los títulos correspondientes tiene el potencial de contribuir a la prosperidad y a la competencia social y económica en México, siempre y cuando existan las estrategias necesarias para llevar los avances tecnológicos al mercado (Garrido, 2023), incluyendo los del sector público, y así poner estos avances al alcance de la sociedad, evitando que queden como investigaciones vacías o generación de tecnología estéril.

Es necesario implementar políticas públicas como las ya mencionadas. Sin embargo, se ha observado que hace falta mayor congruencia entre estas y su implementación. Dejan, en cierta medida, desprotegidos a los Centros de Investigación Pública y las Instituciones de

Educación Superior, que son las instituciones con mayor personal calificado para el desarrollo tecnológico a nivel nacional y que deberían considerarse como uno de los recursos 'concurrentes' primarios para los proyectos. La propiedad intelectual e industrial es fundamental para el desarrollo de las organizaciones, permitiéndoles aprovechar mejor sus capacidades tecnológicas e intelectuales.

Un ejemplo de esto es la NASA, que, según GreyB (2022), en 2021 obtuvo ganancias de 1.5 mil millones de dólares por patentes que actualmente están activas, o el Instituto de Tecnología de Massachusetts (MIT), una institución que en 2022 obtuvo, según datos de la misma institución, 87.4 millones de dólares por el licenciamiento de sus desarrollos tecnológicos.

Al igual que en las grandes instituciones de Estados Unidos, una política que promueva la gestión de la propiedad industrial en el sector público mexicano es de gran importancia, así como una gran necesidad, para incrementar la competitividad de las instituciones encargadas del desarrollo tecnológico, generar recursos para la misma institución y potenciar la creación de nuevos proyectos que generen nuevas tecnologías, con títulos de propiedad intelectual o industrial, y de esta manera formar un círculo virtuoso. Sin embargo, reducir el gasto en esta área en el sector público es una de las barreras más significativas para el desarrollo tecnológico en nuestro país.

Lederman y Maloney (2003) mencionan al menos cuatro razones principales para la inhibición del gasto en desarrollo tecnológico, donde la baja apropiación de las mismas forma parte esencial, reduciendo la redundancia de la inversión debido al uso de información, desarrollos y tecnología por parte de terceros del conocimiento que ha sido puesto a disposición en el dominio público, a través de publicaciones en revistas, sin necesidad de autorización por parte de los desarrolladores; esto, sin embargo, podría modificarse mediante un cambio en las políticas internas relacionadas con la gestión de la propiedad intelectual, fomentando la difusión del conocimiento científico y tecnológico a través de un sistema de gestión de la propiedad intelectual, para obtener no solo reconocimiento moral sino también una recuperación de la inversión realizada en los procesos de I+D+i del sector público mexicano.

El trabajo en esquemas inter y multidisciplinarios para la obtención de títulos de propiedad intelectual, y por tanto del derecho exclusivo de explotación (a través de productos y servicios o transferencia de tecnología), es necesario como parte del cuidado y protección del patrimonio tecnológico, del capital intelectual y de la inversión que representa todo desarrollo (Gómez, 2016).

Management of Intellectual Property as a Generator of Resources in Mexican Higher Education Institutions

Lograr esto representa una tarea ardua, ya que un esquema de gestión de la propiedad intelectual debe comenzar desde el momento de la gestación de un proyecto de investigación (ya sea básica o aplicada), llevando a cabo un proceso constante de identificación de tecnologías susceptibles de protección, desde los productos hasta los procesos que se han desarrollado o mejorado durante la investigación. Además, también implica procesos comerciales, como la prospectiva tecnológica y estudios de mercado, así como procesos de transferencia, comercialización y/o explotación por parte de las instituciones involucradas en el desarrollo, incluyendo las del sector público.

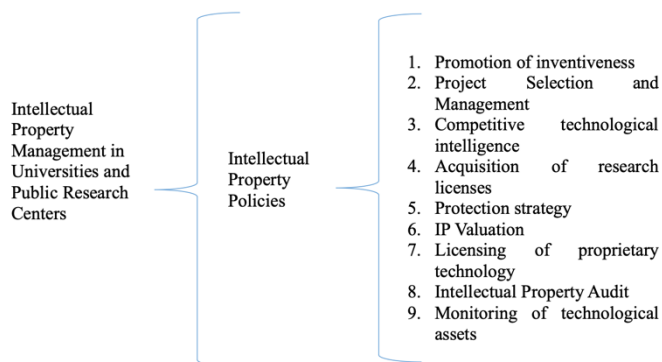
GESTIÓN DE LA PROPIEDAD INTELECTUAL EN EL SECTOR PÚBLICO

La Gestión de Propiedad Intelectual (GPI) es uno de los procesos principales para que las tecnologías desarrolladas por instituciones públicas, incluyendo las instituciones de educación superior, lleguen a la sociedad y, de esta manera, beneficien directamente a los sectores en los que están insertadas (Salazar & Henríquez, 2010). Asimismo, Salazar y Henríquez (2010) mencionan que este proceso lograría la redundancia de los recursos financieros invertidos en procesos de I+D+i, alcanzando así un aumento en los niveles de investigación y desarrollo tecnológico.

84

Según Masó (2015), una de las herramientas más efectivas para que las instituciones académicas del sector público logren realmente el avance científico y tecnológico, mediante los compromisos prácticos y éticos inherentes a la sociedad, es la gestión de la tecnología a través de la identificación, protección, administración y transferencia de los desarrollos tecnológicos susceptibles de ser protegidos. Solleiro (2003) menciona que la gestión de la propiedad intelectual está conformada por nueve elementos (Figura 1).

Figura 1. Elementos de la gestión de la propiedad industrial



Fuente: Luna y Solleiro (2007) basada en Solleiro (2003).

Estos elementos están presentes en todos los procesos de investigación y desarrollo dentro de las instituciones del sector público. Sin embargo, no todos los procesos reciben la misma importancia en el país debido al sistema socio-técnico en el que estas instituciones están inmersas, lo que inhibe la innovación en ellas.

El concepto de innovación es amplio. Se ha intentado describir este concepto como 'lo que no existía y ahora existe', 'creatividad e inventiva', 'investigación y descubrimiento', y 'diseño y desarrollo tecnológico' (Echeverría et al., 2010, p. 0). Sin embargo, requiere las características que Schumpeter (1934) describió como efectividad, trascendencia y permanencia (Echeverría et al., 2010).

Según Echeverría et al. (2010), el proceso de innovación en sí consiste en transformar la realidad y generar nuevas combinaciones de lo que ya existe, relacionadas con la creatividad, la inventiva y la materialización de inventos en productos, siguiendo las leyes fundamentales de conservación de la materia y la energía. Este concepto está estrechamente ligado a la aparición de propiedades emergentes dentro de la teoría holoárquica de Wilber, donde todo forma parte de algo y, al mismo tiempo, es un todo dentro de una visión integral de las cosas (Medina, 2018).

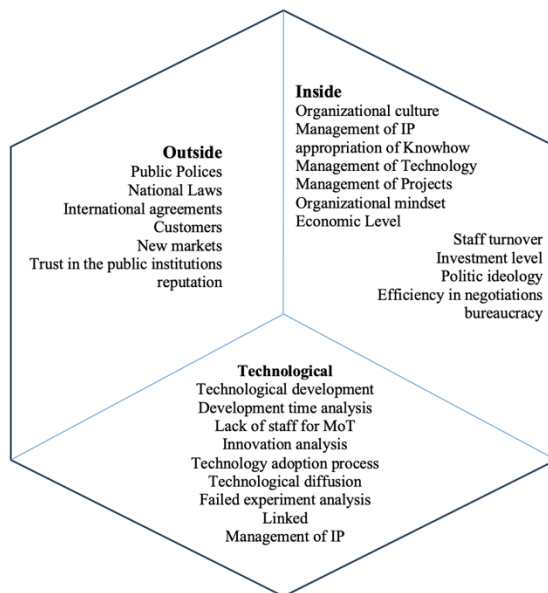
La gestión de la propiedad intelectual, como parte de un proceso generalizado en I+D+i, puede analizarse dentro de esta teoría, donde la gestión no solo consiste en obtener títulos de propiedad, sino que forma parte de un proceso más complejo, que va desde la conceptualización de una idea hasta la llegada del conocimiento a la sociedad a través de un producto o servicio.

De manera similar, las instituciones deben considerarse como un subsistema de un sistema más amplio (sistema socio-técnico), en el cual participan principalmente factores internos, externos y tecnológicos (Figura 2), lo que hace que el proceso de innovación en las instituciones del sector público mexicano sea más complejo.

Estos elementos deben considerarse dentro de los procesos de Gestión de la Propiedad Industrial desarrollados en el sector público, donde, mediante políticas públicas, se pueden influir los factores internos que inhiben la explotación de las tecnologías desarrolladas en este sector, como las instituciones de educación superior. Tal es el caso de la burocracia, que, según Garrido (2023), es uno de los principales factores que inhiben la innovación en las instituciones del sector público mexicano.

Varios modelos han sido desarrollados relacionados con la gestión de la propiedad intelectual que involucran, de manera más directa, los procesos de las diferentes áreas institucionales, logrando la intermediación entre ellas.

Figura 2. Elementos del sistema socio-técnico de innovación en el sector público



Fuente: Elaboración propia (Lepratte, 2012; Moore, 2005; Levén, Holmström & Mathiassen, 2014; Bommert, 2010; Díaz et al., 2018; Vega, 2015; Colunga, Molina & Armenteros, 2016; Bernier, Hafsi & Dechamps, 2015; Rodríguez & Cerda, 2017).

86

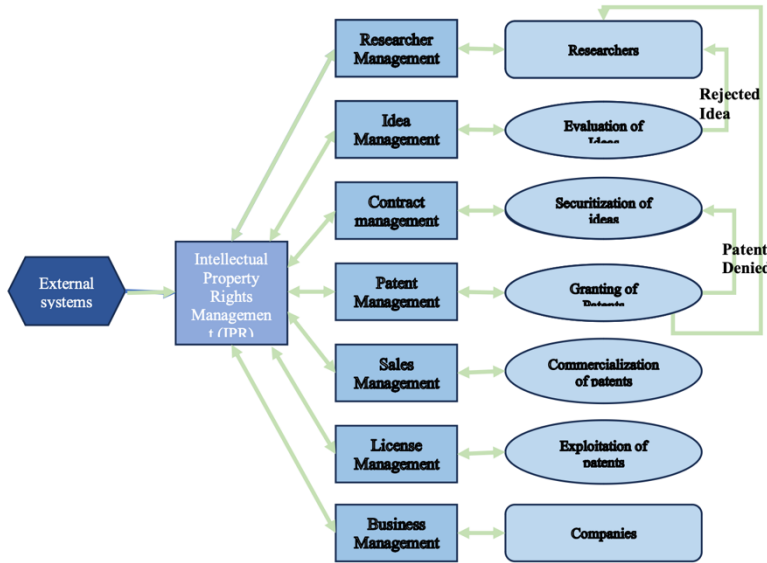
Tabla 1. Procesos y subprocesos de la gestión de patentes en universidades

University Patent Management	
Physical Subprocesses	Administrative Subprocesses
Evaluation of ideas/projects and search for funding	Researcher management
Formalization of projects	Idea/project management
Granting of patents	Contract management
Commercialization of patents	Patent management
Exploitation of patents	Sales Management
	License management
	Business Management

Fuente: Lopez et al. (2009).

López et al. (2009) desarrollaron un Modelo de Procesos por Regulación para la Gestión de Patentes Universitarias (Figura 3), basado en información obtenida de universidades en Chile, Colombia y España. En este modelo, presenta los principales subprocesos de gestión de propiedad intelectual identificados en esta investigación, dividiéndolos en subprocesos físicos y administrativos (Tabla 1).

Figura 3. Modelo de proceso por regulación para la gestión de patentes universitarias



Fuente: López et al. (2009).

Usando el modelo mencionado como parte de su marco teórico, Martínez et al. (2018) desarrollaron una metodología para la gestión de la Propiedad Intelectual, en la que incluyeron los 19 indicadores con mayor influencia en el proceso de medición, identificando una insuficiencia en la implementación del uso de información especializada sobre patentes, estudios prospectivos, valoración de activos intangibles y en la concesión de permisos para el uso por terceros a través de licencias.

Una gestión adecuada de la Propiedad Intelectual contribuye a la misión de las instituciones del sector público, poniendo a disposición del dominio público la información relacionada con los resultados de procesos de investigación aplicada mediante títulos de Propiedad Intelectual, facilitando el acceso a nuevos productos, servicios y tecnologías a través de la transferencia, adaptación y adopción por parte de los sectores destinatarios (Salazar & Henríquez, 2010). De esta manera, los avances tecnológicos impactan en la sociedad, facilitando el acceso del público mediante la masificación que puede lograr el sector privado.

La gestión de la propiedad intelectual requiere conocimientos altamente especializados para realizar con éxito el análisis técnico necesario, además de ser experta en investigación de antecedentes y estado de la técnica, y finalmente implementar las metodologías apropiadas para la evaluación de la viabilidad técnica, comercial y de productividad (Gómez, 2016), incluyendo un análisis de alto nivel sobre cuestiones financieras, de mercadotecnia y de procesos de producción.

Management of Intellectual Property as a Generator of Resources in Mexican Higher Education Institutions

En México, la inversión en capacidades intelectuales, técnicas y tecnológicas ha aumentado significativamente en el sector público; sin embargo, este esfuerzo no ha tenido un impacto financiero en las instituciones debido a la baja implementación de procesos de gestión de la propiedad intelectual en dicho sector (Luna y Solleiro, 2007).

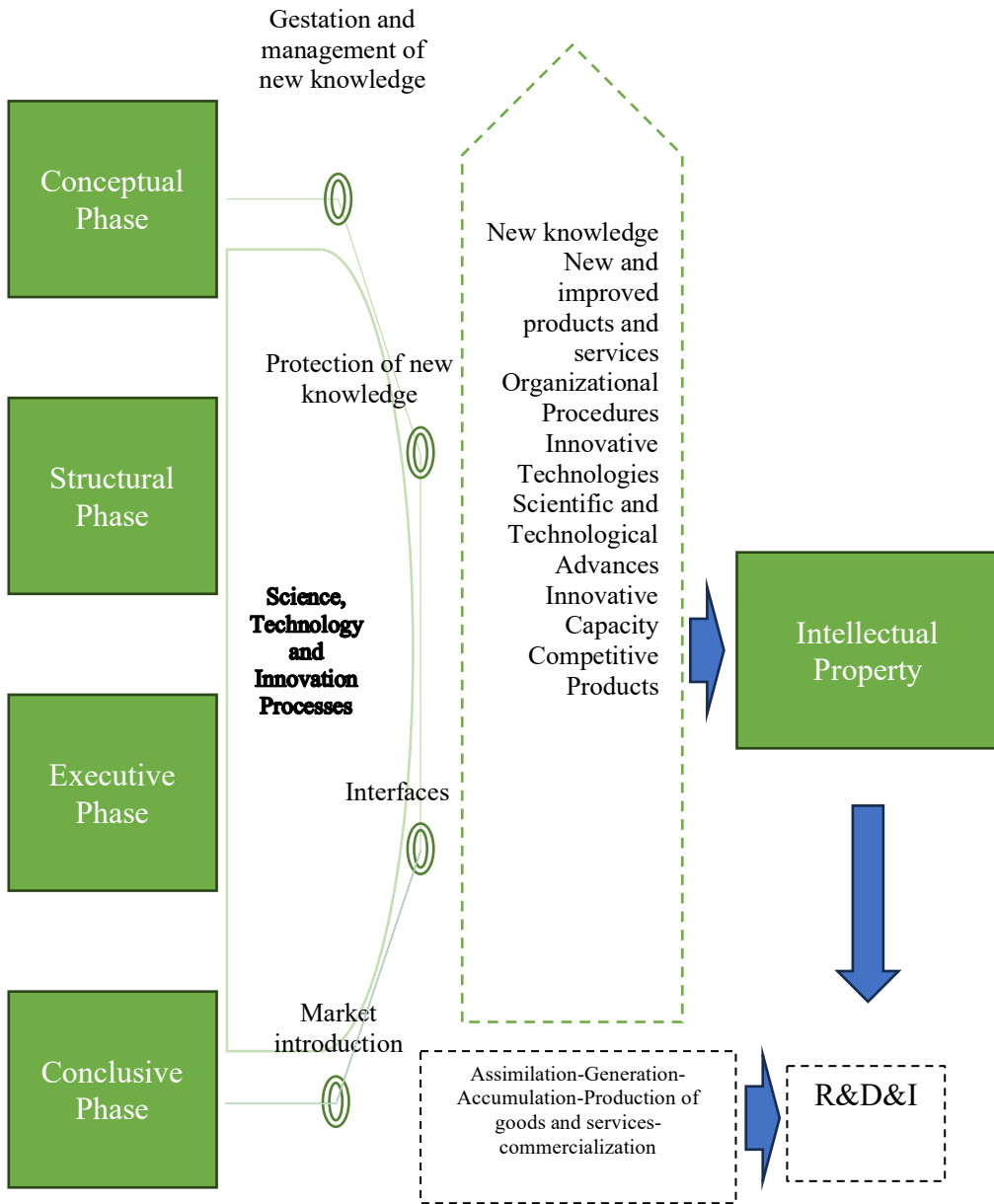
Varios fundamentos fomentan la gestión de la propiedad intelectual. Según Gómez (2016), estos corresponden al desarrollo tecnológico y se pueden resumir en:

- La tecnología es un proceso creativo que fomenta que las empresas mejoren productos, procesos de producción, mercadotecnia y servicios.
- Es un impulsor del desarrollo económico, científico y social.
- Apoya la gestión de apoyos o incentivos para mejorar el desarrollo tecnológico.
- Es un factor de negociación en el marco de los tratados firmados por México.
- Comprender los activos de propiedad intelectual mejora y agiliza las prácticas y procedimientos de comercio de propiedad intelectual.

Gran parte de la investigación habla sobre la institucionalización de la propiedad intelectual, donde esta se incluye en sus reglamentos y procedimientos. Sin embargo, la apropiación de tecnología no es una fuente esencial de ingresos para las instituciones, ya que los investigadores enfocan los procesos de I+D+i en desarrollar productos con valor académico en lugar de buscar la transferencia de tecnología al sector privado y, por ende, a la sociedad (Garrido, 2023).

Martínez et al. (2018) dividen su metodología en 4 fases: conceptual, estructural, ejecutiva y concluyente, relacionando la gestión de proyectos de Ciencia, Tecnología e Innovación con los derechos de Propiedad Intelectual (Figura 4), en la que se integran los 19 indicadores que identificaron como primarios para la medición de la Gestión de la Propiedad Intelectual (Tabla 2).

Figura 4. Relación entre los proyectos de I+D+i y la propiedad intelectual



Fuente: Martínez et al. (2018).

Management of Intellectual Property as a Generator of Resources in Mexican Higher Education Institutions

Cuadro 2. Relación entre las fases de la Gestión de la Propiedad Intelectual y sus procesos.

Conceptual Phase	Structural Phase	Executive Phase	Conclusive Phase
Prospective Studies	Contractual provisions in TT and investment projects	Budget for IP protection	Valuation of intangible assets
Degree of Technological Up-to-Date	Search for technological background	Strategic alliances and cooperative productions	Sale of the product
Research of competitive opportunities	Prospective studies	Use of specialized patent information	Licensing of third parties
Investigation of the applicable legal framework	Market research	Evaluation of forms of protection	Maintenance and upkeep
Use of specialized patent information	Preparation of confidentiality agreements	Human capital training	Assimilation and Technology Transfer
Infringement of third party rights	Aesthetic image design		

90

Fuente: elaboración propia con base en Martínez et al. (2018).

Aunque estos indicadores fueron analizados respecto a su implementación en un proceso de Gestión de Propiedad Intelectual dentro de los proyectos de I+D+i desarrollados en una institución pública, también deberían analizarse en relación con el beneficio económico de implementar cada proceso en este tipo de instituciones. Sin embargo, la validación de los indicadores por parte de los autores ofrece una oportunidad para analizar las instituciones públicas y su relación con la generación de recursos financieros mediante un proceso eficiente de gestión de la propiedad intelectual.

METODOLOGÍA

El proyecto fue desarrollado mediante una metodología cuantitativa. La presente investigación se realizó en una muestra de 10 Instituciones de Educación Superior del sector público mexicano (Tabla 3), seleccionadas aleatoriamente mediante el software Microsoft® Excel®.

Tabla 3. Muestra de instituciones de educación superior

Institución
Universidad Veracruzana
Universidad Autónoma de Baja California
Universidad de Chihuahua
Universidad Autónoma de Nuevo Leon
Universidad de Colima
Benemérita Universidad Autónoma del Estado de Puebla
Universidad de Guadalajara
Universidad Autónoma de Tamaulipas
Universidad Autónoma de Chapingo
Universidad Autónoma de Querétaro

Source: Own elaboration

La información para el análisis se obtuvo a través del portal de transparencia de las universidades públicas, abarcando la muestra (Tabla 3), con el objetivo de asegurar la información sobre el número total de proyectos y títulos de propiedad activos en cada institución. Esta información fue ingresada en el software estadístico Minitab® para su procesamiento.

Martínez et al. (2018) (Tabla 4) fueron analizados y validados para los 256 proyectos de investigación activos en el año de la investigación en la Universidad de Pinar del Río. Además, se solicitó información sobre la generación de recursos propios mediante el desarrollo de proyectos, la transferencia de tecnología, las regalías y la comercialización de productos o servicios.

Tabla 4. Indicadores de la metodología de Martínez et al. (2018)

Indicator
Use of specialized patent information
Degree of Technological Up-to-Date
Background Search
Maintenance and preservation of IP rights
Market research
Confidentiality agreements
Research of competitive opportunities
Aesthetic image design
Applicable legal framework
Infringement of third-party rights
Prospective studies
Budget for processing and maintenance of IP rights

Management of Intellectual Property as a Generator of Resources in Mexican Higher Education Institutions

Valuation of Intangible Assets
Technology assimilation and transfer
Contractual provisions of IP rights
Permission for use by third parties
Evaluation of other forms of protection
Strategic alliances and cooperative productions
Training of human capital

Source: Martínez et al. (2018).

El estudio se llevó a cabo en 2 fases. Fase 1: Análisis de la implementación de los procesos de Gestión de la Propiedad Intelectual en las Instituciones de Educación Superior. El análisis de la implementación se realizó mediante la obtención de estadísticas descriptivas a partir de la información proporcionada por las instituciones, utilizando el software Minitab®.

Fase 2. Relación entre los indicadores de gestión de la propiedad intelectual y la obtención de recursos. Esta fase se desarrolló para analizar la relación entre la obtención de recursos propios y las diferentes figuras para obtener recursos económicos relacionados con la gestión de la propiedad intelectual mediante un análisis de correlación de Spearman. De manera similar, se realizó un análisis de correlación de los diferentes indicadores propuestos por Martínez et al. (2018) con los ingresos obtenidos a través del desarrollo de proyectos, transferencia de tecnología, regalías y comercialización de productos o servicios, con el fin de analizar cuáles indicadores, a partir de la información proporcionada en el portal de transparencia, tienen una relación más significativa.

92

RESULTADOS

Análisis de la implementación de procesos de gestión de la propiedad intelectual en instituciones de educación superior.

El análisis de los indicadores de Gestión Tecnológica mostró una alta cultura en la implementación de procesos esenciales para la investigación. Sin embargo, evidenció un retraso importante en la implementación de procesos relacionados con la comercialización de derechos de propiedad intelectual y el desarrollo y evolución del mercado (Cuadro 5).

El indicador con menor implementación, según los datos obtenidos a través del Portal de Transparencia, es el análisis de la posible violación de derechos de terceros (Evolución del mercado), que se realiza en el 7% de los proyectos y puede generar problemas legales y económicos futuros para las instituciones, dejándolas desprotegidas desde el inicio de los procesos de I+D+i.

Tabla 5. Implementación de los procesos de gestión de la propiedad intelectual en instituciones de educación superior

Variable	N	Media
Use of specialized patent information	10	0.819
Degree of Technological Up-to-Date	10	0.330
Background Search	10	0.700
Maintenance and preservation of IP rights	10	0.900
Market research	10	0.294
Confidentiality agreements	10	0.600
Research of competitive opportunities	10	0.220
Aesthetic image design	10	0.274
Applicable legal framework	10	0.620
Infringement of third party rights	10	0.0700
Prospective studies	10	0.280
Budget for processing and maintenance of IP rights	10	0.650
Valuation of Intangible Assets	10	0.300
Technology assimilation and transfer	10	0.290
Contractual provisions of IP rights	10	0.376
Permission for use by third parties	10	0.400
Evaluation of other forms of protection	10	0.580
Strategic alliances and cooperative productions	10	0.400
Training of human capital	10	0.680

Fuente: elaboración propia.

La implementación de los indicadores presentados en la Tabla 4 también nos muestra la menor importancia que otorgan las instituciones a la investigación de oportunidades competitivas (0.220), al diseño de la imagen estética (0.274), a la generación de estudios prospectivos (0.280), a la asimilación y transferencia de tecnologías (0.290), a la elaboración de estudios de mercado (0.294), a la valoración de activos intangibles (0.300), al análisis del grado de actualidad tecnológica (0.330), a la revisión de cláusulas contractuales relacionadas con derechos de propiedad intelectual (0.376), a las licencias o permisos de uso a terceros (0.400) y al desarrollo o generación de alianzas estratégicas y producciones cooperativas (0.400).

Sin embargo, existe una alta implementación de los procesos necesarios para mantener y conservar los derechos de propiedad intelectual, lo que puede implicar una inversión considerable. Sin embargo, debido a la necesidad de ampliar la implementación de procesos relacionados con el mercado, hay una baja redundancia de estos en las instituciones de educación superior (IES).

Management of Intellectual Property as a Generator of Resources in Mexican Higher Education Institutions

Relación entre indicadores de gestión de la propiedad intelectual y la adquisición de recursos.

En el análisis de correlación de Spearman sobre la obtención de recursos (Tabla 6), se observa que existe una correlación negativa entre la obtención de recursos propios y la obtención de recursos relacionados con la gestión de la propiedad intelectual (transferencia de tecnología, regalías y comercialización de productos y servicios), lo cual evidencia la necesidad de incrementar la atención en los procesos de Gestión de la Propiedad Intelectual para considerarlos como una fuente esencial de ingresos.

Tabla 6. Correlación de Spearman entre ingresos por recursos propios y gestión de la propiedad intelectual

Indicator 1	Indicator 2	Correlation
Revenues from project development	Own resources	0.321
Income from technology transfer	Own resources	-0.401
Royalty income	Own resources	-0.401
Revenues from commercialization of products or services	Own resources	-0.214

Fuente: Elaboración propia

Relación entre los Indicadores de Gestión de la Propiedad Intelectual y la Adquisición de Recursos

94

El análisis de correlación de Spearman entre los indicadores y la obtención de recursos mediante transferencia de tecnología (Tabla 7) muestra una correlación positiva (aunque baja), principalmente con los procesos de mercado en los desarrollos tecnológicos, como la aplicación de metodologías de prospectiva tecnológica y el análisis de oportunidades competitivas (proceso de inicio del desarrollo tecnológico), estudios de mercado (proceso intermedio) y la valoración de activos intangibles, el diseño de la imagen estética y el mantenimiento y conservación de derechos de propiedad intelectual (proceso final).

Tabla 7. Análisis de correlación entre la transferencia de tecnología y la gestión de la propiedad intelectual

Indicator	Source of Income	Correlation
Use of specialized patent information	Technology Transfer	-0.316
Degree of Technological Up-to-Date	Technology Transfer	0.217
Background Search	Technology Transfer	-0.074
Maintenance and preservation of IP rights	Technology Transfer	0.216
Market research	Technology Transfer	0.217
Confidentiality agreements	Technology Transfer	0.071
Research of competitive opportunities	Technology Transfer	0.297
Aesthetic image design	Technology Transfer	0.217
Applicable legal framework	Technology Transfer	-0.291

Infringement of third-party rights	Technology Transfer	-0.216
Prospective studies	Technology Transfer	0.297
Budget for processing and maintenance of IP rights	Technology Transfer	0.009
Valuation of Intangible Assets	Technology Transfer	0.297
Contractual provisions of IP rights	Technology Transfer	0.145
Permission for use by third parties	Technology Transfer	0.221
Evaluation of other forms of protection	Technology Transfer	0.082
Strategic alliances and cooperative productions	Technology Transfer	-0.33
Training of human capital	Technology Transfer	-0.074

Fuente: Elaboración propia

Sobre la generación de recursos a través de la figura de regalías (Tabla 8), algunos procesos están directamente relacionados con el mercado, repitiendo en este sentido el análisis de prospectiva tecnológica, estudios de mercado, investigación de oportunidades competitivas y el diseño de la imagen estética. Este análisis también muestra un aumento en la relación de todos los indicadores relacionados con la transferencia de tecnología, lo cual podría indicar que no todos los procesos de transferencia tecnológica se consideran propiedad intelectual y, por lo tanto, generan ingresos constantes para las instituciones.

Tabla 8. Análisis de correlación entre los ingresos por regalías y la Gestión de la Propiedad Intelectual.

Indicator	Source of Income	Correlation
Use of specialized patent information	Royalties	-0.214
Degree of Technological Up-to-Date	Royalties	0.336
Background Search	Royalties	0.065
Maintenance and preservation of IP rights	Royalties	0.283
Market research	Royalties	0.468
Confidentiality agreements	Royalties	0.25
Research of competitive opportunities	Royalties	0.567
Aesthetic image design	Royalties	0.336
Applicable legal framework	Royalties	-0.102
Infringement of third party rights	Royalties	0.283
Prospective studies	Royalties	0.567
Budget for processing and maintenance of IP rights	Royalties	0.179
Valuation of Intangible Assets	Royalties	0.567
Technology assimilation and transfer	Royalties	-0.236
Contractual provisions of IP rights	Royalties	0.359
Permission for use by third parties	Royalties	0.452

Management of Intellectual Property as a Generator of Resources in Mexican Higher Education Institutions

Evaluation of other forms of protection	Royalties	0.287
Strategic alliances and cooperative productions	Royalties	0
Training of human capital	Royalties	0.065

Fuente: Elaboración propia

De igual manera, lo anterior puede indicar el funcionamiento del desarrollo tecnológico en las instituciones de educación superior (IES), donde se encargan desarrollos tecnológicos de este tipo, como mencionan Rodríguez y Morgan (2021), y probablemente deben considerarse dentro del indicador del análisis de las disposiciones contractuales de la Propiedad Intelectual.

Respecto a los ingresos por la comercialización de productos y servicios (Tabla 9), el análisis de correlación de Spearman mostró que la mayoría de los indicadores presentan una correlación negativa, probablemente porque el propósito de las instituciones públicas mexicanas no es la comercialización, siendo la autorización de uso a terceros (.227) la forma más frecuente de comercialización por parte de las instituciones; sin embargo, enfocar esfuerzos en los procesos de gestión de la propiedad intelectual, principalmente en servicios, podría incrementar el nivel de ingresos por este concepto.

96

Tabla 9. Análisis de correlación de los ingresos por la comercialización de productos y servicios con Intellectual Property Management

Indicator	Source of Income	Correlation
Use of specialized patent information	Marketing of products and services	-0.737
Degree of Technological Up-to-Date Background Search	Marketing of products and services	0.212
Maintenance and preservation of IP rights	Marketing of products and services	-0.34
Market research	Marketing of products and services	-0.581
Confidentiality agreements	Marketing of products and services	-0.18
Research of competitive opportunities	Marketing of products and services	0.274
Aesthetic image design	Marketing of products and services	-0.145
Applicable legal framework	Marketing of products and services	-0.045
Infringement of third party rights	Marketing of products and services	-0.625
Prospective studies	Marketing of products and services	-0.498
Budget for processing and maintenance of IP rights	Marketing of products and services	-0.145
Valuation of Intangible Assets	Marketing of products and services	-0.564
Technology assimilation and transfer	Marketing of products and services	-0.145
Contractual provisions of IP rights	Marketing of products and services	-0.657
Permission for use by third parties	Marketing of products and services	0.112
		0.227

Evaluation of other forms of protection	Marketing of products and services	-0.365
Strategic alliances and cooperative productions	Marketing of products and services	-0.317
Training of human capital	Marketing of products and services	-0.34

Fuente: Elaboración propia

Además, la correlación negativa indica la necesidad de intensificar los esfuerzos en los procesos de gestión de la propiedad intelectual enfocados en la comercialización de servicios.

CONCLUSIONES

Las instituciones de educación superior son una fuente de tecnología en capacidades tecnológicas e intelectuales. Sin embargo, en el sector público mexicano, las políticas públicas, regulaciones, legislación, mecanismos de incentivo para investigadores e incluso la cultura y visión de estas instituciones las han dejado rezagadas en los mercados de desarrollo tecnológico.

Aunque todo conocimiento es valioso, la I+D+i debe estar orientada a generar productos o servicios que beneficien a la sociedad, centrados en problemas, necesidades y avances futuros. La falta de inversión o enfoque en procesos de prospectiva tecnológica en las instituciones públicas de educación superior en México genera un campo estéril de conocimiento, que en su mayoría no será aplicado, representando más un costo que una inversión. Implementar un proceso constante de prospectiva tecnológica, que enfoque los esfuerzos en I+D+i, favorecerá la redundancia de los recursos invertidos en esta área, despertando el interés del mercado y del sector público, y representando un beneficio real para la sociedad.

97

De manera similar, los estudios de mercado son una parte esencial del proceso de gestión de la propiedad intelectual. Las instituciones de educación superior deben incluir personal especializado en marketing en los proyectos de desarrollo tecnológico para apoyar las decisiones de aprobación de los proyectos de I+D+i, de modo que busquen tener un impacto tangible en la sociedad y, posteriormente, enfocar esfuerzos en el diseño de la imagen de los productos.

Además, las instituciones deben implementar procesos para una valoración especializada de los activos intangibles, con el fin de incrementar su poder de negociación durante la revisión de las cláusulas contractuales de propiedad intelectual y garantizar que la inversión generada

Management of Intellectual Property as a Generator of Resources in Mexican Higher Education Institutions

en desarrollos tecnológicos se refleje en los ingresos por transferencia de tecnología y regalías.

Finalmente, es fundamental que en las instituciones de educación superior los proyectos de I+D+i se desarrollen de manera multidisciplinaria, involucrando personal de diferentes áreas y niveles, y de esta forma cubrir un proceso general de gestión de la propiedad intelectual, donde abogados, administradores, financistas, ingenieros y otros, generen proyectos a gran escala para impactar el mercado, creando así recursos que apoyen la generación de nuevas investigaciones en un ecosistema fértil para el progreso y la evolución tecnológica que forma parte de la sociedad actual.

Agradecimientos

Al Programa de Posgrado de la Escuela de Contaduría y Administración de la Universidad Autónoma de Querétaro por el apoyo brindado durante la investigación. Al Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología como benefactor a través de la Beca Nacional. Este trabajo fue apoyado por la Universidad Autónoma de Querétaro (UAQ) mediante el Fondo Especial de Rectoría.

98

REFERENCIAS

- Bernier, L., Hafsi, T., & Deschamps, C. (2015). Environmental Determinants of Public Sector Innovation: A study of innovation awards in Canada. *Public Management Review*, 17(6), 834-856.
- Bommert, B. (2010). Collaborative innovation in the public sector. *International Public Management Review*, 11(1).
- Borja V., & Ramírez A. (2006). *Innovación de Producto. Cuadernos de Gestión de Tecnología*. Fundación Premio Nacional de Tecnología. Ciudad de México, México
- Colunga, A., Molina, V., & Armenteros, M. (2016). Determinant factors for success in self-sustaining research & development technology centers. *Global Journal of Business Research*, 10(4), 83-93.
- Congreso de la Unión (2023) *Ley General de Humanidades, Ciencia, Tecnología e Innovación*. Diario Oficial de la Federación. Gobierno de México. Ciudad de México, México

- Díaz, G., & Espinosa, D. (2018). La innovación: baluarte fundamental para las organizaciones. *INNOVA Research Journal*, 3(10), 212-229.
- Diario Oficial de la Federación (DOF) (2020) *Programa Institucional del Instituto Mexicano de la Propiedad Industrial 2020-2024*. Instituto Mexicano de la Propiedad Industrial. Publicado el 12 de noviembre de 2020. Gobierno de México. Link: https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/592840/13_Programa_Institucional_IMPI.pdf.
- Echeverría, S., Trejo, C., & Nava, H. (2010) Reflexión sobre los caminos de la innovación en metrología. *Simposio de Metrología 2010*. Centro Nacional de Metrología. Querétaro, Mexico. Link: <https://www.cenam.mx/Sm2010/info/pviernes/sm2010-vp02d.pdf>
- Gamba, M., & Mocciaro, A. (2016) Vínculo entre el sector público y privado en el ámbito de la Ciencia y Tecnología: desarrollo de patentes durante el gobierno kirchnerista. *IX Jornadas de Sociología de la UNLP*. Universidad Nacional de La Plata Ensenada Provincia de Buenos Aires, Argentina.
- Garrido, A. (2023) *Propiedad Intelectual en los desarrollos interinstitucionales del sector público mexicano especializado en biocombustibles*. Universidad Autónoma de Querétaro. Facultad de Contaduría y Administración. Tesis de Licenciatura. Querétaro, México.
- Gómez, L. (2016). *Monografía: Fundamento de la propiedad intelectual y la administración de los derechos de Propiedad Intelectual*. Universidad Autónoma del Estado de México. Facultad de Arquitectura y Diseño. Licenciatura en diseño industrial.
- GreyB (14 de Septiembre de 2022). *NASA Patents – Key Insights and Stats*. Insights by GreyB. Link: <https://insights.greyb.com/nasa-patents/#:~:text=Of%20these%202662%20patents%2C%20more,billion%20in%20the%20year%202021>.
- Lederman, D., & Maloney, W. (2003). *Innovación en México*. Washington D.C.: Oficina del Economista en jefe para América Latina y el Caribe del Banco Mundial.
- Lepratte, L. (2012) *Complexity, socio-technical, systems and sustainable development, a research program for Latin America*. Universidad Tecnológica Nacional. Concepción del Uruguay-Entre Rios.

Management of Intellectual Property as a Generator of Resources in Mexican Higher Education Institutions

Levén, P., Holmström, J., & Mathiassen, L. (2014). Managing research and innovation networks: Evidence from a government sponsored cross-industry program. *Research policy*, 43(1), 156-168.

López, M., Simón, R., Cabrales, F., & García, C. (2009). Los procesos en un modelo de gestión de patentes universitarias. *Ingeniería e Investigación*, 29(2), 135-141.

Luna, K., & Solleiro, J. (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.

Martínez, K., Pacheco, A., Echeverría, L., & Medina, M. (2016). Barreras en la transferencia de la tecnología: Un estudio cualitativo de las intervenciones breves y los centros de atención a las adicciones. *Salud mental*, 39(5), 257-265.

Martínez, M., Rodríguez, I., Pérez, M., Almeida, G., & Velazquez, Y. (2018). Metodología de gestión de la propiedad intelectual en los proyectos de ciencia, tecnología e innovación. *Revista de Ciencias Médicas de Pinar del Río*, 22(6), 1090-1102.

100 Masó, Y. (2015) Valor estratégico de la gestión de la propiedad intelectual en instituciones de enseñanza superior, Seminario *Gestión del talento universitario. La universidad emprende*. Universidad Abierta, Innovación Educativa y Educación a Distancia de la UNAM.

Medina, G. (2018). El enfoque integral holónico de Ken Wilber, otra visión a la hora de investigar. *Salus*, 22(1), 8-11.

Moore, M (2005). Break-Through Innovations and Continuous Improvement: Two Different Models of Innovative Processes in the Public Sector. *Public Money & Management*, 25(1), 43-50.

Neffa, J. (2000) *Las Innovaciones científicas y tecnológicas: Una introducción a su economía política*. Buenos Aires, Argentina: Asociación trabajo y Sociedad, CEII-Piette-CONICET. Ed. Lumen.

Rodríguez, F., & Morgan, J. (2020). Análisis de la situación actual de las políticas públicas en Ciencia, Tecnología e Innovación mexicanas. *Revista Gestión de las Personas y Tecnología*, 14 (40). 78-93.

- Rodríguez, O., & Cerda, H. (2017). Innovación en la gestión pública, el Centro de Investigación en Química Aplicada y su modelo de gestión de tecnología e innovación. *Gestión de la Innovación para la Competitividad. XVII Congreso Latinoamericano de gestión tecnológica*. 16 al 18 de octubre de 2017. Ciudad de México, México.
- Salazar, S., & Henriquez, P. (2010). *Guía para la gestión de la propiedad intelectual en consorcios regionales de investigación agrícola*. Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura. San José, Costa Rica.
- Schumpeter J. (1934). *The Theory of Economic Development: An Inquiry into Profits, Capital, Credit, Interest and the Business Cycle, translated from the German by Redvers Opie*. New Brunswick (U.S.A) and London (U.K.): Transaction Publishers.
- SEP (2021). *Proyectos de fortalecimiento de la excelencia de la capacidad y competitividad académicas y de sus principales procesos de gestión y de vinculación comunitaria para la inclusión y la equidad de las UI. Convocatoria 2021*. Secretaría de Educación Pública. Link:https://dgesui.ses.sep.gob.mx/sites/default/files/2021-07/05_Consolidacion_UUII.pdf.
- Solleiro (2003). *Gestión de la Propiedad Intelectual. Working Paper*. México.
- UN (2013). *Las alianzas entre el sector público y el privado para fomentar la participación de las pequeñas y medianas empresas en las cadenas de valor mundiales*. Conferencia de las Naciones Unidas sobre Comercio y Desarrollo. Reunión multianual de expertos sobre la evaluación del impacto de las alianzas público-privadas en el comercio y el desarrollo de los países en desarrollo. Ginebra, Suiza.
- Vega, L. (2015). *Lessons Learned in Fifteen Years of Evolution of the Linking and MoT Office of a R&D Public Center.*”. *Case Studies in Business and Management*, 3(1).
- World Intellectual Property Organization (WIPO) (2023). *World Intellectual Property Indicators 2023*. Geneva: WIPO. DOI: 10.34667/tind.48541

