



BENEMÉRITA UNIVERSIDAD
AUTÓNOMA DE PUEBLA

FACULTAD DE ECONOMÍA

LAS LIMITANTES DE LA TRANSFERENCIA DE
TECNOLOGÍA EN LAS UNIVERSIDADES PÚBLICAS
DE MÉXICO, EL CASO DE LAS PATENTES
FARMACÉUTICAS EN EL PERIODO 2000-2020

T E S I S

QUE PARA OBTENER EL GRADO DE
DOCTORA EN ECONOMÍA POLÍTICA DEL DESARROLLO

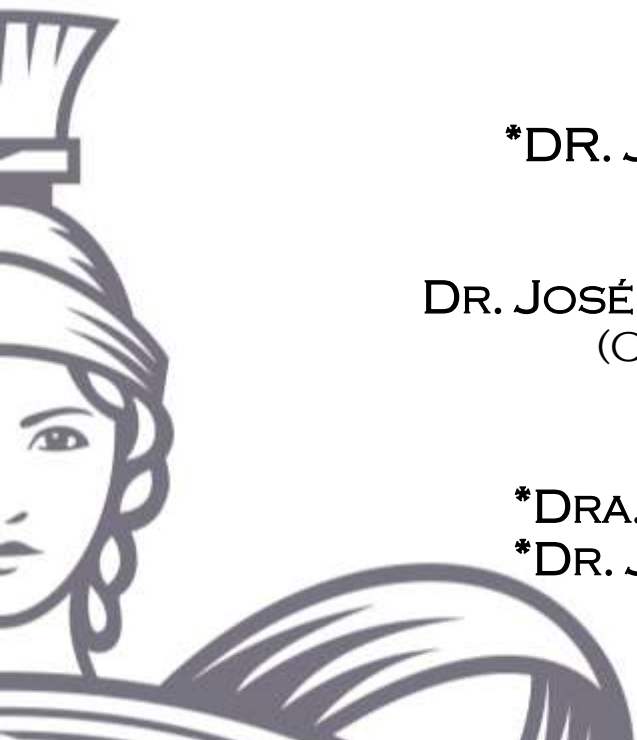
PRESENTA:
MTRA. GABRIELA SÁNCHEZ ESGUA

*DR. JUAN REYES ÁLVAREZ
(DIRECTOR DE TESIS)

DR. JOSÉ LUIS MARTÍN PÉREZ SANTOS
(CO-DIRECTOR EXTERNO)

COMITÉ TUTORIAL
*DRA. MARÍA EUGENIA MARTÍNEZ DE ITA
*DR. JORGE ROMERO AMADO

PUEBLA, PUE. ENERO 2024



A Alessandra

Agradecimientos

Al ver el resultado logrado con este ambicioso proyecto, solamente puedo decir ¡Gracias!

Agradezco principalmente, el apoyo económico del Consejo Nacional de Humanidades, Ciencias y Tecnología (CONAHCyT) fundamental para esta investigación, así como al doctorado en Economía Política del Desarrollo por la condonación de las colegiaturas durante la pandemia de COVID-19.

Así mismo agradezco a la Benemérita Universidad Autónoma de Puebla; Vicerrectoría de Investigación y Estudios de Posgrado; Centro de Estudios para el Desarrollo Económico; y la Dirección de Innovación y Transferencia de Conocimiento, por la oportunidad académica brindada.

Mi total agradecimiento a las personas de la UNAM, UAM, UAEM, IPN y BUAP, que amablemente accedieron a brindar información para la realización de este proyecto.

También a las y los investigadores que aportaron sus conocimientos en el Doctorado en Economía Política del Desarrollo, principalmente a mis asesores de tesis, Dr. Juan Reyes Álvarez y Dr. José Luis Martín Pérez Santos, gracias por su guía y enseñanzas.

Además, nada de esto hubiera sido posible sin las personas que no tienen que ver con lo académico, sino en el amor, me refiero específicamente al apoyo incondicional de Alejandro, mi esposo, y a mi hija Alessandra, quienes estuvieron conmigo incondicionalmente en los momentos difíciles y cuya paciencia se puso a prueba en incontables ocasiones.

Gracias también a mi madre y hermanas, que me apoyaron completamente cuando lo necesité.

Gracias a mis amigos del doctorado Paty, Gamaliel y Ulises, con quienes compartí buenos momentos y me brindaron su soporte académico.

A todos ustedes y a los que me faltó nombrar, solo les digo ¡Gracias!

Resumen

El presente proyecto de tesis doctoral tiene como finalidad determinar las limitantes de la transferencia de tecnología en las universidades públicas de México, específicamente en el caso de las patentes farmacéuticas en el periodo 2000-2020. En la última década y derivado de la creación de las OTTs, se observó una alza en la generación y reclamación de patentes ante el Instituto Mexicano de la Propiedad Industrial por parte de las universidades mexicanas, lo que les ha permitido contar con una amplia cartera de patentes.

Se investiga el proceso de producción y transferencia de conocimiento tecnológico orientado al patentamiento en el sector farmacéutico, en la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM), Universidad Autónoma Metropolitana (UAM), Benemérita Universidad Autónoma de Puebla (BUAP), Universidad Autónoma de Morelos (UAEM) e Instituto Politécnico Nacional (IPN), identificando las limitantes y determinantes para la transferencia de estas tecnologías. Analizando las patentes generadas por las universidades públicas durante el periodo 2000-2020; identificando los factores que determinan un aproximado del valor de las patentes universitaria y estableciendo la causa de las limitaciones existentes en las universidades públicas para transferir la tecnología de las patentes farmacéuticas.

Finalmente se expone la problemática a la que se enfrentan las universidades y los actores involucrados para lograr la transferencia de tecnología, evidenciando que no es suficiente obtener patentes para lograr su comercialización. Determinando que es indispensable considerar algunos factores de las invenciones como el nivel de maduración tecnológica, índice de valor de las patentes, atender las necesidades del mercado y cumplir el marco normativo.

Abstract

The purpose of this doctoral thesis project is to determine the limitations of technology transfer in public universities in Mexico, specifically in the case of pharmaceutical patents in the period 2000-2020. In the last decade and derived from the creation of OTTs, an increase was observed in the generation and claim of patents before the Mexican Institute of Industrial Property by Mexican universities, which has allowed them to have a broad portfolio of patents.

The process of production and transfer of technological knowledge aimed at patenting in the pharmaceutical sector is investigated at the National Autonomous University of Mexico (UNAM), Metropolitan Autonomous University (UAM), Benemérita Autonomous University of Puebla (BUAP), Autonomous University of Morelos (UAEM) and National Polytechnic Institute (IPN), identifying the limitations and determinants for the transfer of these technologies. Analyzing the patents generated by public universities during the period 2000-2020; identifying the factors that determine an approximate value of university patents and establishing the cause of the existing limitations in public universities to transfer pharmaceutical patent technology.

Finally, the problems faced by universities and the actors involved in achieving technology transfer are exposed, showing that it is not enough to obtain patents to achieve commercialization. Determining that it is essential to consider some factors of inventions such as the level of technological maturation, patent value index, meeting market needs and complying with the regulatory framework.

Contenido

LAS LIMITANTES DE LA TRANSFERENCIA DE TECNOLOGÍA EN LAS UNIVERSIDADES PÚBLICAS DE MÉXICO, EL CASO DE LAS PATENTES FARMACÉUTICAS EN EL PERIODO 2000-2020.....	9
Introducción.....	9
Capítulo I. Marco conceptual y contextual.....	15
Conocimiento.....	15
Tipos de conocimiento.....	20
La codificación del conocimiento.....	25
Apropiación del conocimiento.....	26
Conocimiento como bien económico y la propiedad intelectual como alternativa de apropiación.....	30
Beneficio social del conocimiento.....	34
La economía del conocimiento.....	35
Transferencia de conocimiento científico-tecnológico.....	42
Propiedad intelectual.....	48
Las patentes como producto tecnológico.....	50
Conocimiento como insumo de la producción de valor.....	53
Valor y mercancía.....	54
Insumos y proceso de la producción de conocimiento.....	58
Circulación de las mercancías.....	65
Renta tecnológica del conocimiento.....	68
Capítulo II. Metodología.....	75
Capítulo III. Contexto actual de patentamiento en las universidades.....	81
La transformación de las Instituciones de Educación Superior y la transferencia de Tecnología.....	97
Las funciones de las IES en la actualidad ante las políticas y economía.....	118
Instituciones de Educación Superior.....	123
Cambios en la normativa institucional de las universidades públicas.....	123

Tendencias de patentamiento y transferencia de conocimientos tecnológicos en las universidades públicas en México.....	124
Vínculo de la universidad a través de la transferencia de conocimiento con la sociedad y con el sector industrial	128
Capítulo IV. El valor de las patentes farmacéuticas y tendencia de protección en las universidades mexicanas.....	132
Desempeño de patentamiento en las universidades	133
Patentes en el sector farmacéutico	134
Índices de valor en las patentes.....	136
Tendencia de patentamiento en sector farmacéutico en universidades mexicanas	140
Creación de base de datos de patentes farmacéuticas, universidades mexicanas	140
Análisis de datos de patentes farmacéuticas en universidades mexicanas 2000-2020.....	143
Capítulo V. Transferencia de tecnología en las principales IES de México.....	150
Lineamientos Institucionales relacionados con transferencia de tecnología de las universidades	150
Aplicación de instrumento de evaluación	160
Estrategias de vinculación de las IES	162
Procesos de valuación, evaluación de la tecnología y estudios de mercado	164
Maduración tecnológica de las patentes generadas en las IES	164
Factores que inciden para la generación de patentes gestadas en las IES.....	167
Experiencias de transferencia de tecnología en las IES mexicanas	169
Limitaciones para la transferencia de tecnología en las IES mexicanas.....	172
Limitaciones para la transferencia de tecnología de las patentes farmacéuticas de las IES mexicanas	176
Capítulo VI. Proceso de patentamiento y transferencia de tecnología, estudio de caso	181
El papel del investigador en la producción de patentes	181
Generación de conocimiento, en específico, patentes como mercancía	183
Patentes farmacéuticas	188
Privatización del conocimiento	189
La Oficina de Transferencia de Tecnología en la universidad	189
Experiencia en la transferencia de tecnología desde la mirada como investigador y generador de la patente.....	191
Políticas públicas y transferencia de tecnología en las universidades.....	192

Limitaciones para transferencia de tecnología.....	194
Conclusiones	199
Bibliografía:	211
ANEXOS	228
1. Cuestionario para encuesta o entrevista	228
(Personal de Oficinas de Transferencia de Tecnología u homólogos)	228
Cuestionario para encuesta o entrevista	233
(Investigador).....	233
3.Portada de artículo (impreso)	239
4. Portada de artículo (publicación en línea).....	240

LAS LIMITANTES DE LA TRANSFERENCIA DE TECNOLOGÍA EN LAS UNIVERSIDADES PÚBLICAS DE MÉXICO, EL CASO DE LAS PATENTES FARMACÉUTICAS EN EL PERIODO 2000-2020

Introducción

La transferencia de tecnología, como tercera función de las universidades, es un mecanismo para lograr la aplicación del conocimiento científico en el sector industrial, sin embargo, existen factores que afectan negativamente este proceso como políticas públicas, redes comerciales, incentivos financieros, involucramiento, burocracia y cultura (Viana, Jabour, Ramírez, et.al., 2018). Según el anuario de competitividad mundial del Instituto del Desarrollo Gerencial, (Institute for Management Development), IMD, por sus siglas en inglés), aunque la protección de los derechos de propiedad intelectual, incluidas las patentes, han aumentado significativamente, la transferencia de tecnología es insuficiente, así como la colaboración entre la industria y la academia (Koo, Cho, 2021).

De acuerdo a Fuquen y Olaya (2017) en América Latina, los países que reportan mayor actividad en generación de patentes desde las Instituciones de Educación Superior (IES) son Argentina, Brasil y México; ello va acompañado con aumento de recursos humanos y financieros especializados, así como infraestructura necesaria para apoyar la transferencia de tecnología, como las Oficinas de Transferencia de Tecnología (OTTs) (2015).

No obstante, América Latina enfrenta grandes desafíos para el desarrollo y la sostenibilidad que promuevan la innovación, conocimiento, ciencia y tecnología, por lo que predomina la incertidumbre en este rubro, por ende, la única oportunidad es estar a la vanguardia en la producción de conocimiento, que permita la transformación empresarial de acuerdo a las demandas y la innovación; generando así un crecimiento económico (Vega, 2023). De acuerdo a Chais, Ganzer y OIea (2017) si bien, el Gobierno tiene un papel importante en el marco normativo y directriz para la innovación en un país, no siempre se

genera el apoyo financiero, principalmente en momento de crisis; por ello, también es importante la vinculación empresa y universidad para la creación de innovaciones, debiendo tener esta última, una actitud emprendedora y proactiva para lograr esta interacción. Por esta razón, una vez protegida la patente, la OTT de las Universidades, debe intervenir como unidad de marketing para lograr licenciar las tecnologías, sin embargo, en el caso de las patentes en el sector farmacéutico, si ésta se encuentra en una etapa incipiente, será difícil licenciarla a una empresa, ya que será poco probable que los compuestos reclamados se representen en un fármaco final, imposibilitando su comercialización, debido a la reticencia de las universidades a invertir una cantidad considerable de dinero en gastos de propiedad intelectual si no licencia tecnologías (Smith, (2011).

Dentro de las principales barreras para transferir tecnología en México, se encuentran la ausencia de cultura emprendedora de las IES; limitada oferta de investigadores; escasez de conocimiento y la demanda tecnológica por parte de las empresas; disociación entre oferta y demanda; algunos marcos normativos; limitada interacción entre actores de investigación, desarrollo e innovación; actitudes y percepciones del investigador; y condiciones institucionales (Puerta, Marín, y López, 2017).

Ahora bien, en esta investigación se pretende determinar las limitantes de la transferencia de tecnología en las universidades públicas de México, específicamente en el caso de las patentes farmacéuticas en el periodo 2000-2020; resaltando que nuestro interés en este tópico deviene del impacto económico y bienestar social que proporciona a un país, dado que la salud es un derecho fundamental para los ciudadanos y preservar la vida, siendo los medicamentos elementos esenciales para la salud y calidad de vida de la población (Lema, 2015). De acuerdo con el índice Global de Información (2010-2020), a nivel internacional, las universidades que realizan vinculación la industria protegen mayormente patentes en este sector. Abonando a que las patentes farmacéuticas representan un avance en salud pública y tienen mayor potencial de ser transferidas al sector industrial.

Además, en la última década y derivado de la creación de las OTTs, se observó una alza en la generación y reclamación de patentes ante el Instituto Mexicano de la Propiedad Industrial por parte de las universidades mexicanas, lo que les ha permitido contar con una amplia

cartera de patentes; sin embargo; parece que no avanza de la misma forma la transferencia de las tecnologías gestadas en ellas. Por ello, se plantearon los siguientes:

Objetivo general. Analizar el proceso de producción y transferencia de conocimiento tecnológico orientado al patentamiento en el sector farmacéutico, generado en 5 universidades públicas, a saber, Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM), Universidad Autónoma Metropolitana (UAM), Benemérita Universidad Autónoma de Puebla (BUAP), Universidad Autónoma de Morelos (UAEM) e Instituto Politécnico Nacional (IPN), identificando las limitantes y determinantes para la transferencia de estas tecnologías.

Objetivos específicos:

- Analizar las patentes generadas por las universidades públicas en el sector farmacéutico durante el periodo 2000-2020.
- Identificar los factores que determinan el valor de las patentes universitarias en el sector farmacéutico.
- Establecer la causa de las limitaciones existentes en las universidades públicas para transferir la tecnología de las patentes farmacéuticas.

Para dar cumplimiento a dichos objetivos, se diseñaron algunas preguntas de investigación, retomando herramientas cuantitativas y cualitativas para la obtención de información a analizar. Para explicar *¿qué impulsa a los investigadores a producir conocimiento?* se observó el proceso de producción de conocimiento al que se enfrentan las y los investigadores de las universidades públicas de México. La información se obtuvo a partir de encuestas aplicadas a investigadoras e investigadores de la BUAP que han generado patentes en el sector farmacéutico, cuestionando cuáles determinantes influyen en ellos para producir conocimiento, principalmente patentes, teniendo como opciones si es por algún motivo de índole económico, intelectual, laboral, entre otros.

Otra pregunta enfocada a nuestro objetivo es *¿por qué y para qué generan tecnología, específicamente patentes?* Para lo cual en el instrumento de evaluación consistente en la encuesta aplicada a las y los investigadores, se cuestionó sobre aquellos factores que

determinan el patentamiento por parte de los encuestados de la BUAP, con ello se precisaría el motivo de su esfuerzo.

Por otra parte *¿las universidades cumplen la función de transferir tecnología?* Desde la perspectiva de sus principales compromisos de formación e investigación, es importante conocer sí a partir de la generación de conocimiento y la posible mercantilización de éste, se observa a las patentes como mercancía y si se ha logrado esta última misión de las universidades; es así que, del análisis de las patentes generadas por las universidades públicas, en el sector farmacéutico, periodo 2000-2020, se determinará si llevan a cabo transferencia de tecnología y las limitantes que han enfrentado las universidades para lograrlo. Para ello, se entrevistó a los responsables de las OTTs de la UNAM, UAM, UAEM, BUAP e IPN.

Por último se precisó *¿cuál es el nivel de desarrollo tecnológico alcanzado en las patentes generadas por las universidades?* destacando que este factor de madurez tecnológica es de suma importancia para determinar una aproximación del valor económico y comercialización de las patentes. Situación que se estableció mediante las herramientas cualitativas de encuestas y entrevistas aplicadas a las y los investigadores, así como a los responsables de las OTTs seleccionadas para tal efecto, señalando que hay información con la que no se cuenta por cuestiones de tiempo y la pandemia de COVID presente durante la investigación, de manera que tiene algunas limitantes, como un estudio más amplio de mercado por lo que es una primera aproximación manifestando que hay más trabajo por hacer para continuar la investigación.

Por consiguiente, para la selección de la muestra consistente en las 5 universidades mencionadas, se analizó y profundizó la información obtenida acerca del patentamiento en el sector farmacéutico de las IES públicas de México en el periodo 2000-2020 para tener un panorama general de los índices de patentamiento, tipos de patentes farmacéuticas, índices de valor de las tecnologías y transferencia de tecnología.

A partir de ello, la estrategia seguida es por dos vías, la primera de ellas es a través de la identificación de las patentes en el sector farmacéutico, mediante un análisis de la búsqueda de patentes en las bases de datos de la Oficina Europea de Patentes (ESPACENET-EPO) y del Instituto Mexicano de la Propiedad Industrial (SIGA-IMPI). Identificando

aspectos relacionados con su valor tales como datos relacionados a la solicitud y otorgamiento de patentes; reivindicaciones solicitadas y obtenidas; número de inventores; colaboración; renovación y licencias otorgadas. La segunda vía es a través de realización de entrevistas a gestores de tecnologías pertenecientes a las OTTs de las universidades estudiadas, así como encuestas a las y los investigadores generadores de patentes, elaborando para tal efecto un instrumento de evaluación para recoger información mediante un cuestionario aplicado en línea o entrevista.

En un primer momento se planteó entrevistar a las y los investigadores involucrados en la generación de las 5 patentes universitarias transferidas, a saber, UAM, UNAM, UAEM, BUAP e IPN para conocer su realidad y necesidades desde el ámbito científico, contactándolos vía correo electrónico y en algunos casos vía telefónica a sus centros de trabajo; sin embargo, no se tuvo respuesta de todos los involucrados. Por tal motivo, se seleccionaron a los investigadores del área farmacéutica de la BUAP a quienes se contactó directamente vía correo electrónico, logrando obtener la información planteada. En consecuencia, esto representó una limitante dentro de la investigación.

Por esa razón, se encuestó únicamente a investigadores de la BUAP, institución en la cual colaboro en actividades de gestión de propiedad intelectual dentro de la OTT y que motivó el interés en esta investigación, misma que se considera un aporte para el sector y dentro del contexto de la propia universidad en términos de este estudio. Por lo que respecta a los gestores de tecnología de universidades contactadas, todos accedieron a brindar la entrevista solicitada.

Aunado a lo anterior, esta investigación es importante para analizar el bajo índice de transferencia de tecnología de las patentes farmacéuticas generadas en las universidades públicas de México, basándose en casos de éxito o experiencias registradas en ellas, resaltando que son instituciones con mayor número de patentes reclamadas y protegidas en el sector farmacéutico.

Este trabajo está conformado por seis capítulos. El capítulo I aborda el marco conceptual y contextual el cual pretende mostrar los conceptos y categorías configuradas para lograr la transferencia de conocimiento científico y tecnológico generado en las universidades públicas, el cual puede ser conocimiento tácito y explícito, estar o no

codificado. Configurando conceptos como conocimiento, investigadores, universidades, patentes y transferencia de tecnología para comprender en determinado momento el papel de las universidades en la mercantilización del conocimiento; tales conceptos sirven de apoyo para categorizar la tendencia actual de producción de conocimiento y de transferencia de tecnología dentro de las universidades, en el tenor de la tendencia a la mercantilización del conocimiento en ellas. El capítulo II describe la metodología utilizada, exponiendo que se configuran categorías de transferencia de conocimiento y tecnología para situar la mercantilización del conocimiento, así como la estrategia de búsqueda de información de patentes farmacéuticas, la selección de universidades a analizar y la estructura del instrumento de evaluación aplicado a gestores de tecnología de las OTTs e investigadores de la BUAP. El capítulo III corresponde al contexto actual del patentamiento en las universidades, así a como las funciones desempeñadas por las IES en México, su normativa institucional y el vínculo de la universidad a través de la transferencia de conocimiento con la sociedad y el sector industrial. El capítulo IV describe el desempeño de patentamiento en las universidades, el índice de valor de las patentes farmacéuticas relacionado con el ámbito legal, enfocado a la categoría de estatus legal con indicadores de renovación, colaboración, inventores, otorgamiento y reivindicaciones de las patentes, así como la tendencia de protección de las universidades mexicanas. El capítulo V es relativo a la aplicación de instrumento de evaluación a los gestores de las OTTs de las universidades seleccionadas para conocer la realidad desde el ámbito académico y determinar las limitantes a las que se enfrentan desde una perspectiva institucional. Finalmente, el capítulo VI describe el proceso de patentamiento y transferencia de tecnología desde un estudio de caso a investigadores de la BUAP.

De lo anterior, se expone la problemática a la que se enfrentan las universidades y los actores involucrados para lograr la transferencia de tecnología, evidenciando que no es suficiente contar con tecnologías para lograr su comercialización, por ende, no hay una linealidad para ello y no se logra automáticamente. De manera que resulta indispensable considerar los siguientes factores: nivel de maduración tecnológica, índice de valor de las patentes, la atención de necesidades del mercado, y cumplimiento normativo.

Capítulo I. Marco conceptual y contextual

En este capítulo se abordarán algunos conceptos y categorías para configurar el concepto de transferencia de tecnología en la realidad.

Conocimiento

Al hablar de transferencia de conocimiento o tecnología surgen algunos conceptos que complementan y articulan su significado, el primero de ellos para nosotros, es el *conocimiento*, que desde el punto de vista de Foray (2004, p.3) la idea de conocimiento es una “capacidad cognitiva que es lo que lo distingue claramente de la información”. Dichas habilidades cognitivas permiten tener a cada persona, ciertas destrezas o herramientas para procesar la información que nos rodea, por lo tanto, debemos observar, identificar, comprender nuestra realidad, la información y generar nuestros propios conocimientos, además de proporcionar a quienes poseen tal conocimiento, la capacidad de acción intelectual o física, de modo que estas capacidades nos distinguirán de otros individuos.

Respecto a la definición de conocimiento, encontramos que Nonaka y Takeuchi (1995) exponen que de acuerdo a la definición tradicional se entiende como conocimiento la “creencia verdadera justificada”; sin embargo, la epistemología occidental centra la “veracidad” como atributo esencial del conocimiento y se destaca la naturaleza del conocimiento como creencia justificada. La epistemología tradicional enfatiza la naturaleza absoluta, estática y no humana del conocimiento típicamente expresado en proposiciones y lógica formal. Por ende, los autores consideran el conocimiento como “un proceso humano dinámico para justificar la creencia personal hacia la verdad” (p.58).

Por su parte, Ruíz, Martínez y Ruíz (s.f.) exponen que el conocimiento es:

“el resultado de la transformación de la información, a través de un proceso de aprendizaje, el cual genera nuevos conceptos en la mente de los individuos, que dependen de la creatividad e intuición, de la experiencia y de los valores del individuo, y del contexto en que éste se mueve. Dicho conocimiento puede ser explícito o tácito, se puede difundir, analizar, compartir e incrementar, y surge de forma espontánea y/o planificada” p. 3).

Lo anterior tiene relación a lo expuesto por Nonaka y Konno, en cuanto a lo que denominaron como su proceso en espiral para transmitir conocimiento, apoyados en esa interacción entre individuos en espacios públicos y a lo que denominan *ba*.

Nonaka y Konno (1998) ostentan el modelo de creación del conocimiento que surge del concepto del *ba*,¹ al que piensan como espacio compartido para relaciones emergentes siendo éstas en espacio físico, mental o la combinación de éstos, enfatizando que, en la creación de conocimiento radica la diferencia del *ba* con la interacción ordinaria, porque es una vía para el avance de individuos y el conocimiento colectivo (p. 1). Con base en lo expuesto por estos autores y lo que han denominado como *proceso en espiral*² para transmitir conocimientos, al parecer es a través de los espacios compartidos en donde se produce el conocimiento de forma simultánea, traspasando la propia experiencia y si ésta no se pone en acción, solo se está frente a la información. Además, al igual que otros autores coinciden en hacer una distinción entre conocimiento e información de manera similar a que lo hace Foray, con la salvedad, de que Nonaka y Konno lo relacionan con su concepto de *ba*.

De modo que, al interpretarlo, el *ba* es visto como ese espacio simultáneo y que funge como cimiento para la creación del conocimiento, refleja que todos nos podemos encontrar en lugares compartidos en donde se puede socializar y fluir todo tipo de información o *conocimiento tangible* al que se podría llamar también *material*.

¹ Nonaka y Konno (1998) p.1. retoman el concepto de *ba*, del filósofo japonés Kitaro Nishida, que fue desarrollado por Shimizu, para crear su propuesta de modelo de creación del conocimiento.

² Nonaka y Konno (1998, p. 4-7) La creación de conocimiento es un proceso en espiral de interacciones entre conocimiento tácito y explícito, que para transformarse de tácito a explícito conlleva las siguientes fases:

1. Socialización, en la que el conocimiento tácito se transforma a conocimiento tácito (pudiendo derivarse éste de la convivencia entre las personas, implicando posiblemente la observación y asimilación de conocimiento para poder reproducirlo),
2. Externalización, en donde hay una conversión de conocimiento tácito a explícito (es decir, los conocimientos son expresados de alguna forma por una persona).
3. Combinación de conocimiento explícito a conocimiento explícito (en donde ese conocimiento ya está expresado en algún soporte o medio y es la base para poder ser reproducido por otra persona)
4. Interiorización, de conocimiento explícito a tácito (resultante de conocimiento adquirido a través de múltiples reproducciones del conocimiento explícito)

A través de la cuales, existe intercambio de experiencias, codificación o traducción de conocimiento tácito para que sea entendida por otros, conversión de conocimiento explícito en más conocimiento explícito e interiorización de conocimiento explícito convertido a su vez en conocimiento tácito.

Los autores mencionados señalan constantemente la palabra “información”, presente en este trabajo, así que debemos explicitar que se entiende por ésta y diferenciarla de conocimiento.

“Bateson (1979) expuso que “la *información* consiste en diferencias que marcan la diferencia” (p.5). La *información* proporciona un nuevo punto de vista para interpretar eventos u objetos, que hace visibles significados previamente invisibles o arroja luz sobre conexiones inesperadas. Por tanto, la *información* es un medio o material necesario para obtener y construir conocimiento. Afecta al conocimiento al agregarle algo o reestructurarlo (Machlup, 1983). De manera similar, Dretske (1981) argumentó lo siguiente: “La información es una mercancía capaz de producir conocimiento, y la información que lleva una señal es lo que podemos aprender de ella. El conocimiento se identifica con la creencia producida (o sostenida) por la información” (págs. 44, 86) en diferencias que marcan la diferencia” (citado en Nonaka y Takeuchi, p. 58).

En ese orden de ideas, David y Foray (2002) proporcionan acepciones de *conocimiento e información*, estableciendo que:

“El conocimiento, en cualquier campo, permite a quien lo posee tener la capacidad de actuar intelectual o físicamente. Así, el conocimiento es cuestión de capacidad cognitiva. Por otro lado, la información consiste en datos estructurados que permanecen ociosos e inamovibles hasta que los utiliza alguien con el conocimiento suficiente para interpretarlos y procesarlos” (p.475)

Con lo anterior, se pretende dejar en claro la disimilitud existente entre las palabras conocimiento e información. En el presente trabajo adoptaremos las acepciones de David y Foray, entendiendo como *conocimiento*, aquella “capacidad cognitiva” y por *información* la retomaremos como “datos estructurados”. Agregando que esos datos estructurados podrán o no, ser plasmados en cualquier soporte físico, material o inmaterial, a través de los cuales se puede transmitir el conocimiento o bien, se puede acceder a ella ya que no necesariamente la información otorga conocimiento a quien haga uso de ella. Más adelante, en el tema de reproducción del conocimiento, se ampliará la distinción entre conocimiento e información.

Al mismo tiempo, el conocimiento es a menudo un “producto conjunto en un contexto de actividades en las que predominan otras motivaciones; por ejemplo, la fabricación de un bien o la prestación de un servicio (Foray, 2004, p.15)”.

El ser humano generalmente aprende observando, haciendo, usando, experimentando y usando sus habilidades cognitivas, sumado a la acción de estructurar cierta información puede obtener nuevo conocimiento. La información se crea con información estructurada, codificada, que la interpretan personas que tienen conocimiento para ello.

En otro orden de ideas, debemos realizar la diferencia de los conceptos de *conocimiento* y *tecnología*, ya que como se ha mencionado, el objeto de esta investigación va relacionado con la transferencia de tecnología. Por tal motivo, partimos inicialmente articulando algunos conceptos como el *conocimiento* y de él desprender la acepción de *tecnología* a la que aludiremos a lo largo de la investigación, vinculándola a su vez, más concretamente al conocimiento codificado en patentes³, generadas en las IES, para finalmente lograr la configuración de nuestro concepto de *transferencia de tecnología*, acoplado a nuestro tema de estudio.

Dicho lo cual, recalcamos el conocimiento entendido como “capacidad cognitiva”, y debemos establecer una diferencia entre las acepciones de conocimiento y tecnología, lo anterior porque en este primer capítulo se señala lo referente a conocimiento y luego se alude a tecnología vista, para nosotros, resultante del trabajo intelectual, una vez codificado y apreciado como mercancía capaz de transferirse mediante su comercialización con patentes gestadas en las universidades.

Por lo tanto, en un breve panorama abordaremos los conceptos de tecnología, de acuerdo a la RAE (2021) comprende varias significaciones:

“1. f. Conjunto de teorías y de técnicas que permiten el aprovechamiento práctico del conocimiento científico.

2. f. Tratado de los términos técnicos.

³ Se entiende por patente, una autorización legal que concede a su titular el derecho exclusivo a controlar el uso de una invención, según se define en sus reivindicaciones, dentro de un área geográfica y en un plazo limitado, impidiendo que terceros, entre otras actividades, fabriquen, usen, vendan u ofrezcan en venta la invención sin la autorización pertinente. OMPI (2017, p. 8)

3. f. Lenguaje propio de una ciencia o de un arte.

4. f. Conjunto de los instrumentos y procedimientos industriales de un determinado sector o producto.”

Bijker (2005) concibe a la tecnología, de forma más cercana a su origen griego, como conocimiento: se trata tanto de aquello que la gente conoce como de lo que hace con las máquinas y los procesos de producción relacionados (p.21).

En este contexto, David y Foray (2002) opinan que “Las interrelaciones de la “tecnología inspirada en la ciencia” y la “ciencia equipada con tecnología” otorgan la base para el rápido desarrollo del conocimiento en algunas áreas. Es un modelo que implica una fuerte inversión en actividades de investigación experimental independientes y en la codificación del conocimiento en gran escala, de forma que las interacciones de la ciencia y la tecnología puedan sustentarse en un sistema de conocimiento estandarizado y sistemático” (p. 483).

En otras palabras, en muchas actividades la producción de conocimiento no es el objetivo, pero puede ocurrir. El conocimiento es un subproducto de la actividad de producción o uso. Aquí es donde encontramos las formas bien conocidas de “aprender haciendo” y “aprender usando”, Foray (2004, p. 8)

Por otra parte, para Kats (1997) la tecnología es una fuerza productiva, ya que el "conocimiento científico aplicado a la producción" se materializa en máquinas, artefactos, procesos de trabajo y sistemas de organización de la producción. Contribuye a la creación de los medios para realizar una actividad económica en un modo de producción específico y forma parte de las fuerzas productivas (p.2).

Adentrándonos al concepto de tecnología, que articulará el debate del conocimiento o tecnologías vistas como mercancías, dispuestas para su transferencia a través de su comercialización, Kats (1997) plantea la tecnología como un conocimiento científico aplicado a la producción que presenta tres características: i) es una fuerza productiva social, ii) actúa por medio de innovaciones sujetas a la dinámica contradictoria de las leyes del capital, y iii) su entendimiento requiere la adopción de una postura social e ideológica distanciada de las clases dominantes (p.1). Por ello, más adelante se retomarán las categorías de fuerza de trabajo y mercancía.

En los anteriores conceptos tecnológicos, se nota la relación entre conocimiento y tecnología, así como el lenguaje con el que se puede representar su expresión o codificación,

además de sus alcances en un mundo neoliberal, junto con otros ámbitos como el académico, el industrial y el social.

Tipos de conocimiento

Existen diferentes tipos de conocimiento. En el presente trabajo nos referiremos en concreto al conocimiento explícito y tácito. Lo anterior por la importancia desde una mirada económica y su articulación con la transferencia de conocimiento y/o tecnología en el ámbito neoliberal, máxime cuando el conocimiento es visto como moneda de cambio, inmerso en la economía del conocimiento.

Para empezar, Nonaka y Konno (1998) argumentan que existen dos tipos de conocimiento, explícito y tácito:

“El primero de ellos es aquel que se puede expresar en palabras o números y que puede compartirse de distintas formas como manuales, fórmulas científicas, datos y similares, el cual se transmite de manera formal y sistemática; el segundo, es aquel que no es visible y expresable, pero sí es personal y difícil de formalizar en algo tangible, en cambio sí es posible expresarlo a través de acciones” (p. 4).

Conocimiento tácito, intangible o material

El *conocimiento tácito* visto como conocimientos técnicos, puede derivar de destrezas y habilidades personales que distinguen el hecho de saber hacer algo en particular, a diferencia de la dimensión cognoscitiva en la que están involucrados cuestiones de pensamiento inherentes a la persona y resultante, en un momento dado, del entorno en que se desenvuelven. De suerte que, dichas dimensiones se vislumbran forjadas como dimensiones inseparables a las personas y que servirán de base para crear el conocimiento individual.

Cabe mencionar que hay “dos dimensiones del conocimiento tácito. En primer lugar está la dimensión o conocimientos técnicos que implica las habilidades personales informales. La segunda es la dimensión cognitiva que conlleva creencias, ideales, valores, esquemas y modelos personales arraigados a cada persona” (Nonaka y Konno, 1998 p.1). Teniendo en

cuenta lo anterior, se puede observar que hay trabajo vertido en la materialización del conocimiento tácito a explícito, se podría entender que se muestra en la forma de cómo tratar el conocimiento, de darle sentido material a través de su codificación o estructuración, es decir, codificarlo para convertirlo en información y que de esta manera pueda transmitirse el conocimiento de un modo formal y que, a su vez, pueda reproducirse. Para este tipo de conocimiento no se necesita contar con algún material físico o concreto; por ejemplo, los autores mencionan que para leer se adquiere de la experiencia, propia o de alguien más; sin embargo, parece que no notan o tal vez ya dan por hecho, que también se necesita aplicar nuestros sentidos a través de los cuales podamos percibir lo que otras personas hacen y cómo lo aplican en la realidad. Puede ser desde la realidad en que lo ejecuta aquella persona con cierto conocimiento, sino posiblemente desde la realidad y el momento coyuntural ante el que está captando y asimilando esa información para apropiársela, generar su propio conocimiento y aplicarla a una nueva realidad del individuo.

Además, ante esta postura se podría no estar de acuerdo y añadir que, individualmente, para que cada persona haga uso de la información material, tangible o tácita ante la que nos encontramos cotidianamente y en cualquier espacio compartido, hace falta tener algún interés o compromiso, de cualquier índole, o tal vez solo prestar atención para tomar la información, procesarla y hacerla propia para que se pueda generar conocimiento.

Podríamos considerar que el interés de cada individuo permitirá que nos posicionemos o socialicemos en determinados lugares, con ciertas personas y estemos atentos a esa información que nos inquieta para poder analizarla, procesarla y convertir en conocimiento para nosotros, y por qué no, poder codificarla (previo análisis, crítica y aportación de datos complementarios) para iniciar nuevamente el ciclo de convertir para alguien más, esa información en conocimiento. De modo que, puede suceder que, en caso de no existir ese interés podemos ocupar un espacio en algún lugar, socializar donde confluya mucha información y simplemente dejarla pasar por no ver utilidad en ella.

Sin embargo, se puede pensar que para crear conocimiento no sólo hace falta la capacidad cognitiva, es necesario tener noción de la realidad ante la que se encuentran los sujetos que lo generan y analizan los factores endógenos y exógenos que permean en su

pensamiento, así como los intereses que los llevan a identificar una problemática, que tal vez sea el punto de partida, el más complicado.

Posterior a ello, darse a la tarea de pensar en cómo resolver alguna situación que le consentirá identificar, analizar y tratar de resolver esa inquietud, logrando materializar esa actividad de reflexión en algo concreto que se proyectará en conocimiento. Por lo tanto, se podría inferir que el mecanismo para crear conocimiento es cíclico, ya que una persona al tomar la información relevante a su interés produce cierto conocimiento, mismo que será notable para alguien más.

Respecto al conocimiento humano, Polanyi y Sen (2009) parten del hecho que “podemos saber más de lo que podemos decir” (p.4). Esta postura incluiría la cuestión del conocimiento tácito y el cómo saber comunicar algo a través de los medios para expresarlo, haciendo referencia del “saber qué” y “saber cómo” y que estos aspectos de saber están estructurados y no pueden estar presente uno sin el otro, mencionando la estructura básica del conocimiento tácito (p.6,8).

Posiblemente, se incorpore además la *atención* y la *conciencia* para poder captar lo lógico, resultando una relación funcional entre estos dos términos de *conocimiento tácito*, brindando un significado en la relación de éstos, combinando sus aspectos funcionales y fenomenales, de los cuales se puede crear un concepto propio para cada persona, haciendo uso del esfuerzo interpretativo, apelando el aspecto semántico de lo tácito. De modo que, como expone Polanyi y Sen (2009) se postulan cuatro aspectos tácitos del conocimiento, a saber, lo funcional, fenomenal, semántico y ontológico, para realizar una relación significativa y poder comprender los detalles de algo.

Desde el punto de vista de Nelson y Winter (1982) “la naturaleza y la importancia de lo tácito en el conocimiento no transmite un concepto definido ceñidamente, sino un nexo de significados, cada uno con implicaciones algo distintivas (el conocimiento que subyace en el rendimiento hábil, es en gran medida conocimiento tácito, en el sentido de que el intérprete no es plenamente consciente de los detalles de la actuación y le resulta difícil o imposible articular un relato completo de esos detalles” (citado en Cowan, David y Foray, 1999, p. 5).

Este planteamiento apunta a que el conocimiento tácito no se puede traslapar a un conocimiento explícito de manera integral, ya que hay otros significados adyacentes que complementan un conocimiento y sería casi imposible lograrlo. Sin embargo, podría especularse que no tiene que ser así en todos los casos, ya que sí puede existir quien logre identificar y estructurar en su totalidad el conocimiento, y al estar consciente de todos los significados involucrados, tenga la capacidad, habilidad, destreza, conciencia, interés, etc., de articular y codificar en algún lenguaje ese conocimiento.

Asociado a lo anterior, Nonakka y Takeuchi (1995) enuncian que:

“el saber hacer no siempre se puede codificar, porque generalmente existe una dimensión tácita importante. Los individuos pueden saber más de lo que pueden articular. Es así como, cuando el conocimiento tiene un alto componente tácito, es extremadamente difícil transferirlo sin un contacto personal esencial, una demostración y una participación. De hecho, en ausencia de un contacto humano íntimo, la transferencia de tecnología a veces es imposible (p. 86).

Desde esta perspectiva, podemos añadir que, si bien no todo el conocimiento se puede codificar, posiblemente tampoco se pueda proteger todo el conocimiento acentuando más aún, aquel conocimiento tecnológico. De modo que se estaría ante varios factores que reducirían la posibilidad para lograr una transferencia de tecnología.

Conocimiento explícito, tangible o material

El *conocimiento explícito, tangible o material*, será aquel que además de estar presente y existir en la mente, soportado o no, a través de algún medio o forma; que surge de las ideas de los individuos, qué probablemente como resultado de su creatividad plasman las ideas en alguna base o medio por el que pueda ser transmitido o compartido, implica trabajo creativo para formar y convertir ese conocimiento en información y que pueda elevarse a conocimiento para otra persona, es ahí, al asimilarse cuando de alguna forma se articula el conocimiento y la información; y esta última se convierte en conocimiento para otra persona, conocimiento explícito, intangible o inmaterial.

Para lograr que el conocimiento tácito se transforme en explícito, debe existir un proceso para externarlo y poder codificarlo. Teniendo en cuenta a Nonaka y Konno (1998), primero hay que articular el conocimiento tácito y convertirlo en explícito, implicando técnicas para expresar las ideas e imágenes propias, modulando palabras, conceptos, lenguaje figurado, entre otras técnicas. En segundo término, se puede traducir el conocimiento tácito en formas comprensibles, para lo cual requiere razonamiento deductivo, inductivo o una inferencia creativa (p.6).

Apuntando a que así se genera el conocimiento explícito y que esta tarea incluye un sinnúmero de métodos o estrategias de cada individuo para lograr externar, pero sobre todo, estructurar en algún lenguaje o código ese conocimiento. Podríamos asentar que, entre otras tareas involucradas para concretar esa información, va implícita la creatividad, el interés, y por qué no, cierto grado de especialización de aquel individuo que estructura y codifica su conocimiento para convertirlo en información y continuar con el ciclo conocimiento, información, conocimiento, que se puede generar con ello. Porque no solo basta saber o poseer conocimiento, se requiere además querer compartirlo.

Como opina Montuschi (2001) y que, de modo similar a lo expuesto por otros autores, se tiene que el conocimiento explícito, es:

“el conocimiento objetivo y racional que puede ser expresado en palabras, oraciones, números o fórmulas, en general independientes de contexto alguno. También se lo suele identificar como conocimiento codificado, ya que puede expresarse fácilmente de modo formal y transmitido a otros de modo sencillo. Cualquier conocimiento puede convertirse mediante procesos de transferencia (p.3).

Montuschi también denota la configuración del conocimiento explícito en conocimiento codificado, y menciona que se puede formular en palabras, oraciones, número o fórmulas. Aquí podríamos abonar que, estas expresiones pueden contenerse en diversos documentos soporte o medios, incluyendo escritos, códigos, multimedia y más, por lo que lo expuesto por la autora puede ser solo algunas de las representaciones del conocimiento explícito, ya que siempre surgirán nuevas formas de expresión.

La codificación del conocimiento

Por lo que respecta a la diversidad de lenguajes a través de los cuales se puede codificar o estructurar el **conocimiento tácito**, inmaterial o intangible a **conocimiento explícito**, ya materializado en conocimiento codificado al que se puede llamar también **tangible**, pudiendo o no, estar soportadas en algún medio y que puede ser a través del cual se comparte dicha información mediante artículos científicos, textos, libros, software, videos, memorias, plataformas digitales, dibujos, cine, invenciones, etcétera. Un sinnúmero de formas, más allá de aquellas a las que podría denominarse obras literarias, artísticas, u otras figuras que, no en forma obligatoria, pudieran ser susceptibles de algún tipo de protección (como la protección industrial de la que se hablará más adelante), resaltando que no todo el conocimiento puede protegerse como propiedad intelectual⁴.

David y Foray (s.f) consideran que el “conocimiento se puede codificar; es decir explicitar y articular de forma que se pueda manifestar este conocimiento según cierto lenguaje e inscribir esta manifestación sobre un soporte físico” (p. 6). Favereau (1998) “codificar es situar la memoria fuera de uno mismo” (citado en David y Foray (s.f) p.6).

Esta acepción podría ser criticable, al referirse a la codificación del conocimiento vertido en un documento, ya que posiblemente al codificar o estructurar la información no pueda contener los pormenores que tiene el creador de algún conocimiento. Aunado a la interpretación de cada individuo, la forma de expresar y plasmar la información. Así como sus habilidades para transmitir y convertir ese conocimiento en información, además que querer compartir realmente lo que sabe.

Es así que David y Foray (s.f, p.7). mencionan que dentro de las funciones de la codificación se encuentra “que la codificación mutila el conocimiento, produce una representación del conocimiento al representarlo en algún medio o soporte y favorece los medios de memorización comunicación y aprendizaje”. Además, dentro de las funciones que puedan otorgarse al conocimiento codificado, se encuentra la posibilidad de transmitirlo, transferirlo o comercializarlo. Motivo por el cual será necesario marcar la diferencia que existe entre transmitir y transferir el conocimiento, tema que abordaremos cuando se analice

⁴ Se entiende por propiedad intelectual todo lo relacionado a todas las creaciones del intelecto. OMPI (2016) P.4.

el t3pico de reproducci3n del conocimiento. Adem3s de establecer la pauta que motiva el uso de la palabra *tecnolog3a*, cuando se retoma en este trabajo con la transferencia de *tecnolog3a*.

Entre algunas opciones, se encontrar3a alguna figura protegida o no, mediante propiedad intelectual, dentro de algunos supuestos de transmisi3n de conocimientos t3citos. Sin embargo, cabe la posibilidad que s3 el objetivo es transmitirlo bajo una figura protegida por derechos de propiedad intelectual, como patentes, nos enfocaremos de forma m3s concreta, en conocimientos codificados en patentes, gestadas en las universidades p3blicas, con inter3s particular en aquellas orientadas al 3rea farmac3utica.

De esta perspectiva surge el debate de ver el conocimiento como *mercanc3a*, que se analizar3 a lo largo de la investigaci3n, as3 como la **fuerza de trabajo** que implica la generaci3n de patente, su articulaci3n con las universidades y las y los investigadores, visto desde su papel de trabajadores de las IES que confluyen en este proceso.

Las anteriores acepciones sobre conocimiento y los tipos de conocimiento expl3cito y t3cito, refieren identificaci3n, an3lisis, aprendizaje, entre otras; sin embargo, se podr3a comentar que no se refleja o enfatiza el inter3s propio de la persona, pero s3 podr3amos inferir que existe el *trabajo creativo o trabajo intelectual*, vertido en ese esfuerzo por hacer posible la transformaci3n de esa informaci3n en conocimiento codificado.

Apropiaci3n del conocimiento

El conocimiento puede proyectarse como un bien susceptible de comercializaci3n, capaz de cubrir necesidades de diversa 3ndole, ya sea sociales, cient3ficas, econ3micas, u otra distinta para resolver alg3n problema.

En esta l3nea de comercializaci3n y producci3n, beneficios de car3cter patrimonial, revestidos en beneficios econ3micos, surge otro debate, 3qu3n se apropia del conocimiento? Aquel que lo genera, quien lo usa, quien lo posee, se pueden tener varios supuestos. Sin embargo, para poder congratularse de los beneficios econ3micos, a trav3s de la mercantilizaci3n del conocimiento, se deber3 tener la titularidad o propiedad jur3dica. De lo

contrario se estaría ante la presencia de un *bien común o bien de uso común*, este último visto conforme lo expuesto por Pina (1986):

“Bienes del dominio del poder público, susceptibles de ser aprovechados por todos los habitantes del lugar en que se encuentren con las restricciones establecidas por la Ley y para cuyo aprovechamiento especial se necesita concesión otorgada con los requisitos que prevengan las leyes correspondientes... El bien común no se considera incompatible con el bien particular” (p.124,125).

Por lo tanto, no debería confundirse las acepciones de *bien, bien común y público*, porque un bien es algo material o inmaterial, que intrínsecamente correspondería su propiedad a una persona para poder generar beneficios económicos. Sino, se estaría ante un bien común o público accesible sin miramientos, a todas las personas.

Un hecho importante es que un bien común no es discordante de un particular, puede encuadrarse como un bien público, discurso que va muy acorde al conocimiento, su divulgación, su dificultad para controlar su difusión y sus diversos considerandos y articulados con la economía del conocimiento, se considera económico. Tal vez para esta investigación se considerará como el concepto más importante, el cual coadyuvará para configurar la categoría de *transferencia de tecnología*.

De modo que para entender al *conocimiento como bien económico*, y de acuerdo con Foray (2004) “el objeto de la economía del conocimiento es el conocimiento (y no la información) como bien económico. Su campo de análisis abarca las propiedades de ese bien económico que rigen su producción y reproducción, así como las condiciones históricas e institucionales (como las Tic o los derechos de patente) que determinan su tratamiento y procesamiento en una economía descentralizada” p. 2.

Por suerte, en esta imbricación de alternativas para concebir el conocimiento, destaca el de bien económico, y su relación con las bondades de apropiación de este y sus prerrogativas de producción y reproducción, mediante el uso que se le pueda dar. Mas adelante se ampliará lo concerniente al conocimiento como *bien público*.

Conocimiento como Bien

Como ya se comentó, es importante no confundir *bien*, con *bien público* o con *bien común*, ya que, en la esfera de la economía del conocimiento, se plantea como ***bien común***, para Fagiolo (2012):

“Bienes comunes son todos los bienes: tangibles e intangibles, que constituyen el patrimonio colectivo de una comunidad; su existencia requiere de una intensa acción colectiva, unos sólidos mecanismos de autogobierno y un elevado nivel de capital social. Por lo tanto, su utilización debe ser necesariamente regulada, para impedir que estos recursos comunes se acaben a causa de su explotación indiscriminada” (p. 68).

De esta acepción se observa que se analiza desde un enfoque muy general, atendiendo a criterios de la colectividad y de los recursos utilizados en la creación de ciertos tipos de bienes. Sin embargo, tomando en cuenta aspectos encaminados al conocimiento, sin dejar de lado la procedencia de los bienes, retomaremos lo aplicable a bienes públicos y privados para delimitar el conocimiento.

De modo que, para Fagiolo (2012) el conocimiento como ***bien común*** recae en la naturaleza de los recursos y la apropiación del conocimiento, considerados ya sea como ***bienes públicos***, por ejemplo, desde la atmósfera hasta el conocimiento intangible (propio de cada individuo), o ***bienes privados*** (p. 74), pudiendo ejemplificarlo desde recursos naturales hasta conocimiento codificado, por ejemplo, revistas, libros, obras artísticas y literarias, hasta patentes, para el caso de esta investigación. Resultando que “el conocimiento – en todas sus formas: tanto digital, como analógica – se transforma en un “*bien común*” que debe ser gestionado, monitoreado y protegido, para garantizar su preservación y sostenibilidad” (p.74).

Por lo anterior, sea cual sea la naturaleza del *bien*, retomaremos las acciones pertinentes a trabajar con éstos, desde la gestión, monitoreo y protección, para salvaguardarlo. Si es un bien público o común, puede ser propiedad del Estado y mediante acciones de gobierno se encargará de su amparo, y si es privado y además se considera común, quien sea propietario de éste tendrá que valerse de algunas acciones o herramientas para protegerlo.

Ahora bien, en opinión de Foray (2004, p. 160) el bien común es una nueva categoría que encuadra dentro de la propiedad intelectual y que desafía la expropiación patrimonial y comercial de los derechos de propiedad intelectual, al titular de los derechos patrimoniales sólo como administrador de éstos. Ya que se entendería que los derechos de propiedad intelectual, por razones de no poder determinar si es un *bien público o privado* derivado de ser objetos nuevos, complejos e híbridos, como los genes, se sugiere que sea algo común y que no tenga propietario como tal, de derechos de propiedad intelectual.

Esta postura de Foray, puede ser criticable, ya que al entrar en terrenos de la producción de conocimiento en cualquier ámbito, ya sea académico, industrial, etc. protegido o no bajo propiedad intelectual, y la protección que ésta puede ofrecer, resultaría contradictorio que al estar protegido no pueda ser un bien privado, tal vez sea complicado controlar la difusión o reproducción del conocimiento, aquel que ésta protegido; sin embargo, la ventaja de su protección radica en ese derecho exclusivo que otorga el Estado para ejercer acciones para prohibir que alguien utilice ese conocimiento sin el consentimiento del titular.

En esta línea, el manual de Oslo (2006) expresa que:

“los resultados de los trabajos de investigación y las nuevas tecnologías tienen a menudo las características de un *bien público*, dado que los costes de ponerlos a disposición de múltiples usuarios son más bajos que los de su desarrollo. Una vez que han sido difundidos, ya no es posible rechazar el acceso a esta innovación a nuevos usuarios” (p.38)

Por lo que, al ser divulgada cierta información, novedosa o no, será complicado o casi imposible evitar que las personas se apropien de ella, por el hecho de encontrarse disponible y ser un bien común.

Si bien, es distinto el control de la transmisión del conocimiento, sí podríamos hablar de una diferencia entre *bien público* y *privado* en cuestión de conocimiento protegido bajo alguna figura de propiedad intelectual. Aunado a que, nos podemos encontrar bajo una dicotomía respecto a la protección de la propiedad intelectual, y es que la ventaja de ésta conlleva la desventaja de tener que proporcionar la información a la autoridad encargada de la protección, por ende, alguna información trae aparejada su publicación; por lo tanto, al no

poder mantenerse en secreto, no hay control en su difusión o bien, en el caso de que la información no se haga pública, si pueden existir personas que conozcan dicha información, aparte de sus creadores, y que por alguna razón no pueda mantenerse en secreto y por lo tanto, pueden filtrarla y difundirla hasta considerarse como *bien común*

Conocimiento como bien económico y la propiedad intelectual como alternativa de apropiación

Desde la visión de la economía ortodoxa, el conocimiento es producido y codificado para su comercialización, y puede caracterizarse como un *bien económico*.

A la vez, una forma de apropiación del conocimiento para conseguirlo como privado y verlo económico, susceptible de dar ventajas económicas a sus propietarios, es a través de la propiedad intelectual. Reiterando que no todo el conocimiento se representa explícitamente o se codifica, igual que no todo el conocimiento codificado se puede proteger bajo derechos de propiedad intelectual y tampoco es necesario protegerlo bajo esos derechos para concretar su transmisión o transferencia tecnológica.

Sin embargo, es imprescindible resaltar que, en específico para nuestra investigación, con regularidad nos referiremos a las patentes como *conocimiento*, visto como conocimiento tecnológico, convertido en *bien económico* de las universidades. El cual se ha codificado en documentos técnicos transformados en patentes protegidas bajo derechos de propiedad intelectual, configurándose así nuestro concepto de tecnologías, que podrían transferirse con la opción de obtener beneficios económicos mediante su mercantilización.

Al respecto, Foray (2004, p. 90) establece que el conocimiento como *bien económico* cuenta con 3 propiedades: incontabilidad, no rivalidad y acumulabilidad, que califican el conocimiento y propician el derrame de éste o una innovación (en el caso de nuestra investigación, corresponderá a las patentes).

A) *Incontabilidad*.- “El conocimiento como bien irrenunciable es difícil convertirlo en exclusivo o controlarlo en privado” (Foray, 2004, p. 91).

Respecto a este punto, podemos interpretar que se refiere al conocimiento irrenunciable, ya que cada sujeto al adquirir conocimiento tácito ya sea por el proceso en espiral o cualquier

otra forma en que lo haya adquirido, en ese momento es inherente a la persona, convirtiéndose en incontrolable porque el sujeto podrá usarlo a su conveniencia.

Adentrándonos al tema de la propiedad del conocimiento como *bien privado*, ya sea de personas, empresas, instituciones educativas, etc. podría sufrir también de incontrolabilidad del conocimiento, y el hecho de estar salvaguardado mediante la legislación correspondiente o bien se mantenga en secreto, no prometerá mantenerlo exento de divulgación.

Alusivo al *conocimiento*, en el supuesto que se opte por la protección de ese conocimiento codificado bajo derechos de propiedad intelectual y que contenga un derecho moral inherente a los creadores o inventores de dicho conocimiento, representa también derechos irrenunciables.

A la par, podrían gestar derechos de carácter oneroso en retribución a los titulares y productores de dichos conocimientos o tecnologías. Sin embargo, cabe recordar que los derechos protegidos bajo alguna de las figuras de propiedad intelectual, y más específicamente hablando de propiedad industrial, tienen un periodo de vigencia y ámbito geográfico de aplicación en cuanto a protección, por lo que será por tiempo y espacio geográfico determinado para ello.

Al mismo tiempo, Foray menciona que el conocimiento aparece sólo cuando se expresa y escribe, y cuando es posible atribuirle un derecho de propiedad (2004, p.9), tal derecho deriva de la creatividad de los individuos para generar un conocimiento en específico o bien una innovación, que implica la pericia de cada persona para generarlo en diversos sentidos y que pueda ser susceptible de protección, misma que proveerá a sus creadores ciertas atribuciones para recibir incentivos que puedan, por una parte, premiar dicha creatividad y por otra incentivar, ya sea económicamente o bien con solo reconocer, la generación de conocimientos.

Entre tanto, al estar protegido, en el caso de las patentes al solicitar la protección y acorde al proceso para ello, llegará un momento en que el conocimiento será divulgado a nivel internacional y se podrá tener acceso a dicha información, por ejemplo, a través de algunas Tecnologías de la Información y la Comunicación (TICs), situación que será

disfrutada por aquellos interesados en ella y podrán acceder y aún más, aprovechar la tecnología sin respetar a sus titulares en aquellos lugares en el que no se encuentre protegido.

Entonces cabe analizar, si resulta estratégico proteger las tecnologías mediante patentes o bien, mantenerlo en secreto industrial, beneficiando al productor privado y también beneficiando al sector social, que pueda pagar en su momento, por el uso de productos derivados de patentes, por ejemplo, del área farmacéutica.

Resulta interesante el debate, en primer lugar, por la conveniencia de la protección o no de conocimientos o innovaciones como derechos de propiedad intelectual, esto por la dualidad entre protección y publicación del conocimiento, así como el periodo para su explotación comercial y posterior a ello su inclusión en dominio público. En segundo lugar, al ser derechos territoriales, si no está protegido en algún país en el que algún interesado tenga la intención de utilizarlo, podrá hacerlo sin requerir del consentimiento de su titular. Ya que el alcance de protección no avalará ni podrá impedir que dicho conocimiento sea utilizado en otro país o países en los que no esté protegido.

Con este supuesto, se puede apreciar la incontrolabilidad del conocimiento para mantenerlo privado, ya sea derivado de la divulgación aparejado con su protección o por filtración de dicha información por parte de trabajadores o allegados a dicha información que, por alguna razón no guardan la confidencialidad debida para el tipo de conocimiento

B) No rivalidad.- Asociado a distintas cuestiones positivas derivado de la producción de conocimiento, la característica de un total descontrol permite dar cuenta de situaciones en la que los servicios se prestan accidentalmente a terceros sin alguna retribución económica (Foray, 2014, p. 92).

Con ello podríamos retomar a manera de ejemplo, la prestación de servicios que hacen uso accidental de un conocimiento protegido, sin tal intención y accidentalmente, acentuando que el uso accidental de esas creaciones se torna de forma gratuita y no es indispensable que los beneficiados con el uso del conocimiento deban competir por él, ya que la información permea de manera fácil y sin que se deba generar una unidad de uso por parte del creador en cada situación en que es expandido.

La no rivalidad se puede observar en el plano individual y colectivo, más aún con la posibilidad del uso de las TICs que permiten acceso al conocimiento sin interferencia, por lo que algunas personas lo usarán para su beneficio y sin fines de lucro y corroborando que preexiste una posibilidad de retorno social como beneficio de la generación del conocimiento. Otras tantas obtendrán beneficios pecuniarios, sin respetar los derechos de propiedad intelectual y afectando tanto a los creadores como a los titulares de estos derechos, obteniendo una retribución económica y privada, aprovechando los privilegios (en caso de los titulares de los derechos) o deficiencias (en el caso de aquellos que aprovechen los territorios no protegidos o la divulgación no protegida del conocimiento), lo anterior visto desde la mirada y posición de cada persona.

C) *Acumulatividad.* El conocimiento es acumulativo y progresivo cuando es una aportación intelectual que puede generar nuevas ideas y nuevos bienes sobre lo ya existente (Foray, 2004, p. 94).

Se pensaría que la acumulación del conocimiento le atañe únicamente a las personas ya sea de forma individual o bien colectivamente al desarrollarse en un entorno laboral. Sin embargo, si lo relacionamos con la apropiación del conocimiento y se atiende como bien particular y más aún, lo articulamos a la protección de derechos de propiedad intelectual, podríamos presenciar esa acumulatividad del conocimiento, derivada de la productividad en cualquier ámbito. Es así como, factiblemente posibilitaría crear más conocimiento y mayores probabilidades de su apropiación y mercantilización.

Visualizando el caso de las patentes producidas en las universidades públicas de México, al derivar del trabajo de las y los investigadores, quienes a través de las distintas actividades que denota su actividad, también cabe la posibilidad de considerarlos como trabajadores calificados, con ciertas especialidades académicas, sumado a habilidades y destrezas. Se suma el conocimiento adquirido a lo largo de su desempeño y experiencia profesional, que genera una acumulación progresiva de conocimientos. Que se ve reflejado en el análisis del presente trabajo, en la generación de patentes, como parte de su aportación intelectual bajo su relación social como investigadoras e investigadores dentro de las instituciones.

Beneficio social del conocimiento

Articulado al t3pico del conocimiento como **bien p3blico**, la econom3a del conocimiento plantea el “conflicto entre el objetivo social del uso eficiente del conocimiento una vez producido y el objetivo de proporcionar una motivaci3n ideal al productor privado” (Foray, 2004, p. 113). En este contexto entre los beneficios p3blicos y privados articulan numerosos factores que propician tanto la producci3n del conocimiento como su comercializaci3n; por lo tanto, al momento de las retribuciones surge el debate, ¿a qui3n se debe retribuir, a la sociedad o a quien coadyuv3 a la producci3n de dicho conocimiento? Si nos situamos desde la mirada social, se podr3a esperar que todo el conocimiento generado cubra las necesidades o demandas de alg3n sector, confiando poder acceder al conocimiento codificado en cualquiera de sus formas.

Por el contrario, se puede pensar que si existe alguna postura desde la perspectiva del productor privado inmersos en un mundo capitalista que invierte recursos para producir tecnolog3a, se esperar3a obtener plusval3a extraordinaria de la inversi3n realizada y con apoyo de tecnolog3as aprovechando los derechos de propiedad intelectual y el derecho exclusivo de explotaci3n comercial que confiere 3sta, aunque es indispensable destacar que el conocimiento se podr3a transferir no necesariamente a trav3s de dichos derechos. De lo anterior se puede reflejar su uso y por qu3 no, un retorno social con intenciones de propiciar desarrollo econ3mico de una regi3n, ya que, desde la mirada capitalista, puede pensarse el uso social como parte de un sistema econ3mico, lo cual puede ser criticable.

Sin embargo, posiblemente en la realidad ser3a complicado que el conocimiento, pese a estar protegido, pueda controlarse su reproducci3n y se tendr3a que analizar si al distribuirse el conocimiento sin control, se verifique su beneficio social.

Ahora bien, en el caso de nuestra investigaci3n y la articulaci3n del conocimiento con las universidades, nos podemos enfrentar al debate del uso social del mismo. En raz3n de la relaci3n intr3nseca del conocimiento con la universidad y la realidad de la generaci3n de sus diversos tipos, ya sea t3cito o expl3cito, codificado o no, protegido o no, comercializado o no.

Como ya se ha mencionado no todo el conocimiento es codificable, y si se analiza el tipo de conocimiento producido en las universidades, en la praxis encontramos desde la

impartición de clases, conferencias, asesorías, pláticas, manuales, tesis como resultado de una función docente, también se puede encontrar productivismo científico derivado de proyectos (tecnológicos o no) vinculados con la industria, academia, sociedad, gobierno, así como artículos científicos, manuales, libros, software, obras arquitectónicas, obras de arte, prototipos tecnológicos, etcétera.

En esta línea puede radicar el uso social del conocimiento que se produce en las universidades, algunos de ellos sin remuneración, otros tantos tendrán algunos incentivos económicos o morales. Ello irá relacionado con las funciones previstas de las universidades, sus políticas internas, la demanda social, y otros factores que determinen el actuar de las instituciones educativas.

De esta manera, se puede visualizar que en el ámbito académico sí se refleja el uso y beneficio social del conocimiento, aunado al carácter mercantil que se pueda dar a aquel derivado de la praxis académica.

La economía del conocimiento

La *economía del conocimiento*, en cuanto a su disciplina tiene por objeto el conocimiento como *bien económico*, analizando sus propiedades como tal, que rigen su producción y reproducción, así como condiciones históricas e institucionales, como la tecnología de la información y los derechos de patentes (Foray, 2004, p. 2). Una de sus características se refiere al aumento de trabajadores altamente calificados para determinado puesto de trabajo, en el caso de las universidades las y los investigadores, que son quienes generan o producen el conocimiento en ellas.

Cuando se habla de la producción del conocimiento podemos apuntar a la generación de éste en diferentes formas, ya sea de forma *off line* u *on line*. Caracterizada la primera porque el proceso se realiza fuera de la línea de creación del conocimiento, en la cual el modelo de búsqueda se basa en la I+D y el modelo de coordinación se realiza con integración formal, lo que da como resultado *conocimiento* derivado de investigación desarrollada en laboratorios de centros de investigación o IES, a las que se puede denominar de acuerdo a (Tassey, 2002, citado en Foray, 2004 p.51) en tipos de investigación básica, aplicada, o infra; recordando que las empresas privadas ya cuentan con departamentos de I+D desde hace varias décadas. En el caso de la forma *on line*, esta se caracteriza porque el proceso se lleva

a cabo en la línea de creación del conocimiento, en este tipo, el modelo de búsqueda se realiza bajo la premisa de aprender haciendo y se coordina bajo la integración informal (Foray, 2004, p. 50).

Cual sea la forma de producción de estos tipos de conocimientos, el resultado se genera en productos o servicios que, de algún modo serán vistos como *mercancías*, mismas que las universidades podrán explotar a través de la comercialización. Entrando a debate con ello, el papel o función de las universidades, será entonces que, en la actualidad, el incremento en la productividad científica es con la finalidad de comercializar los bienes inmateriales de las universidades para obtener recursos económicos, para dar utilidad a los conocimientos generados (reflejados en patentes), o solo para brindar reconocimiento e incentivos económicos a las y los investigadores que generan conocimiento.

En la realidad, se espera que, en el proceso de comercialización de las patentes de las universidades, la empresa se interese y pague por el resultado de la investigación y desarrollo que alguien con conocimientos en determinada área, realiza externamente a ella. Por su parte, las y los investigadores unen esfuerzos y aplican sus conocimientos para producir patentes y ofrecer soluciones a problemas en las empresas, pero ante la nula interacción de estos sectores hace falta un eslabón que vincule esa necesidad específica en la empresa y que encuentre una solución proveniente de los laboratorios del sector académico, para que satisfaga esas necesidades. Es notable que las y los investigadores tienen conocimientos acumulados, pero desconocen los problemas de la empresa y al producir conocimientos, la forma de creación desde la mirada del investigador, que no están inmersos en la industria específicamente, lo realiza por encargo de la industria, es *off line*. Por lo tanto, el conocimiento codificado en patentes disponibles para comercialización se presenta también como problema ya la empresa desconoce cómo se produjo ese conocimiento, solo lo está comprando y recibiendo la transferencia de esa tecnología para poder usarla.

Es así que a medida que se desarrollan y generan estos productos tecnológicos y presentada esta división del trabajo, que es lo que realmente busca el sistema capitalista en el que estamos inmersos, se van desligando completamente estos sectores que deberían estar unidos. Por ejemplo, algunas de las grandes empresas farmacéuticas cuentan con laboratorios propios para investigación y desarrollo ya que es importante para ellos, algunas otras

empresas del mismo ramo no cuentan con ello, subcontratan, realizando únicamente la acción de compra y venta de las patentes como mercancía. Cabe destacar que las patentes del área farmacéutica presentan el mayor índice de probabilidad de comercialización, sin dejar de lado que requieren mayor inversión para el desarrollo y escalamiento industrial, tema debatible en las universidades, ya que puede generarse conocimiento en estos tópicos y un alto índice de producción de patentes en el área farmacéutica, pero por algunas cuestiones, estas patentes no son atractivas para la industria, y entonces se presenta otro debate basado en qué cuentan con potencial comercial pero finalmente no se logra su comercialización. Este punto en tensión de las patentes farmacéuticas es uno de los motivos del porque en la presente tesis se inclinará y delimitará hacia la problemática de la transferencia de tecnología de las patentes de esta área.

Adicionalmente, Foray (2004, p. 45) plantea que los “trabajadores del conocimiento, son una característica de la llamada economía del conocimiento” (designados en la presente tesis como investigadoras e investigadores) y apunta a personas altamente calificadas, en el caso de las universidades, conforme a sus políticas de ingreso para ocupar algunas plazas laborales, es requisito contar con ciertos grados académicos y basta producción científica, dentro de los cuales son observados conocimiento codificado en ciertos lenguajes, como patentes, artículos científicos, citas de los artículos científicos, derechos de autor, proyectos tecnológicos, entre otros. Mismos conocimientos materiales que sirven para incentivos de dicha producción científica.

El objetivo de la economía del conocimiento es por lo tanto “desarrollar un marco para diseñar y comparar instituciones socioeconómicas en las que se pueda confiar para crear y explotar el conocimiento de manera eficiente, es decir, instituciones que puedan sostener una producción y distribución eficientes de conocimientos de todo tipo” (Foray, 2004, p.19).

David y Foray (2002) exponen que “Las economías basadas en el conocimiento no están, por supuesto, restringidas al ámbito de la alta tecnología, sino que la ciencia y la tecnología de hecho tienden a ser fundamentales para los nuevos sectores que impulsan el crecimiento cada vez mayor de la economía durante los decenios recientes (productos farmacéuticos e instrumentos científicos, tecnologías para la información y la comunicación, aeronáutica y nuevos materiales)” (p.473).

Producción, reproducción y Transferencia de conocimiento científico-tecnológico

Con la distinción entre conocimiento e información, la cual ya se ha tocado líneas arriba, da pauta a departir *sobre la producción, reproducción y transferencia del conocimiento* y la información.

El primero ocurre mediante el conocimiento tácito adquirido a través del aprendizaje, el segundo mediante duplicar la información, y el tercero mediante la información de una persona a otra, particularmente varía acorde a los niveles de desarrollo económico de los países y el objetivo de la transferencia *per se*.

Se aprende haciendo, más que reproduciendo la información, ya que es sencillo imitarla con las tecnologías de la información; en cambio el conocimiento necesita del aprendizaje (haciendo) y la cognición que se acumulan en las personas.

Producción del conocimiento

Respecto a la *producción del conocimiento*, podemos retomar la aportación de la espiral del conocimiento, expuesto por Nonaka y Takeuchi para percibir la producción del conocimiento en los individuos. Ahora bien, si enfocamos el análisis a la investigación y lo relacionamos con las universidades ampliamos el panorama al observar todo lo que se puede producir desprendido de las actividades académicas, y colaboraciones con otros investigadores o instituciones para crear nuevas formas de conocimiento.

Articulando a las TICs, como herramientas relacionadas con producción y reproducción del conocimiento, máxime en esta coyuntura histórica que estamos viviendo por la COVID 19 (al momento de la realización de esta investigación). De modo que sirven como instrumentos para las y los investigadores, puesto que les permite tener acceso a diversas herramientas digitales para efectuar su labor docente, ejemplo de una producción de conocimiento cotidiana en las universidades y funciones de investigación que se realizan en ellas.

En cuanto a la investigación en las universidades y la producción de conocimiento, a manera de ejemplo citamos lo expuesto por Gutiérrez (2014, p.10) al mencionar la lógica y dinámica de la investigación que se realiza en las universidades derivado de elaboración de tesis:

- La construcción o reconstrucción de conceptos.
- La recuperación conceptual de diferentes campos y perspectivas, conceptos instalados en nuevas configuraciones semánticas.
- La presencia de nodos que atraviesan las conexiones implicadas en la investigación.
- Un papel de ejes orientadores, guías en la articulación de la acción y la reflexión.
- Una producción de conocimiento en el camino de la investigación misma, que puede llegar a constituirse en aportaciones a un tema o campo de conocimiento.
- En su forma de síntesis analíticas, suponen estar atravesadas por distintas disciplinas o campos de conocimiento y desde ahí abren las perspectivas y los enfoques ya establecidos.
- Tales conceptos pueden devenir de un recorrido previo, haber podido cruzar y permanecer en distintos campos de conocimiento (Zemelman, 2005) o, en algunos casos, empezar a posicionarse como categoría tras la investigación de la que derivaron.
- Incluso pueden llegar a constituir nodos centrales que se trabajen dentro de diferentes campos temáticos o disciplinares (De Sosa, 2009)” (citado en Gutiérrez 2014, p. 10). Tal vez con esta dinámica intentan construir alianzas multidisciplinares para colaborar en generación de conocimiento.

Con ello, se puede observar todo el conocimiento que puede derivar de una investigación, por ejemplo de una tesis, sin analizar los demás productos de conocimiento u otras funciones de la universidad, que ya hemos mencionado.

La forma de *producción del conocimiento* en que éste puede representarse contiene evidentemente tintes económicos, que surge desde la concepción del conocimiento como disciplina, a la que Foray (2004) alude, que el conocimiento se produce desde las actividades de I+D; es decir, inmerso en diversas esferas como la académica, industrial, gubernamental, etc., en la que conlleva la cuestión del *mercado*, ya que al final de su producción, será comercializado en él.

Por otra parte, las personas que laboran en las universidades, y que dentro de sus actividades inherentes como trabajadores, tienen a su cargo la encomienda de generar o

producir conocimiento, incluyen su creatividad y capacidad de observar la realidad, detectar las necesidades de la sociedad, hacer uso de sus conocimientos y especialidad, bajo la que se han formado académicamente y que conlleva a su realización y desempeño profesional, implica situarse en sus labores bajo una división del trabajo, todo ello conlleva a que produzcan conocimiento, con la realización de diversas actividades para las que son contratados.

En este tenor, la producción de conocimiento se puede apreciar de forma opcional y no necesariamente, como resultado de actividades de investigación. Al respecto, Foray (2004) menciona que:

“Myers y Rosenbloom, cuando definen a la *investigación* actual como una pequeña *R*⁵, haciendo alusión al símbolo de *registrado* ®, al establecer que, “la adquisición estructurada de conocimiento y el apoyo para el aprendizaje a través del proceso total de creación, fabricación, venta y apoyo de productos y servicios innovadores y eficientes” es una forma de decir que todo mundo investiga “todos los que participan en el aprendizaje experimental en sus trabajos son investigadores (Gibbons et al. 1994)” (citado en Foray, 2004, p.66).

Después, manifiesta que se articula especialización y división del trabajo en producción del conocimiento, advirtiéndose que les da carácter de investigadores a quienes realizan labor de investigación.

De modo, que el conocimiento pudiendo ser un *bien común* y al no poder controlar su difusión, deriva en la expectativa de que el acceso a él a través de diversas bases de datos de información, plataformas digitales, conocimiento e información disponible, por ejemplo artículos científicos, videos, o en el caso muy concreto de las patentes académicas, es libre el acceso a las bases de datos de las tecnologías producidas y depositadas en diversas plataformas, para brindar información sobre el estado del arte de tecnologías existentes a nivel global, representa alguna oportunidad para acelerar la

⁵ En el ámbito de la Propiedad Intelectual, el símbolo ® *R*, es utilizado seguido de algún nombre o denominación que se ha constituido como marca (comercial) registrada en algún territorio, para mostrar al público consumidor que es una marca ya registrada. En México se utiliza con frecuencia ® *R*, en Estados Unidos y por sus siglas en inglés de utilizan las letras TM (trade mark).

producción del conocimiento, como apunta Foray (2004, p. 103) “tienen potencial para reducir las limitaciones espaciales y de proximidad”, situación que permite que el conocimiento existente y acumulado en bases de datos, pueda ser transmitido sin importar la ubicación geográfica en donde hayan sido generados y poder ahorrar costos e intercambiar información.

Reproducción del conocimiento

En cuanto a la *reproducción del conocimiento recordaremos* que el conocimiento tácito se puede transmitir en ese espacio compartido del *ba* que mencionan Nonaka y Konno, aquel que, al estar disponible en todo lugar y momento, que es aprovechado por quien así lo decide y es difícil de controlar. Si se trata de aquel conocimiento codificado en un soporte o medio, a través del cual se puede acceder y compartirlo, sería complicado contener la diseminación de esa información y puede articularse con el debate enfocado en, si el conocimiento es un bien privado o común.

Ahora bien, si nos enfocamos en la reproducción del conocimiento tácito sin importar el ámbito de éste, Polanyi (1966) menciona que “reproducir el conocimiento es un proceso mucho más costoso porque las capacidades cognitivas no son fáciles de articular explícitamente. o transferir a otros: podemos saber más de lo que podemos contar” (citado en Foray, 2004, p. 4). En este sentido, se muestra que, aunque esté disponible, posiblemente no todo es para todas las personas, enfatizando que debe existir interés, además de cierto tipo de conocimientos y capacidades previas para recibir y asimilar otro conocimiento.

Por su parte Arredondo y Parada (2001) expresan que “la reproducción del conocimiento se entiende como la legitimación de una tradición intelectual basada en disciplinas teóricas o modelos de análisis, que se realiza por tres ámbitos fundamentales: la educación, las publicaciones y las agrupaciones científico-profesionales” (2001, p.4.).

Sobre esta definición, resulta criticable en el sentido que acota el alcance de los conocimientos que se pueden reproducir y las formas de estos, aunado a que no solo se puede reproducir a través de los tres ámbitos fundamentales. Ya que en el ámbito industrial y el uso

que se le pueda dar al conocimiento vertido en las patentes, puede revertir en aplicación industrial y comercial a través de su mercantilización legítima y legal.

Transferencia de conocimiento científico-tecnológico

Ya se ha tocado el tema de la generación, producción y reproducción de conocimiento, se ha especificado la configuración de nuestra categoría de “tecnología” y se ha hecho alusión que nos referiremos a las patentes generadas en las universidades como transferencia de tecnología.

Es reiterativo que el conocimiento no es homogéneo, por el contrario, es heterogéneo y muchas veces no observable. El conocimiento para que pueda ser observable, tiene que estar codificado en algún lenguaje o código para el uso del conocimiento o su transferencia a través de la comercialización, de manera que no todo el conocimiento que se transfiere es codificado y protegido bajo derechos de propiedad intelectual, sin embargo, remarcamos que el objeto de estudio de esta investigación será la transferencia de “tecnologías”, concretándose a patentes. Enfatizando que no todo el conocimiento tácito se codifica, se protege y no siempre se puede transferir, en este sentido Foray (2004) menciona “ el conocimiento tácito es un bien difícil de hacer explícito para su transferencia y reproducción” (p.72). De modo que un panorama optimista sería que el conocimiento para su transferencia, sea tácito, protegido y susceptible de transferencia.

Un punto importante es que con frecuencia se confunden los términos transmisión y transferencia de conocimiento; sin embargo, cuando se abordó el tema del conocimiento, se articuló la categoría de conocimiento y se mencionó el proceso de la espiral del conocimiento y como en el *ba* se puede transmitir conocimiento.

De modo que, si nos referimos a los conceptos de transmisión y transferencia, encontramos que de acuerdo con la Real Academia Española (2021):

“Transmitir:

1. tr. Trasladar, transferir.

7. tr. Der. Enajenar, ceder o dejar a alguien un derecho u otra cosa.

Se relaciona con el hecho de trasladar o transferir, de forma que proporciona indicios de verlos como sinónimos,

Transferir:

3. tr. Ceder a otra persona el derecho, dominio o atribución que se tiene sobre algo”.

Definición que se asemeja a la de transmitir.

Ante todo, cuando hablamos de transferir tecnología hay que recordar que, en términos de construir nuestra categoría de tecnología, nos podemos encontrar con una variedad de criterios respecto a tal concepto; sin embargo, con relación a la economía política marxista, Pacey (1996) establece que:

“la tecnología es un proceso social y asume la posición, desde esta óptica, que la tecnología tiene una dimensión técnica, en tanto destrezas técnicas, instrumentos, maquinarias; una dimensión organizativa, porque incluye política administrativa, gestión, mercados, actividad profesional productiva y una dimensión ideológico-cultural por la finalidad, consecuencias e impactos sociales de la misma, sistema de valores y códigos éticos” (citado en Valdés 2003, p. 6).

Teniendo en cuenta que lo que genera valor es la fuerza de trabajo y la tecnología es un apoyo para su transferencia; por ello, en ese proceso están inmiscuidos diversos factores que configuran la tecnología como tal y el trabajo es un factor primordial para ello.

Por lo anterior, y en alusión a lo desarrollado en torno a la categoría de conocimiento y tecnología, para este trabajo nos referiremos bajo el concepto de transferencia de tecnología como tecnología, específicamente lo centraremos en patentes, como un bien, susceptible de comercializarse o aumentar la extracción de valor. Por lo que, la idea de transferencia de tecnología se ha ido transformando poco a poco, entendiéndose desde una mirada muy tradicional que ésta se puede dar por inversiones extranjeras, compra de maquinaria, compra de tecnología, y asimilación de la misma, entre otras. En este sentido, Tenessa (1974) alude que el enunciado “transferencia de tecnología” carece de significado jurídico; sin embargo, es utilizado con amplio alcance, ya que caben todas las formas de transmisión de técnica tanto en operaciones interiores como exteriores, a título gratuito u oneroso, lo mismo si los sujetos que intervienen en el acto son de Derecho público que de Derecho privado, igual si

se contempla el problema del lado del receptor de la tecnología que de la parte del que la proporciona por ende se refiere a la adquisición, en virtud de un contrato mercantil, de conocimientos y servicios técnicos extranjeros aplicados a la industria, tanto del sector público como del sector privado. Desde el ángulo jurídico se alude a la forma en que se configurará la transacción y transmisión de la tecnología, cualquiera que sea la forma en que se represente la transferencia de tecnología.

En lo que atañe a Hall (2014), este señala que la protección de la propiedad intelectual se presenta en diversas formas, como patentes, derechos de autor, marcas registradas, secretos industriales, enfatizando que principalmente las patentes fomentan la transferencia de tecnología de todo tipo a países en desarrollo, de nivel medio y desarrollados; sin embargo, tienen poco efecto sobre transferencia de tecnología a los países de menores ingresos.

También menciona que los derechos de propiedad intelectual (DPI) se han armonizado a nivel global, gracias al acuerdo de los aspectos relacionados con el comercio (ADPIC) para fortalecerlos en los países en desarrollo; y relaciona los DPI con la solidez de los sistemas de patentes en los países, encontrando dos aspectos separados, pero relacionados entre sí; siendo el primer cuestionamiento sobre si una mayor protección de patentes en un país anfitrión fomenta la tecnología trasladada a dicho país. Encontrando como primer respuesta que la mayor protección de patentes en un país anfitrión debería fomentar o al menos no desalentar la transferencia de tecnología por parte de empresas extranjeras a sus subsidiarias o a las nacionales a través de venta o licenciamiento. Como segunda respuesta señala que una mayor protección de DPI podría fomentar la innovación de las empresas nacionales; sin embargo, también podría desalentar el aprendizaje a través de imitación así como inhibir el avance tecnológico (Hall, 2004p. 1-22).

En la anterior reflexión se advierte la importancia de los DPI como parte fundamental para configurar la transferencia de tecnología, y encamina el análisis del impacto y alcance de la protección sobre el desarrollo tecnológico e innovación de los países ante estas prácticas...

Por su parte, Kim (2003) plantea que la transferencia de tecnología varía acorde a los niveles de desarrollo económico de los países y menciona que:

- La fuerte protección de propiedad intelectual (PI) obstaculiza la transferencia y aprendizaje autóctono en la etapa inicial de industrialización, debido a la tecnología inversa y la imitación duplicada de productos extranjeros maduros;
- Solo después de acumuladas capacidades autóctonas con basta infraestructura científica y tecnológica para realizar imitación creativa, la protección de los derechos de PI resulta importante para la transferencia de tecnología;
- Si la protección de dichos derechos quiere mejorar el desarrollo, las políticas públicas deben encaminar la diferencia entre nivel de desarrollo económico y sectores industriales.
- Los países en desarrollo deben cooperar para cambiar las tendencias de los derechos de PI hacia un sistema de propiedad intelectual multilateral estandarizado que abarque todo y que sean favorables a corto plazo. Pero también fortalecer su propia capacidad de absorción para una solución a largo plazo.

De lo anterior, se aprecia que si bien los DPI son importantes para que se configure la transferencia de tecnología, también lo son las políticas públicas y el desarrollo de cada país.

Así mismo, expresa que la transferencia de tecnología no se configura con la información expresa *per se*, por el contrario, menciona que el desarrollo tecnológico es a través de la etapa inicial de industrialización, en la cual los países en desarrollo adquieren tecnologías extranjeras maduras de países industrializados, derivado de ausencia de capacidad local para establecer operaciones de producción, entonces los empresarios desarrollan bienes indiferenciados y estándar, a base de procesos de producción derivados de tecnología extranjera empaquetada, incluidos procesos de ensamblaje, especificaciones de productos, conocimientos de producción, personal técnico y componentes. Por otra parte, en la etapa de imitación creativa, se generan productos facsímiles con características nuevas de desempeño, en las cuales implica actividades de transferencia de tecnología, evaluación comparativa y aprendizaje a través de inversión sustancial en investigación y desarrollo (I+D). Posterior a ello, podría generarse nuevas tecnologías emergentes, desafiando así a los países desarrollados (kim,2003).

Ahora bien, Cunningham y O'Reilly (2018) plantean que existen diferentes perspectivas del tema transferencia de tecnología y en diversas disciplinas, tanto a nivel macro, meso y micro. En el nivel macro destaca que es a partir de la Ley Bayh-Dole de 1980, que en Estados Unidos configuró e impulsó la transferencia de tecnología de las universidades a la industria, involucrando diversos actores como científicos, especialistas en I+D, directores, ejecutivos, responsables políticos; así como los mecanismos y métodos para ello. También en el nivel macro, abarcando el meso, se centran estudios en las oficinas de transferencia de tecnología e incubadoras como apoyo a tal fin, finalmente en el nivel micro se centra en diversidad de temas y disciplinas, tratando de comprender dicha temática a través de las experiencias de actores involucrados en el proceso, así como empresarios y académicos.

Con relación a la transferencia de tecnología en las universidades, resalta el papel importante que desempeñan las universidades en la creación de nuevos conocimientos, que pueden ser explotados y así obtener beneficios a nivel regional, generando así incentivos para garantizar la participación de las instituciones en las iniciativas de las políticas públicas, así como contar con una infraestructura propicia para tal efecto. Por ende, es indispensable contar con políticas gubernamentales propicias para el apoyo a transferencias de tecnología a largo plazo, que incentiven, subsidien inversiones de I+D que exploten el conocimiento universitario y que tengan impacto positivo en la industria (Cunningham y O'Reilly (2018).

La producción del conocimiento relacionado con las patentes generadas en las universidades en México y la atención en ellas como una vía de transferencia de conocimiento crea el debate que “surge en otros aspectos; por un lado se afirma la oportunidad de una transferencia de los resultados de búsqueda hacia el sector productivo, mientras que por otra parte se sugiere que el fomento al espíritu empresarial en el ámbito universitario puede ir en detrimento del carácter de la investigación básica y su contribución científica”. (Jaffe y Lerner, 2007, citado por Calderón 2014, p. 38).

Este fomento al espíritu empresarial en el ámbito académico, como una alternativa, puede ser a través de las llamadas *spin-off*, que es un término inglés utilizado para designar una empresa nueva que nace a partir de un grupo de investigación de una empresa, universidad o centro de investigación público o privado, normalmente con el fin de explorar

un producto o servicio nuevo, que puede ser de alta tecnología (dando lugar a las empresas de base tecnológica), o puede basarse en una nueva área de negocio. Las *spin off* se remontan a la década de los años setenta, en Estados Unidos, con las empresas bajo el formato de vinculación entre las universidades y las empresas, que se situaron en Silicon Valley, California.

Para transferir el conocimiento mediante cualquier alternativa, ya sea como una *spin-off* universitaria, licencia de uso, cesión de derechos, transferencia de conocimiento, etc., es importante contar con el apoyo de los investigadores que generaron la tecnología, para poder compartir sus conocimientos tácitos y los explícitos. Intentando que el conocimiento se brinde de la manera más completa.

Los investigadores, creadores de la tecnología, conocen y pueden concebir la idea de negocio mediante el concepto de *spin-off*, posibilitando compartir ese conocimiento y fungir como agentes económicos, generadores de riqueza y empleo en beneficio de la sociedad. Sin embargo, las universidades necesitan proporcionar una amplia gama de estructuras de apoyo y educación empresarial, así como analizar el papel de las OTT respecto a la estandarización y especialización para brindar el soporte adecuado a las empresas derivadas de las instituciones (Cunningham y O'Reilly (2018).

Para Vázquez (2017) “las universidades y algunos centros de investigación, públicos o privados, son de los principales impulsores de la generación y de la transferencia de conocimiento y tecnología, lo que los ha llevado a tender puentes con los sectores productivos para dar respuesta juntos a aquello que demanda la sociedad” (p.83).

Aquí se observa que las transferencias de tecnología plantean cubrir necesidades demandadas por la sociedad, pudiendo ser uno de los beneficios sociales que guarda el conocimiento, aunado a una de las funciones que mantienen las universidades.

Sin embargo, es importante preguntarse si las patentes universitarias cubren las necesidades de la población y cuentan un nivel de maduración tecnológica que permita la viabilidad de la transferencia de tecnología.

Por su parte, Dechenaux et al (2008), plantean que existe dificultad para identificar y proteger los mercados de protección de las patentes universitarias; así mismo las encuestas

realizadas a las universidades de licencias tecnológicas universitarias, arrojan que la mayoría de las invenciones autorizadas, permanecen en prototipo de escala de laboratorio en el momento de la licencia, por ende, es indispensable que se posea un mayor nivel de desarrollo para su aplicación comercial. Desafortunadamente, la evidencia demuestra que los esfuerzos de comercialización fracasan, siendo un 47% atribuible a razones técnicas (Thursby y Thursby 2004, citado en Dechenaux et al, 2008).

Por la importancia de los DPI, las patentes universitarias protegidas pueden comercializarse en un solo acuerdo, o a veces sucede que una tecnología está protegida bajo un portafolio de protección de patentes. Resaltando que la fortaleza de una patente radica en su alcance, así como en la vigencia y valor de mercado actual de la misma, Dechenaux et al (2008).

Propiedad intelectual

Por lo que toca a la Propiedad Intelectual con relación a los derechos de propiedad y la generación de conocimientos, podemos enfatizar que éstos provienen de las creaciones del intelecto del ser humano. Es importante resaltar este término dentro de nuestra investigación, ya que de aquí se desprende el concepto de patentes, la figura que nos interesa investigar y será la clave de esta tesis, a través de la que reflejamos uno de los tipos de conocimiento de las universidades.

La propiedad intelectual no tiene una definición, solo se refiere a las creaciones provenientes del intelecto, que pueden protegerse por estos derechos. Es importante destacar brevemente que protege todas las creaciones del intelecto a través de derechos de PI, derechos de autor y derechos de obtentor. Estas tres grandes ramas conforman la PI y protegen dichas creaciones bajo diversas figuras, por ejemplo, los derechos de autor abarcan la protección de obras de diversa índole como literarias, artísticas, radiofónicas, arquitectónicas, fotográficas, así como los derechos conexos, entre otros. Las variedades vegetales, por su parte, protegen las creaciones intelectuales destinadas a la creación o mejoras de plantas.

Por su parte, la propiedad industrial protege una pluralidad de figuras, en primer lugar, a través de signos distintivos, que comprenden, marcas (tradicionales y no tradicionales),

avisos comerciales, nombres comerciales, denominaciones de origen, indicaciones geográficas, entre otros; en segundo lugar, a través de invenciones⁶, abarcando modelos de utilidad, diseños industriales, circuitos integrados, *patentes*, entre otras.

Al hablar de propiedad intelectual, hay que recordar que su protección y regulación proviene de tratados internacionales y multilaterales, que, además de prever la protección a los titulares de creaciones intelectuales abarcan el enfoque económico, que reviste en la comercialización de mercancías, vistas como productos, servicios o propiedad intelectual. Cabe distinguir que cada país que forma parte o se adhiere dichos tratados, debe establecer los requisitos de validez conforme a los cuales articulará la aplicabilidad de éstos dentro de su territorio, es decir, debe planificar como escalarán esos acuerdos a su legislación nacional para garantizar su aplicabilidad, protección y comercialización.

Además, ofrece algunas prerrogativas, como el amparo de los derechos morales y patrimoniales. Los derechos morales son privilegios exclusivos de carácter personal que se conceden a los autores, de acuerdo al artículo 6 bis del Convenio de Berna (1979), que manifiesta que el autor conservará el derecho de reivindicar la paternidad de una obra, es decir, el derecho a que se reconozca su autoría, fruto de su intelecto humano, aún, cuando haya cedido los derechos de explotación comercial de la obra a otra persona. Por su parte, los derechos patrimoniales son considerados como privilegios exclusivos de carácter personal y patrimonial, estos permiten al creador (autor o inventor) explotar de manera exclusiva su obra o bien autorizar a otros su explotación, siempre respetando su autoría, a través de ese Derecho moral.

Cuando se apunta a que se puede autorizar a otros su explotación, se entiende que tanto los titulares o propietarios de los derechos, así como los creadores, autores, inventores, o en el caso de esta tesis, las investigadoras e investigadores (por pertenecer a IES, específicamente universidades públicas,) que generan ese tipo de conocimiento, en el supuesto que se proteja y que se logre comercializar, podrán recibir incentivos económicos (*derechos patrimoniales*) resultado de su labor como generadores o productores de

⁶ Una invención es toda nueva solución a un problema técnico, OMPI (2016) p.6

conocimiento, reservando el derecho inherente a su persona, como reconocimiento a su producción de conocimiento (*derechos morales*).

También, la propiedad intelectual brinda cierta seguridad y exclusividad de estos derechos protegidos, pudiendo considerarse como *bienes privados*, entrando nuevamente en esa condición dicotómica de ver este tipo de conocimiento protegido como *bien común*. Los titulares de derechos de propiedad intelectual usan estos como herramientas para hacer valerlos, tratar de frenar su uso indiscriminado para que abran la posibilidad de comercializar las tecnologías, y obtener los beneficios económicos por el esfuerzo realizado en la producción del conocimiento. Aclarando que este sería el escenario ideal para todos los involucrados en la producción y apropiación del conocimiento, y por qué no, siendo un factor para acceder al beneficio social y económico del conocimiento, dado que el privilegio de la explotación comercial, dan pauta a la *economía del conocimiento*, sin entrar en el dilema de la fuerza de trabajo invertida, la división del trabajo y la mercantilización del mismo.

Las patentes como producto tecnológico

Brindando un espacio breve a las patentes, que serán multicitadas, se puede mencionar que una patente otorga a su titular el derecho de impedir que un tercero distribuya, fabrique, utilice o venda su invención sin su consentimiento. Al referirse al consentimiento, éste suele ser uno de los privilegios que ostenta el sistema de patentes, mediante el cual el titular de los derechos podrá disponer de ella y autorizar su uso a un tercero por medio de una licencia de uso, cesión de derechos o transferencia de tecnología.

En cuanto a la temporalidad de las patentes, es indiscutible que solo es por tiempo limitado, algunas de las razones pueden ser, por un lado, el impedir la existencia de monopolios perenes, y por otro la posibilidad de comercializar y explotar económicamente una invención por tiempo determinado y que la sociedad se beneficie de las invenciones humanas.

Por lo que, a nivel mundial solo se concede el derecho exclusivo por parte del Estado por algunos años, lo anterior con fundamento en el artículo 33 del Acuerdo sobre los Aspectos de los Derechos de Propiedad Intelectual Relacionados con el Comercio (ADPIC) que menciona que “La protección conferida por una patente no expirará antes de que haya

transcurrido un período de 20 años contados desde la fecha de presentación de la solicitud” (ADPIC, 1979).

En el caso mexicano, una patente tiene vigencia de 20 años contados a partir de la fecha de presentación. Esta vigencia está condicionada al pago de las anualidades; si el titular de la patente decide dejar de pagar las anualidades correspondientes, los derechos que otorga una patente dejan de ser efectivos, y por consecuencia la patente pasa a ser un bien público donde cualquiera puede producir, distribuir y comercializar el invento en cuestión. La patente debe ser codificada en un lenguaje técnico *ad hoc* al área a la que pertenezca y, por ende, la información contenida en la patente será de dominio público, una vez caducados los derechos de la misma, y podrá ser utilizada y explotada comercialmente sin restricciones, por otras empresas o individuos.

Aunque una patente esté protegida en cierto territorio no significa que otras personas en otro lugar donde no abarca su registro e interesadas en el tema, se benefician de esta, lo anterior por ser territoriales. Es decir, solo en caso de no estar registrada en algún país en específico, si puede ser usada por un tercero en ese territorio en el que no se protegió. Y esto deriva porque al solicitarse la patente, como parte del procedimiento de la solicitud de patente debe añadirse un documento técnico detallado, mismo que será público a través de las bases de datos de patentes internacionales. Lo que permitirá que esté disponible para su lectura, comprensión y reproducción por otra persona.

Por otra parte, la titularidad de una patente no siempre es del propio inventor, ya que éste es quien desarrolla tecnológicamente la invención, pero una persona (física o moral) distinta puede financiar la inversión para la investigación. O bien el primero, presta sus servicios profesionales a una empresa o universidad y estará sujeto a la legislación o al contrato colectivo del trabajo, o en su caso, si el titular es el propio inventor, éste puede decidir transferir sus derechos a un tercero.

El sistema de patentes tiene como finalidad proteger las invenciones de inventores independientes, IES, empresas y gobierno; y funciona como un acuerdo entre el Estado y los particulares, de modo que el primero de ellos ofrece el derecho exclusivo al titular de la patente para que impida que otros los utilicen sin su consentimiento, por lo que respecta a los particulares, el titular de la patente tiene que pagar una tasa de derechos para acceder a ese

sistema, brindando además, por parte del inventor, la descripción técnica, completa, sobre el funcionamiento de la patente. Entre las ventajas del sistema de patentes, se encuentran, que el titular de la patente ceda, venda o transfiera su derecho a un tercero a través de una retribución económica o bien a título gratuito; como retribución a la inversión realizada tanto por los inventores como los titulares de las patentes, es que en caso de explotación comercial brinda incentivos económicos como recompensa a su esfuerzo e inversión económica, con lo que fomenta el desarrollo económico.

La información o conocimiento contenido en las patentes, puede diseminarse a varias personas derivado de que no se puede controlar el conocimiento, como se ha mencionado con antelación, ya que la información es pública, por lo que no solo a través de la explotación comercial puede beneficiar a la sociedad, sino que esa información pública puede ser de apoyo para el impulso de nuevas investigaciones y generación de nuevo conocimiento.

Existe evidentemente, una cuestión económica que engloba el proceso producción y las relaciones sociales que convergen en el tema de la transferencia de tecnología, primero, para generar tecnología y después para transferirla, sin dejar de lado que “El fenómeno de la transferencia de tecnología está ligado a la expansión internacional del capitalismo” (Dos Santos, p. 1365).

De la Garza, expresa “La ciencia se vuelve tecnología y se subordina a las necesidades de la producción capitalista, como necesidad de previsión de la rentabilidad del capital; esta necesidad sólo puede llevarse a su última expresión racionalizando "todos" los aspectos del proceso de producción, desde los relacionados con los principios fisicoquímicos del proceso de trabajo, hasta los que conciernen a los hombres como productores. De aquí se deriva un imperativo para la ciencia: el de tener la capacidad de cuantificar y formalizar sus proposiciones con miras a la predicción de la ganancia.” (2018, p.140).

Como bien apunta el autor, la ciencia se vuelve tecnología, y es algo que se encuentra presente en la historia desde la revolución industrial hasta nuestros tiempos, dejándonos llevar por la globalización, la competencia del mercado, pero sobre todo, tal vez una situación de explotación en los actores involucrados detrás de esas patentes concretadas, que

pueden resultar una ventaja competitiva para las universidades y para las empresas a quien sean transferidas, que finalmente tendrán que verse reflejadas en ganancias para ambas partes, lo anterior siempre y cuando se comercialicen.

Relacionado al tema que nos ocupa, apuntaremos a los conocimientos o tecnologías que son generados en las IES, ya sea en las universidades o centros de investigación que generan las investigadoras e investigadores que trabajan o se encuentran adscritos a dichas instituciones, derivado de numerosos factores que pueden impulsar esa creatividad para generar invenciones, el papel o la función que desempeñan las universidades, incentivos que puedan obtener como resultado a su producción científica y otros tantos, que queremos indagar a los largo de esta investigación.

Una vez protegida esa invención, mediante patentes, el sistema económico obliga a que esa tecnología, activo o intangible, se perciba como mercancía y cumpla como tal esa función, venderla y recibir recursos económicos. Pero, ¿En verdad cumplen esa función de transferir tecnología? Parece que no del todo, porque ya se ha mencionado, que sí se están generando patentes en las universidades, en diversas áreas tecnológicas, como la farmacéutica, eléctrica, mecánica, entre otras, sin embargo, eso provoca que tengan un banco de patentes, pero la mayoría de ellas, probablemente en la realidad no cumplen el objetivo de comercializarse.

Conocimiento como insumo de la producción de valor

En los apartados previos hemos caracterizado los conceptos clave para nuestra investigación acerca del conocimiento y la importancia de su protección dentro del sistema capitalista, que resalta sus atributos como un bien económico y un bien privado que pueda ser transferido. Para ello tendremos que configurar, la categoría del conocimiento como mercancía, como ese bien observado dentro del proceso capitalista y que tendrá como principal objetivo, contribuir a la acumulación del capital, y la satisfacción de necesidades; y también lograr uno de los objetivos del conocimiento codificado y protegido...la probabilidad de ser visto como mercancía y que sea transferido.

Como ya se ha establecido en esta investigación, que no todo el conocimiento puede protegerse bajo derechos de propiedad intelectual, pero el conocimiento como tal, si puede transmitirse o transferirse sin observar siempre un carácter económico, por ejemplo, el

conocimiento tácito o algunas formas del conocimiento explícito, porque alberga valor, valor de uso y precio. Independientemente de ver a la producción de conocimiento como una actividad económica.

En el sistema capitalista hay que adentrarnos en el tema de cómo se produce el conocimiento, y en nuestro caso, debemos verlo desde la perspectiva de su codificación y estructura vertida en un documento técnico y protegido bajo la figura de una patente que posteriormente se reconozca como una mercancía susceptible de ser transferida y que reintegre valor económico a sus titulares y creadores.

Por ende, debemos reconocer que las mercancías están dotadas de un valor de uso y de un valor de cambio. Pero ¿Qué se entiende por valor? ¿Qué características producen valor?

Valor y mercancía

Para iniciar, hay que mencionar el uso que se le da al concepto de valor para poder utilizarlo después como categoría. El valor se concibe entre algunas de sus acepciones como “el grado de utilidad o aptitud de las cosas para satisfacer las necesidades o proporcionar bienestar o deleite”, “Cualidad de las cosas, en virtud de la cual se da por poseerlas cierta suma de dinero o equivalente”, “Equivalencia de una cosa a otra, especialmente hablando de las monedas”, “Cualidad que poseen algunas realidades, consideradas bienes, por lo cual son estimables” (RAE, valor, 2019).

En su significado, el valor se enfoca a la utilidad, calidad y cantidad de las cosas, consideradas también como bienes. Respecto a esta dualidad de cosas y bienes, podemos marcar brevemente la diferencia entre una y otra.

En primer lugar, en sentido doctrinal, Heidegger establece que el hombre vive entre cosas y se sirve de ellas para satisfacer sus necesidades primarias y asegurar su existencia, obteniendo con ello alguna ventaja o beneficio pudiendo apropiarse de las cosas, si éstas no pertenecen a nadie. Por otra parte, D. de Buen menciona que “cuando las cosas pueden rendir beneficios a los hombres por ser útiles (en el sentido amplio de la palabra) y apropiables, reciben el nombre de bienes” (citados en Montoro, 2010, pp. 381-382).

Con ello, podemos vislumbrar en breve la distinción entre estas dos figuras, dándole un sentido y una relación jurídica-económica, recordando que podríamos comprender como

cosas, aquellas que provienen de la naturaleza y que, con el devenir de la historia, el hombre se ha ido apropiando de las tierras, estableciendo relaciones sociales, jurídicas y económicas. Al final, los bienes (sea cual sea su distinción en sentido jurídico y económico) se intercambiarán con transacciones, dando pauta a la pregunta sobre el valor de los bienes o mercancías.

Llegado este punto, de acuerdo a Marx y la Crítica de la Economía Política, en el sistema capitalista se acumula capital, sostiene que “la riqueza de las sociedades en las que domina el modo de producción capitalista se presenta como un cúmulo de mercancías y cada mercancía como su forma elemental”, aunado a que podemos percibir como mercancía un objeto que contenga cualidades que satisfagan las necesidades humanas y que pueda ser observado acorde a su cualidad y cantidad (valor de uso y valor de cambio respectivamente, visto como el doble carácter del trabajo representado por las mercancías) (Marx, 1867/2019, p. 41, 46).

Es claro entonces que las mercancías deben ser de utilidad para quien las adquiere, de lo contrario no se pagaría un precio cierto y en dinero por ellas. Es aquí donde resaltamos el valor de uso en un objeto que se convierte en un bien, dicho valor de uso es para alguien distinto de aquel que lo produce.

Marx expone que el valor de uso (V.U.) es determinado por aquel trabajo concreto, que representa las cualidades de un producto, las habilidades y destreza de quien lo genera y cómo produce, y se configura cuando se consume el bien, sea cual sea su forma en la sociedad. En este punto, es donde aparece ligado el valor de cambio (V.C), determinado como un trabajo humano abstracto, cuando Marx prevé que en la sociedad los valores de uso conceden, a quienes poseen aquellos bienes con valor de uso, el valor de cambio (Marx, 2019, p. 42).

El valor de cambio lo veremos reflejado y consumado, cuando podemos cambiar un bien (con determinado valor de uso) por otro, distinto, pero de igual de valor de cambio.

Pero las mercancías no se crean por sí solas, sino por el trabajo del hombre; es decir, se configuran con una pluralidad de elementos que son el resultado de un proceso que hace el hombre a los insumos provenientes de la naturaleza, para producir una mercancía que sea

útil, porque no se usan las cosas tal como aparecen en ella, sino que hay un proceso de trabajo (PT) en dónde el obrero vende su fuerza de trabajo (FT) vista como mercancía y en algunos casos implica la división social del trabajo (DST). Además del Tiempo de Trabajo Socialmente Necesario (TTSN) que la generalidad de la sociedad emplea para producir una mercancía, es decir, el tiempo promedio, y que le dará cierta magnitud de valor además de apoyarse de los medios de trabajo (MT) y objeto de trabajo (OT), que sirven como medios de producción (MDP), esto es expresado por Marx en su teoría del Valor.

Aquí ya nos adentramos en una mercancía, existe una fuerza de trabajo socialmente necesaria para producir un bien, entendiendo como tal, el tiempo promedio en horas hombre invertidas y aplicadas en crear un objeto. En vista a las capacidades y habilidades de las personas que producen tal o cual bien, por lo mismo se debe considerar ese tiempo socialmente necesario entre personas dedicadas a un mismo fin u objetivo; si no, se podría estar en situaciones disímiles. De modo que bajo esta condición del tiempo de trabajo socialmente necesario se debe otorgar el valor a un bien. Sin olvidar que “a medida que aumenta la fuerza productiva de trabajo disminuye la cantidad de tiempo de trabajo necesario para producir un artículo” (Marx 1867/2019, pp.45,46)

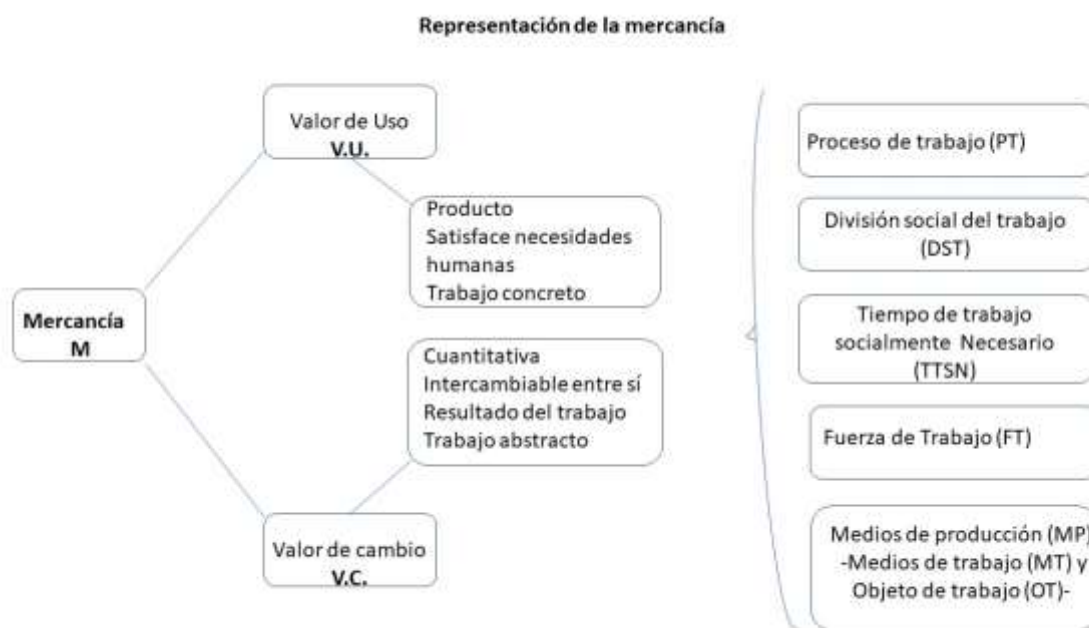
Por otra parte, tal parece que cuando se habla de valor de cambio de algún bien que utilizamos en la vida diaria y que podemos consumir en un solo acto como algunos granos, legumbres, etc. O refiriéndonos a bienes como metales preciosos, podrían ser, como establece Marx “Sustituibles entre sí o por valores de cambio de igual magnitud” (Marx, 1867/2019, p. 42).

En ese sentido, cabe aclarar que el TTSN se vincula al concepto de trabajador u obrero de una fábrica que estaba en la producción de mercancías estaba sometido a un tipo de trabajo promedio, social. Por ende, en las fábricas es donde se producen las mercancías en serie; es decir, mercancías homogeneizadas, una igual a la otra. Por consecuencia se encuentra establecido un TTSN; sin embargo, en el trabajo académico o específicamente científico no se configura la fabricación en serie, pero el trabajador en una universidad privada sí se considera como asalariado. Por su parte los trabajadores en una universidad pública son considerados como trabajadores remunerados porque los trabajadores de éstas, no producen una ganancia, sí puede haber un ingreso por servicios brindados al exterior de la comunidad

académica, pero para como tal no se pueden considerar como una ganancia. Lo anterior, principalmente porque no hay excedentes, ya que puede considerarse que la principal función de las universidades públicas es ofrecer una retribución a sus principal objetivo, estudiantes y la sociedad en diversas formas. Dichas retribuciones son efectuadas porque las universidades cuentan principalmente con subsidios federales y en menor medida recibirán ingresos por servicios ofrecidos.

Para mayor claridad, presentamos en un primer momento un esquema para representar la configuración de la mercancía en general:

Esquema 1. Representación de la mercancía



Fuente: Elaboración propia, con información de El Capital (Marx, 1867/2019 p. 41-53)

Pero, qué pasa con aquellos bienes que no son consumibles en un solo acto y tampoco se tiene la certeza, acerca de qué otro bien puede tener valor de igual magnitud para sustituirlo. Ello nos lleva, al cuestionamiento de estar o no de acuerdo con la postura de clasificar los bienes solo como consumibles o intercambiables entre sí.

Podemos discrepar de esta postura, que en aquel momento no se contemplaban aquellos bienes intangibles o inmateriales, ya que hoy nos encontraremos con diferentes tipos de bienes catalogados, ya sea jurídico o económico, que pueden coincidir en ver a los bienes

como tal, en que algunos no podrán consumirse en un solo acto, como aquellos de carácter inmaterial o intangible, y podrán considerarse también mercancías. Qué surjan de los servicios prestados por algunas personas, por ejemplo, los catalogados por el Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI) en las actividades económicas como sector primario (agricultura), secundario (minería, construcción, industrias manufactureras) y terciario (servicios) (INEGI, 2021). Dentro de los cuales, el trabajo en cualquiera de estos sectores económicos representa valor de uso y valor de cambio, y algunos de ellos desprendidos del sector terciario sean bienes que no se puedan consumir en un solo acto y sea complicado establecer la magnitud de valor.

Como es el caso del conocimiento, que *per se* no engloba un valor de cambio pero sí un valor de uso. Que se puede ver como mercancías con valor de uso, pero no tienen valor de cambio, porque el valor de cambio no está determinado por el tiempo de trabajo socialmente necesario (TTSN). Por ende, estas mercancías no tienen valor de cambio pero sí de precio. El valor de cambio determinado por el TTSN en el modo de producción capitalista es producido capitalistamente, en serie. La fuerza de trabajo es la que produce valor, pero el conocimiento no tendría entonces valor *per se*, pero sí cuando se desvincula del trabajador, de tal forma que se plasma como algo ajeno a él, cuando este conocimiento sea representado en un soporte material, que en el caso de patentes puede ser un producto o un proceso implementado y que en algún momento sea motivo de una transacción que sea pagada en precio cierto y en dinero.

Insumos y proceso de la producción de conocimiento

Recordemos que a medida de la evolución del siglo pasado, las universidades se fueron transformando en torno a sus necesidades, a nivel global, Latinoamérica y también en México. Y no nos referimos con ello a su principal función, la enseñanza o formación de profesionales, sino más allá, en su relación y compromiso con la sociedad y el espíritu de realizar investigación y transferencia de tecnología que beneficie al sector social, por ejemplo, el servicio social como vinculo industria academia, la venta de servicios, etc.

De manera que, si analizamos el conocimiento como insumo de valor podríamos sugerir de una manera sencilla, la siguiente configuración para representar a las patentes

como mercancía, recordando lo mencionado en el punto anterior, el valor de las patentes como su precio en el mercado.

Como la mercancía, las patentes contienen un valor de uso (V.U) para quienes sea de utilidad el contenido de la patente (distinto de quien lo genera) y que refleja las habilidades y destreza de los inventores al desarrollar la invención; y si la patente tiene definido un valor de cambio (V.C.) que deberá determinarse mediante una valuación comercial con algún método, ya sea de costos, ingresos o mercado, para determinar su precio de comercialización.

Aunado a la demanda del mercado y que iría relacionada a la aplicación industrial de la patente, lo que daría el carácter de ésta como un bien intangible que implica una fuerza de trabajo (FT) vertida en esa especialidad de las investigadoras e investigadores con el grado de destreza y habilidades propias de sus actividades, la cual también se observa como mercancía desde el punto de vista del sistema capitalista de producción; uso de medios de producción (MP) que serán aplicados por las y los investigadores como técnicos en la materia que desarrollaron una invención basado una división social del trabajo (DST) que requería cierta área de especialidad, que les permita codificar sus conocimientos en un documento técnico que contenga la patente y que permita replicar esa invención por otros técnicos en la materia, es decir por aquellas personas con destrezas y habilidades a quien genero la patente.

Esta fuerza de trabajo (FT), que a su vez es lo que las y los investigadores venden como mercancía a las universidades, implica un proceso de trabajo (PT) realizado por ellos, dentro del cual hacen uso de esa especialidad, provista como división social del trabajo, para aplicar sus conocimientos tácitos y transformar la materia que dará como resultado una patente, que para su desarrollo hará uso de Medios de producción (MP), como los medios de trabajo que pueden representarse a través de los laboratorios, equipos e insumos de trabajo provistos por las Universidades a sus investigadoras e investigadores, para el ejercicio de sus funciones. Las cuales se encuentran establecidas en su contrato laboral que especificará las actividades esperadas, entre ellas podemos encontrar la docencia, investigación y probablemente la transferencia de tecnología, que como tal, puede no establecerse dentro de su contrato, pero sí tácitamente en ese productivismo científico bajo el que pudieran encontrarse en nuestro sistema capitalista, derivado de su relación laboral y nivel de competencia por acceder a algunos estímulos económicos.

En esta representación, lo que sí parece complicado de asignar es el tiempo de trabajo socialmente necesario (TTSN), porque es difícil determinar cuándo la generalidad de la sociedad puede emplear para producir una patente, por lo que probablemente la producción de conocimiento no tendría TTSN. Aclarando que podríamos inferir que esa generalidad de la sociedad, puedan ser técnicos en la materia, es decir, personas dentro del mismo grupo con igualdad o similitud de habilidades o destrezas. Por lo que está incógnita deberemos preguntarla a las investigadoras e investigadores que han realizado y protegido una patente.

De lo anterior, podemos enfatizar que una parte primordial son los conocimientos inherentes a las investigadoras, que son el motor que permitirá generar conocimiento y es a través de los elementos anteriores que podemos asignarlo como insumo de valor. Así que las universidades pueden contar con la infraestructura y todos los medios de producción, incluyendo maquinaria y equipos de laboratorio, pero requiere forzosamente ese trabajo que solo ellas pueden aportar para generar valor mediante esas destrezas y habilidades de su especialidad.

De lo anterior se desprende su complejidad y uno de los propósitos como parte de nuestra investigación de categorizar al conocimiento como insumo de las mercancías, específicamente a las patentes, en el supuesto de aquellas producidas en las universidades públicas de México y tratar de determinar los conceptos equivalentes. A continuación, presentamos un esquema para representar a las patentes como mercancía, acorde a lo antes descrito:

Esquema 2. Representación de las patentes como mercancía



Fuente: Elaboración propia.

Es importante resaltar, que para la generación de conocimiento y patentes realizadas en las universidades públicas, se requiere infraestructura, misma que se adquiere derivado de apoyos y subsidios gubernamentales para el equipamiento de laboratorios e insumos para actividades de investigación y que en algunos casos, a través de dichos laboratorios se prestan servicios al sector industrial, a un menor costo que los ofrecidos en el mercado. En el caso de la investigación y generación de patentes universitarias, determinar el valor de las patentes para su transferencia implicaría diversos factores, pudiendo ser el método de costos, mercado o ingresos, el primero de ellos basado en el cálculo de cuánto ha invertido el licenciante en desarrollar la tecnología y en la propiedad intelectual; el segundo de ellos apoyado por el valor de tecnologías, referidas e regalías o montos en transacciones similares; sin embargo, será complicado encontrar una licencia o transacción comparable en todos los factores involucrados. Por último el método de cálculo de ingresos se establece en la proyección de ingresos esperados por su comercialización, posteriormente la división en porcentajes de manera subjetiva acorde a la contribución de cada una de las partes en cuanto al desarrollo de la tecnología, riesgo de mercado, comercialización, valor intrínseco, solidez de la patente frente a posibles litigios, entre otros (OMPI,2004 P. 35-30).

Además, es necesario establecer que los investigadores no producen investigaciones y patentes en serie; por lo tanto, no se puede considerar que ejecutan un TTSN en el mercado profesional como tal, así como dejar de lado que existen tensiones sobre productivismo científico en su campo laboral; sin embargo, no producen cosas en serie como tal ni TTSN establecido para el trabajador académico.

Otra cuestión importante es la tensión en las IES públicas, en las cuales esta actitud de productivismo de mercancías dentro de las empresas se traslapa a las universidades, enmarcadas en buscar formas de mercantilizar el trabajo académico, por ende es clave, el término de *mercancía* en ellas.

Ahora bien, la mercancía analizada por Marx es aquella que tiene valor de uso y valor de cambio. Dicho valor de cambio se lo atribuye el TTSN, aquella vista como reproducción en serie. En el sistema económico hay otras mercancías que no necesariamente tienen valor de cambio, pero sí tienen valor de uso, tienen un precio. ¿Por qué? Por el hecho de que se compran y se venden. Para entender con mayor facilidad, podríamos ejemplificar que algunos productos requieren la intervención de la mano del hombre y otro no, como los elementos naturales que requieren de la intervención de la naturaleza y la intervención del hombre, ésta última en el sentido de procesar esos productos naturales.

En el caso específico de algunas mercancías, como aquellas que requieren algunas peculiaridades únicas que no permiten su reproducción en serie, no tiene un TTSN; por ejemplo, las piezas de arte o las invenciones generadas por los investigadores que implica su actividad inventiva, novedad y aplicación industrial, derivado de un proceso creativo, que involucra habilidades y destrezas de los investigadores *per se*.

La *novedad* consiste en todo aquello que no se encuentre en el estado de la técnica, enfocado en verificar los documentos técnicos anteriores que se consideren relevantes para la invención en particular, incluyendo precedentes de literatura científica y técnica, publicados antes de la fecha de presentación de la patente; es decir, algo novedoso en absoluto y que no haya estado disponible al público antes de la fecha de presentación de la solicitud de patente; la *actividad inventiva* se relaciona con determinar si la invención resulta nueva en sentido estricto, enfatizando que sea “no obvia” e implica algo que no es evidente

para un experto en la materia, identificado con el estado de la técnica anterior relacionada; por último, la *aplicación industrial*, es decir que sea útil (OECD, 2009)

Ese proceso creativo para generar una invención no se puede considerar como un trabajo en serie; sin embargo, debe contar con tal destreza y habilidad que pueda documentarla en una memoria técnica que forme parte de una patente, la cual podrá estar configurada en algún código o lenguaje específico que permita en determinado momento, ser susceptible de reproducción por un técnico en la materia, que en el caso de una transferencia de tecnología la patente irá acompañada de otros factores que coadyuven a la asimilación de la tecnología, como puede ser, asesorías por parte de los investigadores o manuales para dicha transferencia, que reflejará que las patentes *per se* no se reproducen como tal de manera tangible, al contrario, se hace de manera intangible, ya que algunas cuestiones de la invención si podrán ser codificadas en el documento técnico, pero otras cosas no, como el conocimiento tácito de los investigadores, que en conjunto se podrá reflejar en un proceso de laboratorio o de producción.

Por lo anterior, la patente tendrá un precio para transferir la tecnología, por ello hay que comprender que son procesos de valor diferentes, recalando que en las patentes nos referiremos al valor como su precio en el mercado, en el que se comercializan las patentes, por lo antes referido, aunado al nivel de madurez tecnológica de cada invención. Es así que al hablar del valor de las patentes, se configura el sentido de la Economía Política y el sentido de la transferencia de la tecnología, refiriéndonos a las patentes.

Como reflexión, podemos mencionar que efectivamente se observa el conocimiento como insumo en la producción de mercancías con valor y lo podemos comparar con aquellas características inherentes a las patentes, que dentro de los requisitos para considerarse como tal, se encuentra principalmente la actividad inventiva, que simplemente es el trabajo del hombre vertido en la transformación de la materia que da origen a las invenciones. En este caso la figura de patente, la cual tiene como una de sus características la actividad inventiva, y que como similitud guarda aquel proceso o trabajo creativo que se vierta en algún producto o proceso y que demuestre ese trabajo realizado y que hace evidente su diferencia a cómo se encontraba en la naturaleza. Y ese trabajo creativo no debe ser evidente para los técnicos en

la materia, que deberá ser aquella persona que posea ciertas habilidades o pericia en algún campo o área técnica de que se trate una invención.

Y por último, la característica de aplicación industrial, es decir que se inserte en el mercado para que se pueda considerar como una innovación, por lo tanto, deberá asignársele un valor de uso y precio que represente como tal su valor en el mercado.

En cuanto al valor de uso del conocimiento y de las patentes se podría observar como la solución de problemas tanto técnicos como científicos que resuelvan necesidades sociales, sin embargo, se pone en tensión al sistema de propiedad intelectual, en el sentido de protección del conocimiento a través de las patentes, de manera que al estar patentado se bloquea, exponiendo un carácter especulativo a las patentes. De manera que al proteger el conocimiento bajo patentes es factible crear una estrategia frente a los competidores, ya que el titular de una patente puede usar sus patentes directamente contra sus infractores. En principio, la patente no concede a su titular ningún derecho a hacer, usar o vender el invento protegido por ésta salvo que la jurisdicción correspondiente otorgue al titular el derecho de explotar la invención, como en el caso de México, que la ley otorga el derecho exclusivo de explotación temporal de la invención patentada confiere a su titular la prerrogativa de impedir a otras personas que fabriquen, usen, vendan, ofrezcan en venta o importen la invención patentada, sin su consentimiento (LFPPI, 2020), de modo que posible obtener una patente por una invención que no podría ser fabricada, usada o vendida a causa de la infracción de la patente de un tercero, sin la aprobación de una dependencia o autoridad oficial. Siendo una estrategia agresiva, obstruir a los competidores mediante la negativa de conceder licencias de explotación (OMPI, 2017) negando así, el uso de las patentes. Así mismo, cabe la pregunta acerca del valor de uso del conocimiento científico, técnico, y en particular de las patentes universitarias, centrado tal vez, en la cuestión de sí, su valor de uso está en el reconocimiento *per se*, o también sí ese valor de uso puede ajustarse en la producción de patentes que probablemente cubran necesidades de la sociedad, de la realidad, pero que no se están transfiriendo, de modo que no se cubre un valor de uso especulativo, ni tampoco del conocimiento vertido en las patentes.

Circulación de las mercancías

Una vez representada la configuración de las mercancías, se tiene que cuestionar sobre el proceso o ciclo de circulación de éstas en un mercado que demanda productos con ciertas características de cualidad y cantidad, y cómo éste puede representar alguna limitación para lograr la transferencia de la tecnología en las IES públicas de México.

A propósito del conocimiento, más concretamente de tecnología o patentes, analizado como parte de la producción de éste como mercancía, resulta complicado determinar cuál es su valor de uso y valor de cambio, sobre todo por lo que implica la forma en que se puede producir diversos tipos de conocimiento y sus diversas formas de transmisión o transferencia; por ejemplo, como ya se ha expresado puede ser a través de cursos, proyectos, clases, artículos científicos, patentes, etc. Y sobre todo, cuál es el proceso de circulación esperado del conocimiento como mercancía. Así, el valor de uso de las patentes se determinaría por ser un título de propiedad y el precio por pagar por ella en el acto de la transferencia.

Vale la pena aclarar, que “la circulación de mercancías es el punto de partida del capital y el dinero en cuanto a dinero y el dinero en cuanto a capital, solo se distinguen entre sí a primera vista por su diferente forma de circulación” (Marx, 1867/2019, p. 136). Por ende, es importante continuar con la categorización de la mercancía (M) y su proceso de circulación, por lo que en nuestra investigación será importante analizar al conocimiento como insumo de valor en nuestro sistema capitalista mexicano, pero más concretamente esa asociación con la producción del conocimiento en las universidades, más allá de las funciones principales asignadas a éstas, como formadoras de profesionales, investigación y ahora con la producción de conocimiento y transferencia de éste.

En este sentido, el capital busca formas en las que incrementa el ritmo de acumulación, por lo que buscará distintos métodos para obtener más beneficios en proceso de producción. Un ejemplo de esto es la plusvalía tanto absoluta como relativa para obtener una mayor cantidad de trabajo no pagado de los obreros (Marx, 1867/2019, p. 283), ¿Esto también aplicará en las universidades? Es importante resaltar que la plusvalía extraordinaria no se produce por las Universidades, éstas son mediadoras de la misma, en el sentido de ayudan en la organización del trabajo, y ubicar mejores productos con menor precio. Dicha plusvalía extraordinaria y relativa se producen en el sentido del trabajo obrero.

Entonces quizás pueda aplicar un incremento en las actividades designadas a las y los investigadores, para que puedan cumplir con la tercera función de la universidad, la transferencia de conocimiento, además de la docencia e investigación. En tanto, tendremos que acercarnos a la realidad de dichas personas para cuestionar las actividades realizadas en su labor, sus actividades de investigación y, sobre todo, saber si se enfrentan a alguna limitación o problemática para producir conocimiento, en cualquier forma o en patentes.

Respecto a la plusvalía relativa se encuentra el hecho que, para retener una mayor cantidad de valor al trabajador, se realizan cambios en el proceso de trabajo (Marx, 1867/2019, p. 283), y se mejoran o cambian los medios de producción, como las máquinas (Marx, 1867/2019, p. 331). Es necesario analizar este tipo de plusvalía ya que probablemente es el punto de partida donde aplicarían los efectos de las patentes en el caso de México, tanto en el proceso de producción como en las máquinas diseñadas para el proceso productivo.

En este tenor, es importante el ciclo de las mercancías para continuar con su configuración. Marx menciona: “Este sistema, al igual que cualquier otro desarrollo de la fuerza productiva del trabajo, solo pretende abaratar la producción de mercancías y acortar la parte de la jornada de trabajo que el obrero necesita para sí, con objeto de alargar la parte de la jornada que entrega gratis el capitalista” (Marx, 2019, p. 331).

El proceso de circulación de las mercancías la representamos en el siguiente esquema:

Esquema 3. El proceso de circulación de las mercancías

Fórmula de circulación	Representada	Objetivo	Conversión
M – D – M (Simple)	Transformación de la mercancía en dinero para transformarse en mercancía	Comprar para vender	Dinero en Mercancía
D – M – D (Dinero en cuanto al capital)	Transformación del dinero en mercancía y retroconversión de esta en dinero, comprar para vender.	Vender para comprar	Mercancía en dinero
D – M – D' (capital)	Transformación	Comprar para vender más caro	Dinero en mercancía para convertirse en más dinero

Fuente: Elaboración propia con información de El Capital (Marx, 1867/2019 p. 136-145

Del anterior esquema se desprende que Marx expone que las mercancías se cambian por dinero, en la circulación M-D-M se convierte en mercancía como valor de uso, en el modo capitalista D-M-D, hay un cambio en el valor y se observa sólo un cambio cuantitativo; por tanto, en esta circulación se desprende una tercera fórmula, ya que hacía falta una apóstrofe en ésta última para que represente un incremento o bien se complete la forma de circulación para terminar como D-M-D'; es decir, cómo la fórmula del capital, tal como se manifiesta en la fórmula de la circulación, y se proyecte en dinero que arroje más dinero es decir en un valor mayor que él mismo (Marx, 1867/2019 p. 136-145), éste es el principal objetivo del capitalismo, obtener más valor, dinero incrementado y eso es cíclico, porque el dinero obtenido vuelve a ingresar y genera más valor, así puede ocurrir infinidad de veces, al final el capitalista entra en el sistema, para valorizar lo que tiene.

Entonces, tomando como ejemplo al conocimiento codificado como patentes, vemos un doble carácter en ellas como generación de conocimiento que debería notarse dentro del sistema capitalista mexicano, primero interviniendo de manera directa en el proceso de producción de mercancías al mejorar procesos de producción o introducir o mejorar los medios de producción (particularmente la maquinaria). Y convirtiendo a las patentes como mercancía al desarrollar nuevos métodos o productos que se utilizarán como producto final dentro del mercado capitalista.

Por otra parte, previo a su circulación como mercancía, es necesario cuestionarse ¿cuál es la utilidad y beneficio para la humanidad? Tal vez el conocimiento como mercancía, sea cual sea su forma social, o específicamente una tecnología en una patente. ¿Cuánto vale? ¿es de utilidad para toda la humanidad? probablemente no lo sea para todos, porque no es considerado como de primera necesidad, como los alimentos o el agua para sobrevivir. Entonces, tendremos que observar otros factores importantes como el mercado a quien irá dirigida nuestra mercancía y sobre todo que no todo el conocimiento podrá culminar como tal.

Se puede poner en tensión el valor de las mercancías, cuando se trata de conocimiento, porque será complicado, como ya lo hemos mencionado, determinar el tiempo en que se produce una patente como mercancía. Porque no solo es la creación de la patente, ya sea de proceso o de producto, sino que debe atravesar por un escalamiento de producto en la cual

interviene otro tipo de factores previos a que el resultado final de esa patente, que será un producto, vea la luz en el mercado capitalista listo para comercializarse. Este tema será motivo de análisis en un capítulo posterior.

Renta tecnológica del conocimiento

Otro elemento importante de este trabajo es la renta tecnológica, al respecto Tamariz (2013) menciona que:

“Bolívar Echeverría, plantea si el capitalismo realmente existente en la transformación de su base rentista, no mercantil y monopólica, de explotación de la tierra en el pasado, al monopolio actual de la tecnología como apropiación plena de una naturaleza ya mediada o pre-elaborada, capaz de exigir por ello una parte injustificadamente desproporcionada de la ganancia global común, en la cual se sustituye el señorío de las noblezas por la tecnología de vanguardia basada en la subordinación económica y no en la subordinación física de los competidores en el mercado” (2013, p. 32,33).

Los autores apuntan a la renta tecnológica como una forma análoga con la tecnología, como lo plantea Marx, en el sentido del beneficio obtenido por lo terratenientes, que se puede traducir en plusvalía como valor adicional que producen los trabajadores. En esta tesis de la renta tecnológica de la tierra, ese valor adicional no correspondería a lo producido en el campo y derivado del uso de la tierra y las actividades efectuadas de las actividades agrícolas, sino a las ganancias que obtienen los capitalistas como las super ganancias, obtenidas del monopolio de dichas tierras, traducidas en el pago de la renta. Ya que el capitalista explota las tierras y paga una renta al terrateniente, esas super ganancias serán plusvalía para el terrateniente, sin la necesidad específica de su trabajo, sino del trabajo de alguien más.

De modo que, en esta analogía se observa la comparación de renta tecnológica de la tierra con la tecnología, proyecta el sentido monopólico que pudiera darse a ésta. En este sentido, podríamos ejemplificar esa tecnología en patentes y éstas catalogarlas en algún sector tecnológico en el cual se desarrollan y se producirá el monopolio de grandes empresas con tecnologías muy específicas, ya que si bien, el monopolio de la tierra media sobre el cobro de una renta, en realidad la renta se cobra por el sólo hecho de poseer la tierra, el título de propiedad sobre la misma permite el cobro de la misma. Lo que conlleva a que los

capitalistas, quienes invierten mayores recursos en la investigación y desarrollo de esas tecnologías indispensables para sociedad y mercado, serán los propietarios de estas y podrán adueñarse del monopolio para generar y abastecer las tecnologías que el mercado requiere, obteniendo así mayores ganancias que el resto de los capitalistas, vistos semejantemente como terratenientes, con solo poseer la titularidad de la tecnología, esto se concreta en la patente, a través del derecho de propiedad intelectual.

De lo anterior se desprende que la dinámica del capitalismo conlleva esta dominación a nivel global y en Latinoamérica desde el siglo pasado, precisamente basado en cuestiones económicas y el precio de las mercancías tecnológicas acorde a su valor, como ya hemos tratado de explicar en los esquemas anteriores. Sin embargo, Bolívar Echeverría, detecta una contradicción al expresar que “la concepción abstracta de progreso que impera en las ciencias sociales y duras como falsa conciencia del despliegue histórico del saber. Instrumentalizado en los centros de investigación públicos y privados, dicho saber es despojado así, bajo su control monopólico privado como renta tecnológica” (Tamariz, 2013, p. 134).

Al respecto, podemos mencionar que actualmente ante el neoliberalismo y la temática de derechos de propiedad intelectual, en la presente investigación no se está totalmente de acuerdo con la expresión del “despojo del saber” al que alude el autor. Lo anterior porque podríamos ver desde dos perspectivas tal expresión, primero vista desde una interpretación como despojo del conocimiento, en el caso ejemplificado de las patentes, hacia los inventores de la tecnología, quienes son los que vierten su trabajo, proceso de trabajo y demás insumos para que se configure a las patentes como mercancía y esa vinculación con la renta tecnológica, en dónde quien gana y obtiene las super ganancias es el dueño de la tecnología. Quién bajo la premisa de proporcionar un salario al trabajador, se entiende como legítimamente acreedor a dichas super ganancias.

En una segunda mirada, podemos indicar el tópico de los acuerdos internacionales y legislaciones nacionales e institucionales de los centros de investigación y también las universidades, sumado a las prerrogativas que otorga la propiedad intelectual y que ya se han mencionado. Las cuales, previenen el cumplimiento de los derechos respectivos tanto a los creadores o inventores de las tecnologías como a sus titulares.

Contrariamente a la interpretación que podemos ofrecer a lo establecido por el autor, debemos poner en tensión que los titulares de los derechos de propiedad intelectual serán quienes intervengan en la comercialización de las tecnologías generadas en las Centros de investigación y las universidades. Sin embargo, se encuentra debidamente reglamentado el proceder en este tipo de derechos de PI Primordialmente el respetar los derechos morales de las inventoras e inventores, así como la repartición de regalías (compensación complementaria), pero, sobre todo, la Ley Federal del Trabajo establece claramente la atribución de los derechos al nombre y a la propiedad y explotación de las invenciones realizadas en la empresa (LFT,2021, art. 163).

Sin dejar de observar aquellos derechos morales y patrimoniales aplicables a los inventores y titulares de las patentes, como derechos de PI, los cuales ya hemos mencionado en esta investigación, y que una vez más nos encontramos ante esta sinergia de relaciones jurídicas y económicas que resultan del trabajo intelectual de las personas, por ejemplo, aquellas relaciones laborales, trabajo realizado y la posible comercialización de las tecnologías vistas como mercancías.

En ese sentido, Bolívar, (2005)” conceptualiza el funcionamiento de la tasa media de ganancia, y menciona que la composición de esta distribuye equitativamente la totalidad del plusvalor que el conjunto de la clase capitalista ha succionado a la clase trabajadora” (p. 18).

Observado como tal este concepto de tasa media de ganancia, podríamos estar de acuerdo si la renta se aplica tanto a tierras como a los derechos de PI en forma análoga, así como las prerrogativas a las cuales hemos aludido.

De igual manera, estos derechos son resultado de relaciones jurídicas y económicas, por lo que no se acuerdan llamarlo como despojo del conocimiento; al contrario, podríamos llamarlo como aplicación de los derechos de propiedad intelectual reglamentados. Situación distinta, puede ser el resultado de otro tipo de prácticas como la corrupción o bien la acumulación o concentración de capital tecnológico visto de un sentido económico, a través de los cuales, se disfracen otro tipo de actividades para no proporcionar a las y los generadores de conocimiento las compensaciones a que tienen derecho legalmente.

Es así, que vemos a la renta tecnológica, alineada con el conocimiento como mercancía y una vez que el conocimiento es protegido bajo derechos de propiedad intelectual ¿Qué se hace con ellos dentro de este sistema capitalista?

En un primer aspecto, podemos situar la acumulación de capital tecnológico en el contexto económico, donde generalmente son las grandes empresas las que acaparan el monopolio tecnológico, mediante concentraciones de capital bajo propiedad privada, acompañada con la generación de riqueza inmediata para dichas empresas, lo que podremos discutir cuando analicemos el contexto actual de las universidades, ya que en el caso de los investigadores de las universidades públicas, no producen plusvalía, tampoco las universidades tienen ganancias.

Al igual que las empresas que acumulan capital tecnológico para competir en el mercado y generar riqueza, las universidades también están entrando en ese aparente juego del mercado capitalista, pero no tienen capital, probablemente el patrimonio de las universidades a través de los activos intangibles derivados de los derechos de PI pueda verse de forma análoga, equivalente a una acumulación de capital tecnológico. Sin embargo, no debe pasarse por alto que la mayor parte de los ingresos de las universidades proviene de financiamiento federal de la educación superior, de acuerdo al centro de estudios de las finanzas públicas, el monto anual que el Estado destinará a la educación superior se realizará conforme al Artículo 119 de la Ley General de Educación, que a la letra dice "...se destinará al menos el 1% del producto interno bruto al gasto para la educación superior y la investigación científica y humanística, así como al desarrollo tecnológico y la innovación en las instituciones públicas de educación superior." (2022).

De manera que, aunque existan departamentos o unidades de las universidades que se colocan como satélites que "imitan" la dinámica de las empresas, con fondos públicos (impuestos), laboratorios públicos, trabajadores con salarios de fondos públicos, investigadores con salarios de los mismos fondos, las universidades presionadas, apuestan por parecerse a instancias privadas, pero bajo ese tenor, en la realidad se encuentra lejos de ser redituables.

Aquí la pregunta es ¿Las universidades en verdad transfieren ese capital tecnológico y obtienen super ganancias como las empresas? O al no mostrar una actividad

preponderantemente económica para las universidades, no es tan factible que se logre esa renta tecnológica como en las empresas. Esto último se suma al debate acerca de las limitantes que viven las universidades para lograr la transferencia de tecnología. Puesto que sí las empresas acumulan capital tecnológico y las universidades también, por qué no se conocen múltiples casos de transferencia de tecnología por parte de éstas últimas.

Un segundo aspecto, es recordar que una de las prerrogativas de los derechos de propiedad intelectual es impedir que algún tercero los utilice, como en el caso de las patentes, sin el consentimiento del titular, por ende, será a través del consentimiento que se pueda comercializar ese conocimiento vertido en patentes y visto como tecnología, pronta para su transferencia. Que ese podría ser su principal interés, la transferencia, ya que llevaría implícito el uso de ese conocimiento y sobre todo un bienestar para la sociedad.

Aunque de este modo, tendríamos otra contradicción, provista de incertidumbre para efectos del bienestar de la sociedad, ya que es bien sabido, que, si hablamos de patentes farmacéuticas, los productos derivados de ellas, serán de precio elevado y tal vez no accesible para toda la sociedad. Disociando así la finalidad de proveer bienestar para la sociedad y previendo beneficios para los titulares de las patentes, así como de las empresas comercializadoras, quienes serán dueños por sí o a través de otorgamiento de licencias de uso y gozarán de los beneficios económicos que la explotación comercial de las patentes les genere.

Esta temática, resalta con la situación coyuntural de las manifestaciones realizadas por el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT) el 27 de septiembre de 2021 a través de la convocatoria “Programa Investigadoras e Investigadores por México” del CONACYT Modalidad para Centros de Investigación e Instituciones de Educación Superior del Sector Público” (CONACYT 2021) mediante la cual establece una cláusula referente a los derechos de Propiedad Intelectual que a la letra dice:

“Salvo pacto en contrario, el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología será titular de los derechos de propiedad intelectual que deriven de las obras, procesos, patentes, marcas, modelos de utilidad, diseños industriales, innovaciones o cualquier otro producto de investigación humanística científica, desarrollo tecnológico o innovación que realice o produzca el Personal del Programa. El Consejo podrá otorgar a la

Institución Receptora, mediante la firma de un convenio, licencias gratuitas no exclusivas sobre los derechos de propiedad intelectual. En todos los casos, se respetarán los derechos morales de quienes intervinieron y las disposiciones en materia de seguridad nacional que resulten aplicables. Tratándose de publicaciones, presentaciones o eventos públicos derivados o relacionados con el Personal del Programa, la Institución Receptora deberá dar el crédito correspondiente al Consejo” (CONACYT, 2021, P.6)

La cual ha desatado opiniones públicas en el sentido que, CONACYT pretende reclamar los derechos de propiedad intelectual que se desarrollan en las universidades mexicanas, al respecto se pronunciaron algunas universidades como la universidad Autónoma de Puebla, la Universidad Autónoma de Querétaro. En específico, la Universidad Autónoma de Querétaro expresó a través de su rectora y directivos que “la universidad realiza tareas de docencia, vinculación, investigación y extensión, y a través de ellas genera conocimiento. Por ello, agregan, parte de estas acciones corresponder al registro de propiedad intelectual de estudiantes y docentes, "fruto del talento y esfuerzo académico" (El universal, 2021).

El contexto de la Convocatoria es promover el desarrollo profesional de las y los humanistas, científicos, tecnólogos e innovadores mediante su participación en actividades y proyectos relacionados con el impulso a la investigación de frontera y la ciencia básica en todos los campos del conocimiento, entre otros. Para lo cual, serán contratados únicamente por el CONACYT y conservará relación única con éste; y serán asignados a Centros de Investigación y Universidades (CONACYT, 2021, p. 4,5,6)

Por lo descrito, en esta investigación no concordamos con la generalidad de las expresiones emitidas por críticos y autoridades de las universidades ante lo vertido en esta convocatoria, por lo analizado en apartados anteriores respecto a las prerrogativas de los derechos de propiedad intelectual, derechos que no pueden ser violentados por estar legislados y no solo en tratados internacionales, legislación de la materia de propiedad intelectual, sino por la Ley federal del Trabajo, que prevé que las invenciones generadas en los centros de trabajo pertenecerán a este respecto.

Por lo anterior, la convocatoria del CONACYT mencionada, al establecer que será titular de los derechos de propiedad intelectual, se refiere a los derechos patrimoniales, que corresponderán legalmente a dicha institución por ser quien aporte parte de los recursos para la generación de conocimiento, dejando a salvo los derechos de las investigadoras e investigadores como inventores, como esa prerrogativa que guardan estos derechos de propiedad intelectual.

Y la pregunta aquí sería ¿Qué pasará con los derechos correspondientes a los centros de investigación y universidades que albergan a las investigadoras e investigadores, beneficiados por la convocatoria en comento? Como parte de la respuesta será, que la Ley Federal de Protección a la Propiedad Intelectual, prevé la existencia de más de un solicitante, es decir, que puede existir la cotitularidad para este tipo de derechos. Así que Gobierno y universidades podrán compartir la titularidad de las patentes sin obstáculos, pero, sobre todo, respetando el derecho moral de las inventoras e inventores, autoras, autores, diseñadoras, diseñadores.

Al respecto, recordemos que en el sistema capitalista existen como tal los capitalistas y los trabajadores, o bien quien aporta el capital y quien aporta la fuerza de trabajo. En esta circunstancia, el CONACYT aporta como capital el salario de los trabajadores, los centros de investigación y las universidades aportan como capital su infraestructura e insumos de laboratorios, y los beneficiados de la convocatoria aportan su trabajo intelectual, físico o en mayor proporción.

Podemos concluir que para la generación de conocimientos o tecnología, en específico en la construcción de las patentes como mercancías listas para participar en juego del mercado capitalista, se suman varias categorías que implican principalmente el trabajo de las personas a las cuales, en muchas ocasiones, una vez cumplido el salario el terrateniente se apropia de las super ganancias a través de la renta tecnológica, sin la intención de incentivar un poco más a las investigadoras e investigadores que generan las tecnologías.

Entonces, las universidades, al pretender transferir tecnología, probablemente intentan convertirse en terratenientes mediante la renta tecnológica de las patentes, entrar al sistema capitalista, obtener superbeneicios y pretenden monopolizar alguna tecnología o lo hacen por beneficiar a la sociedad derivado de sus funciones principales, entre las que se

encuentra la investigación, desarrollo y ahora la transferencia de tecnología, dejando el debate analizado.

Capítulo II. Metodología

En la parte metodológica se utilizan conceptos y categorías de transferencia de conocimiento y tecnología, para situarse en mercantilización del conocimiento a través de las patentes.

Una vez revisado que el conocimiento se puede mercantilizar mediante las patentes, se pretende analizar cuáles son las limitaciones para que este conocimiento de las universidades no se traslade por esta vía, problema que interesa, derivado del aumento en la protección de las patentes universitarias en la última década que se aprecian por el funcionamiento de las oficinas de transferencia de conocimiento (OTC) u OTTs en universidades públicas, que conllevan un esfuerzo e inversión tanto en recursos humanos, como en el sector empresarial.

Por lo anterior, se utiliza metodológicamente la propuesta de Foray para observar la temática del conocimiento y su codificación, así como la realidad de los investigadores, patentes, universidades y la transferencia de tecnología, también a partir del concepto de mercancía y la configuración de las patentes universitarias como tal.

A partir de ello, se expone la preocupación por la problemática de la ausencia de transferencia de tecnología relacionada con las patentes gestadas en las universidades, concretamente del sector farmacéutico y las limitantes para su transferencia. Por ende, en esta investigación se plantea la realización de análisis en las bases de datos de patentes, relacionado con aquellas en el sector farmacéutico y generar datos estadísticos sobre las gestionadas por las universidades públicas durante el periodo 2000-2020.

De la misma forma, a partir de la revisión de literatura en la materia, se identificaron los factores que establecen el valor de las patentes, efectuando con los resultados obtenidos un estudio de medición de valor de las patentes farmacéuticas universitarias, específicamente de las principales IES públicas; y por último, observar las problemáticas a partir de un estudio cualitativo a través de entrevistas a gestores de las tecnologías de estas IES; así como

entrevistas a investigadoras e investigadores de la Benemérita Universidad Autónoma de Puebla, que han generado patentes y han tenido acercamiento con posibles interesados para transferir tecnologías.

Estrategias de búsquedas de patentes

A partir de la clasificación general IPC (International Patent Classification, por sus siglas en inglés), se realizó la estrategia de búsqueda de aquellas patentes solicitadas por universidades mexicanas en el sector farmacéutico. Señalando que a lo largo de la investigación nos referimos en general al análisis de las patentes solicitadas, porque el análisis general parte de las solicitudes de patentes *per se*, señalando posteriormente el estado de todas y cada una de ellas.

Al efecto, la Organización Mundial de la Salud, expone una técnica de búsqueda delimitada en las bases de datos de patentes, en la que proporciona diversos criterios para obtener patentes específicas: palabras clave; datos del solicitante; datos del cesionario; nombre de los inventores; clasificación, citas y referencias a patentes anteriores; e intervalos de fechas (WHO, 2010, p. 45).

Por otra parte, Schmoc (2003), presenta un análisis estadístico estratégico basado en: inclusión de la mayor cantidad de documentos de un mismo campo tecnológico; evitar documentos erróneos, es decir, que no sean ambiguos; usar códigos IPC siempre que sea posible; desestimar los conjuntos de datos engañosos que probablemente resultarían insignificantes; definir el área, centrado en códigos IPC (incluir códigos fuera del área central, codificar a menudo en el nivel bajo de grupo y subgrupo).

Así mismo, se pueden realizar búsquedas utilizando criterios como la lista de referencias de estadísticas anuales, bases de datos como por ejemplo PASTAT-INPADOC, códigos de clasificación IPC, palabras claves, así como señalar el campo técnico y el tamaño de familia, Schmoch, Pouris, A. (2021).

Por su parte, Bocanoccorsi A. et al. (2019), proponen una clasificación eficaz que implique funciones tecnológicas en lugar de soluciones o aplicaciones potenciales, que comprende familia de patentes, fecha de presentación, segmentación de tecnología y abstracción de la representación de funciones. Del mismo modo como estrategia de búsqueda

de patentes establece el uso de clasificaciones IPC o CPC, códigos de identificación de nombres de empresas del país, palabras clave que se asocien con la tecnología de interés, así como nombres completos tanto de empresas, centros de investigación e inventores. Encontrando como limitantes de esta propuesta errores o campos cruzados de clasificaciones, palabras clave y nombres de inventores o empresas incompletos.

De igual forma, otra opción de estrategia de búsqueda es utilizar bases de datos como el de World Intellectual Property Organization, (WIPO), la oficina europea de patentes (EPO) y Google Patent; búsqueda sólo de solicitudes por tratarse de nuevas tecnologías; determinar el periodo de búsqueda; determinar la clasificación IPC de acuerdo al tema de interés; datos de cesionarios; así como selección de palabras clave con términos relacionadas con el tema de interés Kabulova, Stamjeviene (2020).

En esta línea, Schmoch (2019) propone como estrategia de búsqueda el uso de bases de datos como la United States Patent and Trademark Office (USPTO); clasificación IPC así como palabras clave añadiendo como indicadores de patentes citas, familia de patentes y oposiciones señalando como valor económico de las patentes el indicador de mercado.

De lo anterior, se generó una base de datos con información de las IES con más patentes reclamadas en el sector farmacéutico, de las cuales se seleccionaron las más representativas para determinar el caso de estudio.

Universidades seleccionadas para estudio en la investigación

Para la presente investigación se seleccionaron dentro de las principales IES que cuentan con patentes en el sector farmacéutico, a aquellas que han presentado alguna experiencia de transferencia de tecnología en México.

Para lo cual, se han obtenido y analizado datos, explicando la métrica actual de las IES mexicanas activas en reclamo de patentes del área farmacéutica. En un primer momento, es de interés acudir a los responsables de las OTT, OTC u homólogas, en las IES que han proyectado experiencias en cuanto a licenciamiento de patentes para conocer su realidad y experiencia en transferencia de tecnología, y las limitantes a las que se han enfrentado, después se harán cuestionarios a los investigadores de alguna de estas instituciones.

Concretamente, el criterio de selección se centró en las 5 IES públicas de México que han realizado transferencia de tecnología, relacionada con patentes del sector farmacéutico: UNAM, IPN, BUAP, UAEM y UAM. Serán motivo de estudio y aplicación de instrumentos de evaluación para analizar la realidad que viven en este entorno mercantil globalizado y su relación con las tecnologías generadas; pero, sobre todo tratar de analizar las limitantes a las que se enfrentan para lograr comercializar las tecnologías.

Se analiza la estructura actual de los elementos que conforman la articulación para exponer la problemática de transferencia de tecnología en patentes farmacéuticas dentro de las IES públicas de México, como son: limitaciones, realización de evaluaciones a las tecnologías, estrategias de vinculación, maduración de la tecnología, políticas públicas e institucionales, cuestiones de mercado, entre otros factores, el papel de las y los investigadores participantes en patentes que se producen a partir del conocimiento generado en las universidades, así como la vinculación academia-empresa.

Para dar un panorama del contexto que se quiere observar, así como las categorías y niveles que tornarán la investigación, es necesario sistematizar y articular las áreas temáticas necesarias, así como las condiciones tempo espaciales para una mejor comprensión y desarrollo metodológico y de articulación.

Al respecto Zemelman manifiesta que: “Operativamente la problematización pueda enunciarse como la formulación de preguntas tendientes a la crítica del problema eje, de acuerdo con las exigencias que resulten de los conceptos ordenadores elaborados desde las distintas áreas temáticas pero concebidas como niveles” (1987, p.68, 69).

Es así que derivado de la problemática, se han elegido algunos conceptos ordenadores que durante la investigación se convertirán en categorías, también se han determinado estos dentro los niveles las diversas áreas temáticas, como la económica, que de acuerdo a Zemelman (1987, p.131) “se refiere al proceso de reproducción material” contemplado en nuestra investigación con el proceso de producción de las patentes, como uno de los conceptos ordenadores, así como la articulación generada con los responsables de las OTT’s u oficinas homólogas y en un segundo momento, con los investigadores a través de las relaciones sociales de estos para con las universidades.

Cuestionarios aplicados a personal de Oficinas de transferencia de tecnología u homólogos e investigadores

Se elaboró un cuestionario aplicado a gestores de tecnología de las 5 principales IES que cuentan con patentes en el sector farmacéutico y que transferido alguna de ellas, a saber, Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM), Instituto Politécnico Nacional (IPN), Universidad Autónoma Metropolitana (UAM), Benemérita Universidad Autónoma de Puebla (BUAP) y Universidad Autónoma del Estado de Morelos (UAEM).

Para las entrevistas a los gestores de las OTT, se diseñó un instrumento de evaluación, concretamente, un cuestionario centrado en temáticas que apoyarán en la configuración de la transferencia de tecnología en las IES como categoría, contemplado las estrategias de vinculación con otros sectores; importancia del patentamiento; factores que influyen para la generación de patentes en las IES, nivel de maduración tecnológica; experiencias de transferencia tecnológica, limitantes para lograr la transferencia, alternativas para transferir tecnologías, impacto de las políticas públicas, lo anterior, desde su mirada en el sector académico.

Por lo que respecta al cuestionario elaborado para aplicación a investigadores de las universidades, se contemplaron datos que refieren los factores que impulsan su productividad científica, el tiempo dedicado a sus actividades laborales preponderantes; tipo de conocimiento generado; apoyos recibidos para investigación; existencia de vinculación con el sector empresarial o gubernamental dentro de sus principales actividades; factores determinantes para la realización de sus investigaciones y patentes generadas; nivel de escalamiento industrial de sus invenciones; apoyos recibidos por parte de la OTT de su universidad; conocimiento de las políticas institucionales y públicas relativas a la protección de la propiedad intelectual y transferencia de tecnología; experiencia o acercamiento con actividades de transferencia de tecnología así como las limitantes encontradas dentro y fuera de su institución para lograr transferencia de tecnología o bien qué alternativas vislumbran para tal efecto.

Selección de la universidad para estudio de caso

Estadísticamente, la Benemérita Universidad Autónoma de Puebla, tiene 22 patentes reclamadas en el área farmacéutica, es la cuarta universidad nacional en este rubro, inmediatamente de la UNAM, IPN y UANL y ha realizado un licenciamiento de patente. Se seleccionó como estudio de caso para analizar los factores que conllevan a un proceso de patentamiento en las universidades públicas, junto a la disposición de los investigadores para la contestación de la encuesta dirigida. En un inicio, se pretendía encuestar a todos los investigadores involucrados en las patentes universitarias del sector farmacéutico que se han comercializado en las universidades mexicanas. Sin embargo, con excepción de los adscritos a la BUAP, algunos de ellos ya han fallecido, otros no fue posible contactarlos y el resto no respondieron a la encuesta dirigida.

Capítulo III. Contexto actual de patentamiento en las universidades

A nivel internacional se ha observado un aumento en las solicitudes de patentes, destacando algunas oficinas regionales que acumulan el mayor número de éstas, existiendo diversidad de sectores tecnológicos en los que se centran su protección, así como variedad en las entidades que las solicitan.

Para poder caracterizar los datos, tanto de las oficinas regionales, los sectores tecnológicos y las entidades que las solicitan, abordaremos los datos, por una parte, desde los anales del IMPI y la Organización Mundial de la Propiedad Intelectual (OMPI). Para ofrecer un panorama sobre los sectores tecnológicos en los que se pueden encuadrar es importante conocer que derivado del Arreglo de Estrasburgo (1971), vigente en 1975, se establece una IPC para clasificarlas según los sectores tecnológicos a los que pertenecen. Lo importante para determinar el contexto actual del patentamiento mundial y, respecto a las entidades solicitantes, nos enfocaremos a las universidades en el periodo 2010-2020, respecto a los sectores tecnológicos donde están las invenciones generadas por estas.

De acuerdo a la OMPI (OMPI, 2020), la Clasificación Internacional de Patentes (CIP) es una herramienta para clasificar y obtener información relacionada con documentos de patentes en más de 100 países. Mismas divididas por niveles jerárquicos, secciones y subsecciones. No obstante, para la elaboración de informes y estadísticas, la OMPI cuenta con una tabla de concordancia con la Clasificación Internacional de Patentes.

Para mayor comprensión, se presenta una tabla sintetizada, que muestra los sectores tecnológicos en los que se clasifican las patentes a nivel internacional:

Tabla 1.*Sectores tecnológicos acorde a la Clasificación Internacional de Patentes (CIP)*

1	Electricidad-Electrónica	Aparatos electrónicos, ingeniería electrónica, energía eléctrica. Tecnologías audiovisual Telecomunicaciones Comunicación digital Procesos básicos de comunicación Tecnología Informática Métodos de gestión T.I. Semiconductores
2	Instrumentos	óptica Medida Análisis de materiales biológicos Control Tecnología Médica
3	Química	Productos orgánicos elaborados Biotecnología Productos farmacéuticos Química macromolecular, polímeros Química de alimentos Química de materiales Materiales, metalurgia Tecnología de superficie, revestimientos Tecnología de las microestructuras nanotecnología Ingeniería Química Tecnología medioambiental
4	Ingeniería mecánica	Manipulación Máquinas y herramientas Motores, bombas, turbinas Maquinaria textil y de papel Otra maquinaria especial Procesos térmicos y aparatos Componentes mecánicos Transporte
5	Otros sectores	Mobiliario, juegos Otros productos de consumo Ingeniería Civil

Fuente: Elaboración propia con base en información de la tabla de concordancia con la Clasificación Internacional de Patentes (CIP) 2014.

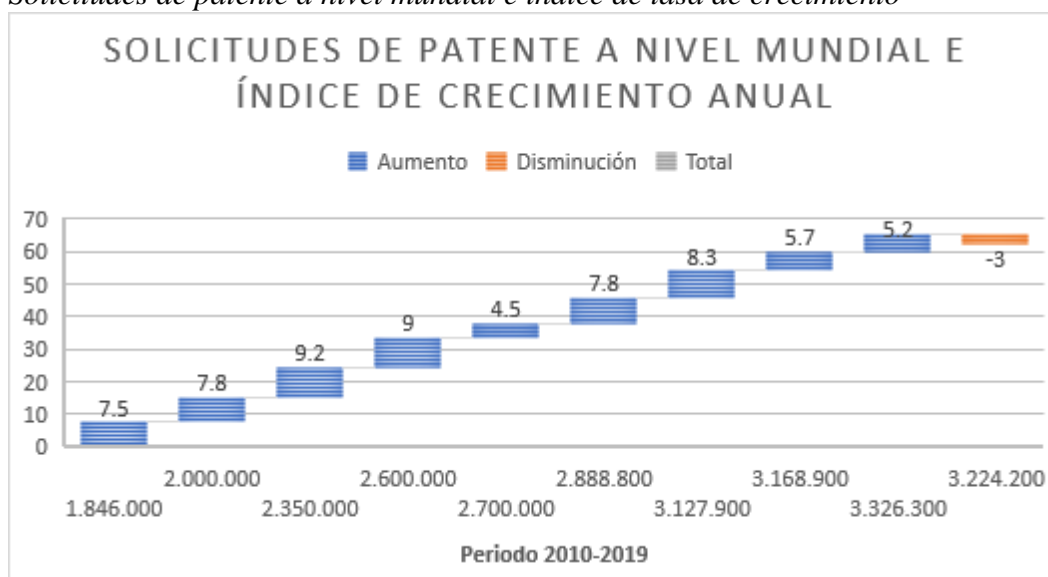
De la anterior tabla, se aprecia que la CIP se agrupa preponderantemente en 5 sectores tecnológicos, que sirven como herramienta para realizar búsquedas de patentes, aunado a que la OMPI, se basa en esta tabla de concordancia para poder clasificar y determinar la

especialidad de las patentes solicitadas a través de las diferentes oficinas de propiedad Intelectual en el mundo, cabe resaltar que la tabla de concordancia “ indica cómo una materia ha sido transferida de un lugar a otro de la clasificación tras una revisión” (CIP, 2020, p.3).

Como segundo aspecto, según la información de la OMPI en el periodo 2010-2019, a nivel mundial se han presentado un alto número de patentes que han aumentado desde 2008 y 2009, donde el número de solicitudes era inferior a los 2 millones. A continuación, se presenta una gráfica en la cual puede observarse el número aproximado de solicitudes presentadas en 125 oficinas regionales de propiedad intelectual en todo el mundo; de la misma forma se muestra el porcentaje del índice de crecimiento, cabe mencionar que los datos proyectan el número de solicitudes presentadas el año anterior, así como las solicitudes publicadas y derivadas del Tratado en materia de Cooperación de patentes (PCT⁷).

Gráfica 1

Solicitudes de patente a nivel mundial e índice de tasa de crecimiento



Fuente: Elaboración propia con base en los indicadores de propiedad intelectual (WIPO, 2011-2020)

*Cifras en millones de patentes

**índice de crecimiento %

De lo anterior se observa que en la última década existe un incremento en las solicitudes de patente a nivel mundial, excepto por el año 2019. Sin embargo, la tendencia general en cuestión de protección de patentes se ha mantenido al alza y ante este hecho

⁷ PCT. Tratado Internacional en materia de Patentes, permite presentar una solicitud internacional, a través de la cual se puede solicitar protección en varios países al mismo tiempo (OMPI, 2020).

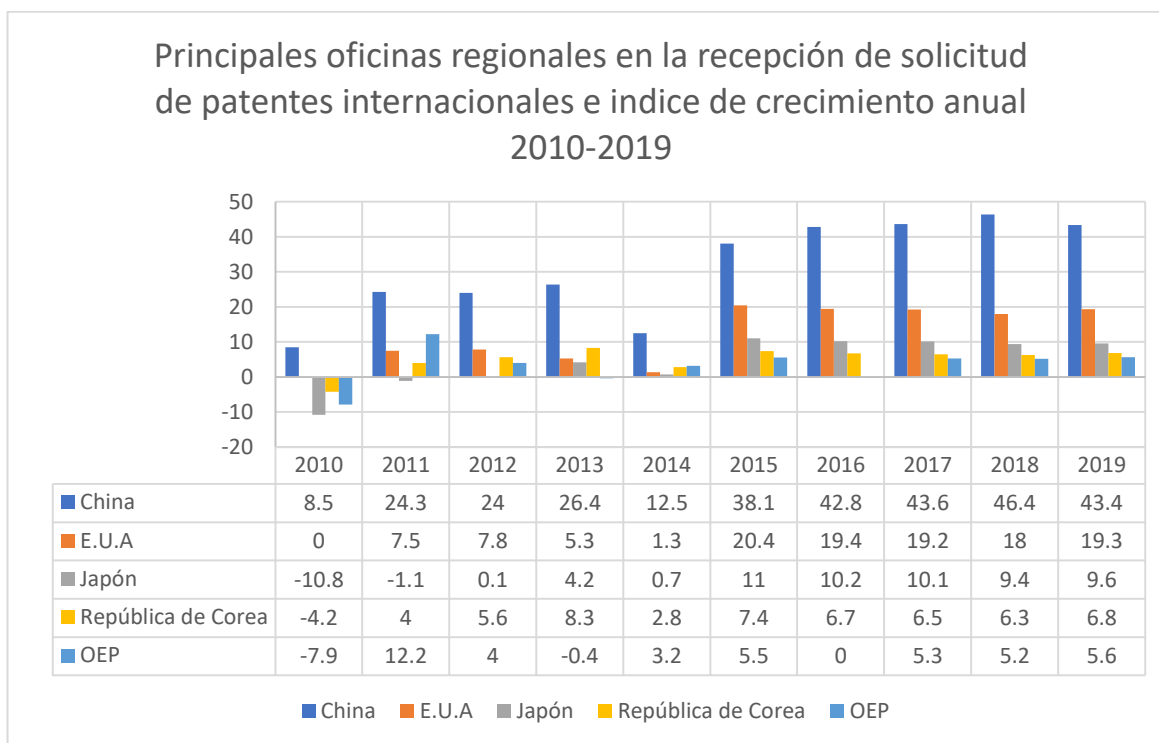
podemos establecer que en el año 2010 se contaba con un millón ochocientos cuarenta y seis mil patentes aproximadamente, solicitadas a través de las oficinas de patentes, incrementándose estas cifras cada año. En 2019 se ostentó una disminución en el índice de crecimiento respecto al año, probablemente derivado de la pandemia del COVID19. No obstante, en 2019 el número de solicitudes de patente por año ascendió a 3.3 millones, por lo que según datos de la OMPI se confirma el incremento.

En esta línea y de acuerdo al informe del índice global de innovación (2010), las solicitudes presentadas por el sector universitario a través de Tratado en Cooperación en materia de patentes (PCT) y con una selección de patentes por país de origen, en el año 2009, mostró una estrecha relación con los sectores farmacéuticos y biotecnológicos, con más de 1,100 solicitudes en ese año (OMPI, 2010, p.61) revelando que desde ese entonces es el sector farmacéutico en el que se concentran la mayor parte de las solicitudes universitarias, situación que se ha mantenido en la última década.

Por otra parte, las solicitudes de patente a nivel mundial se han concentrado en cinco oficinas regionales de propiedad intelectual principalmente, China, Estados Unidos, Japón, República de Corea y la Oficina Europea de Patentes. A continuación, se presenta una gráfica que muestra el porcentaje de incremento respecto a la recepción de solicitudes de patente.

Gráfica 2

Principales oficinas regionales en la recepción de solicitud de patentes internacionales e índice de crecimiento anual 2010-2019



Fuente: Elaboración propia con base en los indicadores de propiedad intelectual (WIPO, 2010-2020).

En la anterior gráfica, se aprecia el incremento en la recepción de solicitudes que mostró la oficina de China, la cual ha tenido un aumento continuo y se ha mantenido como la principal oficina receptora de solicitudes internacionales, seguida por la oficina de Estados Unidos, quienes lideran el mayor número de patentes. Se aprecia que es el mercado asiático en el que más solicitantes buscan la protección de sus invenciones.

Según datos de la OMPI, se han analizado los sectores tecnológicos en los que se está patentando a nivel mundial, relacionado con las patentes presentadas en las cinco principales oficinas, existen algunos sectores específicos en los que se reclaman principalmente estas.

La siguiente tabla muestra, los sectores tecnológicos principales en los que se aprecia su variación durante el periodo 2010-2019, en cuanto al total de solicitudes presentadas a nivel internacional, sin distinción de tipos de solicitantes:

Tabla 2
Principales Sectores tecnológicos de protección de patentes (a nivel internacional) en las oficinas principales

2010	Tecnología e informática	Aparatos electrónicos ingeniería electrónica, energía eléctrica	Tecnología audiovisual
2011	Tecnología e informática	Aparatos electrónicos ingeniería electrónica, energía eléctrica	Tecnología audiovisual
2012	Aparatos electrónicos, ingeniería electrónica, energía eléctrica	Comunicación digital	Tecnología Médica
2013	Aparatos electrónicos, ingeniería electrónica, energía eléctrica	Tecnología e informática	Comunicación digital
2014	Aparatos electrónicos, ingeniería electrónica, energía eléctrica	Tecnología e informática	Tecnología Médica
2015	Tecnología e informática	Máquinas y aparatos eléctricos, energía	Transporte
2016	Tecnología e informática	Máquinas y aparatos eléctricos, energía	Transporte
2017	Tecnología e informática	Máquinas y aparatos eléctricos, energía	Transporte
2018	Tecnología e informática	Máquinas y aparatos eléctricos, energía	Transporte
2019	Tecnología e informática	Máquinas y aparatos eléctricos, energía	Transporte

Fuente: Fuente: Elaboración propia con base en los indicadores de propiedad intelectual (WIPO, 2011-2020)

De este cuadro se desprende que las patentes presentadas a nivel internacional se solicitan en el sector de electricidad y electrónica, con tecnología e informática, aparatos electrónicos ingeniería electrónica, energía eléctrica con maquinaria y transporte, y luego, seguido de ingeniería mecánica, con maquinaria y transporte.

Por otra parte, conforme a indicadores de la OMPI del periodo 2010-2020, relativo al tipo de entidades que solicitan el mayor número de patentes en las diferentes oficinas regionales, se ha establecido que del total de las solicitudes reclamadas a nivel internacional, son efectuadas por 4 tipos de entidades o solicitantes, a saber, empresas, universidades, gobierno e instituciones de investigación y particulares, en ese orden respectivamente.

Si bien, dentro de una dinámica del capitalismo se ha observado que desde hace algunas décadas, las universidades han participado activamente en la protección de sus invenciones a través de la propiedad intelectual ya sea acompañadas o derivadas de alguna vinculación con empresas, posiblemente algunas solicitan una patente sin la certeza de culminar con la transferencia de esa tecnología para que llegue al mercado, seguramente sí lo realizan como parte de una cultura de protección.

Al respecto, hemos visto cómo las universidades han incorporado dentro de sus actividades la investigación y la transferencia de conocimiento, jugando un papel en la economía y en el sistema de innovación, además de influir las características históricas, políticas y culturales de cada país al momento de determinar solicitar patentes para proteger los resultados de investigación (Quintás, et al p.6.).

Además de factores, históricos, políticos y culturales, podríamos agregar factores legales y financieros que cohiban o promuevan tal desempeño de innovación, sin embargo, ese desempeño tendrá un efecto económico y trasladará en la investigación y generación de invenciones. Las cuales podrían estar enfocadas a proveer tecnología nacional, acorde a las necesidades del mercado regional y que permita su transferencia a la industria y por qué no, evitar tanta dependencia de tecnología extranjera.

En este tenor, con base en el índice global de innovación (WIPO, et al, 2017, 2019), a través del cual retoma indicadores sobre investigación, innovación, así como vinculación industria-academia. Muestra esta relación y se observan las universidades que proyectan mayor actividad científica y patentes solicitadas, como resultado de la sinergia a través de colaboración academia-industria mediante *clúster*⁸.

Los indicadores retomados en la investigación se basan en el desempeño en innovación de los países, las empresas e instituciones educativas, donde seleccionaron las

⁸ Se denomina *cluster* o *cluster tecnológicos*, a los espacios con concentración geográfica en donde un grupo de empresas, compañías y asociaciones interconectadas, se desempeñan en un sector de industria similar. Los denominados *cluster tecnológicos* desarrollan productos basados en nuevas tecnologías (de la información, la comunicación, la biotecnología entre otras) orientadas hacia la innovación y la investigación en función de la competitividad territorial sistémica. En ellos se desarrollan y fortalecen sistemas productivos locales (se fortalecen las instituciones y existe vinculación entre los agentes) (Mochi, 2009, p. 33)

patentes publicadas bajo el Tratado de Cooperación en materia de Patentes (PCT), en dos periodos, 2011-2015 y 2013-2017.

En el primer periodo 2011-2015, analizaron la participación de las universidades en el desempeño en producción de patentes, todas ellas en colaboración con la industria lo cual podría proyectar un porcentaje de éxito con relación a la transferencia de tecnología de dichas invenciones. En la siguiente tabla, destaca que la tendencia mundial de patentamiento es diferente a la tendencia de las universidades en cuanto a los sectores tecnológicos, presentando las 15 universidades con desempeño fructífero en patentamiento relacionado a sinergias con la industria, así como con el sector correspondiente:

Tabla 3

Universidades con mayor desempeño en patentamiento con colaboración con la industria.

	Universidad	Economía	Sector tecnológico
1	Massachusetts Institute of Technology	EU	Farmacéutico
2	University of California	EU	Tecnología médica
3	University of Pennsylvania	EU	Farmacéutico
4	University of Sydney	AU	Tecnología médica
5	University Health Network	CA	Tecnología computacional
6	University of Texas System	EU	Tecnología computacional
7	Monash University	AU	Farmacéutico
8	South China Univ. of Technology	Ch	Tecnología computacional
9	University of British Columbia	Vancouver, Canadá	Farmacéutico
10	University of British Columbia	EU	Tecnología médica
11	University of Utah	EU	Tecnología médica

12	University of Michigan	EU	Farmacéutico
13	University of Pittsburgh	EU	Tecnología médica
14	Oxford University Limited	GB	Farmacéutico
15	Johns Hopkins University	EU	Farmacéutico

Fuente: Elaboración propia con base en los indicadores de propiedad intelectual (WIPO, 2011-2020)

Siendo así que, son universidades de Estados Unidos las que presentan mayor índice en solicitud de patentes en colaboración con la industria. Las 5 instituciones más activas en este sentido son Instituto de Tecnología de Massachusetts, Universidad de California, Universidad de Pennsylvania, Universidad de Texas y Universidad de Columbia Británica, respectivamente.

No obstante, de acuerdo a información de la Oficina de Marcas y Patentes de los Estados Unidos de América, por su siglas en Ingles USPTO (United States Patent and Trademark Office) durante el periodo comprendido entre 1992 y 2012, las primeras cinco universidades que presentaron el mayor número de solicitudes, sin especificar si fue con colaboración con la industria o de forma individual, fueron la Universidad de California, Instituto de Tecnología de Massachusetts, Universidad de Stanford, Instituto de Tecnología de California y Universidad de Texas (USPTO, 2020), respectivamente. Así, el Instituto de Tecnología de Massachusetts y la universidad de Texas mantienen constante la generación y protección de patentes por sí y colaborando con la Industria.

Otro factor de métrica representado en los anuarios de la OMPI (2010-2020), es el relativo a la producción científica tanto en solicitudes de patente como en investigaciones científicas En la siguiente tabla se muestran las universidades más representativas a nivel internacional, tanto en investigaciones científicas como en patentamiento resultado de la colaboración con la industria a través de clústeres:

Tabla 4.

Principales universidades en colaboración con la industria, con mayor actividad de patentamiento a nivel internacional

China	Estados Unidos	Japón	República de Corea	OEP
--------------	-----------------------	--------------	---------------------------	------------

1	Universidad de Honk Kong	Universidad de California	Universidad de Tokyo	Universidad Nacional de Seul	Centro Nacional para la Investigación Científica
2	Academia china de ciencias	Universidad de Harvard	Universidad de Kyoto	KAIST o Instituto Avanzado de Ciencia y Tecnología de Corea	Universidad de Munich
3	Universidad Jiao Tong de Shanghai	Universidad de Columbia	Nagoya University	Universidad Nacional de Pusan	Universidad de Tubinga
4	Sichuan University	Universidad Johns Hopkins			Universidad Técnica de Eindhoven
5	Universidad del Sureste	Universidad de Pennsylvania			Universidad de Barcelona

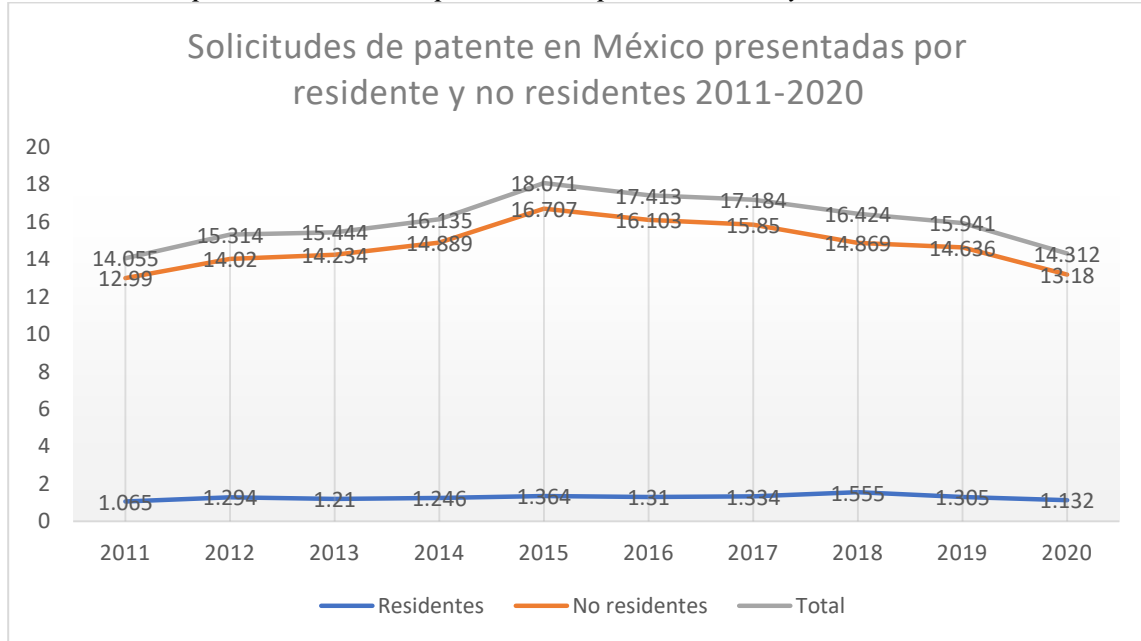
Fuente: Elaboración propia con base en información del índice Global de Información 2010-2020.

Bajo esta tesitura y abonando a la relación con la información de las principales oficinas, se observa que de Estados Unidos, es la Universidad de California la que permanece activa tanto en solicitudes de patente *per se*, en colaboración con la industria, así como en la generalidad de patentes y producción científica. Del mismo análisis de los reportes de las principales oficinas regionales a nivel internacional, sobresale que seguido de las universidades de Estados Unidos, son las universidades de China, Japón, Corea y las pertenecientes a la Oficina Europea de Patentes, las que más activas en trabajar invenciones y solicitar su protección en conjunto con la industria, observándose que las universidades de América Latina no despuntan dentro de este rango de estudio.

Adentrándonos a temas nacionales, en México también ha ido en aumento la solicitud de patentes, a continuación, se presenta el gráfico que muestra este dato con base en información de los datos estadísticos de la OMPI, cabe mencionar que se establece una diferencia entre las solicitudes presentadas por residentes mexicanos y por no residentes.

Gráfica 3

Solicitudes de patente en México presentadas por residentes y no residentes



Fuente: Elaboración Propia con información de la base de datos estadísticos de la OMPI (2021).

Este gráfico ejemplifica que la mayor parte de las solicitudes ingresadas ante el IMPI pertenece mayoritariamente a patentes ingresadas por extranjeros, siendo que es un número menor las solicitudes por residentes mexicanos.

En México, las áreas tecnológicas en los que se presentan más patentes son en artículos de uso, seguida por técnicas industriales diversas y física, respectivamente. A continuación, se presenta una tabla que muestra las áreas tecnológicas de las patentes otorgadas en México:

Tabla 5*Patentes otorgadas por área tecnológica / 2010-2020*

Año	Total	Artículos de Uso y Consumo	Técnicas industriales Diversas	Química y Metalurgia	Textil y Papel	Construccione s Fijas	Mecánica - Iluminación - Calefacción - Armamento Voladuras	Física	Electricidad
2010	9,399	3,396	1,393	1,402	111	243	369	1,195	1,290
2011	11,485	4,592	1,840	1,791	142	324	497	1,028	1,271
2012	12,330	4,692	1,976	2,017	162	378	512	1,131	1,462
2013	10,343	3,006	1,663	2,004	185	421	649	1,120	1,295
2014	9,819	3,263	1,847	1,374	78	426	545	1,089	1,197
2015	9,338	3,169	1,843	1,398	82	437	574	881	954
2016	8,657	3,003	1,698	1,231	78	449	509	890	799
2017	8,510	2,978	1,755	1,140	69	378	444	1,005	741
2018	8,921	3,112	1,912	1,107	66	469	493	1,006	756
2019	8,702	3,425	1,797	1,048	72	414	420	807	719
2020	7,726	3,218	1,709	1,128	53	304	376	487	451

Fuente: IMPI en cifras. Dirección divisional de patentes, IMPI (2020).

En cuanto a las universidades mexicanas, algunas se han caracterizado por posicionarse dentro de las Instituciones de Educación Superior (IES) que más patentan en México. De acuerdo con información del Instituto Mexicano de la Propiedad Industrial (IMPI, 2019), dentro de las IES que solicitaron el mayor número de patentes en el periodo 2013-2018, se encuentra la Universidad Autónoma de México (UNAM), el Instituto Politécnico Nacional (IPN), la Benemérita Universidad Autónoma de Puebla (BUAP), la Universidad Autónoma de Nuevo León (UANL), el Instituto Tecnológico Nacional de México, el Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey (ITESM), la Universidad de Sonora, Universidad de Guanajuato, Universidad de Guadalajara y la Universidad Autónoma Metropolitana (UAM).

Aquí lo interesante, será realizar la búsqueda y análisis de datos de las patentes de las universidades públicas de México, delimitando ésta al sector farmacéutico como tema de interés. Para revelar cuantas patentes de las otorgadas, han logrado concretar una transferencia de tecnología, además de observar, si entre estas se encuentran algunas

desarrolladas en colaboración con la industria. Este dato se tendrá que estudiar de forma particular a cada institución seleccionada para tal fin.

En ese mismo orden de ideas, tenemos un debate interesante con relación al destino final de las patentes otorgadas, ya que bien pueden ser orientadas a la transferencia de tecnología o de otro modo, se tendrá una acumulación de activos intangibles de derechos de propiedad intelectual, que pudiera reflejar una crisis de desvinculación existente de la academia con el sector privado y social. Que impide que el conocimiento generado satisfaga las necesidades sociales e industriales en lo que se refiere a la innovación y como consecuencia detenga la transferencia de conocimiento y el desarrollo de la región.

Así mismo, al acumular la generación de patentes y otros conocimientos no aplicados, acarrea como resultado, una inversión de recursos económicos que puede no beneficiar a la sociedad; para lo que se busca la participación y el consenso de los actores involucrados, permitiendo que el conocimiento generado por las universidades sea esencial en la innovación y desarrollo de la economía social.

En la presente investigación nos enfocaremos en las patentes del sector farmacéutico, derivado de la coyuntura internacional COVID-19, en la cual es tema la salud y los productos disponibles, pudiendo mencionar especialmente a las vacunas desarrolladas a partir de microorganismos y que forman parte de los fármacos.

En esta línea, podemos referir el debate sobre la liberación de las patentes como apoyo a los países menos desarrollados, para salvaguardar la vida y la salud, pensándolo desde el punto de vista personal como esa prerrogativa garantizada como un derecho humano universal. En contraposición de aquellas ventajas competitivas y de mercado que ofrece la propiedad intelectual, que eminentemente el objetivo es, proteger los derechos patrimoniales y morales, tanto de los titulares como inventores de las patentes; que entre una de sus finalidades se encuentra el hecho de impedir que un tercero utilice ese derecho exclusivo de usar, fabricar o comercializar una patente sin el consentimiento de su titular.

Entonces, cabe la pregunta ¿es válido la liberación de las patentes de los fármacos para ayudar en esta emergencia sanitaria?. Hasta 2021, no se había ofrecido una postura final en peticiones políticas de liberar las patentes para apoyar en torno a los países que requieren

vacunas, como lo solicitó Sudáfrica, India, entre otros países, aunado a la del mandatario de Estados Unidos, respaldando la suspensión de las patentes y con ello abonar en el combate con la pandemia (New York Times, 2021).

Sin embargo, otros mandatarios de países desarrollados expresaron que no era buena idea, el cese a la protección de los derechos de propiedad intelectual, argumentando que no basta con proporcionar el documento técnico que contenga la mejor metodología acerca de cómo llevar a cabo la invención, ya que no es solo una receta. Apuntando que va más allá de seguir un procedimiento, ya que hacen falta expertos en la materia, infraestructura e insumos ¿Será éste el motivo primordial? O acaso el apoyo de los países desarrollados para aquella liberación es solo una cuestión mediática y terminará la situación en una ausencia de patentes libres en esta emergencia sanitaria.

Tal parece que la intención de apoyo para esta iniciativa era loable. Sin embargo, iría en contra de uno de los fines de la protección de la propiedad intelectual, que es usar, fabricar, comercializar, distribuir, aquel resultado de un esfuerzo e inversión de personas que han trabajado por cubrir una necesidad de la vida humana, pero sobre todo con la prerrogativa de obtener un incentivo para su creatividad.

Por un lado, era entendible esa desconfianza de una promesa de cese temporal a esos derechos de protección, solo durante la pandemia, empero ¿Cuánto duraría la contingencia sanitaria? Parecía difícil especular sobre ello, puesto que cuando aparentemente se daba tregua a la COVID 19, aparecían otras variantes que ponían nuevamente en riesgo la integridad de las personas y no se sabía con certeza si los biológicos tal como se habían desarrollado serían suficientes para contrarrestar los efectos mortales de dicho virus, o bien se requería de mejoras a estas vacunas para proteger la salud. Mejoras o nuevos descubrimientos que requerían inversión de recursos para generar tales innovaciones, que se atraerán de nuevo sobre la viabilidad de ser patentes libres. Siendo que desde el espíritu de los derechos de la propiedad intelectual, lo ideal sería el impulso a la transferencia de tecnología (Borde, 2021).

Por otra parte, sería complicado contener a todos aquellos fabricantes que permanezcan posterior a la contingencia sanitaria y quedarían en estado de indefensión ante

la competencia desleal y la pérdida de ganancias económicas a las inversiones realizadas para la generación de las vacunas.

Probablemente esta situación es la causante de los argumentos respecto a los recursos económicos, humanos y materiales que sirven de prevención para esta medida. Resulta relevante la discusión del por qué sí y por qué no, la viabilidad de la liberación de patentes, siendo preciso considerar la imperante necesidad de contar con un fármaco que ayudara en dicha contingencia.

De lo anterior surgió otra cuestión, al existir alternativas de vacunas, alguna de ellas en colaboración con universidades, como el caso de la universidad de Oxford con Astra Seneca, acarrea otras preguntas para debate ¿por qué en México, no surgió vacuna contra COVID en colaboración con las universidades? ¿Cuáles serán las limitaciones que tienen las universidades que impiden o retrasan la generación de una invención al respecto? Yendo a este tema tan especial del sector farmacéutico y las universidades ¿por qué, en Latinoamérica y en específico en México, no se ha podido desarrollar una vacuna para COVID 19?

Podría resultar evidente que las universidades cuentan con recursos humanos capacitados e infraestructura en laboratorios que puedan coadyuvar en el desarrollo de fármacos, ya no enfocemos la especialidad de las vacunas, vayamos más general al sector farmacéutico.

Desde una perspectiva cercana al entorno de las universidades y el patentamiento de las invenciones generadas en ellas, podríamos pensar que, resultaría natural que las universidades generen patentes potenciales para transferir a la industria. Y que en esta coyuntura de emergencia sanitaria, se podrían o deberían generar sinergias entre el sectores académico, gubernamental e industrial, para trabajar conjuntamente y desarrollar un fármaco que auxilie y de tregua a la pandemia en nuestro país.

Sin embargo, parece que existen varios factores o limitaciones que obstaculizan la generación de invenciones, como puede ser, aspectos financieros. De acuerdo a Lamata (2021, p. 7) “la vacuna Oxford-AstraZeneca ha sido financiada con fondos públicos en un 97%, en el caso de Moderna, ha sido financiada con fondos públicos y donaciones.

Entonces no basta solo con tener en las universidades recursos humanos especializados y con infraestructura. ¿Acaso es más importante solo el financiamiento? Es indudable que puede existir diversidad de factores o limitaciones, tanto para innovar como para transferir tecnología gestada en ellas. Es decir, es importante saber el sentir de las investigadoras e investigadores de las universidades que desarrollan invenciones en el área farmacéutica, para comprender las limitaciones a las que se enfrentan, ya que, si bien, existen varias patentes en esta área, resultará interesante, analizar que sucede con ellas y porque no logran transferirse a la industria.

Al final de esta investigación, el tema de COVID-19, relacionado con las patentes farmacéuticas, se han presentado más de 4 mil patentes a nivel global relacionadas con la enfermedad, mediante fármacos y métodos para contrarrestar las secuelas de la enfermedad. En México, se presentaron algunas solicitudes de patente, principalmente por solicitantes extranjeros relacionadas con este tema, sin concretarse alguna vacuna desarrollada en el país y comercializada. Sólo se hizo mención mediática de una posible vacuna mexicana, “patria”; sin embargo, ésta fue desarrollada por universidades estadounidenses de Nueva York y Austin Texas (Barba,2021).

Finalmente, es evidente que a nivel global existe un aumento en el reclamo de patentes, así como una vinculación de las universidades con la industria en el desarrollo de las tecnologías, principalmente por parte de las universidades de Estados Unidos. Las universidades mexicanas también se visualiza la tendencia de protección de estos activos intangibles, pero parece que hay limitantes para que se realicen transferencias tecnológicas de la academia.

Para el año 2022 las actividades económicas reanudaron a nivel global, asimismo para 2023 la Organización Mundial de la Salud, declaró el fin de la emergencia. Cabe hacer mención que pese a este hecho, aún se presentan casos con variantes de COVID, de modo que será una enfermedad que se tendrá que seguir atendiendo, ahora con menos riesgo a la salud derivado de los fármacos existentes en el mercado.

La transformación de las Instituciones de Educación Superior y la transferencia de Tecnología

En el presente capítulo abordaremos lo tocante a las Universidades como categoría, que son consideradas dentro de las Instituciones de Educación Superior, así como el espíritu de su creación y los cambios que han surgido en ellas con el devenir del tiempo, las exigencias de la dinámica capitalista que las han llevado a actualizar sus objetivos para coexistir en el mercado académico, hasta llevarnos al debate de la razón de sus actividades análogas como empresas.

Preguntándonos hasta dónde es indispensable la transferencia de la tecnología gestada en ellas, así como las limitantes a las que se enfrentan para alcanzar ese objetivo y la necesidad de convertirse en entidades sostenibles a través de este tipo de acciones. Generando con ello, una reclamación de deberes más allá de la enseñanza y la formación de profesionales, vertidas en los docentes y su papel de investigadores, quienes al parecer también tienen la consigna elevar su producción científica como parte de sus actividades primordiales dentro de las universidades.

Universidades

A nivel mundial las universidades se empezaron a expresar a partir del siglo XI, a través de escuelas, centros de educación superior y finalmente se crearon las universidades en el continente europeo, con la finalidad de enseñar; inician las universidades profesionalmente, para formar profesionales y hacer ciencia. Es así como, se adoptan estos modelos en Europa, Norteamérica y América Latina (Chuaqui, 2002, p. 583, 585).

En América Latina las universidades se generaron acorde al modelo de la Universidad de Salamanca (la más antigua de España), creándose en los siglos XVI y XVII. Es a partir de 1943 que se les concede autonomía en el ámbito de docencia e investigación (Usal, 2021).

De acuerdo a Rodríguez (1977):

“El modelo de la Universidad de Salamanca en Hispanoamérica fue copiado fielmente, especialmente en México y Lima, bajo el aspecto de universidades mixtas

o híbridas “los convento-universidades, colegio-universidades, seminario-universidades, que implican la coexistencia y colaboración de dos instituciones, el convento, el colegio o el seminario, base que acoge y da cimiento a la institución universitaria, institución con capacidad de otorgar grados académicos públicos” con una misión docente y con el modelo salamantino adaptado a sus necesidades, ambientales, sociales y de gobierno” (pp. 151-165).

Por su parte, González (2010) expresa que “A partir de 1538, durante los tres siglos de dominio español en el Nuevo Mundo, más de treinta instituciones se dieron el título de universidad, en unas quince ciudades ubicadas desde Guadalajara, en México, hasta Santiago de Chile, pasando por Santo Domingo y La Habana (p. 79).

Mollis (2002) menciona que la historia de las universidades es la historia del proceso de sistematización del saber, que tuvo su origen en el “hombre sabio” y que dio paso posteriormente al “científico, al profesional y al especialista” (p.203).

De modo que, las universidades de América Latina fueron creadas siguiendo un modelo europeo, en donde se aprecia las funciones de docencia e investigación. Docencia que pretende transmitir conocimiento, contenido en los sujetos y que puede transferir a otras personas. Entonces fue necesario que, para llevar a cabo esa transmisión de conocimiento, se estructurara y sistematizara para poder compartirlo a través de la docencia y de la investigación forjando más conocimiento.

En México, las primeras universidades datan del siglo XVI, fue en 1571 que se funda la universidad de México llamada Universidad Real y Pontificia de México conocida hoy como la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM), ya como institución contemporánea se funda en 1910, modificando su Ley orgánica para darle Autonomía a partir de 1933, ya en 1945 que su ley orgánica, vigente aún, normaliza su relación con el Estado, posibilitando tres funciones principales: docencia, investigación y extensión de la cultura, Marsiske (2006, p. 1).

Actualmente la UNAM, de acuerdo a su Ley Orgánica tiene como fines “impartir educación superior para formar profesionistas, investigadoras, investigadores, profesores universitarios y técnicos útiles a la sociedad; organizar y realizar investigaciones, principalmente acerca de las condiciones y problemas nacionales, y extender con la mayor amplitud posible los beneficios de la cultura” (2021, p. 1).

En su Ley Orgánica, la UNAM no manifiesta sus fines de creación de conocimiento ni transferencia de este, pero en la práctica, como otras universidades, si ha realizado transferencia de conocimiento a través de cursos, diplomados, proyectos tecnológicos vinculados con la industria y ha tenido algunas prácticas de transferencia de tecnología.

La segunda Universidad fundada en México, es la Real Universidad inaugurada en 1792, la cual se cerró en el periodo entre 1826 y 1860 por cuestiones políticas. Es hasta 1925 que instauran nuevamente la Universidad de Guadalajara. En 1991 su Ley Orgánica reconoce su autonomía universitaria, oferta educativa, expansión de la investigación y el posgrado, fortalecimiento de la difusión cultural y el deporte, diversificación de las fuentes de financiamiento y reestructuración de sus relaciones laborales armonizadas con la legislación mexicana. Actualmente y derivado del neoliberalismo, efectúa actividades de investigación empatadas con las necesidades sociales y vinculación con la sociedad (Universidad de Guadalajara, 2021).

Actualmente la Universidad de Guadalajara, en su Ley Orgánica (2021) contempla dentro de sus fines: formar y actualizar los técnicos, bachilleres, técnicos profesionales, profesionistas, graduados y demás recursos humanos que requiera el desarrollo socioeconómico del Estado; organizar, realizar, fomentar y difundir la investigación científica, tecnológica y humanística; Rescatar, conservar, acrecentar y difundir la cultura, y Coadyuvar con las autoridades educativas competentes en la orientación y promoción de la educación media superior y superior, así como en el desarrollo de la ciencia y la tecnología (p.1.). En dicha ley si se observa, además de la formación profesional, difusión y desarrollo de la investigación científica y tecnológica.

Hoy en día, de acuerdo con la Real Academia Española (2020) la universidad es una “Institución de enseñanza superior que comprende diversas facultades, y que confiere los grados académicos correspondientes. Según las épocas y países puede comprender colegios, institutos, departamentos, centros de investigación, escuelas profesionales”.

La definición anterior denota la enseñanza superior y profesional, que la configuran diferentes entidades o unidades, conformadas por escuelas, institutos, facultades, y comprende diversos programas y niveles de enseñanza superior, que se adaptan según la época y necesidades sociales.

Además, en el concepto de universidad destaca su definición como Institución de enseñanza superior, de manera que es indispensable comentar que dicho concepto está incluido dentro de la definición de “*Instituciones de Educación Superior*” (IES).

En México, algunas legislaciones, parece que realizan alguna distinción entre Universidades, Instituciones de Educación superior y Centros de Investigación, como es el caso de la nueva Ley General de Educación Superior (D.O.F. 2021), ya que primero menciona a las Instituciones de Educación Superior y Universidades, reiteradamente, y solo en una ocasión menciona los centros de investigación, cuando en realidad todas se enfocan a la enseñanza superior e investigación.

En el caso de la Ley de Ciencia y Tecnología (D.O.F. 2022), se refiere en forma distinta a universidades e instituciones de educación superior o los Centros Públicos de Investigación, posteriormente alude a una distinción entre estos, de acuerdo con su ámbito de competencia⁹.

En cuanto a competencia, los centros de investigación son preponderantes de generar investigación básica, de frontera, aplicada, aunque también existen centros de investigación destinados a la formación de recursos humanos, docencia, aunado a la transferencia de tecnología. De manera que es válido poner en tensión, el hecho de no armonizar un solo término a las IES, universidades y centros de investigación, en todas las legislaciones, ya que si lo que debe marcar su distinción es, su competencia, no encontramos que la actividad preponderante de los centros de investigación sea únicamente la investigación.

Lo anterior, derivado de la discrepancia de información ofrecida por la Secretaría de Educación Pública (SEP), que no hace distinción alguna entre IES, universidades y centros de investigación. Por el contrario, dentro de las IES, contempla a las universidades y centros de investigación.

⁹ Al final de la presente investigación la Ley de Ciencia y Tecnología se abrogó con fecha 8 de mayo de 2023 y se expidió la Ley General en Materia de Humanidades, Ciencias, Tecnologías e Innovación (D.O.F. 2023). Destaca que, no concurrió modificación en el sentido de la mención de IES o Centros Públicos de investigación. Por ende, se seguirá haciendo referencia a la Ley de Ciencia y Tecnología que prevaleció durante el periodo de la investigación siendo la realidad de los investigadores e IES analizadas.

De forma que, para evitar confusiones podría incluirse armónicamente en todas las legislaciones e información oficial, a las diferentes entidades como IES. Aunado a que el presupuesto se otorga por el Estado, también conforme al ámbito de su competencia.

Una vez, abordado la diferencia o similitud entre las distintas IES, se acotará el estudio al objeto de la investigación, las universidades.

Del contexto de las universidades, prestamos atención a las creadas con intención de enseñanza, formación de profesionales y en el siglo XX se incorpora la investigación como fin de la universidad. No se observa como finalidad, la transferencia de conocimiento o tecnología, sin embargo, a finales del siglo XIX y en las últimas décadas, las Universidades reflejan actividades de investigación y transferencia de conocimiento y tecnología.

Otro suceso importante que ha permeado en las universidades es la declaración de Bolonia¹⁰ permitió la internacionalización de las universidades y estableció como principios la calidad, movilidad, diversidad y competitividad de las instituciones, iniciando este sistema en Europa y difundiéndose en América Latina y por ende en México, y en 2006 se suscribe “la iniciativa de Leiden para crear el Área de Conocimiento Unión Europea-América Latina y el Caribe” Garay (2008) p.37. con ello además se desplazó a Estados Unidos como la principal opción para intercambios estudiantiles.

En México también se nota la influencia de estos acontecimientos en las actividades de las políticas públicas y las universidades, en las que con la participación de algunas como la “Universidad Autónoma Metropolitana se observaron actividades de investigación que se han traducido permanentemente en productos de alta calidad, tales como publicaciones, patentes, prototipos, proyectos sociales, etcétera” Garay (2008, p37). Aquí es importante mencionar que se denota un productivismo científico por parte de las investigadoras e investigadores, además de las actividades de docencia que se realizan en las IES.

Ello, tal vez solo indica algunos de los cambios en las funciones de las universidades, con lo cual parece que los productos derivados del conocimiento al insertarse en el mercado traen aparejada con la competitividad, actividades exhaustivas para los generadores de

¹⁰ Declaración de Bolonia es un documento que se firmó por 29 países inicialmente, como compromiso para reformar el sistema de educación superior para tener una afinidad a nivel europeo, respetando la autonomía y diversidad de las IES; con la intención de que se mejore el empleo y aumente la competitividad internacional de la educación superior (Declaración de Bolonia, 1999).

conocimiento. También les permitirá acceder a beneficios como incentivos económicos que les proporcionará un aliciente para continuar con la exigencia de productivismo científico del mundo neoliberal y de su propia institución.

Entre otras implicaciones, esta declaración enmarca “La sociedad del conocimiento ¹¹en la que éste es la estrategia central del desarrollo económico y social y en la que las universidades desempeñan un papel esencial como generadoras y transmisoras del conocimiento” Garay (2008, p. 37). Por lo que parece que más allá de extenderse estos fines de las universidades europeas, en Latinoamérica y México, se puede ver el llamado hacia un mundo globalizado en donde el conocimiento se torna como moneda de cambio, trayendo repercusiones que benefician o afectan no solo a los estudiantes sino también a los sujetos que trabajan en las dichas instituciones, como pueden ser las investigadoras e investigadores y los administrativos.

Puede existir un gran debate en torno a los beneficios o perjuicios que implica el hecho de que México se una a esta influencia de internacionalizar a las universidades, fomentar los intercambios académicos, adentrarse en la sociedad del conocimiento y demás cambios que se están gestando en universidades.

De forma que, a la luz de un entorno económico, la producción de conocimiento en las universidades e inmersas en un mercado neoliberal, lejos de mantenerse en la misión inicial de las universidades, ahora las posiciona como empresas, al respecto Bianchetti (2016) pronuncia que la declaración de Bolonia entrega a las IES a la voracidad del comercio internacional y convierte a la universidad en una empresa de “servicios a la carta” en donde nada se ofrece de forma gratuita, con la encomienda de comprar y vender todo, derivado de las competencias que exige el mercado y en donde la universidad adopta el idioma de la competitividad, productividad, eficacia, papers, rankings, y demás productos que reclama el neoliberalismo y que asumen las universidades sin entender a fondo. Algo semejante ocurre con las investigadoras e investigadores, que dentro de sus funciones se encuentra el papel de la docencia y que se ven sometidos a la proletarización y burocratización como parte de las IES y que como función de “formación” tiene como encomienda satisfacer las necesidades

¹¹ Sociedad del conocimiento: una sociedad en la que no sólo funciona la producción y circulación del conocimiento científico y tecnológico, especialmente en las comunidades profesionales, pero también en las que se garantiza la memorización del conocimiento común y su absorción por todos (Foray 2004, p. 252)

del mercado, quien requiere trabajo flexible, barato, con carga horaria y elevada y sueldos bajos (pp.3-17) lo anterior para tratar de estar al nivel del mercado neoliberal.

Entonces, con esta demanda del mercado neoliberal se torna un ambiente de explotación hacia las investigadoras e investigadores, que desempeñan múltiples funciones desde un trabajo frente a grupo a través de la docencia hasta generadores de tecnologías, con el fin de que las invenciones escalen a innovación con la puesta de estas en el mercado.

Por lo que resultará interesante preguntarles directamente a los investigadores de algunas universidades, que actividades realizan al formar parte de las filas de las universidades y desempeñarse como tal y generar tecnologías para desenvolverse en los requerimientos neoliberales.

A propósito del acuerdo de Bolonia y su proceso de implementación, podemos añadir que, en esta línea para estar en armonía con la Unión Europea, se creó el ALCUE, que es la red Universidad Empresa de América Latina, el caribe y a Unión Europea, conformado para intercambiar experiencias y promover la cooperación entre instituciones y personas, con la finalidad de propiciar la innovación y el desarrollo económico social de los países (Cepeda y Gascón 2009). A esta red pertenecen Argentina, Costa Rica, Chile, Colombia, Ecuador, España, México y Perú. De México, participan la Universidad Autónoma Metropolitana, Universidad de Colima y la Universidad de Guadalajara (ALCUE (2021)).

Por otra parte, en México también se conformó el Consorcio de Universidades Mexicanas (CUTMex), creado como un espacio común para la educación superior, con lo que se prevé una alta calidad académica y un enfoque estratégico. A este consorcio pertenecen la Benemérita Universidad Autónoma de Puebla (BUAP), Universidad autónoma de Aguascalientes (UAA), Universidad Autónoma de Baja California (AUBC), Universidad Autónoma de Campeche (UACAM), Universidad Autónoma de Chiapas (UNACH), Universidad Autónoma de Ciudad Juárez (UACJ), Universidad Autónoma de Coahuila (UADEC), Universidad Autónoma de Guerrero (UAGRO), Universidad Autónoma de Nuevo León (UANL), Universidad Autónoma de Querétaro (UAQ), Universidad autónoma de San Luis Potosí (UASLP), Universidad Autónoma de Sinaloa (UAS), Universidad Autónoma de Zacatecas (UAZ), Universidad Autónoma del Carmen (UNACAR), Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo (UAEH), Universidad de Guadalajara (UDG), Universidad Autónoma de Occidente (UDO), Universidad de Quintana Roo (UQROO),

Universidad de Sonora (USON), Universidad Juárez Autónoma de Tabasco (UJAT), Universidad Juárez del Estado de Durango (UJED), Universidad Michoacana de San Nicolás Hidalgo (UMICH), Universidad Veracruzana (UV), Universidad autónoma de Baja California Sur (UABCS), Universidad de Guanajuato (UGTO) y el Instituto Tecnológico de Sonora (ITSON).

Podemos tener en cuenta los acontecimientos que han estimulado algunas modificaciones que han presentado las universidades en torno a sus funciones. Puede representar un gran debate los cambios que se han tenido y la mirada neoliberal bajo la que se despeñan, trasladando cambios en las funciones sustantivas y en las de los sujetos que representan la fuerza laboral de estas instituciones y que generan conocimiento producido en las universidades. Asociado a las políticas públicas que han promovido estos cambios para mercantilizar el conocimiento. El conocimiento que se puede configurar en mercancía, sin dejar de lado que probablemente las mismas investigadoras e investigadores generadores de conocimiento, se ven como mercancía desde que venden su fuerza de trabajo.

Sin duda, estos factores mencionados nos servirán de apoyo para configurar nuestra categoría de transferencia de tecnología.

La transformación de las Instituciones de Educación superior y la transferencia de Tecnología

En sus inicios las Universidades comenzaron con actividades sustantivas como la docencia y la investigación, es hasta el siglo XX donde se incorpora como tercera actividad de las universidades la transferencia de tecnología.

De acuerdo con Vázquez (2014):

“en los años treinta del siglo XX surgieron las primeras iniciativas orientadas a proteger la propiedad intelectual en el país; se crearon instituciones diseñadas como órganos de consulta del gobierno para investigar sobre las necesidades en educación e investigación, mientras que en los años setenta se emite una ley para el fomento de la ciencia y la tecnología. En la década de los ochenta la política científica y tecnológica resaltó más por la creación de infraestructura y equipamiento, así como por elevar el número de estudiantes de posgrado y de científicos a nivel nacional con financiamiento del Estado” (citado en Vázquez, 2017, p. 77,78).

Conforme a lo anterior, se puede evidenciar que a raíz del proteccionismo industrial de 1940 en México se empiezan a establecer algunos cambios en el ámbito académico, industrial, entre otros, para dar cabida a las actividades de investigación y transferencia de tecnología.

De la literatura histórica contemporánea, relacionada con la transferencia de tecnología y las patentes en las universidades mexicanas, se han elegido tres periodos históricos, como primera etapa nos enfocaremos al periodo 1934-1970, muestra el periodo cardenista y los acontecimientos en torno a la creación de IES y modelos educativos principalmente, así como la etapa de proteccionismo industrial.

También se desarrolla la Industrialización del Sistema de Importaciones y los cambios gestados en el ámbito de las políticas públicas diseñadas e implementadas en México como parte de un gobierno proteccionista y posteriormente los diversos tratados multilaterales a los que México se adhirió para dar apertura a un régimen de protección a la propiedad intelectual.

Finalmente, como tercera etapa se asentará el contexto actual de los ecosistemas de innovación y el productivismo de patentes en las universidades, los elementos estructurales que inciden en las universidades y la transferencia de tecnología, así como las modificaciones a las políticas públicas presentadas en México.

Periodo 1934-1970

En este periodo del siglo XX, se observan las reformas emitidas a partir del gobierno del presidente Lázaro Cárdenas, en el que se proporcionó apoyo a todas las instituciones educativas, incluidas la de nivel superior. Tratando de erradicar el analfabetismo en el país, inculcando la educación con principios socialistas y un apoyo a las escuelas normales.

En cuanto a las IES, en 1937 el gobierno ofrecía enseñanza técnica para sostener el crecimiento técnico e industrial, y se creía que las universidades no podían formar recursos humanos, investigación científica. Se crea el Instituto Politécnico Nacional, precedido por la idea de transformar la enseñanza técnica, constituido por diversos sistemas educativos como prevocacionales y vocacionales; y como competencia a la Universidad Nacional Autónoma

de México, que había logrado su autonomía en 1933, y tenía como función ser el órgano encargado de cultura e investigación. Para 1938 se establecen los institutos de Física y Matemáticas en dicha universidad y para 1940 es el origen del Colegio de México con la misión de investigar y enseñar, Quintanilla (sin fecha, p. 1-5).

En cuanto al régimen de industrialización por sustitución de importaciones durante el periodo 1940-1970, se presentaron diversos cambios económicos en el país.

A Nivel nacional y económico, la etapa final de este periodo, se encontraba bajo la problemática de ausencia de legislación que plasmara las normas para inversiones extranjeras y lograr el desarrollo de la tecnología, sin embargo, se fomentó la base productiva mediante exenciones fiscales y lo que se necesitaba era inversión para comenzar el proceso de industrialización, lo que apertura al segundo periodo a analizar de forma breve.

En esta época, dentro de las políticas públicas implementadas, se encuentra la Ley de patentes de 1943, en la que, no se estipularon para la transferencia de tecnología en la modalidad de licenciamiento de información tecnológica, Campa (sin fecha, p. 84).

Periodo 1970-2000

Durante este periodo, el modelo de sustitución de importaciones resaltó que México no tenía capacidad para innovar y lo que efectuaba era la copia de tecnología a través de asistencia técnica de la tecnología comprada a los países desarrollados y no creaba articulación con las universidades para generar procesos productivos, pero sí se pensaba que esa era una forma de generar transferencia de tecnología, Solís (sin fecha, p.61,72).

En la década de los años 80' se sentaron las bases en algunas universidades para que tuvieran actividades de vinculación con las empresas. Un antecedente importante es la Ley Bayh-Dole, que se aprobó en Estados Unidos en 1980. Guerrero-Gaitan (2016) menciona que es dicha Ley "a través de la cual se autorizaba la explotación comercial a universidades de las invenciones generadas a partir de financiación parcial o total de fondos públicos para investigación (citado en Franklin, Sanabria y Acosta, 2016, p. 83). Reyes y Sánchez (2018) indican que las universidades en Estados Unidos, a partir de la Ley Bayh- Dole tomaron una mayor relevancia en el esfuerzo inventivo, principalmente, porque generó incentivos para la

comercialización de la tecnología por parte de las universidades. Sin embargo, sólo algunas han concentrado el patentamiento.

Con ello se enfatiza la visión de comercializar los bienes producidos en universidades a través de la transferencia de tecnología que apoyaría el modelo económico en las universidades de Estados Unidos. Modelo que partía de la comercialización de bienes intangibles que se producían en las universidades y que gran parte del origen de la creación del conocimiento provenía de recursos estatales.

Políticas Públicas mexicanas relacionadas con la transferencia de tecnologías

En México, fue hasta la década de la 90` con las modificaciones a la Ley de Ciencia de Tecnología que se prevé la creación de instancias de vinculación dentro de las universidades con el objetivo de realizar vinculación con el sector productivo, pero sería hasta 2010, que se implementan las políticas públicas para la creación de las Oficinas de Transferencia de Conocimiento, Alonso y Retamoza (2015, p. 11).

Abonando a la cuestión tecnificada de las universidades, en la década de los 90`:

Pérez (1991, p 4.) “aludía a que “uno de los mayores desafíos que enfrentan actualmente los institutos de educación superior en América Latina es responder a los requerimientos de un patrón tecnológico profundamente distinto del que nos trajo hasta el nivel de industrialización que hemos alcanzado y que moldeó al tipo de empresa que hoy tenemos”.

Así, las universidades tuvieron que adaptarse a un nuevo paradigma de producción y organización para dar frente a los requerimientos tecnológicos en donde “los recursos humanos tienen el rol protagónico” Pérez (1991, p. 5). Pero más allá de la importancia del capital humano, se detectó la necesidad de no separar la universidad con el exterior y fortalecer la vinculación de las universidades con las empresas.

También, las universidades presentan una necesidad de tener profesionales e investigadores para contar con conocimiento en todos los ámbitos de la sociedad, sin embargo, en lugar convertirse las universidades en polos culturales caen en estructuras de control y supervisión

de trabajo universitario permeado por una subordinación de los académicos, Aboites (2001, p. 172).

Desde ese entonces se nota la idea de que las universidades tengan una visión empresarial, aunado a los cambios en el modelo educativo a nivel nacional en cuanto a los criterios de ingreso a las universidades públicas, estableciendo límites para el ingreso a éstas a través de la exigencia de un examen de admisión general y aplicación de cuotas para los aspirantes. De cierto modo, se percibía un carácter mercantil para las universidades y los inicios a un acercamiento del sector académico con el industrial, “el surgimiento de universidades tecnológicas dirigidas por empresarios y funcionarios no solo representa una opción tecnificada de la educación superior, sino el nuevo modelo ideal que se supone e impone para todas las instituciones” Aboites (2001, p,173).

De modo que, en esa década ya se tenía la perspectiva de fortalecer ese acercamiento, que se vió proyectado en el periodo actual con la implantación de las políticas públicas y creación de diversas estructuras para coadyuvar con esa vinculación. Por lo que, tras más de dos décadas de aquellas intenciones y la estructura existente de los ecosistemas de innovación, algo no termina por articular adecuadamente para lograr la transferencia de tecnología de las patentes de las universidades.

En el contexto de patentamiento en México, en la primera mitad del siglo pasado, se tiene como antecedentes que no se generaban patentes mexicanas, por el contrario, se caracterizaba por una gran dependencia de tecnológica de los países desarrollados y del régimen de propiedad intelectual que predominaba en ese entonces y proyectaba un patentamiento alto por parte de extranjeros en comparación con las patentes mexicanas, en este contexto, Campa (s.f) expresa que “México en su condición de país en desarrollo y rezagado tecnológicamente, tuvo que elegir entre alternativas de política sobre el grado de protección de las patentes en una etapa en que emprendió un proceso de industrialización expansivo y acelerado” (sin Fecha, p. 51).

Es así, que en ese periodo se tenía un gobierno con corte proteccionista y lo que se impulsó fueron empresas locales, gracias a las ventajas del sector agrícola y de comunicaciones y transportes principalmente. Sin embargo, se realizaba compra de tecnología y asimilación de la misma, a través de las empresas, resaltando que los trabajadores mexicanos no contaban

con experiencia tecnológica y requerían de conocimientos transferidos por capacitadores extranjeros.

En cuanto a la labor de investigador, existía mínima participación en México, ya que se desempeñaban principalmente trabajos manuales, y se reflejaba en comparativos internacionales que mostraban la inversión destinada en el país para inversión y desarrollo, que de una u otra forma debía desembocar en generación de tecnología y patentes, no obstante, solo se hablaba de esta temática con relación a tecnología importada y la transferencia de tecnología, absorbida solo para operación de maquinaria adquirida por las empresas mexicanas, Campa (sin fecha, p. 70).

Respecto a tratados multilaterales, a los que México se adhirió para diseñar e implementar las políticas públicas que envuelven el régimen de propiedad intelectual, y que previamente traspasaron hacia los países de Latinoamérica y el Caribe, culminando en México. Se establece un panorama *grosso modo* de este régimen, para mostrar un acercamiento, así como la diferencia entre conceptos, ya acotados para articular el significado de transferencia de conocimiento y transferencia de tecnología, la importancia de la protección a los derechos de propiedad intelectual desde una perspectiva global hasta el escalamiento en el País.

Ya que es necesario rescatar los antecedentes de los tratados multilaterales, como el Convenio de París para la Protección de la Propiedad Industrial, Acuerdo sobre los Aspectos de los Derechos de Propiedad Intelectual relacionadas con el Comercio (ADPIC), Tratado de México, Estados Unidos y Canadá (T-MEC), todos ellos relacionados con la protección de patentes y la imperante necesidad de contar con un régimen de protección internacional de la propiedad intelectual destinado a proteger todas las creaciones intelectuales, su incidencia en el marco normativo de las políticas públicas de los estados miembros, dichos acuerdos que serán guía el tema de la transferencia de tecnología y su aplicación en los países de América Latina y el Caribe, por ende, también en México.

Por lo tanto para enunciar el caso de México, los cambios legislativos que permean en el régimen de propiedad intelectual, así como la importancia de los modelos de transferencia contexto de América Latina y México, nos corresponderá analizar los estudios realizados por la Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL), en cuanto a la asimilación de las políticas públicas establecidas a partir de la diversidad de múltiples

tratados internacionales, así como la repercusión en las políticas públicas de tecnología internacionales así como los que han adoptado las universidades seleccionadas, tema que se abordará durante el desarrollo de la investigación.

Lo anterior, es importante para establecer las políticas públicas que regirán la protección de las patentes mediante la formulación de legislación que regule y permita la transferencia de tecnología en los países interesados, para que la propiedad intelectual incida en el desarrollo de los países miembros.

La ley de la propiedad Industrial se crea en 1993, previendo la creación del Instituto Mexicano de la Propiedad Industrial (IMPI) y con el objetivo de brindar protección y regular la transferencia de tecnología en México, en su carácter de autoridad administrativa en tal materia. El IMPI sustituyó las funciones de la Secretaría de Fomento Industrial, con ello se configuró el régimen de protección a la propiedad industrial.

Otro hecho importante a mencionar es la declaración de Bolonia, que fue fundamental para reflejar algunos cambios en las universidades y se distinguieran inmersas en la mercantilización del conocimiento.

En fechas recientes, se dieron algunos cambios en legislaciones. En el caso concreto de la propiedad industrial se abrogó en el año 2020 la Ley de la Propiedad Industrial para dar paso a la nueva Ley Federal de Protección a la Propiedad Industrial, así como modificaciones a la Ley Federal del Derecho de Autor. Lo anterior derivado de la entrada en vigor del T-MEC y para dar armonía a lo previsto en dicho tratado, se realizaron cambios en algunas políticas públicas

Periodo 2000 a 2020

Azagraco 2006; Baldini 2006; Lissoni 2006, 2007; Meyer 2003; Verspagen 2006, mencionan que “las patentes académicas se definen como aquellas inventadas por al menos un inventor académico que pueden ser o no propiedad de la universidad” (citado en Soria 2014, p,319). Esta postura es criticable para definir a las patentes universitarias, lo anterior derivado del régimen de propiedad intelectual actual y las políticas públicas implementadas a partir de las repercusiones de la Ley Bayh-Dole en Estados Unidos y las repercusiones que tuvo a partir de su armonización en otros territorios, al respecto Graff (2010, p. 103) menciona que ésta “de manera efectiva limitó el papel del gobierno en la titularidad,

confiriendo los derechos de propiedad a la organización en donde la invención es realizada, junto con las responsabilidades y las condiciones sobre cómo la propiedad intelectual ha de ser gestionada”, lo que implicó un cambio también en diversas legislaciones, como las aplicables al régimen de propiedad intelectual y las que rigen las relaciones laborales en las universidades a nivel internacional.

Agregando a lo anterior, su escalamiento a otras regiones y en México, a partir del 2010, se gestan las Oficinas de Transferencia de Conocimiento y los diversos cambios legislativos, así como la dominante necesidad de contar con normativa interna en las universidades que contemplaran la generación de conocimiento, la transferencia de tecnología y los incentivos, en torno a la protección de la propiedad intelectual gestada en las universidades.

Por otra parte, derivada de legislación laboral, cualquier innovación creada por el trabajo de investigadores adscritos a las universidades, la titularidad de los derechos patrimoniales corresponderá a las instituciones y el reconocimiento del derecho moral será para los inventores de las innovaciones. Así que las universidades en cumplimiento con los requerimientos legales, deben tener políticas internas que regulen la protección de la propiedad intelectual y su transferencia.

En este contexto Arechavala enuncia que “capitalismo neoliberal tiene efectos en la profesión del académico. Las demandas del mercado y de la sociedad moderna obligan a las investigadoras e investigadores universitarios a adecuar su práctica científica para lograr la transferencia y comercialización del conocimiento. La transferencia tecnológica busca fomentar “oportunidades económicas y atraer al capital y a la industria para generar más riqueza” (citado en García et al, 2018, p. 44)

Asociado a la protección legal de las patentes, verlas como un incentivo para las investigadoras e investigadores y la apertura a la posibilidad de explotarla comercialmente, nos encontramos con la perspectiva de implementación de políticas públicas, derivadas de los tratados multilaterales al respecto, que permiten la creación de organismos encargados de regir y brindar apoyo para propiciar la transferencia de tecnología.

En el caso de México, corresponde al Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT) ¹²ser el órgano rector de las políticas de Ciencia y Tecnología, cabe señalar que, con el anterior gobierno, el CONACYT, es el encargado de ejecutar las políticas públicas de este rubro.

En un breve contexto histórico, se puede señalar que, para lograr una articulación en los ecosistemas de innovación, era necesario crear organismos para concretar soluciones tecnológicas. Siegeel et al, menciona que:

“En el caso de las universidades, su concepción ha evolucionado hasta ser vistas actualmente como agentes dinámicos que inciden en el desarrollo económico de las naciones, a través de un nuevo rol que demanda además de la investigación y la enseñanza, una tercera misión enfocada al establecimiento de vínculos efectivos con el sector empresarial, para transferir o coadyuvar a la generación de conocimiento y tecnología útiles para la sociedad” (citado en Castañón, Solleiro, González, 2015., p. 9)

Es así como, las *Oficinas de Transferencia de Conocimiento* se crearon a raíz de políticas públicas internacionales traslapadas a las políticas latinoamericanas y también en México. Con la esperanza de que las acciones previstas y la transferencia de tecnología abonara al desarrollo de los países menos adelantados.

De acuerdo a información de la Secretaría de Economía (2018), actualmente en México existen 75 oficinas de transferencia de tecnología certificadas por CONACYT a través del programa para el Desarrollo de la Industria del Software y la Innovación (PROSOFT) – antes Fondo Sectorial de Innovación de la Secretaría de Economía - CONACYT. De las cuales 32 son IES, 14 de ellas son Universidades públicas, 14 Centros públicos de Investigación, 4 Institutos Tecnológicos y los restantes son Instituciones de Educación superior IES y centros de investigación privados.

Conforme a datos de la OCDE (2016, p.20) “La comercialización de la investigación hecha por instituciones públicas se está abordando mediante la creación y fortalecimiento de las

¹² El CONACyT a partir de la publicación en el Diario Oficial de la Federación, 8 de mayo de 2023, y entrada en vigor de la Ley General en Materia de Humanidades, Ciencias, Tecnologías e Innovación Consejo Nacional de Humanidades, Ciencias y Tecnologías; se convirtió en Consejo Nacional de Humanidades, Ciencias y Tecnologías (CONAHCYT). A lo largo de este trabajo, nos seguiremos refiriendo al CONACyT, por denominarse así durante el periodo de estudio; encuestas y entrevistas realizadas a investigadores y responsables de las OTT analizadas.

Oficinas de Transferencia de Conocimiento, así como mediante la reforma a la reglamentación sobre propiedad intelectual en instituciones públicas de investigación”

Interesante resulta, analizar los resultados de obtenidos de las OTC, a partir de su creación y hasta la fecha, para vislumbrar si ha surtido efecto la labor de las éstas como articuladoras entre las universidades y las empresas, y sí se han obtenido resultados satisfactorios relativo a la vinculación entre ellas, o bien, si existen resultados respecto a transferir tecnologías de las universidades. De lo contrario, deberíamos criticar el hecho de que, teniendo ese eje articulador podría generarse la posibilidad de realizar transferencia de tecnología y, sin embargo, hasta la fecha es casi nula, pese a las OTC establecidas tanto en las instituciones de educación públicas y privadas, aunado a las oficinas particulares.

Cabe resaltar que, en México si bien es cierto, es un tema que ha sido motivo de diversas investigaciones y algunos de ellos apuntan a que la problemática de la transferencia de tecnología se debe a la ausencia de vinculación entre la academia y las empresas, en esta investigación se pretende ir un poco más allá de lo que ya se ha estudiado antes, problematizando dicha transferencia no solo enfocados en el hecho de la ausencia o no, de la vinculación entre los dos sectores mencionados. Sino apuntar a otro eje articulador en esta temática, que son aquellas personas que generan la tecnología, las investigadoras e investigadores quienes aportan su fuerza de trabajo para tal logro.

Teniendo en cuenta que, procedente del Fondo Sectorial de Innovación de la Secretaría de Economía, FINNOVA, se crearon a partir del 2011 las Oficinas de Transferencia de Conocimiento (OTC) o también conocidas como Oficinas de Transferencia de Tecnología (OTT), de acuerdo con lo citado en Castañón, Solleiro, González (2015):

“las universidades públicas han jugado un papel relevante al establecer muy tempranamente oficinas internas con el propósito de vincularse con el sector productivo en diversas modalidades, una de ellas la de transferir las tecnologías desarrolladas por iniciativa de los investigadores pero que no respondían a una demanda específica (technology push)”. (p.11).

En el mismo sentido, se menciona la ausencia de vinculación de las universidades con la empresa, y se infiere la producción de patentes, vistas como mercancía, pero bajo iniciativa de las investigadoras e investigadores sin que exista una demanda del mercado, lo que puede ser un elemento para la problemática de transferencia de tecnología, sin embargo, tendría que analizarse si con el funcionamiento de las OTC u OTT, se ha logrado obtener

mayores cifras de acuerdos de transferencia, ya que como se citó anteriormente, estas oficinas tienen la encomienda de transferir la tecnología generada en las universidades al sector industrial.

Lo anterior porque, se apunta a que la poca o nula vinculación entre la academia y el sector empresarial no permite que se transfieran las tecnologías universitarias; y si ese fuera el punto central del problema para lograr dicha transferencia de las patentes que se generan en las universidades, entonces, por qué el productivismo emanado de éstas por generar conocimiento, que en gran parte, se ha reflejado en la producción de patentes. Para qué crear diversidad de ellas en varios sectores tecnológicos, si no es, aparentemente, para cumplir el objetivo de la tecnología, su transferencia.

Especialmente porque en México y las políticas públicas antes del actual gobierno, implementó programas de estímulos a la investigación, mediante los cuales uno de los requisitos era la vinculación entre la empresa y la academia. En las acciones tomadas por el anterior gobierno, hubo programas de estímulos a la innovación que pretendían generar ese vínculo, que parecía la solución para lograr la con éxito alguna transferencia de tecnología por parte de las universidades hacia el sector empresarial, pero parece que tampoco se logró el cometido, aunque la articulación entre la academia y la empresa si se realizó en algunos casos.

Ya en un contexto nacional, especialmente nos ceñimos a las universidades, dentro del contexto de la creación y función de las universidades, retomando posteriormente el modelo actual de las universidades y su función más allá de solo formadores de profesionales y de investigación, sino también su función dentro de la transferencia de tecnología, no sin obviar el contexto histórico mexicano, en el cual nos vamos a remontar a la fundación de la Universidad Nacional Autónoma de México en el periodo posrevolucionario y posteriormente el Cardenismo y la influencia que tuvo en la los programas educativos, científicos y tecnológicos (Foro consultivo tecnológico, 2013,p.22), hasta su transformación.

Por su parte, Siegel et al (2003) menciona:

“su concepción ha evolucionado hasta ser vistas actualmente como agentes dinámicos que inciden en el desarrollo económico de las naciones, a través de un nuevo rol que demanda además de la investigación y la enseñanza, una tercera misión enfocada al establecimiento de vínculos efectivos con el sector empresarial, para transferir o

coadyuvar a la generación de conocimiento y tecnología útiles para la sociedad”.
(citado en Castañón, Solleiro, González, 2015. P. 10).

Así que, las universidades e investigadores forman parte de un ecosistema de innovación, además de la universidad, ya que cuenta con los recursos financieros, materiales y humanos para poder generar conocimiento y transferirlo.

En atención a lo cual deberá ponerse énfasis al analizar su normativa interna y articular tales disposiciones junto con la realidad percibida por las investigadoras y los investigadores y los representantes de OTC, para tratar de observar en dónde puede generarse algún obstáculo que incida en la posible transferencia de tecnología, puesto que no precisamente la problemática radica únicamente en el hecho o no de la vinculación de la academia-empresa y cuestiones de mercado, motivo por el cual, surge el interés por esta investigación.

Con el análisis de estos dos últimos puntos, se podrán analizar los elementos que configuran los modelos de los que parten las universidades, para ver si es desde la ciencia o de las necesidades observadas, de su papel como investigador y como institución, y cómo se plantea la explotación comercial del conocimiento y tecnologías a través de la economía del conocimiento. Adicionado con el planteamiento del avance científico, producido en las universidades a través de la ciencia, a la cual se le puede otorgar alguna aplicabilidad que represente una ventaja competitiva.

Para terminar esta cuestión, debemos poner en tensión también las patentes solicitadas ante el IMPI, ya que ha sido abordado en diversas literaturas, no obstante parece pertinente mencionar algunas cifras en este contexto, ya que cuando se habla de productivismo en las patentes, se podrá observar que en la última década se incrementaron las solicitudes de patentes mexicanas y de origen extranjero, a continuación se presenta una tabla en la que se observa que en las últimas dos décadas se han ido acrecentando las solicitudes de patente de origen mexicano, solo por debajo de las patentes solicitadas por Estados Unidos.

Tabla 6*Solicitudes de patente por país de origen del solicitante 2000-2020*

Solicitudes de patente por país de origen / principales países / 2010-2019											
Solicitudes presentadas directamente / Direct Applications											
Año / Year	Total / Total	México / Mexico	España / Spain	Alemania / Germany	Estados Unidos / United States	Francia / France	Italia / Italy	Japón / Japan	Reino Unido / United Kingdom	Suiza / Switzerland	Otros países / Other countries
2000	3,399	418	35	271	1,797	208	58	192	24	149	247
2001	2,974	522	35	249	1,467	166	36	144	19	74	262
2002	2,663	510	32	160	1,230	187	55	84	17	60	328
2003	2,431	452	21	134	1,195	145	38	137	8	64	237
2004	2,542	531	20	165	1,302	108	22	98	7	60	229
2005	2,681	549	27	124	1,347	177	25	97	17	61	257
2006	2,574	524	28	120	1,259	109	41	100	19	81	293
2007	2,697	597	30	103	1,261	109	40	62	14	128	353
2008	2,421	635	28	86	1,124	80	34	69	16	57	292
2009	2,226	774	22	97	875	75	21	55	23	53	231
2010	2,650	891	21	111	1,064	65	34	85	29	45	305
2011	3,055	992	16	146	1,299	50	26	110	35	77	304
2012	3,780	1,230	27	173	1,585	98	36	150	50	97	334
2013	3,670	1,159	34	167	1,394	108	38	146	48	119	457
2014	3,726	1,194	26	160	1,572	88	30	154	41	92	369
2015	4,284	1,319	37	126	1,943	87	21	157	43	101	450
2016	4,529	1,269	39	161	2,280	71	23	148	21	152	365
2017	4,521	1,289	28	140	2,402	63	40	140	19	82	318
2018	3,787	1,511	32	152	1,403	49	27	103	24	69	417
2019	3,425	1,249	24	103	1,283	55	26	127	36	71	451
Total / Total	64,035	17,615	562	2,948	29,082	2,098	671	2,358	510	1,692	6499

Fuente: IMPI, 2020.

Cabe resaltar que en comparación con el año 2000 y el 2010, México aumentó sus solicitudes de patentes en poco más del 100 ciento y año con año ha ido incrementando las cifras, manteniéndose casi a la par que Estados Unidos.

Lo anterior manifiesta que, si existe un incremento en la producción de patentes mexicanas, por lo que será de gran importancia en el desarrollo de la presente investigación, mostrar el total de patentes solicitadas y otorgadas a las universidades seleccionadas para el presente estudio, y más aún sobre el sector que nos interesa, farmacéutico. Lo que nos servirá como base para indagar sobre la problemática de la transferencia de tecnología, con todos los elementos antes mencionados.

La siguiente tabla, muestra las patentes mexicanas otorgadas por año, correspondiente a diferentes áreas tecnológicas, proyectando que la más solicitada es el área de artículos de uso y consumo; y técnicas industriales diversas.

Tabla 7*Patentes otorgadas a titulares mexicanos por área tecnológica 2010-2019*

Año / Year	Total / Total	Artículos de Uso y Consumo / Consumer Goods	Técnicas industriales Diversas / Several industrial Techniques	Química y Metalurgia / Chemistry and Metallurgy	Textil y Papel / Textile and Paper	Construcciones Fijas / Fixed Constructions	Mecánica- Iluminación Calefacción- Armamento Voladuras / Mechanics - Lighting Heating - Armament Blasting	Física / Physics	Electricidad / Electricity
2010	229	81	39	45	3	11	14	24	12
2011	245	105	41	47	3	16	12	12	9
2012	281	111	55	52	2	19	16	15	11
2013	302	71	57	49	9	25	24	41	26
2014	305	84	53	63	4	16	28	40	17
2015	410	118	82	79	2	24	42	49	14
2016	426	122	87	82	4	23	24	59	25
2017	407	163	67	70	1	19	21	49	17
2018	457	174	87	84	6	27	26	38	15
2019	438	179	73	69	7	22	22	51	15

Fuente: IMPI, 2020.

A modo de conclusión, se puede advertir que son diversos los factores los que se articulan para configurar la transferencia de tecnología, no solo aplica la vinculación academia-empresa. Derivado de lo anterior se realizó un panorama del contexto en el que se desenvuelve nuestra investigación.

Por otra parte, en fechas recientes, se dieron algunos cambios en legislaciones. En el caso concreto de la propiedad industrial se abrogó en el año 2020 la Ley de la Propiedad Industrial para dar paso a la nueva Ley Federal de Protección a la Propiedad Industrial, así como modificaciones a la Ley Federal del Derecho de Autor.

Lo anterior derivado de la entrada en vigor del T-MEC y para dar armonía a lo previsto en dicho tratado, se realizaron cambios en algunas políticas públicas. El T-MEC en su capítulo 20 retoma los derechos de propiedad intelectual y la transferencia y difusión de la tecnología para favorecer el bienestar social y económico, así como el equilibrio de derechos y obligaciones en este rubro.

Sin embargo, parece que este tratado está enfocado a la modificación de políticas públicas para comercialización de tecnologías, misma que probablemente sea más la que se importe a México que la que se exporte, lo cual se podrá observar en la balanza de pagos a partir del primer año de la entrada en vigor de este tratado.

Las funciones de las IES en la actualidad ante las políticas y la economía

Actualmente las IES han mostrado un productivismo científico, ya sea a través de conocimiento codificado o no. Lo que proyecta a simple vista, que, aunado al espíritu sustantivo de las universidades por formar diversidad de profesionales con capacidades y habilidades para incorporarse a la sociedad, también está la responsabilidad de generar conocimiento científico, tal conocimiento se puede reflejar en artículos científicos, en proyectos tecnológicos, entre otros, además de un enfoque social.

Más allá de la producción de estos conocimientos de activos intangibles, denotan el interés por participar en un entorno mercantil, en cursos, diplomados, servicios de consultoría, licencias de patentes, entre otros, mediante los que podrían transferir conocimientos y tecnologías.

Ya se ha analizado que al referimos a las universidades las vemos como parte de las Instituciones de Educación Superior (IES) y es complicado encontrar un concepto que las defina, algunos autores como Guerrero (2012) sugiere que:

“Las Instituciones de Educación Superior, son las encargadas de la educación en los jóvenes y las características de éstas; están íntimamente relacionadas a la calidad de la formación de sus estudiantes, considerando que la calidad hace referencia a un sistema donde los principales factores son los individuos quienes son capaces de organizarse de forma eficiente para alcanzar las expectativas de la organización educativa “(Guerrero, citado en Guerrero, 2003, p. 39)

Puede apreciarse que alude a la educación de los jóvenes, pero principalmente, enfocados en la formación de éstos, por otra parte, González (1997, p.4) menciona que, en el siglo XX:

“en todos los países florecían las Instituciones de Educación Superior que incorporaban a todas las ciencias dentro de los programas de estudio, que competían por los mejores profesores y alumnos más capaces, y que llevaban a cabo programas de investigación y de extensión de la cultura” (p.4).

En el anterior esclarecimiento, se incorpora un concepto importante, el de investigación, aunado al de extensión ya mencionado y una de las acciones de los investigadores en universidades, pero es una actividad desarrollada probablemente en el sector industrial, IES, además de otras áreas, donde se llevan a cabo para generar conocimiento y tecnología.

En este contexto de educación superior se incorporan las universidades, apuntando a que son instituciones, centros o lugares donde se imparte educación especializada por personas con ciertas capacidades o habilidades, que les permiten abarcar actividades de investigación. Con base en información de Tesauro de la UNESCO (2020), por universidad se indica un “instituto de enseñanza superior legalmente autorizado para conceder diplomas”. De modo que para que exista validez en su actuar, debe estar supeditado a las estructuras normativas, de cada región.

Por otra parte, la educación en México se asume como un derecho constitucional necesario para lograr el bienestar y desarrollo de las personas, por lo que todas las personas pueden acceder a educación, en sus distintos niveles o sistemas: preescolar, primaria, secundaria y media superior. Por lo que concierne a la educación superior, también se prevé que el Estado garantice su participación, así como garantiza brindar educación básica y nivel medio superior.

La Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos establece, en su Artículo tercero, su compromiso a otorgar educación superior dentro de sus parámetros o posibilidades, para lo cual ha implementado diversos subsistemas que conforman el nivel superior, lo anterior acorde a las estructuras normativas y será de forma obligatoria, universal, pública y gratuita, destinando recursos para ello, ya que en materia económica se requiere sufragar diversos costos fijos y variables para su funcionamiento entre los que podemos encontrar algunos recursos financieros, humanos y materiales.

Las IES tienen un financiamiento proveniente del Estado, cabe poner en tensión la intención de gratuidad que promueve la nueva Ley de General de Educación Superior, ya que, si pretende eliminar paulatinamente el cobro por inscripciones, reinscripciones y demás cuotas escolares ordinarias, podemos preguntarnos ¿A cuánto subirá el monto o porcentaje de financiamiento a las IES?

Claro está que el financiamiento será acorde al presupuesto aprobado por el Estado, así como lo dispuesto por la Ley General de Educación Superior (2021):

“Plan Nacional de Desarrollo, el Programa Sectorial de Educación y los Programas Nacional y Estatales de Educación Superior”. Los planes de desarrollo de las instituciones de educación superior y la disponibilidad presupuestaria para cubrir las necesidades financieras del ejercicio fiscal correspondiente, así como el conjunto de operación previstos.

La cobertura educativa en la entidad federativa y las necesidades financieras derivadas de la ampliación de la población escolar atendida, de la oferta educativa y la desconcentración geográfica;

Las necesidades para garantizar el fortalecimiento académico y el cumplimiento de las funciones de docencia, investigación, extensión, difusión del conocimiento, la cultura y gestión institucional” (p.8.)

Se tendría que analizar si fuese suficiente para cubrir todos los gastos inherentes a sus funciones. De otro modo ¿Qué actividades deben realizar las IES para obtener recursos económicos? ¿Acaso mercantilizar el conocimiento? Esto surge, porque dicha Ley enmarca que las IES estarán mayormente financiadas por el Estado, por lo que queda en duda, como será cubierto aquello que no logre amparar el financiamiento, qué alternativas o qué propuestas para sostener lo que no cubra el presupuesto, deberían aplicar.

La Ley General de Educación Superior, relacionado a las políticas públicas de las universidades, muestra la intención de armonizar lo previsto en el artículo tercero constitucional, que prevé:

“Contribuir al desarrollo social, cultural, científico, tecnológico, humanístico, productivo y económico del país, a través de la formación de personas con capacidad creativa, innovadora y emprendedora con un alto compromiso social que pongan al servicio de la Nación y de la sociedad sus conocimientos. Orientar los criterios para el desarrollo de las políticas públicas en materia de educación superior con visión de Estado” (p.1)

Se observa que incluye desarrollo social, así como científico, tecnológico, productivo, económico, entre otros, ello permite deducir que las IES, tendrán oportunidad de efectuar ese

tipo de funciones dentro de sus actividades, tanto como apoyo para sociedad y probablemente para reactivar la economía de la universidad a través de la mercantilización del conocimiento generado. Sumado a la propuesta de estrategias para fortalecer el financiamiento de las IES ¿Aquí se estaría frente a la mercantilización del conocimiento para lograr financiamiento? . Ante esa situación se tendría otro tópico por analizar, referente a los incentivos de carácter económico que tendrían que recibir las y los investigadores que generaran el conocimiento, o en el caso concreto, las y los investigadores generadores de la tecnología transferida.

En la estructura normativa se contempla la Secretaría de Educación Pública (SEP), a través de la que la Ley Orgánica de la Administración Pública Federal le atribuye en su artículo 38 la facultad de organizar, vigilar y desarrollar en escuelas oficiales, incorporadas o reconocidas, la enseñanza superior y profesional.

El sistema educativo nacional se conformará por 3 niveles o sistemas: básico, medio superior y superior. Debido a lo cual, la Ley General de Educación (2021) establece en su artículo 50 lo siguiente:

“Se impulsará el establecimiento de un sistema nacional de educación superior que coordine los subsistemas universitarios, tecnológico y de educación normal y formación docente, que permita garantizar el desarrollo de una oferta educativa con capacidad de atender las necesidades nacionales y regionales, además de las prioridades específicas de formación de profesionistas para el desarrollo del país”
(p.20)

De lo anterior se deduce que, del sistema nacional de educación superior regulará el subsistema universitario que está conformado por las siguientes:

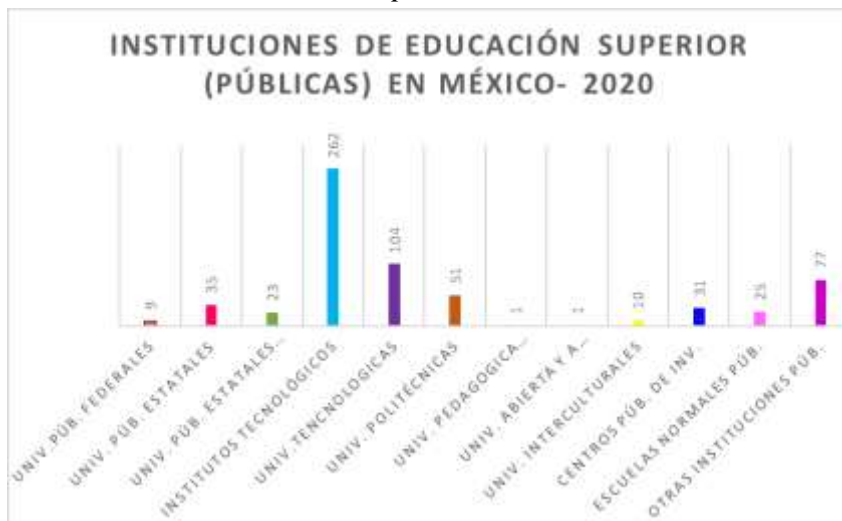
- Universidades públicas federales
- Universidades públicas estatales
- Universidades públicas estatales con apoyo solidario
- Institutos tecnológicos
- Universidades tecnológicas

- Universidades politécnicas
- Universidades pedagógica nacional
- Universidades abierta y a distancia de México
- Universidades interculturales
- Centros públicos de investigación
- Escuelas normales públicas
- Otras instituciones públicas

De acuerdo con la información publicada por la SEP (2020), existen 629 IES públicas en el país, distribuidas entre las instituciones arriba mencionadas. Siendo los Institutos Tecnológicos los más numerosos con 262, seguido por 104 universidades tecnológicas, 51 universidades politécnicas, 35 universidades públicas estatales, 35 escuela normales públicas, 31 centros públicos de investigación, 23 universidades públicas estatales con apoyo solidario, 10 universidades interculturales, 9 universidades públicas federales, 1 universidad pedagógica nacional, 1 universidad abierta y a distancia de México y por último 77 instituciones públicas que no fueron contenidas en los anteriores subsistemas por no pertenecer a ellos. A continuación, se presenta una gráfica en la cual se observan estos datos:

Gráfica 4

Instituciones de Educación Superior en México



Fuente: Elaboración propia según datos de la SEP, 2020.

La anterior gráfica muestra solo las modalidades existentes entre las IES públicas, pero no se toman en cuenta las unidades que se desprenden de ellas ni las IES en modalidad privada.

En torno a la educación superior, de las IES (públicas) existentes no todas se encuentran coordinadas por las SEP, debido a que la Constitución Mexicana en su Artículo tercero, prevé que existirán universidades y demás Instituciones de Educación Superior (IES) a las que se les atribuirá autonomía para gobernarse a sí mismas. Entre otras atribuciones, les respeta la libre cátedra e investigación, promoción y permanencia de su personal académico y administrativo, aludiendo también a la Ley Federal de Trabajo para normar las relaciones laborales y los trabajos especiales de su personal.

Bien se puede establecer que dentro de esos trabajos especiales a los que hace referencia la constitución, se pueden incorporar los resultados de investigación, reflejados en generación de conocimiento o tecnología.

Estas son algunas de las legislaciones relacionadas con las IES, asociado a las leyes, políticas y lineamientos que regula la creación y funcionamiento de cada una de éstas.

Instituciones de Educación Superior

Las IES, son conocidas comúnmente como universidades, sin embargo, algunas legislaciones, parece que realizan alguna distinción entre universidades, instituciones de educación superior y centros de investigación, cuando todas se enfocan en enseñanza superior e investigación, lo anterior, es el caso de la Ley de Ciencia y Tecnología. En contraste con la información de la SEP que no distingue alguna al incluirlas como IES, tal como ya se ha analizado en el apartado de universidades.

Cambios en la normativa institucional de las universidades públicas

En cuanto a los cambios en las normativas de universidades, podemos mencionar que no se reflejan en sus decretos de creación como universidades. Sin embargo, derivado de las

políticas públicas y los cambios que se han visto en sus actividades relativas a la generación de conocimiento y su posible transferencia, la mayoría de ellas se han actualizado y varias cuentan con OTC u OTT certificadas.

En las actualizaciones para poder hacer ese tipo de actividades, implementaron normativas institucionales que previeran la generación de conocimiento como patentes, su protección a través de derechos de propiedad intelectual, y lo relativo a su comercialización. Y como un punto muy importante, el manejo de esos bienes intangibles, así como la repartición de regalías por la concreción de la transferencia tecnológica. Lo anterior derivado de las modificaciones a la Ley de Ciencia y Tecnología en el año 2015.

Tendencias de patentamiento y transferencia de conocimientos tecnológicos en las universidades públicas en México

La causa que motiva la presente investigación es la problemática de la Transferencia de Tecnología en las universidades mexicanas, a pesar del productivismo científico que se observa en México a través de las patentes protegidas.

De acuerdo a la OMPI (2011, p.6) la transferencia de tecnología se entiende como “sinónimo de “comercialización de tecnología” mediante el cual se aplican los resultados de investigaciones científicas básicas efectuadas por universidades y organismos de investigación públicos a los productos comerciales y prácticos de empresas privadas que tienen como destino el mercado”.

En este tenor, resalta que las investigaciones de las universidades reflejadas por patentes deberían enfocarse primero a las necesidades del mercado y en un segundo momento ofrecerlas a las empresas para poder comercializarla, aunque no por ello, se debe pensar que solo se pueden transferir las patentes a las empresas, ya se ha mencionado la posibilidad de crear nuevas empresas de base tecnológica (*spin off*) desde las universidades.

Aunque sabemos que se ha hablado de estos tópicos en la literatura, nuestra investigación pretende problematizar la estructura ya marcada o de la que partimos, y se requiere conocer sí algo puede cambiar o evolucionar para coadyuvar a la transferencia de tecnología, pero dando cabida a la mirada de investigadores, universidades y dependencias,

relacionada con la existencia de las OTC u OTT. A las que nos referiremos a partir de este momento como OTT, de las que brindaremos un breve argumento y se desarrollarán a profundidad durante la investigación, articulada con la categoría de universidades.

Por otro lado, relacionado a las tendencias de patentamiento y transferencia de tecnologías en las universidades públicas en México, se necesita un breve análisis de los actores que convergen, aparte de lo que ya se consideraron (conocimiento, tecnologías, universidades, patentes), para que pueda llevarse a cabo la transferencia de tecnología en las universidades y poder observar qué factores inciden en esa problemática actual.

Así, analizaremos como otra categoría observada, a las y a los investigadores, como los principales generadores de conocimiento en las universidades, es indispensable discutir todos los elementos que convergen en el ecosistema de innovación, para realizar la transferencia de tecnología.

Aludiendo su función dentro de su papel como fuerza de trabajo y su configuración como sujetos sociales, adscritos a las universidades públicas, generadoras de productos científicos y tecnológicos protegidos por patentes; y su articulación con el sector productivo y el proceso social para que se lleve a cabo la transferencia de tecnología, se pueden observar algunos factores que impulsan o sujetan su productividad como parte de tales instituciones, al respecto:

Rivera, C. (2019) menciona que:

“el proceso de la vinculación inicia al identificar cómo se asimila y se transfiere el uso de los conocimientos generados en las universidades públicas, complementándose con los conocimientos y experiencias de los trabajadores del sector productivo, a través de los cuales se generan nuevas prácticas orientadas a la mejora productiva y por ende al desarrollo de la sociedad, de tal manera que el aprendizaje tecnológico y la transferencia de tecnología sea un proceso social continuo e interactivo y funcione como un sistema abierto, dado que intervienen diversos actores. En primer lugar, se encuentran los científicos que desarrollan el conocimiento, enseguida el sector productivo donde se aplican esos conocimientos, el

sector social que se beneficia de ellos y el sector gubernamental que facilita estos intercambios” p. 122,123).

De lo anterior se desprende, la vinculación que sería algo óptimo para que se involucren los sectores productivo, social, gubernamental y académico. Para que permee, por un lado, la asimilación y transferencia de tecnología, por parte del sector productivo y académico respectivamente, y pueda derivar un beneficio social al aplicarse los conocimientos.

No obstante, podemos criticar lo anterior, derivado que tal vez, primeramente, se deben analizar e identificar las problemáticas existentes en la sociedad para poder ofrecer alternativas de solución, de esa manera se podría incrementar la probabilidad de éxito para lograr una transferencia de tecnología del sector académico al privado. Esa identificación de problemas en la sociedad, tal vez deben efectuarlo los investigadores, de modo que al identificar un problema estén en posibilidad de proporcionar una solución a través de una innovación. Y no solo es identificar las necesidades de la sociedad, también se deberían identificar las necesidades de las empresas, como ya hemos mencionado a Foray (2004) cuando describe el proceso *off line*, que sugiere puede existir creación de conocimientos, pero en forma desconectada de la industria, parece que en esos casos será un poco complicado que exista opción de transferir tecnología a una industria sin saber sus problemáticas o necesidades. Entonces parece que sería ideal que efectivamente se pudiera crear esa vinculación academia-empresa para la generación de conocimiento.

Aunque existe diversidad de literatura que aborda la vinculación de los sectores industriales y académicos, se considera que es necesario abordar a los investigadores de las universidades y cuestionar si están conscientes de la necesidad e importancia de tal vinculación. Sumado a preguntarles sus motivos para crear conocimientos y tal vez podamos encontrar diversos factores e incentivos que los influyen para realizar investigación y crear conocimiento.

En este sentido, otro elemento importante vinculado con las y los investigadores, es el *Sistema Nacional de Investigadores (SNI)*, creado como parte de las políticas públicas como iniciativa para reconocer e incentivar económicamente la labor de las y los investigadores que producen conocimiento científico y tecnológico. Observable que

coadyuvará a su análisis como incentivo para el patentamiento de estos científicos, cabe destacar que los observables se expondrán después en la investigación.

Otro concepto, a retomar es el de **patentes y** su importancia en la presente problemática y su articulación con las y los investigadores, universidades y transferencia de tecnología. Es importante el eje económico en la generación de las patentes porque en un sistema capitalista, aunado a las formas de producción de conocimiento en las universidades, surge la necesidad entre las empresas y el estado capitalista de proteger sus creaciones intelectuales, ya que esto les brinda ventajas diferentes, tecnológicas, de producción, organizativas, pero, sobre todo, una retribución económica.

Por otra parte, dentro del marco de la protección legal de las patentes, nos encontramos ante la implementación de otros observables y niveles relacionados, como es el nivel político, legislaciones aplicables, que derivan de tratados multilaterales que permiten la estructura de funcionamiento para el régimen de protección a la propiedad intelectual, así como la creación de organismos encargados de regir y brindar apoyo para la protección ésta y la transferencia de tecnología, en México corresponde al CONACyT ser el órgano rector respecto a las políticas públicas diseñadas dentro del régimen para la protección, al respecto nos encontramos que:

Campa, declara que “las políticas de patentes en los países en desarrollo pueden reflejar espacios autónomos más acotados para impulsar de manera endógena sus procesos tecnológicos sobre todo con respecto de las capacidades de generación tecnológica propia esto con el fin de impulsar procesos de difusión más amplios pero que corresponden más con los intereses y estrategias de los países desarrollados” (sin fecha, p. 50).

Son varios los factores involucrados en la transferencia de tecnología en las universidades para poder competir en la comercialización del conocimiento. Además, se compite con un conglomerado de instituciones empresariales y públicas extranjeras que aplastan la aún escueta capacidad inventiva nacional en el sector tecnológico, recalcando que las patentes mexicanas, en su gran mayoría pertenecen a universidades públicas, resaltando que no existe una dinámica empresarial que incentive el esfuerzo inventivo, más allá de los cambios en la legislación de la materia (Reyes, Amaro, Morales.2015).

Vínculo de la universidad a través de la transferencia de conocimiento con la sociedad y con el sector industrial

Diversos autores han tocado el tema de la importancia de la vinculación entre el sector académico con la industria y las formas en que puede efectuarse, por ejemplo,

“Solleiro (1995) y Gould (2002) muestran algunas de las modalidades de vinculación entre la universidad y la industria, de donde podemos resaltar las siguientes:

- Apoyo técnico y prestación de servicios.
- Programas de capacitación.
- Cooperación en la formación de recursos humanos.
- Cursos de educación continua.
- Intercambio de personal, vía estancias y periodos sabáticos.
- Organización conjunta de eventos.
- Consultoría especializada.
- Acceso a instalaciones especiales.
- Desarrollo de investigaciones conjuntas.
- Gestión de la innovación tecnológica, que incluye transferencia, aplicación y administración de la tecnología.
- Desarrollo tecnológico conjunto.
- Creación de parques tecnológicos y científicos, incubadoras y empresas de tecnología de Punta” (citado en Alonso y Retamoza, 2015, p. 144)

En lo dicho por los autores, es evidente que más allá de la opción de transferencia de tecnología, se puede propiciar la vinculación con el sector social a través de otro tipo de servicios que se pueden ofrecer por las universidades, sin embargo, se podría añadir otra modalidad, el hecho del objetivo primordial de las IES, la enseñanza diaria efectuada en las aulas y por ende, la aplicación de ellos a través de servicios y prácticas profesionales, asistidos por las y los investigadores de las IES, para vincular alumnos con la industria y propiciar un ambiente *on line* que permita identificar alguna problemática y se pueda generar alguna mejora técnica o tecnología, que será directamente derivada de las necesidades de la sociedad y la industria.

Así como esta muestra, existen otros autores en la literatura sobre el productivismo científico codificado en patentes, pero éste último tema debe ponerse a debate, porque es innegable que en algunas universidades de México, se trabaja a través de las OTT en la protección de patentes, no obstante no hay basta literatura que exponga casos acerca de la comercialización de las tecnologías, ni que aborde los pros y contras de las patentes protegidas, como la manutención de tasas, la gestión de las tecnologías, entre otros.

Si bien es cierto, uno de los objetivos de la protección de tecnologías, es lograr su comercialización, qué pasa con toda la cartera de patentes de las universidades, por qué no se transfieren, puesto que lo ideal es transferirlo. Pero sobre todo ¿Cuál es la problemática a la que se enfrentan las universidades para transferir tecnología?

La transferencia de tecnología será la categoría alrededor de la cual, realizaremos esta reconstrucción articulada acorde a la realidad y a las relaciones posibles que se generan. Ya que esta investigación pretende tener evidencia de qué factores o relaciones confluyen para que pueda lograrse una transferencia de tecnología, para ello, ya se ha desarticulado categorías como conocimiento, tecnología, para llegar a *transferencia de tecnología*.

Con estos cuestionamientos, podemos inferir que la realidad nos muestra que, las Universidades, son sitios en dónde se producen las tecnologías, otro puede ser también, las empresas privadas, el sector industrial y la I+D.

Y que, en las universidades, corresponde a las y los investigadores realizar la producción de éstas, mismas que dentro del sistema neoliberal y más allá de un ecosistema de innovación, deberán ponerse a la venta, verlas como mercancías para generar ganancias en esta realidad en movimiento.

En cuanto a las universidades podemos decir por ahora que, tienen entre sus objetivos, aparte de formar profesionistas, la investigación científica, como actividades sustantivas para sus docentes, investigadoras e investigadores, al efecto Arechavala y Díaz (1996) alude a que las universidades “Han pasado de ser depositarias del conocimiento y la cultura, a ser formadoras de cuadros profesionales. De ahí, algunas se convirtieron en universidades de investigación, acumulando no sólo grandes capitales de conocimiento, sino capacidades de

investigación: en la formación de infraestructura, en las condiciones institucionales y en la madurez de sus grupos de investigación”, citado en Arechavala (2011, p.44.) de tal forma que en la realidad ya tienen la consigna social de formar, además de docentes, investigadoras y productores de conocimiento.

Con ello, surge otro cuestionamiento respecto a los investigadores como sujetos, ¿Qué los impulsa a investigar y producir conocimiento?, en torno a ello, Arechavala menciona que “la productividad de los investigadores formados no depende sólo de su formación y características personales. El contexto organizacional e institucional en el que trabajan determina fuertemente sus patrones de productividad y satisfacción en el trabajo (2011, p 53), entonces, un indicador para producir conocimiento, incluido el codificado en patentes, se basa en estructuras políticas, normativas institucionales que encaminan sus métricas de producción que les otorgan reforzadores laborales. Lo que puede indicar que probablemente no tengan un referente de necesidades comerciales para producción de tecnología indispensable para la sociedad.

Así que las inferencias realizadas son el punto de partida para la investigación, que servirán de apoyo para la concreción observando la realidad en movimiento.

Entonces resultará interesante conocer sus expectativas sobre los resultados de sus investigaciones y tecnologías. E indagar también ¿Por qué y para qué generan tecnología? ¿Qué los motiva a producir tecnología?, si analizamos el problema desde su perspectiva, podremos encontrar elementos que nos ayuden a discernir qué factores pueden incidir en esta problemática y obtener información que nos pueda ayudar a concebir, por qué las patentes universitarias no son atractivas para el sector empresarial, qué tienen o de qué carecen, que no permite su transferencia.

Una vez delimitados los conceptos ordenadores, debemos determinar las estructuras de distintos niveles de realidad en los cuales se moverá nuestra investigación.

Para observar aquellas estructuras que permean en esta dinámica y con las que convergen nuestros sujetos y configuran la transferencia de tecnología, será necesario analizarlas subjetivamente, para entender nuestra totalidad, que “aparece como articulación

que rebasa el solo nivel del pensamiento, e implica articulación entre construcción de conocimiento y praxis de los sujetos sociales” De la Garza (2000. 147. Comprendiendo que esta articulación será compleja y que “el eje articulador no es el pensamiento, sino la acción” De la Garza (2000, p. 147).

Como hemos visto en este capítulo, las universidades han ido transformando su esencia para dar cabida a actividades acorde al sistema capitalista, en donde ahora ya no es suficiente cumplir con sus dos principales funciones, sino que parece que en la realidad tienen que desempeñar diversas actividades que permita su vinculación con la industria. De modo que las universidades mexicanas tienen que reinventarse para poder competir en el mercado y a través de sus tecnologías brindar algún beneficio a la sociedad. Indudablemente lograr la transferencia de tecnología de alguna patente o desarrollar alguna en articulación con la industria sería uno de los logros esperados por éstas.

Sin embargo, se vislumbran limitantes para alcanzar la realización de la transferencia de tecnología, y no solo eso, probablemente pudieran iniciar desde el desarrollo de las tecnologías y el sentir de las y los investigadores, quienes deben cumplir con ciertas métricas derivadas de sus relaciones laborales con las instituciones. Por ello es necesario conocer su sentir, tanto en el desempeño de sus labores dentro de las universidades, como los motivos para generar tecnologías y, sobre todo, las limitantes ante las que se enfrentan al momento de querer transferir sus tecnologías.

Capítulo IV. El valor de las patentes farmacéuticas y tendencia de protección en las universidades mexicanas

A nivel internacional, las solicitudes de patentes se han incrementado anualmente, concentrándose en cinco oficinas regionales de propiedad intelectual principalmente, China, Estados Unidos, Japón, República de Corea y la Oficina Europea de Patentes respectivamente, existiendo diversidad de sectores tecnológicos en los que se centran su protección, así como variedad en el tipo de entidades solicitantes.

En ese contexto, a partir del año 2008 y 2009, el número de solicitudes en las 5 oficinas regionales estaban por debajo de los 2 millones, en la última década se observó un incremento en las solicitudes de patente, excepto por el año 2019. La tendencia de protección de patentes se ha mantenido a la alza y ante esto podemos mencionar que en 2010 se contaba con un millón ochocientos cuarenta y seis mil patentes aproximadamente, incrementándose estas cifras cada año, de igual manera, quienes demandan el mayor número de patentes a nivel internacional en las diferentes oficinas regionales, son efectuadas por 4 tipos de entidades o solicitantes, empresas, gobiernos e instituciones de investigación y particulares, en ese orden respectivamente (WIPO, 2010-2020).

Si bien, dentro una dinámica del capitalismo, el principal motivo de proteger mediante una patente las tecnologías debería ser de carácter eminentemente económico, se ha observado que, desde hace algunas décadas, las universidades han participado activamente en la protección de sus invenciones a través de la propiedad intelectual ya sea acompañadas o derivadas de alguna vinculación con empresas. Y posiblemente algunas solicitan una patente sin la certeza de que se comercialice. A nivel mundial, las universidades con mayor desempeño en patentamiento en colaboración con la industria han desarrollado tecnología primordialmente en el sector farmacéutico, tecnología médica y tecnología computacional (WIPO, 2011-2020). De acuerdo a Sánchez y Reyes (2018) ante un entorno de competencia global, que podría ser determinante en las actividades de las universidades, dado el creciente vínculo con el mercado, se suma la depreciación del conocimiento de las universidades debido a la creación de nuevos mercados, por otro lado, al ser en su mayoría públicas las IES, es necesario conocer la dirección científica y tecnológica de dicha producción

Así surge el cuestionamiento e interés de analizar patentes de las universidades públicas mexicanas en el sector farmacéutico, y examinar su valor según índices de valor en el área legal, con relación a su otorgamiento, inventores, colaboración, reivindicación y renovación. Probablemente el valor de las patentes sea un factor relevante en la posibilidad de lograr transferencia de tecnología, o bien, sea una limitante para ello. Además, que el desarrollo de nuevos medicamentos es una de las actividades intelectuales más complejas de la humanidad, y también es un indicador importante para medir la fortaleza científica y tecnológica integral de un país y la capacidad de organizar los recursos sociales a gran escala (Li, 2018 p. 272).

Es así, que para nuestra investigación nos enfocamos en el análisis del valor de las patentes mexicanas del sector farmacéutico producidas en las universidades, específicamente se realizó en la categoría de índices de tipo legal, con indicadores de otorgamiento, inventores, colaboración reivindicación y renovación en el periodo 2000-2020. El valor de las patentes deriva de 37 índices centrados en 5 categorías; legal, tecnológica, condiciones de mercado, finanzas y estrategia (Grimaldi y Cricelli, 2019, p.5). Vinculando así a Marx y Crítica de la Economía Política por lo que atañe a percibir a las patentes farmacéuticas como mercancía destinada a satisfacer las necesidades humanas y derivado de su teoría del valor determinar su precio.

Desempeño de patentamiento en las universidades

En América Latina, las universidades se encuentran aún en una fase de apertura a la colaboración con el sector productivo, el caso de México se aprecian cambios en la producción y la transferencia de conocimiento en las universidades, reflejándose en medios informales, publicaciones, conferencias, patentes, licenciamiento. Es en las patentes, donde se observa la capacidad tecnológica de algunas universidades, siendo las públicas con mayor número de patentes otorgadas y las privadas con mayor número de licenciamientos (Calderón, 2014, p. 38-47). En la transferencia del conocimiento, las patentes han sido relevantes en las universidades como parte de su tercera función, tras la formación de estudiantes y la investigación, persiguiendo así el papel de impulsora de la innovación para satisfacer las necesidades de la sociedad actual (Galindo, Sanz, Benito, 2010, p.2).

En las últimas décadas las universidades han mostrado activamente su desempeño en patentamiento, con apoyo de las Oficinas de Transferencia de Conocimiento (OTC) u Oficinas de Transferencia de Tecnología (OTT), que fungen como agente intermediario entre universidad, sector productivo, gubernamental y otras instituciones; comercializar el conocimiento gestionar la propiedad intelectual, brindar asesoría profesional a los investigadores en cuanto a sus invenciones respecto a diagnóstico y valoración de tecnología, marketing, vigilancia tecnológica); entre otros, (Alvarado, 2018).

Según Bloomberg (2005, p. 119-121), las OTT buscan explotar el valor económico de las invenciones gestadas por los investigadores en las instituciones académicas, ya que los licenciamientos son la mayor fuente de ingresos para las universidades con patentes. Evaluando patentes que tienen potencial comercial, apoyados de personal expertos en patentes, empresarios e investigadores.

En México, se ha manifestado un incremento de patentes generadas en las universidades, de manera que las están incorporando en la práctica, dentro de su misión, la investigación y transferencia de tecnología. Sin embargo, existe incipiente literatura sobre algunos indicadores que contengan la valuación de las tecnologías gestadas en las universidades mexicanas, así como la comercialización de éstas. Por ende, es cuestionable la posibilidad de que una de las limitantes para su comercialización radique en el valor que albergan las patentes. Pudiendo abordar éste desde la perspectiva de los índices de valor conformados por temáticas como el estatus legal, tecnología, condiciones de mercado, finanzas y estrategia (Michele G. y Livio C. 2019, p.5-9).

Patentes en el sector farmacéutico

A nivel global, el sector farmacéutico es el más activo en la reclamación de patentes (Hall, 2022). Esta actividad es liderada por compañías farmacéuticas; sin embargo, desde la década de 1980, debido a la ley Bayle-Dole en los Estados Unidos, las universidades y los centros públicos de investigación han adoptado la estrategia para proteger todas aquellas invenciones que son producto de sus resultados de investigación, con el objetivo de licenciar sus patentes (Katzman, 2021; Daniel 2020). La concesión de licencias de patentes es constante en los países desarrollados, principalmente en Estados Unidos, Inglaterra, Alemania, Francia y Japón (Caviggioli et al 2020; Hockaday 2020; Holgersson 2019). El

éxito de la concesión de licencias de patentes universitarias depende de varios factores, entre ellos la profesionalización de las oficinas de transferencia de tecnología, el valor de las patentes, la madurez tecnológica de las invenciones y el nivel de competencia de las empresas (Arenas,2019; Min et al 2018).

Sin embargo, las oficinas de transferencia de tecnología de los países en desarrollo han tenido poco éxito en la concesión de licencias de patentes como resultado de la imitación de los modelos de los países desarrollados y sus tecnologías que no abordan los problemas del mercado (Fai, Schutte 2018; Soares et al 2020).

En otro orden de ideas, y derivado del interés de las principales universidades en colaboración con la industria de patentar en el sector farmacéutico, es importante determinar qué constituye tal sector. Encontramos en la literatura que los productos farmacéuticos comparten características comunes con otras invenciones, de manera que hay elementos en las reivindicaciones de patentes relacionadas con productos farmacéuticos que son únicos, determinados por su uso previsto. De la misma forma, las patentes farmacéuticas, se encuentran relacionadas con composiciones, combinaciones, nuevo uso médico, entre otros Correa (2007).

El sector farmacéutico se enfoca en la investigación, desarrollo, producción y comercialización de productos químicos o biofármacos utilizados para la prevención o el tratamiento de enfermedades. Algunos de los productos que conforman al sector son: los fármacos, las vacunas y antiseros, las vitaminas y las preparaciones farmacéuticas para uso veterinario, entre otros (Secretaría de Economía, 2013).

En este contexto, cuando en la literatura se reporta lo comprendido en el sector farmacéutico, hay que establecer las clasificaciones generales IPC para ofrecer un panorama sobre los sectores tecnológicos con patentes. Es importante conocer que, derivado del Arreglo de Estrasburgo (1979), vigente en 1975, se establece una Clasificación Internacional de patentes (CIP) para clasificarlas según los sectores tecnológicos a los que pertenecen.

La Organización Mundial de la Salud establece que dentro de la clasificación general IPC, las patentes farmacéuticas están comprendidas dentro de las clases A61K, que comprende preparados para fines médicos, detalles o de inodoro; A61P, que comprende

actividad terapéutica específica de los compuestos químicos o preparados medicinales, y C07, que comprende química orgánica. (WHO, 2010).

Schmoch (2008) señala que el sector farmacéutico se encuentra comprendido principalmente en la clasificación general IPC A61K, que incluye química fina orgánica relacionada con productos farmacéuticos, excluyendo los cosméticos; productos farmacéuticos referidos a un área de aplicación, no a una tecnología. Relacionando a las clases C07 dentro del área química, productos farmacéuticos y biotecnología; y A61P relacionados con productos farmacéuticos. Con respecto a lo antes mencionado, los conceptos técnicos afines con las patentes en el campo farmacéutico de las universidades estadounidenses se enfocan principalmente en composiciones farmacéuticas, cantidades efectivas, células cancerosas, ácidos nucleicos y agentes terapéuticos, respuesta inmune, aminoácidos, sal farmacéuticamente aceptable, células madre y células T. (Li, et al 2018)

Índices de valor en las patentes

Existe diversidad de criterios, índices y metodologías para tratar de determinar el valor económico de una patente o cartera de patentes, independientemente del sector tecnológico al que pertenezcan. Sin embargo, hasta el momento no existe un método unificado y concreto que sea capaz de valorar criterios cualitativos y cuantitativos (Grimaldi y Cricelli, 2017, p. 3) una evaluación directa del valor de los activos de las patentes es extremadamente difícil porque rara vez se comercializan (Hwang, Kim, Jeong 2021, p.1).

Por lo que respecta al valor de las patentes y a los diversos métodos desarrollados por algunos autores, encontramos que analizan, en el caso de Li (2018) las patentes farmacéuticas a través de herramientas de software de inteligencia de patentes, como Xlpat, a través de la cual obtienen resultados automáticos con inteligencia artificial. Pudiendo analizar criterios de mercado, competidores clave, colaboración con la industria, litigios de patentes, carteras de patentes. Además del criterio de otorgar valor a aquellas patentes que son citadas por titulares de patentes importantes y la proporción de patentes principales en las patentes solicitantes. Por lo que, cuanto mayor sea la proporción de patentes que se citan, con mayor frecuencia mayor será el valor de la patente de ese titular. Así como cuestiones técnicas y cesionarios en el campo farmacéutico.

Otros indicadores de patentes se basan en criterios de rendimiento tecnológico, establecido en cambios tecnológicos en el tiempo; detección de tecnologías emergentes, para observar compañías que operan en un mismo sector; visión dinámica del desarrollo, evalúa las citas de patentes para cuantificar niveles de transferencia de conocimiento entre organizaciones; geografía de las invenciones que reconoce las corrientes geográficas de los procesos inventivos de acuerdo al país de origen titulares e inventores; valor económico de las invenciones en cuanto al análisis de cantidad de patentes sobre la temática, miembros de la familia y extensión de territorios de alta competencia; rendimiento y movilidad de los inventores; globalización de las actividades de I+D+i, basado en cotitularidad con extranjeros; y estrategias de mercado de las compañías centrado en los intereses de comercialización de productos con derechos exclusivos territoriales mediante transferencia de tecnologías (OMPI, 2016)

Del mismo modo, Grimaldi y Cricelli (2017, P 1-33) realizaron un análisis exhaustivo de documentos relacionados a diferentes autores y criterios para valorar una cartera de patentes, determinando que existen disímiles indicadores, por ejemplo, cuantitativos, referentes a reivindicaciones, citas y cobertura de mercado. Así como elementos de carácter cualitativo como posicionamiento estratégico e importancia económica. De la misma forma, señalan que la obtención de datos puede recaer en índices de citas, inventores, solicitudes, clasificación, extensión geográfica, estrategia comercial, resumen, invención, importancia económica.

Sin embargo, los autores señalan que los criterios principales para la valuación de patente son: las reivindicaciones, que involucran producto, proceso y uso de patentes; citas, que inciden en el estudio del valor porque declaran utilidad originalidad y relevancia de las patentes, ilegalmente delimitan el alcance de los derechos de propiedad; cobertura de mercado aplicándose a la extensión geográfica de una protección de patente; posicionamiento estratégico acorde a sus características tecnológicas; e importancia económica determinado por tamaño de familias, citas, renovaciones y oposiciones. Lo cual brinda criterios suficientes para garantizar una aplicación sencilla de los índices para obtener el valor de patente. Y en el caso contar con carteras de patente, se seleccionarán por sectores tecnológicos y aplicarán los criterios propuestos.

Por otro lado, Ponta, Puliga y Manzini (2021) propone una medida de innovación basada en datos de patentes denominado Índice de Patentes de Innovación (IPI), apoyado en base de datos de patente considerando el número de ellas y usando los algoritmos RLS (*Least Squares Regularized*), DNN (Deep Neural Networks) y los DT (*Decision Trees*) por sus siglas en inglés para la base de datos de patentes; y utilizando *The Orbit Intelligence* como herramienta de inteligencia artificial. Usando datos completos, centrados en 24 indicadores de patentes y construir un indicador multidimensional que abarcara toda la información de la base de datos. Dicho indicador construido con cinco indicadores, considerando: a) eficiencia, número normalizado de patentes; b) internacionalización: número de familia de patentes; c) diversificaciones: clases de IPC; d) calidad, número de citas hacía atrás; y e) tiempo: número de meses entre la fecha de publicación de la patente más joven y la más antigua de la familia. Finalmente determinaron que el IPI es aplicable para evaluar el valor de las patentes o proyectos.

Otra propuesta de selección de indicadores de valor en las patentes reside en la selección de 5 indicadores como lo propone Hwang, Kim y Jeon (2021): tamaño de familia de patentes; citas anteriores de patentes; citas anteriores de bibliografía; número de reivindicaciones; y número de inventores. Utilizando la base de datos PATSTAT bilio de la Oficina Europea de Patentes, tomando el registro (indicador 1+) y luego escalando linealmente esos valores (mínimo, máximo) en valores entre cero y uno [0, 1], (Hwang, Kim, Jeong 2021, p. 1-9).

En otro sentido, (Grimaldi, Cricelli, 2019) mencionan que el valor de las patentes debe expresarse mediante uno o más de los siguientes indicadores: un índice; un indicador; un índice compuesto por varios indicadores; una medida que influye el valor de la patente únicamente y no es un modelo ni un marco o una herramienta de decisión; varios indicadores dirigidos específicamente a evaluaciones del valor de la patente. Los autores señalaron la utilización como herramienta tecnológica para evaluar patentes la IPscore 2.0®, desarrollada por la oficina danesa de patentes. Respecto a los índices de valor de patentes, determina 5 categorías: estatus legal; tecnología, mercado (condiciones), finanzas y estrategia (p. 1-21).

El enfoque legal se relaciona con todas las promociones legales de validez o invalidez de la concesión de la patente y su vigencia, información actualizada y proporcionada por las

oficinas de patentes de cada jurisdicción, por ejemplo, el índice de litigios, oposiciones, concesión de patentes, patentes en oposición y litigios respectivamente, familia de patentes, número de inventores, colaboraciones, renovaciones, prioridades y patentes divisionales. Para mayor ejemplificación, es el caso que el número de oposiciones conlleva una relevancia económica en las patentes; el índice de colaboración e inventores cuenta para la titularidad de las patentes y el operador logarítmico reduce la tasa de crecimiento del valor numérico de inversores; los casos de oposición de las patentes, elevan el valor de las patentes; el índice de litigios indica el valor efectivo de las patentes (Grimaldi y Cricelli 2019, p. 5).

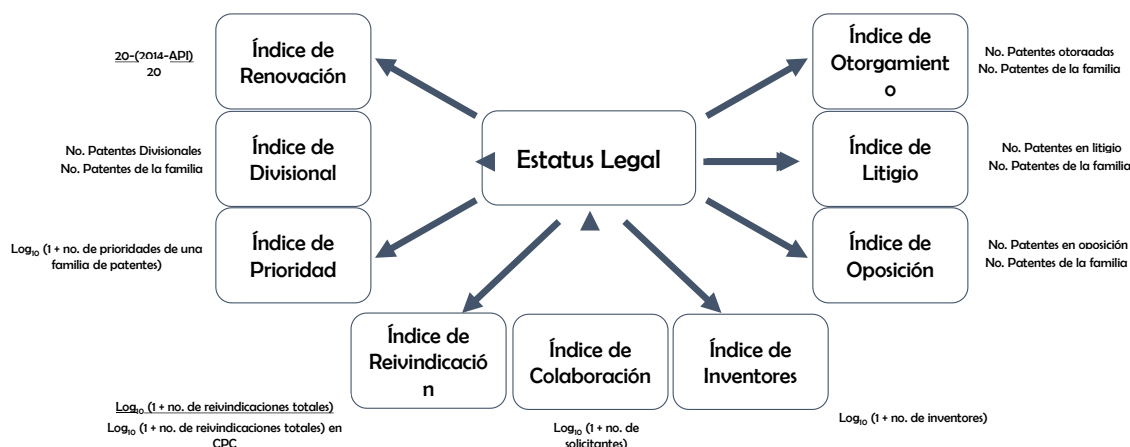
La tecnología de una patente, refiere la amplitud de su conjunto tecnológico, su capacidad innovadora, originalidad, perspectivas, aplicabilidad, así como su tipología de innovación contenida en la patente, que estratégicamente son radicales para su valor. Las condiciones de mercado, expresan valor de los diversos factores que influyen en las opciones y oportunidades para su comercialización como el mercado en que se ha protegido la invención (nacional o internacional), financiamiento, licencias de las patentes, fortaleza de la tecnología; y van ligados a los índices de valor legal y mostrarán el potencial de la tecnología patentada (Grimaldi y Cricelli 2019, p. 13-15).

Por lo que respecta al índice de finanzas, se relaciona con los factores extrínsecos de la tecnología patentada como la contribución de la patente a la rentabilidad de la empresa en términos de inversiones en el desarrollo del producto y producción, así como ingresos de las inversiones en I+D. La categoría de estrategia se refiere al propósito estratégico corporativo, en donde se analiza la clase de tecnología patentada, sector de actividad, modalidades y frecuencia de uso de datos de la patente, herramientas de ataque a largo plazo, desarrollo de nuevos productos para nuevos mercados (Grimaldi y Cricelli 2019, p. 15-16).

A partir de esta diversidad de propuestas se proponen fórmulas para evaluar dichos indicadores en las 5 categorías propuestas, de modo que, analizando dichos indicadores, y la información obtenida de las patentes de universidades mexicanas solicitadas ante el Instituto Mexicano de la Propiedad Industrial, se determinó que, con los datos obtenidos, se podría determinar el valor de las patentes bajo la categoría legal, a continuación, se presenta un cuadro con las fórmulas aplicables:

Figura 1

Índices de valor en la categoría de estatus legal



Fuente: Grimaldi, Cricelli, (2019).

Fuente: Grimaldi y Cricelli (2019) tomado de Pérez (2022)

Tendencia de patentamiento en sector farmacéutico en universidades mexicanas

Para analizar el valor de las patentes se diseñó una estrategia de búsqueda de patentes utilizando "universidad" como palabras clave y A61K, A61P y C07 como códigos de Clasificación Internacional de Patentes (CIP). Esta búsqueda incluyó todas aquellas patentes, publicadas en el período 2000-2020, en la base de datos de patentes del Instituto Mexicano de la Propiedad Industrial (IMPI) y la Oficina Europea de Patentes (EPO). La búsqueda de patentes se realizó utilizando "Universidad" en la sección solicitante; MX como número de publicación; MX como número de prioridad; periodo 2000:2020; universidad como solicitante; determinando como clasificación IPC A61K o A61P o C07

A partir de los datos obtenidos, se realizaron gráficos de tendencias en relación con el tiempo, las universidades, los IPC, la situación jurídica (patente concedida, patente retirada o denegada, patente pendiente o patente licenciada) y el área de la salud.

Creación de base de datos de patentes farmacéuticas, universidades mexicanas

Se generó una base de datos, que contiene el número de expediente; fecha de prioridad; fecha de publicación; estado del trámite; familia de patentes; patentes divisionales;

renovación; oposición; litigios; título de la invención; universidades; colaboraciones; inventores hombres; inventores mujeres; clasificación IPC; enfermedades; número de reivindicaciones reclamadas; tipo de reivindicaciones solicitadas; número de reivindicaciones obtenidas; tipo de reivindicaciones obtenidas; y transferencia de derechos.

Con los datos obtenidos se realizó un análisis para obtener una aproximación del valor económico de las patentes mexicanas en el sector farmacéutico conforme a la categoría de estatus legal, propuesta por Grimaldi, Cricelli, 2019, y siguiendo las fórmulas e indicadores conforme a la figura 1.

Obteniendo un resultado de 421 solicitudes de patentes, realizando un análisis manual de esos documentos y documentando aquellas cuyas reivindicaciones se dirigen a prevenir y tratar enfermedades; desestimando aquellas destinadas a dispositivos médicos y patentes de uso cosmético.

En la base de datos se posicionaron los siguientes criterios: número de solicitud, fecha de publicación, fecha de prioridad, estado de la patente, familia de patentes, patentes divisionales, renovaciones, oposiciones, litigios, título de la invención, universidad, colaboración, inventores mujeres, inventores hombres, IPC, tipo de enfermedades, número de reivindicaciones solicitadas, tipo de reivindicaciones, número de reivindicaciones solicitadas, tipo de reivindicaciones obtenidas y transferencia de derechos.

Del análisis de información recuperada, se obtuvo que de las 421 solicitudes sólo 231 pertenecen al área farmacéutica, reclamadas por 24 universidades mexicanas, incluyendo al Instituto Politécnico Nacional. La información relativa al IPN se obtuvo bajo una estrategia análoga a la realizada en universidades. La siguiente tabla muestra las solicitudes de patentes farmacéuticas de las universidades mexicanas solicitadas en el periodo 2000-2020.

Tabla 1*Patentes farmacéuticas de universidades mexicanas solicitadas ante el IMPI 2000-2020*

No.	Universidad	Solicitudes	Colaboración	Licencias	Renovaciones	Familia de patentes
1	Universidad Nacional Autónoma De México	78	7	3	20	20
2	Instituto Politécnico Nacional	37	2	2		
3	Universidad Autónoma de Nuevo León	31				
4	Benemérita Universidad Autónoma De Puebla	22	3	1		
5	Universidad Autónoma del Estado de Morelos	15	1	1	1	3
6	Universidad Autónoma Metropolitana	11	1	1	9	4
7	Universidad Autónoma de Aguascalientes	5				
8	Universidad de Guanajuato	5			1	1
9	Universidad de Guadalajara	4				
10	Universidad de Sonora	3				
11	Universidad Autónoma del Estado de México	2	1			
12	Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo	2	1			
13	Universidad del Mar	2				
14	Universidad Autónoma de Sinaloa	2				
15	Universidad Autónoma de San Luis Potosí	2				
16	Universidad Autónoma de Yucatán	2	2			
17	Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo	1				
18	Universidad de Colima	1				
19	Universidad Autónoma de Querétaro	1				
20	Universidad de La Cañada	1				
21	Universidad Politécnica de Sinaloa	1				
22	Universidad Autónoma de Coahuila	1				
23	Universidad Juárez Autónoma de Tabasco	1				
24	Universidad Veracruzana	1				
	Total	231	18	8	31	28

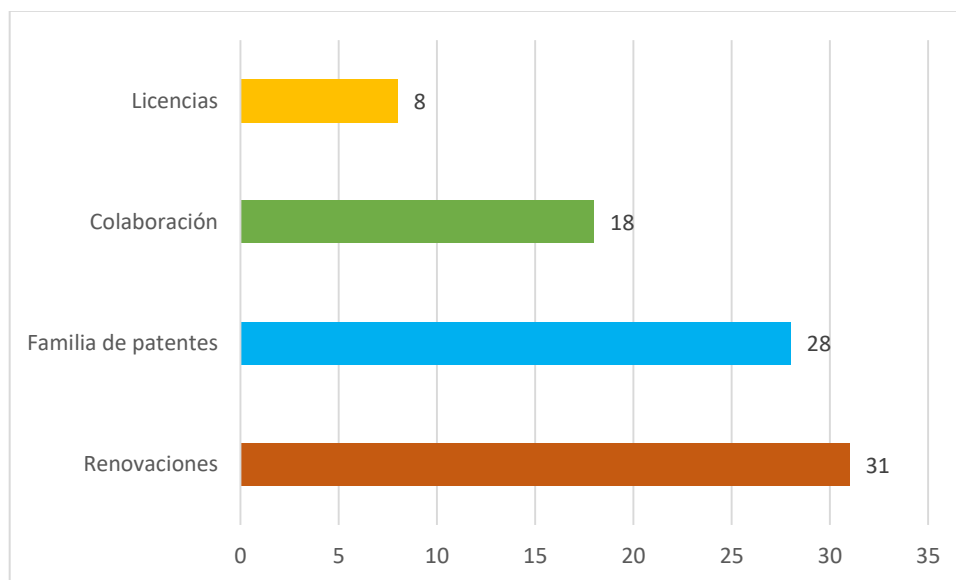
Fuente: Elaboración propia con información de las bases de datos ESPACENET e IMPI, 2022.

Análisis de datos de patentes farmacéuticas en universidades mexicanas 2000-2020

Con los datos obtenidos, se analizaron aquellos relacionados con índices de valor, presentados en las siguientes gráficas:

Gráfica 1

Patentes farmacéuticas de universidades mexicanas, con indicadores de valor basados en familia de patentes, renovaciones, transferencia de tecnología y colaboraciones



Fuente: Elaboración propia con datos de base de datos ESPACENET e IMPI 2022

De las 231 solicitudes de patentes, se exteriorizaron 18 colaboraciones, centradas en 7 de ellas, Universidad Nacional Autónoma de México; Benemérita Universidad Autónoma de Puebla; Universidad Autónoma Metropolitana; Universidad Autónoma del Estado de Morelos; Universidad Autónoma del Estado de México; Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo; y la Universidad Autónoma de Yucatán. Las cuales 10 fueron en colaboración con la academia; 4 con instituciones gubernamentales; 2 con centros de investigación; 1 con empresa; y 1 compartió titularidad con los mismos inventores.

Son 8 las universidades que han realizado transferencia de tecnología a través de licencia de patentes: la Universidad Autónoma de México ha realizado 3, la Universidad

Autónoma Metropolitana 1; la Benemérita Universidad Autónoma de Puebla 1, la Universidad Autónoma del Estado de Morelos 1, el Instituto Politécnico Nacional 2.

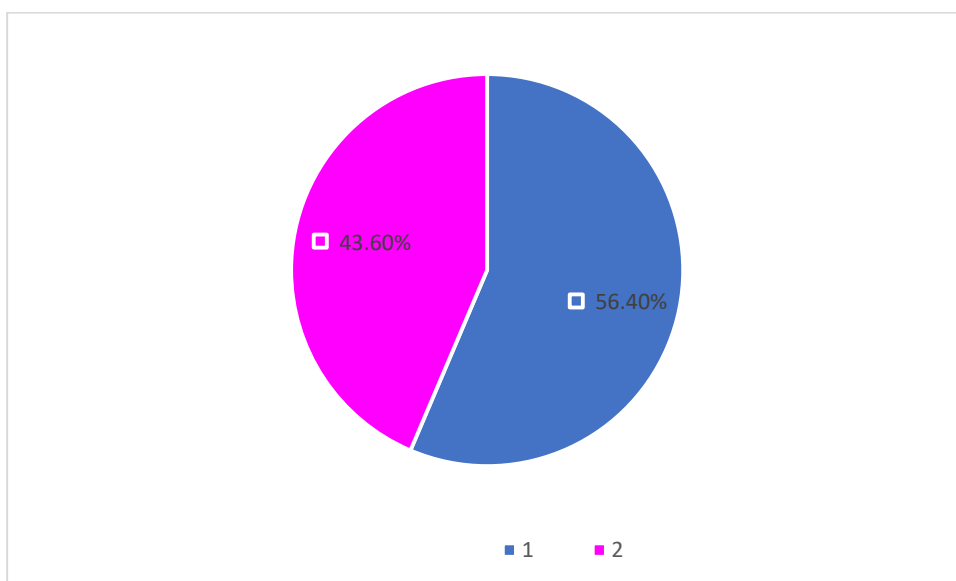
En cuanto a las renovaciones realizadas para mantener vigentes los derechos de patentes, se encontró que sólo se han realizado renovaciones dentro de 31 registros de patente. Algunos titulares realizan las renovaciones de forma anual y otras por quinquenio; la suma de todas las renovaciones comprendidas dentro de las 31 patentes, ascienden a 85 acciones de renovación de derechos

Respecto a las familias de patentes, para alcanzar mayor alcance geográfico a la protección de las invenciones, sólo 28 patentes cuentan con familia de patentes. De estas 28 solicitudes con familias de patentes, el alcance asciende a 99 solicitudes solicitadas en otros territorios.

De la muestra analizada, no se observaron datos de oposiciones y litigios a las solicitudes de patentes y solo se presentó el dato de una patente divisional a partir de una patente.

Gráfica 2

Porcentaje de 1. inventores, 2. inventoras vinculados a patentes farmacéuticas universitarias 2000-2020



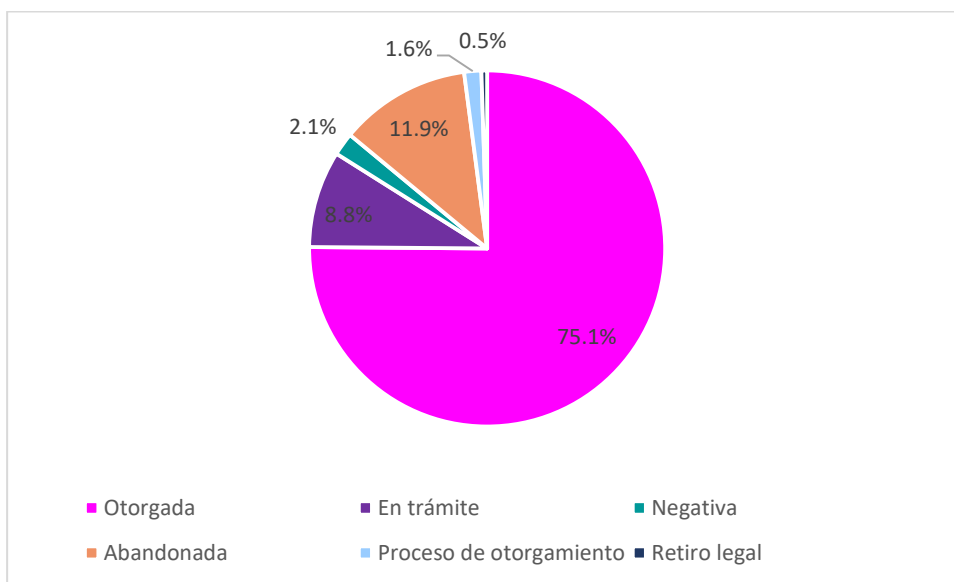
Fuente: Elaboración propia con datos de base de datos ESPACENET e IMPI 2022

Los participantes incluidos en las 231 solicitudes de patente suman 1016 colaboradores en la invención. 443 mujeres y 573 hombres, un 43,60 % y 56,40 % de participación respectivamente. Teniendo un promedio de participación de inventores en una patente es de 3.007.

El estado de trámite de las patentes farmacéuticas solicitadas y publicadas en el periodo 2000-2020, al mes de mayo de 2022 es de: 176 otorgadas; 22 en trámite; 4 con dictamen negativo; 25 abandonadas; 3 en proceso de otorgamiento y 1 con retiro legal voluntario. A continuación, se presenta una gráfica con el porcentaje del estado que guardan las patentes:

Gráfica 3

Estado de las patentes farmacéuticas solicitadas por las universidades mexicanas y publicadas 2000-2020



Fuente: Elaboración propia con datos de base de datos ESPACENET e IMPI 2022

Con base en los anteriores resultados, se realizó el índice de valor en el ámbito legal, de acuerdo a los indicadores propuestos por Grimaldi, Cricelli, (2019). Con los índices legales relativos al número de patentes otorgadas, inventores que participan en las invenciones, número de solicitantes en colaboración, reivindicaciones de las patentes y las renovaciones efectuadas en las patentes.

Tabla 2

Índices de valor seleccionados para el análisis de datos de las patentes universitarias en el sector farmacéutico

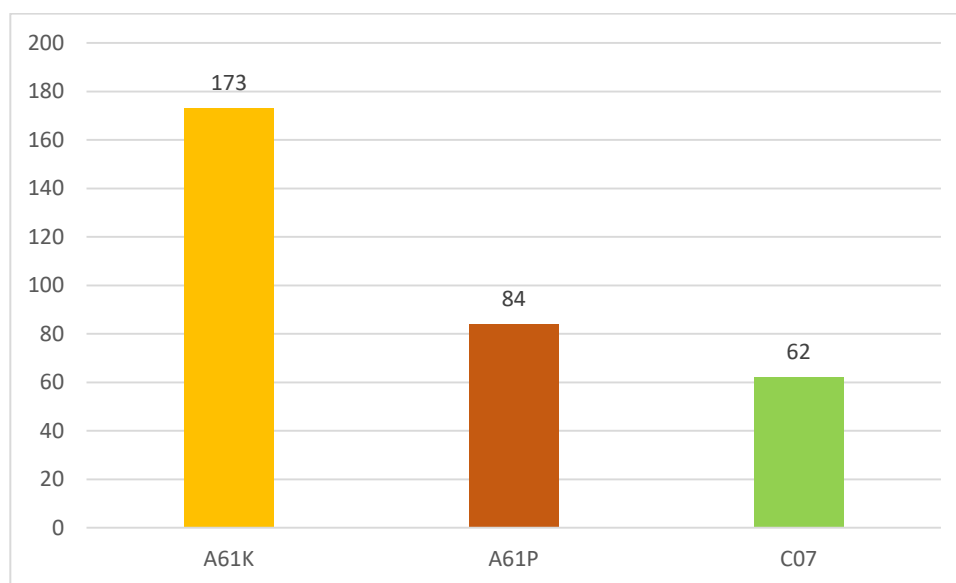
Índice de Otorgamiento	$\frac{\text{No. Patentes otorgadas}}{\text{No. Patentes de la familia}}$
Índice de inventores	$\text{Log}_{10}(1 + \text{no. de inventores})$
Índice de Colaboración	$\text{Log}_{10}(1 + \text{no. de solicitantes})$
Índice de Reivindicación	$\frac{\text{Log}_{10}(1 + \text{no. de reivindicaciones totales})}{\text{Log}_{10}(1 + \text{no. de reivindicaciones totales}) \text{ en CPC}}$
Índice de Renovación	$\frac{20 - (1999 - \text{API})}{20}$

Fuente: Elaboración propia con información de Grimaldi y Cricelli, (2019) y Pérez (2022).

Respecto a la clasificación IPC, encontramos que de las 231 solicitudes en el área farmacéutica algunas de ellas pertenecen a una sola clasificación y otras más pertenecen a 2 o 3 IPC distinto. A continuación, presentamos una gráfica que muestra la cantidad patentes pertenecientes al sector farmacéutico, ya sea A61K, A61P y C07:

Gráfica 4

Número de patentes farmacéuticas que pertenecen a IPC A61K, A61P Y C07, 2000-2020

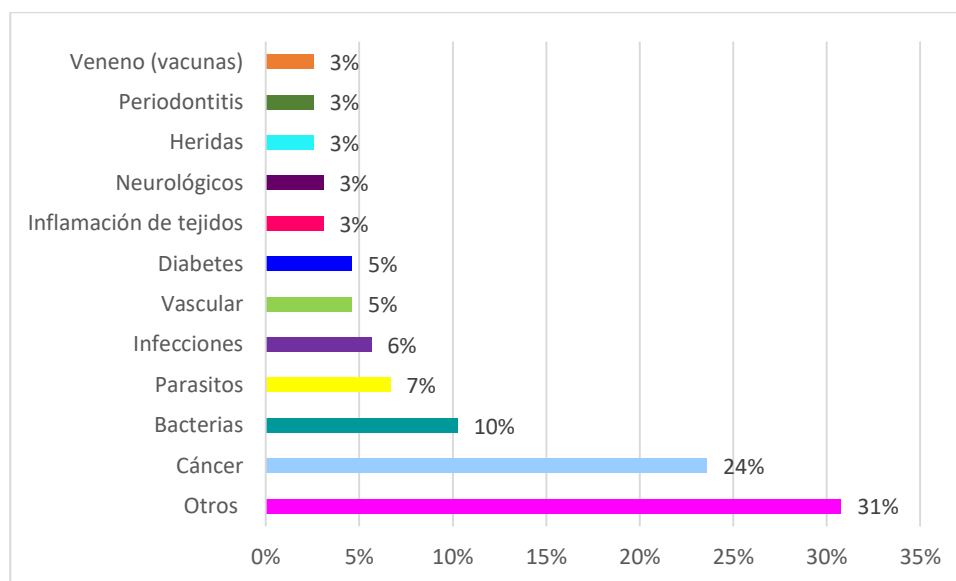


Fuente: Elaboración propia con datos de base de datos ESPACENET e IMPI 2022

Las enfermedades a las que van dirigidas las patentes analizadas, previenen o tratan principalmente, cáncer, bacterias, parásitos e infecciones. Enfatizando que algunas patentes están previstas para la prevención o tratamiento de 2 o más enfermedades, la siguiente gráfica proporciona un panorama de las diferentes enfermedades a las que se destinan las patentes:

Gráfica 5

Principales enfermedades de patentes en el área farmacéutica 2000-2020



Fuente: Elaboración propia con datos de base de datos ESPACENTET e IMPI 2022

Finalmente, una vez obtenidos y analizados los índices de valor requeridos para calcular el valor de las patentes, a través de criterios relacionados con: otorgamientos, inventores, colaboración, reivindicación y renovación. Los resultados proyectaron que, en la cartera de patentes farmacéuticas de las universidades mexicanas, de acuerdo al criterio de otorgamientos, el índice de valor es de 1.46, es que por cada patente otorgada se presenta 1.4 familia de patentes.

Otro criterio considerado, es relativo a los inventores, en este rubro el índice de valores que por cada patente en la que participan varios investigadores, existe un índice de valor de 2.9.

En el campo de la colaboración entre las entidades o solicitantes de las patentes, refleja índice de valor de 1.6 por dichas asistencias entre la academia con sus homólogas, sector empresarial e instituciones gubernamentales.

En cuanto al índice de reivindicaciones está en el caso de las clasificaciones IPC, que en esta investigación concentra el sector farmacéutico en A61K, A61P y C07. En este tenor, la muestra de 193 patentes en los 3 distintos IPC se estableció un índice de valor por clasificación, el IPC A61K posiciona un índice de valor de 1.11; mientras que A61P alberga un 1.3 y C07 el 1.28 de valor con respecto al resto. En lo que atañe al criterio de renovación, el índice de valor resulta 1.05, lo anterior se presenta en la siguiente tabla para mayor comprensión:

Tabla 2. Índices de valor en el ámbito legal Patentes universitarias mexicanas en el sector farmacéutico	
Índice de otorgamiento	1.46
Índice de inventores	2.9
Índice de colaboración	1.6
Índice de reivindicación por IPC	A61k 1.11 A61P 1.3 C07 1.28
Índice de renovación	1.05

En comparativa, Li (2018) señala que en cuanto a las patentes farmacéuticas de las universidades estadounidenses, derivado del análisis realizado con inteligencia artificial y acompañamiento de estrategia de búsqueda de patentes, arrojó que los problemas de investigación atendidos para enfermedades como insuficiencia cardiaca con insuficiencia orgánica y el fracaso de los tratamientos preocupándose principalmente por el mercado interno en el campo farmacéutico seguido por el mercado europeo. Asimismo, señaló colaboración de las universidades con el Gobierno de los Estados Unidos universidades e industria. Del mismo modo, las patentes están relacionadas principalmente en composiciones farmacéuticas, dosis efectivas, células cancerosas, ácidos nucleicos, agentes terapéuticos, respuestas inmunitarias, aminoácidos sales farmacéuticamente aceptables, células madre y

células T. En cuanto al valor de las patentes menciona que las universidades tienen más patentes principales a través del análisis de citas de patente.

Del análisis efectuado a los obtenidos de las bases de datos de patentes gratuitas, ESPACENET e IMPI, se determinó que se tiene cierta limitación para obtener variedad de datos que permitan analizar criterios de valor conforme a la tecnología, condiciones de mercado, finanzas y estrategia. Los datos proporcionados por las bases de datos de las patentes mexicanas, solo nos permitieron tener criterios para evaluar el estatus legal de las patentes.

Si bien las bases de datos de patentes como ESPACENET, no contiene toda la información del estado legal o litigios, tampoco la contiene la base de datos del IMPI. Probablemente las bases consultadas no muestran otros indicadores de valor, como las citas, sea porque no la contienen las patentes mexicanas, como el caso de las citas, litigios, oposiciones. En la literatura reportada respecto a casos de estudio de patentes o carteras de éstas, se obtienen los datos con inteligencia artificial que proporcionan indicadores e información concreta, gráficas, mapas, entre otras herramientas.

En la literatura se observa que las patentes que presentan, mayores citas, colaboración entre solicitantes e inventores, litigios y oposiciones, se relaciona con el índice de valor de la patente. Pero aborda temas sobre los indicadores de valor a referenciar, existe incipiente literatura sobre estudios de caso de valuación de patentes como punto de comparación, junto a que se reportan diferentes métodos para valorar tecnología, siendo el indicador más mencionado las citas. De modo que se diversos autores plantean métodos de valuación con índices similares y resultados diversos.

Es así como, en nuestra investigación, podemos comparar los índices de valor de patentes, dentro de los 5 que seleccionamos en el ámbito legal. Tomando así el punto máximo contra el punto mínimo, para que nos permita construir una aproximación del comportamiento de valor económico. Con ello, observamos que el índice de valor de las patentes farmacéuticas de las universidades mexicanas, más alto corresponde al criterio de índice de inventores; siendo el índice de valor más bajo, el concerniente al índice de renovación.

Capítulo V. Transferencia de tecnología en las principales IES de México

En México, la reclamación de patentes en el área farmacéutica por parte de las IES públicas, solicitadas en el periodo 2000-2020 ante el Instituto Mexicano de la Propiedad Industrial, se concentra en 24 IES. De éstas, solo 6 reflejan más de 10 solicitudes en el periodo y sector analizado: la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM) quien encabeza el mayor número de solicitudes de patente, seguida por el Instituto Politécnico Nacional (IPN), Universidad Autónoma de Nuevo León (UANL), Benemérita Universidad Autónoma de Puebla (BUAP), Universidad Autónoma del Estado de Morelos (UAEM) y Universidad Autónoma Metropolitana (UAM). De las 6 IES con mayor actividad de protección en patentes, sólo 5 de ellas han realizado transferencia de tecnología, lo anterior se desprende de los datos contenidos en el capítulo que antecede.

Una vez analizado el contexto de patentamiento en el área farmacéutica por parte de las IES públicas en México, resalta que, pese al incremento de reclamo de patentes en la última década, de 231 solicitudes de patente, sólo se han transferido 8, es decir el 3.4%.

Ya se menciona a la transferencia de conocimiento o tecnología como la tercera misión de universidad, más allá de la formación e investigación y extensionismo, también genera invenciones, y contempla responsabilidad y compromiso corporativo con la sociedad para beneficio de su región, para generar, aplicar, usar y explotar las tecnologías (Galindo, Sanz, Benito, 2011).

Lineamientos institucionales relacionados con transferencia de tecnología de las universidades

En este apartado, se comparará la legislación institucional concernientes a su misión, observando el modelo de protección y gestión de propiedad intelectual, así como lineamientos de transferencia de conocimiento o tecnología como parte los objetivos de las IES siguientes: UNAM, IPN, BUAP, UAEM y UAM.

Universidad Autónoma de México

El marco normativo de la UNAM a través de su Ley Orgánica expresa que sus fines son “impartir educación superior para formar profesionistas, investigadores, profesores

universitarios y técnicos útiles a la sociedad; organizar y realizar investigaciones, principalmente acerca de las condiciones y problemas nacionales, y extender con la mayor amplitud posible los beneficios de la cultura” (D.O.F., 1945). Posteriormente, el Estatuto General de la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM, 1962) confirma lo estipulado por la Ley orgánica, menciona también que, a través de sus facultades y escuelas, desarrollará y fomentará actividades de investigación, como parte de su función de generación y transmisión de conocimiento. Alude sólo a actividades de investigación, más no así a transferencia tecnológica. En capítulos anteriores, se ha discutido lo relativo al conocimiento, tipos de éste y sus diversas formas de transmisión, de modo que podemos relacionar la función de la UNAM con ello.

No obstante, en 2019 se expide el Acuerdo por el que se establecen los lineamientos generales sobre transferencia de tecnología y conocimiento en la Universidad Nacional Autónoma de México, que manifiesta que la política de innovación, propiedad intelectual y transferencia de conocimiento estará orientada a lograr sus fines, contribuir al país y la humanidad, con un sentido ético y de servicio social. De igual forma, propiciará la transferencia de tecnología atendiendo necesidades de la sociedad e innovando procesos, productos y servicios mediante esquema de vinculación (UNAM, 2019), comprendiendo información sobre el reconocimiento moral a los investigadores y en caso de transferencia, lo relativo al pago de regalías. Vinculando para ello el Reglamento sobre los Ingresos Extraordinarios de la UNAM (2012), cuestión de la participación de los investigadores y los beneficios a su producción científica, encontramos el pago de regalías de la siguiente forma: 20% para la administración central; 30% para la entidad o dependencia en donde se gestó la invención; y el 50% para los inventores. Así que la universidad, ha implementado actividades para transferir tecnología, políticas y lineamientos institucionales para proteger y manejar recursos generados por ello.

A lo anterior, se suma el Contrato Colectivo de Trabajo (AAPA, 2021), que aplica para trabajadores académicos y administrativos; estipula las regalías por derechos de autor o propiedad industrial. Tratándose de una obra derivada de la relación de trabajo del personal académico, la propiedad pertenecerá a la UNAM, proporcionando las regalías

correspondientes y, si no hay legislación aplicable, se sujetará a los ordenamientos aplicables. Menciona también la libertad de cátedra y de investigación para los trabajadores académicos

En cuanto al modelo de protección de propiedad intelectual, se realiza en la Dirección de Transferencia Tecnológica (DTT) a través de la Coordinación de Vinculación y Transferencia Tecnológica (CVTT), y el Centro de Patentamiento (CePat) en donde gestionan los derechos de propiedad intelectual; asesoran en los procesos de requisitos para el trámite, evalúan los requisitos de patentabilidad así como las ventajas tecnológicas y de mercado; brindan el apoyo técnico, legal y económico durante el proceso de registro a las tecnologías identificadas con alto potencial para su transferencia (DTT UNAM, 2022).

Dentro de las actividades encaminadas a la transferencia de tecnología, la CVTT de forma anual, mantiene una convocatoria, conforme a los siguientes puntos:

Tabla 1. Programa para el fomento al patentamiento y la innovación (PROFIPI)- UNAM		
Objetivo	Dirigido a	Apoyo
Fortalecer la innovación tecnológica , la cultura de la protección de la propiedad industrial y la transferencia de tecnología. Requisitos: solicitud de patente tramitada en periodo enero-diciembre de cada año.	Comunidad universitaria, que cuenten con una solicitud de patente tramitada ante el IMPI	Otorgarán reconocimientos y premios materiales a las tres solicitudes de patente mejor evaluadas (Mérito técnico, viabilidad industrial, potencial con valor social, ventaja en el mercado, estado de la tecnología).
Fuente: Elaboración propia con información de UNAM, https://vinculacion.unam.mx/wp-content/uploads/2023/02/CONVOCATORIA-PRFPI2023-vinculacion.pdf		

La UNAM también, mantiene sinergia con el Instituto Tecnológico de Monterrey, ofreciendo convocatorias relacionadas con el “Programa de emprendimiento científico y Transferencia de Conocimiento...”, dicha convocatoria tiene una modalidad de apoyo distinta cada año, relacionadas todas al tópico del programa.

Como ejemplo podemos citar las últimas 3 convocatorias de apoyo al escalamiento tecnológico:

Tabla 2. Convocatorias de apoyo al escalamiento tecnológico-UNAM	
Año	Modalidad
2021	Programa de Emprendimiento Científico y Transferencia de Conocimiento y Tecnología Modalidad 1: maduración de tecnologías UNAM-TEC
2022	Programa de Emprendimiento Científico y Transferencia de Conocimiento y Tecnología – Modalidad 2: Nuevos Binomios UNAM-TEC
2023	Programa de Emprendimiento Científico y Transferencia de Conocimiento y Tecnología – Modalidad 3: Escalamiento Tecnológico UNAM-TEC

Cabe señalar que, no sólo es a través de la coordinación y transferencia de tecnología, que protegen la propiedad intelectual de la universidad, sino a través de otras facultades o dependencias.

Instituto Politécnico Nacional

Por lo que toca al IPN, su Ley Orgánica expresa que se creó “ para consolidar, a través de la educación, la independencia económica, científica, tecnológica, cultural y política para alcanzar el progreso social de la Nación” así como realizar investigación científica y tecnológica con vistas al avance del conocimiento, al desarrollo de la enseñanza tecnológica y al mejor aprovechamiento social de los recursos naturales y materiales”; además de formar profesionales e investigadores; y participar en la política nacional de ciencia y tecnología (D.O.F. 1982).

También cuenta con los lineamientos de evaluación para la transferencia de conocimiento en el Instituto Politécnico Nacional (Gaceta politécnica, 2019), que regula los procesos de solicitud y evaluación para la transferencia de conocimiento, emanados del Reglamento para la Transferencia de Conocimientos del IPN.

El reglamento, establece “Requisitos y procedimientos para la conformación de asociaciones estratégicas, alianzas tecnológicas, consorcios, unidades de vinculación y transferencia de conocimiento, nuevas empresas de base tecnológica y redes regionales de innovación, así como *spin off* y *spin out*” (Gaceta politécnica, 2019). En cuanto a las regalías en caso de transferencia de conocimiento señala que debe ser solicitado por la Unidad Politécnica para el Desarrollo y la Competitividad (UPDCE) adjuntando una propuesta de participación de regalías u otros medios de pago sobre derechos de propiedad intelectual (Gaceta politécnica, 2019), esta determinación se armoniza con lo estipulado en los lineamientos citados previamente.

Referente a la protección de la propiedad industrial, es a petición de los investigadores, iniciando con solicitud de búsqueda de antecedentes tecnológicos a través de la Dirección de Servicios Empresariales y Transferencia Tecnológica (DSETT); posteriormente se redirecciona con un especialista del Centro de patentamiento, y la unidad politécnica de Integración Social o a la Sección de Estudios de Posgrado e Integración de cada escuela o centro (CP IPN, 2022).

Para transferir conocimiento, será de igual forma mediante solicitud a la UPDCE, dichas solicitudes son evaluadas por otras dependencias con facultades para ello y especificará la forma y modo de pago en caso de regalías. Las solicitudes deberán contener información relativa a cuestiones, fiscales, legales y comerciales, para evaluar su viabilidad. De lo anterior se observa que son diversas dependencias y especialistas, las involucradas en el proceso de protección de propiedad intelectual y su transferencia.

Abonado a lo anterior, el IPN provee algunas convocatorias con financiamiento interno, en apoyo a los investigadores, a continuación, enunciadas:

Tabla 3. Convocatorias con financiamiento interno IPN

Convocatorias anuales	Objetivo
Proyectos de Investigación Multidisciplinarios y Transdisciplinarios de Investigación Científica y Desarrollo Tecnológico (anual)	Apoyar la investigación científica o desarrollo tecnológico a mediano plazo, con carácter multidisciplinario y transdisciplinario, que se alinee en los temas prioritarios del Programa Especial de Ciencia, Tecnología e Innovación (PECiTI)
Proyectos de Investigación Científica y Desarrollo Tecnológico (anual)	Proponer protocolos de investigación científica o desarrollo tecnológico que den solución a problemas nacionales atendiendo temas u objetivos prioritarios establecidos en el Plan Nacional de Desarrollo.
Proyectos de Desarrollo Tecnológico o Innovación en el IPN (anual)	Contar con un producto novedoso, desarrollar un nuevo proceso o servicio o, hayan mejorado lo existente, según las necesidades del país, que estén en una etapa avanzada, y requieran apoyo económico para generar una empresa de base tecnológica o una transferencia de tecnología.

Es digno mencionar que, además de las convocatorias que pueden coadyuvar a la investigación y desarrollo que propiciará la posibilidad de transferencia de tecnología, también contemplan convocatorias que otorgan estímulos económicos a la producción científica de los investigadores, como lo es el “Premio a la investigación en el IPN” en modalidad anual.

Por lo que respecta a la repartición de regalías en caso de transferencia de conocimiento, de acuerdo al reglamento para la transferencia de conocimiento en el Instituto Politécnico Nacional (Gaceta IPN, 2018), establece que el Instituto podrá integrar asociaciones estratégicas, alianzas tecnológicas, consorcios, unidades de vinculación y

transferencia de conocimiento, nuevas empresas de base tecnológica y redes regionales de innovación así como *spin off* y *spin out* con personal académico, personal de apoyo y asistencia a la educación, alumnos y externos; y en las solicitudes de transferencia de conocimiento se deberá presentar en formato respectivo, la propuesta de participación de regalías u otros medios de pagos sobre derechos de propiedad intelectual. A su vez, los lineamientos de evaluación para la transferencia de conocimiento en el Instituto Politécnico Nacional (Gaceta IPN, 2019) establece que el solicitante debe describir la estrategia de distribución de regalías, periodos y políticas; y las dependencias del instituto evaluarán el ejercicio de los derechos patrimoniales evitando el perjuicio del IPN o los participantes en dicha transferencia.

Benemérita Universidad Autónoma de Puebla

La ley de la BUAP contempla dentro de su objeto a prestación de servicios educativos, realizar investigaciones científica y tecnológica y difundir la cultura. Prevé la educación con libertad de cátedra e investigación (POE, 1998). El Estatuto Orgánico, contempla la explotación de tecnología y patentes como parte de sus ingresos extraordinarios, así mismo, prevé que la universidad determinará las modalidades y procedimientos para la distribución de regalías (Estatuto BUAP, s.f).

En 2012 se expiden los Lineamientos para el Funcionamiento y Operación del Centro Universitario de Vinculación y Transferencia de Tecnología de la Benemérita Universidad Autónoma de Puebla, estipulando la distribución de regalías provenientes de la explotación de los derechos de propiedad intelectual, en un 30% para el grupo de investigadores generadores de la invención; 30% para adquisición de materiales y equipo para el grupo de investigadores; y el 40% para la BUAP a través del Centro Universitario de Vinculación y Transferencia de Tecnología, destinados a gasto de protección de derechos de propiedad intelectual, estudios de mercado y plan de negocios. Contemplando también las funciones de transferencia de tecnología y conocimiento (Gaceta 160, 2012). También cuenta con Políticas y Lineamientos para evitar el conflicto de interés, que contempla las prohibiciones relacionadas con los derechos de propiedad para la comunidad universitaria para evitar sanciones y responsabilidades (Gaceta 160, 2012).

Relacionado a los derechos laborales de los investigadores, el contrato colectivo de trabajo celebrado entre la BUAP y la asociación de personal académico determina que el pago de regalías a inventores o autores, conforme a lo pactado en su forma de contratación (CCT ASPABUAP 2019,2021). De modo que, al pertenecer a la comunidad universitaria, estará ceñido a las políticas y lineamientos en la materia vigentes.

Por otra parte, desde el inicio de operaciones de su OTT en 2011, con la finalidad de proteger las invenciones de la universidad emite la convocatoria anual “Programa de apoyo al registro de invenciones obras” dirigida a personal académico y administrativo que haya generado alguna invención u obra de derechos de autor. El apoyo consiste en recursos económicos y gestión de la solicitud de patente ante el IMPI. Cabe mencionar que, aunque la convocatoria no contemple el apoyo de redacción de patente, en la práctica la OTT ofrece dicho servicio, aunado al apoyo técnico y gestión hasta la conclusión del trámite.

Los servicios de protección de la propiedad industrial de la BUAP, están a cargo de la Dirección de Innovación y Transferencia de Conocimiento (DITCo) a través de la OTT. Cabe mencionar que la BUAP precisa actualizar sus políticas y lineamientos en la materia, en el sentido de modificar la instancia encargada de definir y asegurar la funcionalidad de los procesos de vinculación relativos a la transferencia de tecnología y conocimiento, que anteriormente era el CUVyTT, hoy DITCo.

Por lo que respecta a los apoyos para impulsar acciones dirigidas a investigación y desarrollo o transferencia de tecnología, ha emitido convocatorias para financiar proyectos de investigación.

Universidad Autónoma del Estado de Morelos

La UAEM, enuncia dentro de sus fines esenciales, contenidos en su Ley Orgánica, prestar servicios públicos de educación, investigación, difusión de la cultura y extensión de los servicios. Así como la libertad de cátedra e investigación en la actividades académicas y docentes (Ley Orgánica, UAEM, 2021). De igual manera, el estatuto universitario menciona que la UAEM cumple dichos fines mediante el proceso de formación y con la función sustantiva de investigación, generación y aplicación del conocimiento.

Por su parte, el contrato colectivo de trabajo, del Sindicato. Independiente de Trabajadores Académicos de la Universidad Autónoma del Estado de Morelos, no contiene información alguna sobre regalías relacionadas con derechos de propiedad intelectual. Respecto a lineamientos o políticas institucionales relacionadas con propiedad intelectual o transferencia de tecnología, no está documentado aún. En cuanto a políticas y lineamientos de propiedad intelectual o transferencia de tecnología, contaban con una política de propiedad intelectual, que ya no se encuentra vigente, por lo tanto no aparece como parte del marco legal y normativo en la página oficial (UAEM, 2022). Tampoco se encontró algún apoyo relacionado con transferencia de tecnología.

Su modelo de protección a la propiedad intelectual deviene de la Secretaría Académica, a través del Área de Vinculación Académica y específicamente en el Departamento del Centro de Patentamiento y su OTT que gestiona la propiedad industrial.

Universidad Autónoma Metropolitana

La Ley Orgánica de la UAM expresa que su objetivo es impartir educación; organizar y desarrollar actividades de investigación humanística, científica y difundir la cultura (LO UAM, 1973). La emisión de los lineamientos sobre propiedad intelectual y transferencia de tecnología corresponde al patronato. A su vez, las políticas operacionales de vinculación (POP UAM, 2016), exponen que se pagará un porcentaje del monto obtenido por regalías en caso de explotación del conocimiento, sin especificar la modalidad para su repartición. Por su parte, el contrato colectivo de trabajo, especifica que se otorgará un 10% de regalías aplicable a publicaciones por derechos de autor.

De lo anterior se desprende el Acuerdo 17/2009 (UAM, 2009), que “establece los beneficios económicos por concepto de regalías que se obtengan por concepto de compensación complementaria derivada de las regalías que se obtengan por licencias para el uso o explotación de los derechos de propiedad industrial”. Que determina que los inventores, trabajadores de la UAM, podrán recibir el 50% de las regalías obtenidas por el uso o explotación de invenciones patentadas. Un 20% se destinará al presupuesto de Rectoría General; 10% a Rectoría de la Unidad universitaria en donde se desarrolló la tecnología; 10%

al proyecto específico del inventor (para adquisición de activos fijos); 5% a la división de pertenencia del inventor; y el otro 5% al departamento de adscripción del inventor.

Como apoyo a su comunidad universitaria, cuenta con un proceso de elaboración y gestión ante el IMPI de solicitud de patente en el que convergen diversas unidades administrativas, la Coordinación General para el Fortalecimiento Académico y Vinculación, Coordinación de Vinculación de la Unidad y Dirección de Innovación, apoyando en la recepción de la solicitud, análisis de patentabilidad y apoyo técnico para elaboración de documento técnico de la patente junto con el investigador, respectivamente (PESP UAM, s.f.).

Relativo a la transferencia de conocimientos científicos y tecnológicos, es la unidad Cuajimalpa a través la Coordinación de Vinculación y la OTC (Oficinas de Transferencia de Conocimiento), la que brinda apoyo para evaluar la factibilidad de los proyectos de investigación y desarrollo, así como viabilidad comercial, de manera que ofrecen acompañamiento al investigador integrando un paquete tecnológico, así como la gestión de documentos institucionales.

Del análisis de las IES anteriores, resalta que pese a contar con la experiencia de transferir tecnologías, solo el 80% refieren marco normativo institucional relacionado con propiedad intelectual y transferencia de tecnología. A su vez, el 60% estipula claramente el porcentaje asignado a los investigadores por concepto de regalías en caso de transferencia de tecnología, siendo la UNAM, UAM y BUAP, quienes asignan un mayor porcentaje a los investigadores con un 50% las 2 primeras y en 40% respectivamente.

El 100% de las IES, estipula en su documento de creación los fines de enseñanza e investigación, ninguna contempla la misión o función de transferencia de tecnología, pese a que algunos documentos han sido modificados en los últimos años.

Concerniente a asistencia brindada a los investigadores para protección y gestión de los derechos de propiedad intelectual, el 100% de la muestra denota instancias para ello, algunas con mayor amparo en cuestión técnica y que otras, destacando que solo la BUAP, realiza la redacción técnica de las memorias de la solicitud de patente, así como la contestación técnica a requisitos técnicos. El resto asesora y coadyuva con el investigador para la generación de dicho documento.

Por último, en apoyos económicos dirigidos a investigación y desarrollo que coadyuven a la posibilidad de comercializar las tecnologías, solo el 60% reflejaron este soporte, con montos variables dependiendo de la convocatoria, destacando que es la UNAM la universidad que ofrece montos mayores de aportación.

Aplicación de instrumento de evaluación

El punto de partida para investigar la realidad de las IES públicas de México, su papel en la transferencia de tecnología y establecer las limitantes que enfrentan, es la aplicación del instrumento de evaluación a los responsables de las OTT como principal fuente de información para la reconstrucción de tal proceso.

Para tal efecto se realizaron entrevistas, de septiembre a noviembre de 2022, periodo en el cual se contactó a personal de la UNAM, IPN, BUAP, UAEM y UAM, para realizarles entrevistas como actores involucrados en la transferencia de tecnología. Por parte de las IES, nos interesa escuchar y observar a los responsables de las Oficinas de Transferencia de Tecnología para captar su realidad y cuál es el objetivo de las universidades al proteger sus activos de propiedad intelectual, ver si utilizan algún método o estrategias para evaluar la viabilidad de patentar. ¿Cuáles son los elementos de los que parten o deben partir las universidades públicas para realizar estas acciones de incremento en la protección de patentes?, ¿Si toman en cuenta las estructuras de mercado? que es un elemento real y concreto, para que las patentes tengan posibilidad de comercializarse, pese a que posiblemente no se esté llevando a cabo una vinculación con alguna empresa interesada en generar patentes de la mano de las universidades.

Cabe resaltar que, en la problemática de las limitantes para la transferencia tecnológica analizada nos enfocaremos únicamente a las IES públicas, dado que se les concibe como públicas porque recrean el espacio público. Ya que en su seno se da el debate racional de las cuestiones que atañen al interés de toda la sociedad y fluye conocimiento para el bienestar y la prosperidad social, a través de sus egresados y de los resultados de la investigación, de sus actividades fluye cultura, produce bienes públicos (Muñoz, 2009, p.5).

Por tanto, relacionado con la función enfocada al interés público, derivado de productos de investigación, como en las patentes, se vinculan estos observables dentro del ecosistema de innovación donde se pretende que las universidades participen en el desarrollo económico.

La cuestión a analizar, versa ante el incremento de patentamiento por parte de las universidades públicas en México y la ausencia de la transferencia de tecnología a través de dichas patentes, lo que representa una problemática pendiente de solución y que involucra a diversos actores, es por ello que algunos de ellos, por ahora, se han delimitado para tratar de entender dónde radica esa problemática, ya que aparentemente, en México se ha diseñado e implementado un modelo de políticas públicas que coadyuve a la investigación, generación de tecnología y transferencia de la misma.

Como participantes categóricos, tenemos a 6 personas (con 5 claves) involucradas en el desempeño de las 5 oficinas seleccionadas, a quienes nos referiremos con las claves E1; E2;E3;E4 y E5, tal como se muestra en la siguiente tabla que indica la institución a la que pertenecen los entrevistados, nombre, perfil profesional y fecha de la entrevista:

Tabla 4.

Datos de las IES entrevistadas

Clave	Institución y área responsable	Perfil profesional	Fecha de Entrevista
E1	Dirección de servicios empresariales y transferencia tecnológica. IPN	E.1.1. Economista E.1.2. Ing. Química Industrial especialista en propiedad industrial y Mtra. en educación.	7 de octubre de 2022
E2	Responsable del Centro de Patentamiento de la UAEM	Licenciado en biología	8 de noviembre de 2022
E3	Dirección de Transferencia de Tecnología en Universidad Nacional Autónoma de México	Ing. agrónoma Maestría	5 de octubre de 2022
E4	Dirección de Innovación Coordinación General para el Fortalecimiento Académico y Vinculación de la UAM	Mtro. en administración de empresas	13 de octubre de 2022

E5	Jefe de área del departamento de transferencia de tecnología BUAP	Químico biólogo Posgrado en inmunología	8 de noviembre 2022
-----------	---	--	---------------------

Fuente: Elaboración propia con información de colaboradores del IPN, UAEM, UNAM, UAM y BUAP. Los nombres de los entrevistados se mantienen en confidencialidad a solicitud de los mismos.

Representantes de las IES a quienes se realizaron entrevistas sobre las temáticas mencionadas con antelación.

Estrategias de vinculación de las IES

Relacionado al tema de realización de alguna estrategia de vinculación con empresas y/o gobierno para el apoyo en temas de desarrollo e investigación y/o transferencia de tecnología en las IES de las 5 instituciones entrevistadas, el 100% coincidió en que sí efectúan alguna estrategia para realizar vinculación. El 60 % manifestó contactar con cámaras empresariales según la información de la tabla 5.

Tabla 5

Datos relativos a estrategias de vinculación realizadas por IES

Institución	Estrategias de vinculación con empresas y/o gobierno para el apoyo en desarrollo e investigación y/o transferencia de tecnología
E1 IPN	<p>Si</p> <p>E1.1. Cuenta con departamento de vinculación, promociona el catálogo de patentes.</p> <p>E.1.2. La Secretaría de Integración de innovación, vincula con cámaras, incubadora de empresas; centros que apoyan el área regional.</p> <p>*Participamos en cámaras, para visibilizar las problemáticas</p> <p>*Secretaría de investigación y de posgrado, que indica cuáles son las áreas y necesidades de quién.</p> <p>*A solicitud de alguna empresa, cuando se acercan, con el departamento de investigación buscamos a los investigadores que tienen esa especialidad para atender y ver las posibles soluciones.</p> <p>E1.1 Tenemos acciones de promoción de servicio para acercarnos a las empresas y los investigadores que están dispuestos a participar en la vinculación con la empresa y ofrecer sus servicios a la sociedad.</p>
E2 UAEM	<p>Si</p> <p>*Proyectos</p> <p>*catálogo de patentes</p>
E3 UNAM	<p>Si.</p> <p>Contacto con cámaras empresariales, redes del sector gobierno, a través de elaboración de fichas técnicas de las tecnologías o a través de un comité tecnológico mediante una reunión virtual o cuestionario para saber su opinión sobre las posibilidades tecnológicas que les interesan; hacemos promoción a través de plataformas de la universidad.</p>

E4	Si.
UAM	Tenemos contacto con cámaras, convenios con empresas, redes. Desarrollamos proyectos. Normalmente las empresas se acercan con los profesores expertos en algún tema, proceso o desarrollo, y ya se ponen en contacto con nosotros y hacemos convenios o vemos la forma para la vinculación. *A solicitud de alguna empresa
E5	Si.
BUAP	Coloca las patentes de la universidad en múltiples plataformas, para promoción. *Catálogo de patentes

Fuente: Fuente: Elaboración propia con información de colaboradores del IPN, UAEM, UNAM, UAM y BUAP

Todas las instituciones expresaron a través de los entrevistados que, sí ejecutan acciones para promocionar la patentes y realizar actividades de vinculación con otros sectores. Sólo el 40% manifestó que realiza vinculación a solicitud de las empresas, siendo E.1 y E4, quienes tienen sede en la Ciudad de México. A continuación se presenta una matriz de estrategias para promover la comercialización de tecnologías:

Tabla 6.

Estrategias de las IES públicas para comercializar patentes farmacéuticas

Acciones	Promoción	Vinculación con:
IPN	Catálogo de patentes Departamento de vinculación	Cámaras empresariales Incubadoras de empresas
UAEM	Catálogo de patentes	Cámaras empresariales Convenios con empresas Desarrollo de proyectos
UNAM	Fichas técnicas de tecnologías	Cámaras empresariales Redes con sector gubernamental Comités tecnológicos
UAM	Contacto directo entre empresas con investigadores	Cámaras empresariales Convenios con empresas Desarrollo de proyectos
BUAP	Catálogo de patentes Promoción de patentes en múltiples plataformas	

Fuente: Elaboración propia con información de colaboradores del IPN, UAEM, UNAM, UAM y BUAP

Procesos de valuación, evaluación de la tecnología y estudios de mercado

Los procesos de valuación, evaluación y estudios de mercado permiten conocer un panorama del impacto, ambiental, económico, social y técnico de las tecnologías (Hernández J., Díaz J., López R. et al, 2019), por ende, la importancia de realizar este tipo de estudios.

Se cuestionaron para conocer la realidad de las IES mexicanas y observar si consideran necesario este tipo de análisis a las patentes generadas por la academia, previo a su protección encontrando que, el 100% de los entrevistados coincidió en la importancia de estos estudios. Hasta ahora ninguna de las IES realiza estos estudios previos al patentamiento.

Solo el 20% de las IES entrevistadas, realiza estudios de mercado, pero una vez obtenida la patente (E5). Otro 20% manifiesta que, solo en algunos casos realizan este tipo de estudios y ocurre cuando hay interés en el investigador que generó la patente y precisamente se aplica en el sector farmacéutico (E2). El 20% dice que, hasta hace algunos años, patentaban todas las solicitudes recibidas, pero hoy se encuentra en un periodo de transición, donde analizan y protegen sólo aquellas tecnologías con potencial comercial, sin que hasta ahora hayan instrumentado esa medida en su totalidad, ya que normalmente los investigadores patentan en función de los entregables derivados de alguna convocatoria en la que participan (E3). El 40% declara que, solicitan patentes sin que se analicen las necesidades del entorno, ya que es producto de investigaciones de los profesores (E1;E4).

Maduración tecnológica de las patentes generadas en las IES

Los niveles de maduración tecnológica (TRL¹³, por sus siglas en inglés) son un sistema de medición sistemático para evaluar la madurez de una tecnología y comparación de madurez entre diferentes tipos de tecnologías, actualmente consistente en 9 niveles (Héder,2017):

Tabla 7

Niveles de maduración tecnológica TRL (Technology Readiness Level, por sus siglas en inglés)

1. Investigación básica

2. Formulación de la tecnología

¹³ Technology Readiness Levels (TRLs), (Héder, 2017)

-
- 3. Investigación aplicada-prueba de concepto
 - 4. Desarrollo a pequeña escala en laboratorio
 - 5. Desarrollo a escala real
 - 6. Prototipo validado en entorno simulado
 - 7. Prototipo validado en entorno real
 - 8. Prototipo comercial
 - 9. Aplicación comercial
-

Fuente: Elaboración propia, a partir de información de Héder, 2017

El grado o nivel de innovación no puede ser considerado de manera similar, aquellas tecnologías situadas en un nivel TRL 8-9, que están disponibles de forma libre o mediante licencia, que aquellas en fase de desarrollo, equivalente a un TRL 4-7, o bien las situadas en un nivel más básico TRL 1-3, de manera que cuanto más maduras sean las tecnologías que se utilicen, menor será el riesgo y menor el grado de desarrollo tecnológico a incorporar (Ibáñez, 2020).

Para conocer el grado de maduración tecnológica de las patentes gestadas en las universidades, se cuestionó a los representantes de las IES, acerca del nivel TRL, en que se encuentran aquellas invenciones con posibilidad de ser transferidas por su institución, al efecto se obtuvo como respuesta generalizada, que las patentes se encuentran en un nivel 3-4 en la escala del TRL. A continuación, se presenta la tabla 8, con las principales aseveraciones de los entrevistados:

Tabla 8

Nivel de maduración tecnológica de las patentes en las IES mexicanas

Institución	Nivel de maduración tecnológica de las patentes gestadas en las IES mexicanas	
E1	1. Investigación básica	()
	2. Formulación de la tecnología	()
	3. investigación aplicada-prueba de concepto	(x)
	4. Desarrollo a pequeña escala en laboratorio	(x)
	5. Desarrollo a escala real	()
	6. Prototipo validado en entorno simulado	()
	7. Prototipo validado en entorno real	()
	8. Prototipo comercial	()
	9. Aplicación comercial	()
E2	1. Investigación básica	()
	2. Formulación de la tecnología	()
	3. investigación aplicada-prueba de concepto	()

	4.Desarrollo a pequeña escala en laboratorio	(x)
	5.Desarrollo a escala real	()
	6.Prototipo validado en entorno simulado	()
	7.Prototipo validado en entorno real	(x)
	8.Prototipo comercial	()
	9.Aplicación comercial	()
E3	1.Investigación básica	()
	2.Formulación de la tecnología	(x)
	3.investigación aplicada-prueba de concepto	(x)
	4.Desarrollo a pequeña escala en laboratorio	()
	5.Desarrollo a escala real	()
	6.Prototipo validado en entorno simulado	()
	7.Prototipo validado en entorno real	()
	8.Prototipo comercial	()
	9.Aplicación comercial	()
E4	1.Investigación básica	(x)
	2.Formulación de la tecnología	()
	3.investigación aplicada-prueba de concepto	(x)
	4.Desarrollo a pequeña escala en laboratorio	(x)
	5.Desarrollo a escala real	()
	6.Prototipo validado en entorno simulado	()
	7.Prototipo validado en entorno real	()
	8.Prototipo comercial	()
	9.Aplicación comercial	()
E5	1.Investigación básica	()
	2.Formulación de la tecnología	()
	3.investigación aplicada-prueba de concepto	(x)
	4.Desarrollo a pequeña escala en laboratorio	()
	5.Desarrollo a escala real	()
	6.Prototipo validado en entorno simulado	()
	7.Prototipo validado en entorno real	()
	8.Prototipo comercial	()
	9.Aplicación comercial	()

Fuente: Elaboración propia con información de representantes de IPN, UNAM, BUAP, UAEM, UAM.

Por lo que respecta la entrevistada 1 (E1), su representante E.1.1 manifestó se quedan en las partes bajas, es decir, en los primeros niveles, porque para la maduración el escalamiento de una tecnología es costosa y requiere mucha inversión. La Institución nos apoya con los laboratorios, y pagando los derechos de esa propiedad. Pero a veces no se atreven a dar el siguiente salto si no tienen ya un cliente en específico. La intención de acompañarlos es que la transferencia se de en las etapas tempranas, porque pueden generarse una alianza con fines de escalar la tecnología. Es la parte en la que se trabaja, dar a conocer los desarrollos que se tienen y principalmente ofrecer que no es algo ya terminado.

En el área farmacéutica el camino es largo y costoso, en la parte de la normatividad tenemos un departamento de asesoría, tratamos de hacer que vean esa parte, que consideren

que no todo es trabajo del laboratorio que también tiene impactos y lo necesario para que ese desarrollo llegue al mercado. En general las investigaciones de la Institución tienen un 4 en el área farmacéutica.

Por su parte, la persona entrevistada E.1.2 reveló que se quedan en escala laboratorio (TRL 4) porque para avanzar a los protocolos en humanos, pruebas en hospitales, etcétera, se está trabajando, buscando alianzas con la Comisión Federal para la Protección contra Riesgos Sanitarios (COFEPRIS) para poder avanzar y por lo menos tener el protocolo que es lo que solicitan las empresas (farmacéuticas). Si hablamos de otro sector, por ejemplo, mecánica, ya están un TRL más elevados.

El entrevistado 2 (E.2) expresó que la mayoría de las patentes se quedan en pequeña escala, por las limitaciones de infraestructura y económicas para poder continuar madurando el nivel tecnológico. En farmacéutica se quedan a nivel laboratorio y las más avanzadas se quedan en pruebas en ratones, porque la mayoría se quedan en pruebas celulares.

Una constante encontrada en el 100% de entrevistados, concerniente al nivel de maduración tecnológica de las patentes de las IES públicas, es que se encuentran en el nivel TRL 3, señalando que las tecnologías no pueden avanzar a un nivel escalamiento mayor, porque el área farmacéutica, requiere mayor inversión económica y las IES no tienen asignado un rubro económico para escalar tecnologías.

Factores que inciden para la generación de patentes gestadas en las IES

Dentro de los factores que inciden en los resultados de patentamiento en las IES, se preguntó a los gestores de la OTTs (Oficina de Transferencia de Tecnología) ¿Por qué considera importante que en su institución se patente? Encontrando como constante, que el 80% de los entrevistados coincidió que un motivo es el prestigio institucional; de la misma forma, el 80% coinciden en que otro motivo es brindar solución a problemas; en el mismo sentido, el 80% considera importante que las tecnologías universitarias apoyen al desarrollo social. Por su parte, solo el entrevistado 3 (E3) considera importante el patentamiento para lograr beneficios económicos.

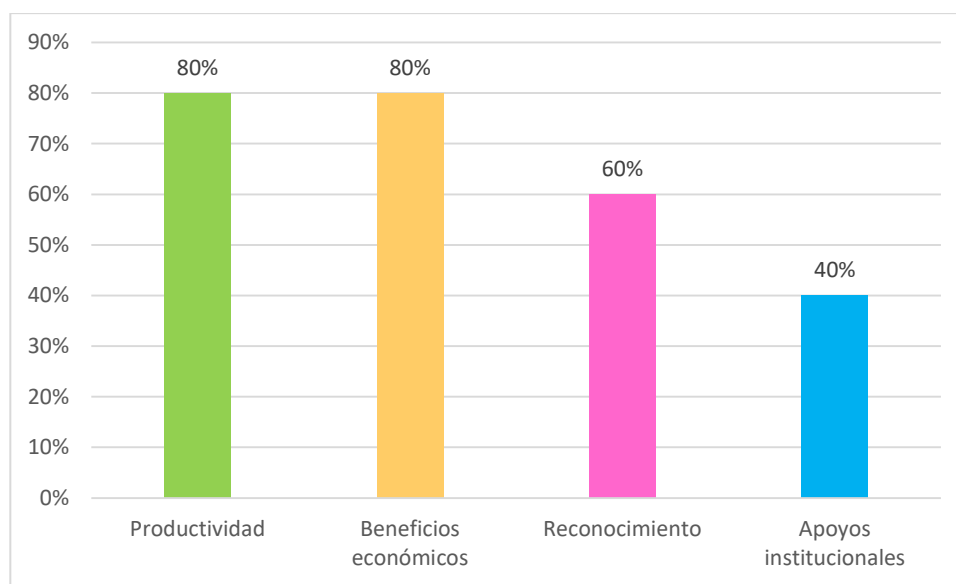
El entrevistado 1 (E1.2), expresó que la importancia de patentar radica en que lo que se desarrolle en su institución, llegue a la sociedad y que tenga un impacto en México, acercar

a la sociedad todos los desarrollos que se generan. Que se apliquen esos conocimientos que adquieren los estudiantes. De forma similar, es la apreciación del entrevistado 4 (E4), que manifiesta que la universidad al ser pública está enfocada a dar algo a la sociedad, por el entorno social.

Por otra parte, se indagó acerca de los factores que influyen para la generación de patentes en las IES. En este sentido se proporcionaron algunas alternativas, enunciando: Productividad; reconocimiento; temática tecnológica; beneficios económicos; alianzas con grupos de investigación; incentivos morales; apoyos institucionales para patentar; ingresos económicos.

Gráfica 1

Factores que influyen en la generación de patentes en las 5 IES estudiadas (según la respuesta de los gestores)



Fuente: Elaboración propia, con datos de IPN, UAEM, UNAM, UAM Y BUAP

Resaltando que el 80% de los entrevistados, coinciden que, desde su experiencia, se observa que el principal factor es la productividad que realza las actividades del investigador. Seguido por el reconocimiento que obtiene, tanto la institución como los investigadores. Como tercer factor relevante, surgió la posibilidad de obtener ingresos económicos por la comercialización de las patentes.

Experiencias de transferencia de tecnología en las IES mexicanas

El criterio de selección para las entrevistas a las IES es la transferencia de tecnología que resultó del análisis de datos. Así que se abordó directamente la pregunta sobre su experiencia en la transferencia de tecnología.

Transferencia de tecnología en el IPN

Las colaboradoras de la Dirección de Servicios Empresariales y Transferencia Tecnológica del IPN, compartieron su experiencia institucional relacionada con la transferencia de tecnología, expresando que ha sido buena, manifestando:

Tabla 9. Respuestas de la Dirección de Servicios Empresariales y Transferencia Tecnológica del IPN acerca de transferencia de tecnología en su institución	
Institución	¿Cómo fue la experiencia de transferencia de tecnología en su institución?
E.1.1	<p>“Nuestros investigadores no tienen el perfil empresarial, pero los vamos acompañando en el camino.</p> <p>La experiencia ha sido muy diversa, porque se cambia de administración, de personal. Tenemos un departamento legal que juega un papel fundamental en el desarrollo de los contratos de licencia, salvaguarda los intereses de la institución y del investigador. Y con la contraparte, los contratos se van construyendo de la mano para que lleguen a buena situación, con opción de renovación en los contratos.</p> <p>“Nuestros investigadores no tienen el perfil empresarial, pero los vamos acompañando en el camino. La experiencia ha sido muy diversa, porque se cambia de administración, de personal. Tenemos un departamento legal que juega un papel fundamental en el desarrollo de los contratos de licencia, salvaguarda los intereses de la Institución y del investigador. Y con la contraparte.</p> <p>“En una negociación, acudimos personas de diferente perfil, economistas, ingenieros industriales, abogados, sobre todo porque somos una entidad de gobierno y hay q salvaguardar el interés de la institución y seguir la normatividad, hacemos un equipo multidisciplinario. Y acudimos a personal especializado para cada caso.</p> <p>En la negociación si consideramos a los investigadores porque ellos son lo que conocen la tecnología, nosotros bajamos las ideas a cuestiones de mercado, a necesidades reales.</p> <p>Nosotros identificamos si van desde una idea y se encaminan a la incubadora, si ya tienen algo más claro nosotros les decimos va por aquí y ellos son los que en todo momento ponen las bases del contrato, los entregables. Nosotros no podríamos decirle qué entregar. Primero nos sentamos con ellos, con el panorama hacemos una especie de diagnóstico, pero siempre acompañándolos; y ellos son los que toman las decisiones uno les marca las pautas.</p>

En la negociación con las empresas entra nuestra labor, ya que tienen otra forma de ver las cosas y el investigador tiene una perspectiva distinta.

Los casos actuales de licenciamiento son licencias de uso a empresas que están bien establecidas.

-
- E.1.2.** “Nuestra función es darles un acompañamiento, pero la realidad es que a veces queremos que nuestros investigadores sean todólogos, que sepan sobre cuestiones técnicas, comerciales, *speech*, y es algo complicado, entonces lo que se busca pues es que ahora tengan esos equipos multidisciplinarios, que sepan que no están solos, que se trabaje en equipo con personas de diferentes áreas de conocimiento para que sea más fácil contar con toda esa información que se requiere para formar una empresa, alianza o llegar a esa transferencia. También que vean aspectos de mercado, que incluso dentro de sus investigaciones si tienen aspectos comerciales o de regulaciones, porque muchas veces ya tienen la parte técnica, pero no están considerando los aspectos de regulación”.
- “No tenemos *spin off*, la otra forma de transferencia es a través de servicios”.

Fuente: Elaboración propia con información de colaboradoras de la Dirección de Servicios Empresariales y Transferencia Tecnológica del IPN

Transferencia de tecnología en la UAEM

En esta institución, la experiencia radica en la creación de dos *spin off* mediante las cuales licenciaron las patentes a las empresas formadas por investigadores. Al respecto el entrevistado E.2, expresó que:

“De las 2 *spin off*, una terminó por el fallecimiento del investigador (que es la patente por la cual los contactamos, el licenciamiento) y la familia decidió no continuar, era en el sector farmacéutico (para salud humana y veterinaria)”.

Al preguntarle cuál fue la dinámica para lograr la creación de una *spin off*, comentó que, “El investigador fue el interesado, él hizo su patente y tocó puertas en la institución. Él hizo su empresa, subsidió costos, se enfrentó a desconocimiento de la universidad en ese ámbito, no tenían lineamientos, y al final se logró por insistencia del investigador. Aún sin tener autorizadas por el Consejo Universitario, las Políticas sobre propiedad industrial, se pudo realizar la repartición de regalías”.

“La licencia, al igual que la empresa, concluyó con el fallecimiento del investigador que género y licenció la patente, sus familiares ya no quisieron continuar con la empresa, ya

que el investigador era el que conocía la patente y tenía todos los contactos de la empresa. Ya representaba más problemas que beneficios para su familia”

Un dato interesante conforme a su experiencia es que los investigadores no intentan hacerse ricos con las regalías, sino invertirlo en su laboratorio. Expresando que el investigador absorbió los gastos para que su tecnología llegara a un TRL9 y pudiera licenciarla a su propia empresa

Menciona que, la segunda *spin off*, es de una patente relacionada a una antena y está vigente, se realizó aproximadamente en el 2014-2015.

Transferencia de tecnología en la UNAM

Por su parte, la representante de la UNAM compartió que han tenido una experiencia satisfactoria en cuanto al licenciamiento de sus tecnologías en el sector farmacéutico, por ejemplo, Transkip. Indicando que tienen al menos 5 patentes que están en proceso, entre ellas para regeneración de piel; otra para dolor; una vacuna; un software de anatomía.

En 2014 hicimos la mayor parte de transferencias, han pasado 8 años y no hemos podido ver los productos en el mercado, es frustrante porque algunos se quedaron en el camino, en otros casos las empresas ya no pudieron seguir invirtiendo.

Transferencia de tecnología en la UAM

El representante de la Universidad Autónoma Metropolitana expresó que la institución sí ha tenido experiencia en licenciamientos, sin embargo, no tuvo la oportunidad de participar en dicho licenciamiento y no conoce a quien participó en el desarrollo de la transferencia de tecnología.

Transferencia de tecnología en la BUAP

La BUAP cuenta con un licenciamiento, su representante enunció que fue “interesante el licenciamiento en su institución, porque la cultura de licenciamiento en México, es poca o no existe” Expresó que desde su perspectiva, a partir de que se empezó a patentar y que se crearon las oficinas de transferencia de tecnología, en el 2012, a la fecha ya llevamos 10 años

en México con esa esa cultura de las OTTs, y los licenciamientos no pasan de 10, estamos hablando en toda la república mexicana y en todas las áreas tecnológicas.

En ese contexto, considera que sólo 4 instituciones han logrado licenciamientos (UNAM, BUAP, UAM E IPN) y al participar la BUAP dentro de esta dinámica, apunta que es meritorio.

Manifestó que el licenciamiento, en su opinión, “significa licenciar patente a una empresa ya establecida y que genere los recursos económicos después de un año denotando el carácter lucrativo de la empresa, para beneficiarse de la patente. Si tú se la das a un a un investigador para que cree una empresa se llama una *spin off*”.

“Licenciar una patente implica 3 prerrogativas, no producir no distribuir y no comercializar, quien tiene una patente tiene esa prerrogativa de demandar a quienes produzcan, comercialicen y distribuyan”.

Respecto a la Transferencia de tecnología, indica que “implica más cosas, que quien está dando la tecnología por medio de un título de patente va a transferir manuales de producción, manuales de desarrollo, va a haber un asesoramiento técnico a la empresa que está comprando esa tecnología, un asesoramiento continuo, una mejora de procesos y todo es con manuales en mano. Por ejemplo, en el sector farmacéutico cuando la COFEPRIS te da el permiso para comercializar un fármaco, tú tienes que entregar manuales de producción. Esto significa que sean garantes y lo que tú estás estableciendo sea conforme a las normas, entonces cuando se hace transferencia de tecnología, te incluye ya los manuales que lleven implícito el cumplimiento de normas de los productos, de los servicios. Así que quien compre esa tecnología o la transfiere sabe que el producto se está desarrollando con la calidad que solicita la norma.

Limitaciones para la transferencia de tecnología en las IES mexicanas

Un tema central en nuestra investigación es indagar sobre las limitaciones, en general, a las que se enfrentan las IES para transferir tecnología. Encontrando que las principales constantes halladas son el nivel de maduración tecnológica, el mercado y la falta de confianza de las empresas hacia las universidades mexicanas.

Al respecto compartimos las impresiones de las personas entrevistadas, en una tabla para mejor apreciación.

Tabla 10

Respuestas de la Dirección de Servicios Empresariales y Transferencia Tecnológica del IPN acerca de las limitantes observadas para la transferencia de tecnología

Institución	¿Qué limitantes encuentra usted para realizar la transferencia de tecnología de las patentes en su institución?
E.1.1	<p>“Como limitante, el interés de los investigadores, generarlo para la transferencia, actualmente bueno ha ayudado las modificaciones a la Ley de Ciencia y Tecnología en donde ya se permite el sistema.</p> <p>La realidad es la importancia que le dan a los resultados generados en la transferencia, por ejemplo, lo que hacen en universidades norteamericanas con Silicon Valley, que manejan mucho la figura de la creación de empresas.</p> <p>Es difícil crear interés en los investigadores, por ejemplo, la edad, que solo lo hacen para enseñar, no para transferir”</p>
E.1.2	<p>“El desconocimiento también, piensan que es como antes, o que, si tarda la patente, piensan que la transferencia tardará más, o para dar asistencia, no lo quieren hacer, solo ven su papel de profesor y enseñar.</p> <p>En la cuestión fiscal, muchas veces hay un recurso institucional proporcionad a través de convocatorias internas, pero pues no se puede ofrecer más de cierta cantidad por la cuestión fiscal y ese recurso limita para que puedan gastar ese dinero para alcanzar cierto nivel de escalamiento”</p> <p>Por ejemplo, hablando del área farmacéutica, el monto máximo que se otorgan por convocatoria interna, es de los 150 mil pesos.</p> <p>Cabe aclarar que a veces los investigadores piensan que la normativa es una traba, y no, porque el desconocimiento de la ley no nos exime de ella.</p> <p>Somos una entidad pública, así que debemos seguir cuestiones legales y fiscales.</p>

Fuente: Elaboración propia con información de colaboradoras del IPN

Respecto la UAEM, UNAM, UAM y BUAP, se presenta el siguiente cuadro con las respuestas sobre las limitaciones a las que se enfrentan las IES:

Tabla 11

Respuestas de representantes de las IES mexicanas UAEM (E.2.), UNAM (E.3), UAM (E.4.), BUAP (E.5)

Institución	¿Qué limitantes encuentra usted para realizar la transferencia de tecnología de las patentes en su institución?
E.2	<p>“Como primera limitación observa la cuestión del mercado.</p> <p>Menciona que no es lo mismo que tú generes patentes con lo que tú crees que necesita la gente o las industrias, a crear e ir de la mano con una industria que diga que necesita el mercado, es muy diferente. Las patentes que se generan pueden no tener aplicación industrial.</p> <p>Los niveles de maduración tecnológica. Recursos limitados, no permite avanzar en el desarrollo”.</p>
E.3	<p>“Como principales limitaciones, la falta de confianza en las universidades, los niveles de maduración tecnológica y por la falta de recursos económicos”</p>
E.4	<p>“También, la falta de cultura para transferir tecnología. Las patentes el caso de la institución no están pensadas en las necesidades del mercado, están hechas de acuerdo a la línea de investigación del profesor. Aunado a no tener una OTT, y no con personal capacitado para hacer esos estudios de mercado.</p> <p>Otra limitante, es falta de confianza hacia las universidades por parte de las empresas. Y finalmente la cuestión institucional que a veces es complicado el ¿cómo? ¿Es factible licenciar? Porque a veces no te puedes deshacer del patrimonio institucional.</p>
E.4	<p>“El investigador tiene una línea de investigación donde no considera en el estado del arte, hay un estado del arte científico y hay un estado del arte comercial. Piensa que está resolviendo problemas, pero cuando ya se analiza cada invención se sabe que ese problema que fue abordado por otros investigadores, ya está resuelto por otras universidades o empresas. Entonces la solución del investigador no tiene cabida dentro de ese mercado, porque ya se han cumplido.</p> <p>El investigador no está actualizado con el estado del arte comercial, se aboca a estudiar sus bases científicas, pero nunca toma en cuenta las bases comerciales”.</p>

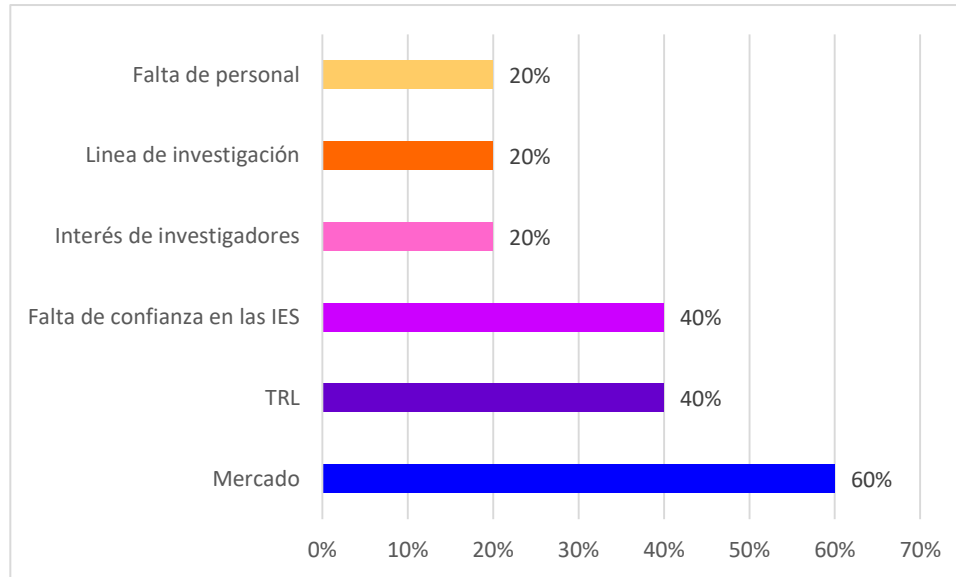
Fuente: Elaboración propia con información de colaboradores del IPN, UAEM, UNAM, UAM y BUAP

En este tenor, podemos observar que, en la realidad de las IES mexicanas al querer transferir tecnología, experimentan que las empresas no tienen confianza en sus invenciones. Esto deviene, probablemente, desde la línea de investigación de los inventores, apuntando a que ellos están enfocados en su función de investigador, sin analizar las necesidades del mercado. Parece que se contraponen las necesidades sociales y la ciencia básica con la demanda del mercado.

A continuación, se presenta un gráfico con las principales limitaciones detectadas:

Gráfica 2

Limitaciones de las IES mexicanas para transferir patentes



Fuente: Elaboración propia, con base en el cuestionario para entrevista al personal de oficinas de transferencia de tecnología u homólogos de IPN, UAEM, UNAM, UAM Y BUAP

De la experiencia expuesta, se observa que el 60% de las IES considera que la cuestión de mercado es la principal limitante de sus tecnologías, por no ir acorde a las necesidades de la sociedad, implícitamente se considera la falta de observancia del estado del arte, previo a realizar investigaciones. En esta coyuntura, es primordial acercarnos a los investigadores y observar su realidad en torno a su papel como investigador.

Es en este punto donde ponemos en tensión la labor de los investigadores, donde sobresale que su prioridad es la formación de recursos humanos y posteriormente la investigación. Resaltando que se aprecia disimilitud de perspectivas en cuanto a la función de los investigadores de las IES, ya que se observa que se abocan a su función de recursos humanos e investigación, y la perspectiva que pueden tener las IES a través de sus actores.

Un 40% de las IES, expresa como limitantes los niveles de maduración tecnológica y deviene en otra limitante que equipara al mismo 40%, la falta de confianza en las IES por parte de las empresas. Implicando como limitante, los recursos económicos que les permitan

continuar con el escalamiento de la tecnología. Que, como parte de la configuración de transferencia de tecnología, repercuten en el desarrollo de la tecnología, como son: los recursos que permitan que continúen con el desarrollo y escalamiento de la tecnología, que les permita alcanzar un nivel de madurez tecnológica propicio para transferir, de ese modo, con tecnologías maduras, captarían la atención de la industria ganando así confianza en las IES, como generadoras de invenciones aptas para su transferencia.

En cuanto a los recursos concernientes a las IES, el 100% indicó que cuentan con un rubro destinado a la gestión y protección de la propiedad industrial, aplicados en su totalidad al pago de derechos de propiedad intelectual, no así, para transferencia de tecnología. Para este último concepto, el 100% coincidió en que los investigadores deben buscar alguna convocatoria, interna o externa, que les ofrezca recursos para escalamiento industrial y alcanzar un mayor nivel de maduración tecnológica.

Limitaciones para la transferencia de tecnología de las patentes farmacéuticas de las IES mexicanas

En general, las patentes académicas enfrentan limitaciones para transferirlas, pero es menester indagar específicamente, lo que sucede con las tecnologías del sector farmacéutico, ya que es uno de los sectores donde protegen las IES mexicanas.

De modo que, alineado a la investigación, las patentes farmacéuticas enfrentan limitaciones para transferirse, a continuación, se esgrimen las opiniones de los representantes de las IES estudiadas en la investigación.

Tabla 12.

Respuestas de representantes de las IES mexicanas IPN (E.1) UAEM (E.2.), UNAM (E.3), UAM (E.4.), BUAP (E.5)

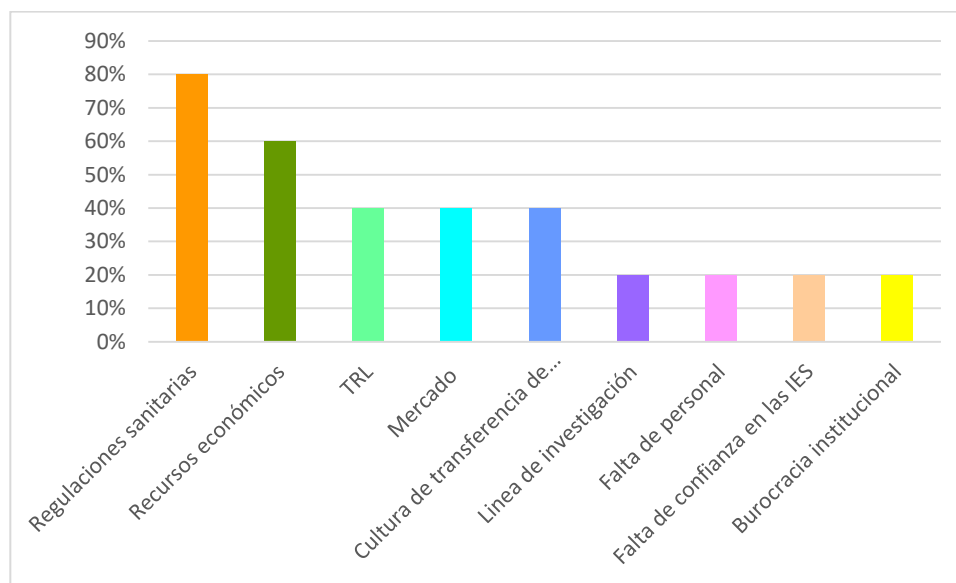
Institución	¿Por qué cree usted que las patentes de las universidades públicas, del sector farmacéutico, encuentran limitaciones para ser transferidas?
E.1	<p>Por los requerimientos, las pruebas. En México hasta es difícil encontrar quien haga esos servicios.</p> <p>E.1.1. El nivel tecnológico y los recursos.</p> <p>Porque si las empresas van a pedir solo tecnologías que ya estén listas para vender pues no van a encontrar.</p> <p>E.1.2 El Nivel de madurez tecnológica y que esta industria en México no está totalmente desarrollada somos más distribuidores. El TRL ya implica las regulaciones.</p>

	<p>Las industrias farmacéuticas tienen como muy específico a dónde quieren ir, el área de investigación que quieren y generalmente pues eso se va por un proyecto vinculado.</p> <p>Las farmacéuticas las hemos buscado, son muy pocas las que se acercan porque vieron alguna tecnología</p>
E.2.	<p>En las patentes farmacéuticas, las limitaciones son similares a las demás tecnologías (mercado, TRL, recursos)</p> <p>Pero aquí, influyen las pruebas sanitarias requeridas del mismo sector.</p>
E.3	<p>Por la falta de confianza en las universidades, por los niveles de maduración tecnológica y por la falta de recursos económicos, regulaciones sanitarias.</p>
E.4.	<p>Por falta de cultura para transferir tecnología</p> <p>Las patentes el caso de la institución no están pensadas en las necesidades del mercado, están hechas de acuerdo a la línea de investigación del profesor.</p> <p>No tenemos como tal una OTT</p> <p>Falta personal capacitado para hacer esos estudios de mercado.</p> <p>La falta de confianza hacia las universidades por parte de las empresas.</p> <p>La cuestión institucional que a veces es complicado el cómo ¿Es factible licenciar? Porque a veces no te puedes deshacer del patrimonio institucional.</p>
E.5	<p>1. Las empresas no tienen confianza en las invenciones de las universidades.</p> <p>Pero parte de esa confianza, es porque los investigadores no realizan estudios con pacientes, con 2 o más pacientes que aborden, obviamente con las respectivas normas éticas, obtendrían resultados que las empresas verían un potencial.</p> <p>En el área farmacéutica hay cuatro tipos de estudios:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. El primer estudio es el más básico y es el que hacen los científicos, un estudio molecular, un fármaco a qué molécula está afectado. 2. Un estudio celular, este fármaco a qué células afecta. 3. Un estudio preclínico, donde se utiliza modelos animales tales como los ratones, y; 4. Finalmente, el estudio clínico, las empresas si tú no les presentas un estudio clínico de unos 2 o 3 pacientes no te van a escuchar. Porque ellos en un modelo animal no les interesa, ellos no invierten en estudiar tantos animales. <p>2. Los investigadores tampoco han sido formados para llevar a cabo estudios preclínicos, tampoco para estudios clínicos.</p> <p>Hay que fomentar en las universidades, hay que ser diplomados, cómo se llevan a cabo esos estudios preclínicos, clínicos.</p> <p>En esos diplomados se tienen que invitar a los investigadores y a las empresas farmacéuticas, que en México tampoco dominan los estudios clínicos. Entonces haciendo esa sinergia, se puede empezar a hablar un lenguaje y la empresa sepa cuánto cuesta hacer un estudio clínico, tal vez dice, yo sí tengo el capital.</p> <p>3. Recursos económicos para hacer estudios preclínicos y más clínicos es oneroso.</p> <p>4. TRL debe ser de 5,6 y 7.</p>

De la información anterior se interpreta que sobresalen limitaciones similares a otras tecnologías, pero resaltan otras específicas en el sector farmacéutico como las regulaciones sanitarias, recursos económicos para realizar pruebas y alcanzar un nivel de maduración tecnológica. Así como cuestiones de un mercado potencial; la cultura de transferencia de tecnología en las IES; la falta de confianza por parte de las empresas hacia las invenciones generadas en la academia; temática tecnológica de la línea de investigación seguida por los investigadores; falta de personal y un tanto la burocracia institucional, como se puede observar en la siguiente gráfica:

Gráfica 3

Limitaciones de las patentes farmacéuticas en las IES mexicanas



Fuente: Elaboración propia, con datos de IPN, UAEM, UNAM, UAM Y BUAP

De lo anterior se desprende que las principales limitaciones de las patentes farmacéuticas para las IES mexicanas, se enfoca principalmente en el cumplimiento de regulaciones sanitarias establecidas por COFEPRIS en México. Por ende, el 80% de las IES entrevistadas coincidieron en que es la mayor limitación a la que se enfrentan, seguida por la ausencia de recursos económicos exclusivos para el escalamiento industrial que representa el 60% de las opiniones. Vinculado a los niveles de madurez tecnológica (TRL), cuestiones

de mercado y cultura de la transferencia de tecnología, manifestado con un 40% de las respuestas. Sin dejar de lado, la temática de las líneas de investigación; falta de personal en las oficinas para realizar diversos estudios y pruebas; seguido de la falta de confianza en las IES, así como la burocracia institucional, que reflejan un 20% de las opiniones.

Otro elemento importante son las y los investigadores, generadores de conocimiento mediante su función de investigación, aportando su trabajo y conocimientos, creando innovaciones proyectadas en patentes que se ven como mercancía dentro del productivismo en el que están inmersos y para contribuir al desarrollo económico. De ahí la importancia de acercarnos a éstos como sujetos, quienes hayan participado en las invenciones transferidas por las IES estudiadas. Ello nos permitirá entender el sentido de su productivismo, relacionado a su adscripción a sus instituciones y el incentivo que puede proporcionarles la generación de patentes dentro de este sistema.

Pese a contar con elementos propicios para un ecosistema de innovación satisfactorio, las patentes protegidas pueden no interesar o servir para que las empresas inviertan en transferencia de tecnología, por encima de importar tecnología. Parece que estas pautas nos podrán arrojar información para poder analizar la problemática a la que se enfrentan las universidades, dejando de lado lo que, ya ha quedado establecido en la literatura el tema de la ausencia de vinculación academia-empresa.

Finalmente, se presenta una evaluación a las IES seleccionadas, con relación a los mecanismos o apoyos para la transferencia de tecnología, mismo que no era un objetivo inicial, sin embargo, derivado del trabajo realizado se obtuvieron los siguientes hallazgos:

Matriz de evaluación a las IES relacionado con transferencia de tecnología							
Institución	Políticas o lineamientos institucionales	Reparto de regalías	Modelo de protección de P.I.	Programas de apoyo para desarrollo tecnológico	Redacción de documento técnico de patente o asesoría	OTT/OTC	TRL promedio en patentes farmacéuticas
UNAM	Si	20% Administración central 30% Dependencia	Si	Si Para desarrollo tecnológico	Asesoría	CVTT-OTT	2-3

		que gestó la invención					
		50% Inventores					
IPN	Si	Basada en propuesta de repartición de regalías	No es a petición de investigadores	Financiamiento interno	Asesoría	OTC	3-4
BUAP	Si	30% Investigadores 30% Adquisición de materiales y equipo para el equipo de investigadores 40% institución	Si	Si Financiamiento de proyectos de investigación	Redacción de documento técnico	OTT	3
UAEM	No	No específica	No	No específica	Asesoría	OTC	4
UAM	Si	50% inventores 20% Rectoría Gral. 10% Rectoría de Unidad Universitaria 10% Proyecto específico del inventor 5% División de pertenencia del inventor 5% Departamento de adscripción del inventor	Si	Si	Asesoría	OTC	1-4

A partir de la investigación, se observó que las IES estudiadas coinciden en contar con una OTT/OTC, aunado a tener experiencia en transferencia de tecnología de alguna patente farmacéutica y que en todas las instituciones se considera que las patentes están en un nivel de maduración tecnológica baja.

Capítulo VI. Proceso de patentamiento y transferencia de tecnología, estudio de caso

El presente capítulo observa la postura de los investigadores la Benemérita Universidad Autónoma de Puebla en torno a la generación de tecnología y su transferencia, vinculada con las opiniones de los responsables de las Oficinas de Transferencia de Tecnología (OTT) entrevistados de las instituciones de educación superior mexicanas líderes en generación de patentes en el sector farmacéutico con experiencia en transferencia de tecnología en cuanto a las limitantes de producción y comercialización que enfrentan para tal efecto.

Para el estudio de caso, se seleccionaron investigadores de la BUAP que han participado en la gestación y obtención de patentes; y que en algún momento han tenido acercamiento con la posibilidad de transferir tecnologías.

Se generaron 31 preguntas basadas en temáticas enfocadas a conocer los factores que llevan al investigador a realizar un proceso de patentamiento dentro de las universidades públicas, de la misma forma analizar las limitaciones a las que se han enfrentan en su intento de transferir las tecnologías.

El papel del investigador en la producción de patentes

Se efectuó una encuesta de manera virtual a 19 investigadores de la BUAP, de los cuales el 33% son mujeres y 57% hombres:

Sexo	Número	Estado civil	
		Casada (o)	Soltera (o)
Femenino	7	6	1
Masculino	12	11	1

Al generar la invención, para las mujeres investigadoras, el 86% de ellas tenían una categoría laboral de tiempo completo y el 14% eran estudiantes de posgrado; en cuanto a

investigadores, el 100% portaba una categoría laboral de profesor investigador de tiempo completo. En cuanto a su antigüedad dentro de la BUAP, en general contaban con:

- 47% con más de 20 años de antigüedad
- 21% entre 6 y 10 años de antigüedad
- 16% entre 11 y 15 años de antigüedad
- 16% entre 15 y 20 años de antigüedad

Un elemento importante es conocer las actividades preponderantes que desarrollan los investigadores/as, tanto dentro como fuera de su universidad. Y que se vinculan con el proceso de producción de conocimiento tecnológico, abonado en este caso, a patentes.

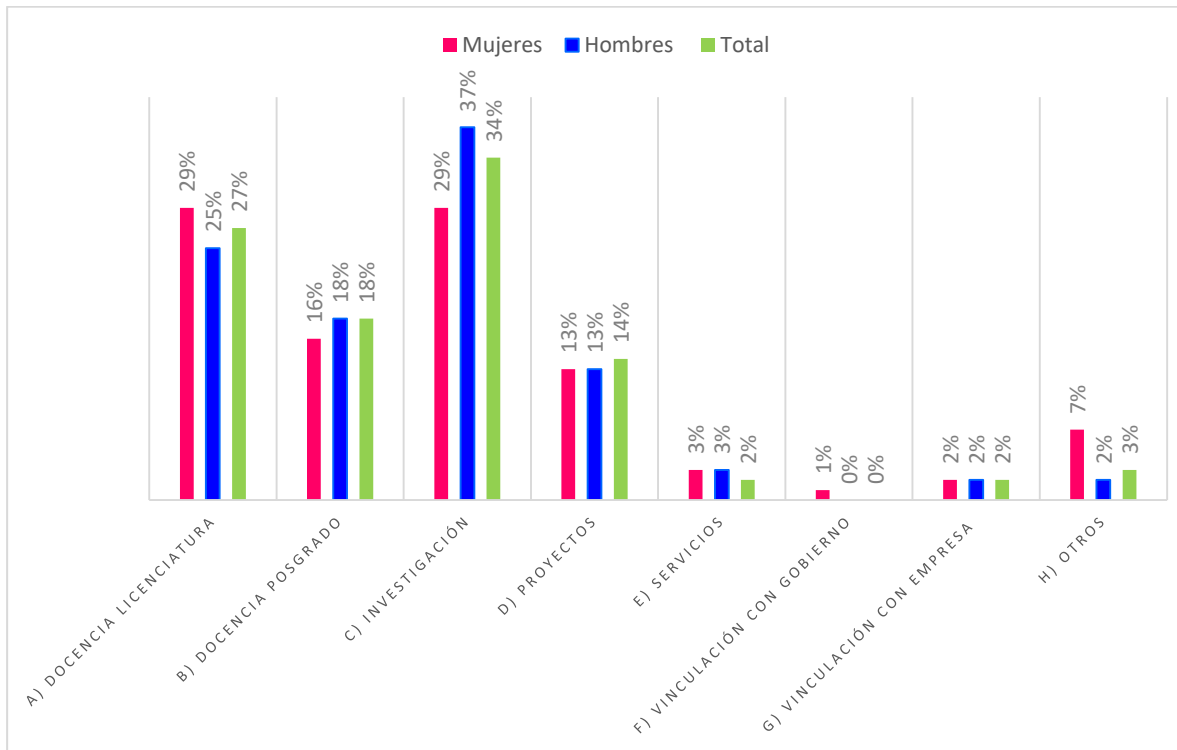
Entre las respuestas necesarias para configurar su **productividad laboral**, científica y tecnológica se confeccionaron algunas posibles respuestas:

- a) Docencia licenciatura
- b) Docencia posgrado
- c) Investigación
- d) Proyectos
- e) Servicios
- f) Vinculación con gobierno
- g) Vinculación con empresa
- h) Otros (Especifique)

Hallando que la **principal actividad a la que dedican sus esfuerzos** es a la investigación con 34%, seguida del desempeño como docente a nivel licenciatura en un 27%, posteriormente docencia en posgrado un 18% y en un 14% su participación en proyectos. Sólo el 2% de las respuestas se asignaron al sector empresarial, del mismo modo el 2% efectúa actividades de **vinculación con la empresa**. Resulta interesante que del 3% que refiere dedicar su tiempo a otras actividades, fuera de las opciones presentadas, describen actividades de gestión administrativa, actividades editoriales y empresariales, y en el caso de las mujeres, actividades en el hogar como ama de casa, como se aprecia en la siguiente gráfica:

Gráfica 1

Actividades preponderantes de los investigadores/as en la Universidad



Fuente: Elaboración propia

Generación de conocimiento, en específico, patentes como mercancía

La investigación, docencia a nivel de licenciatura y posgrado, seguida de proyectos de investigación, son las actividades principales de los investigadores; otro objetivo primordial en esta encuesta es saber qué determinantes influyen en los investigadores para producir conocimiento, enfocado principalmente en patentes. Para ello se proporcionaron 7 opciones para que pudieran elegir más de una opción, siendo las siguientes:

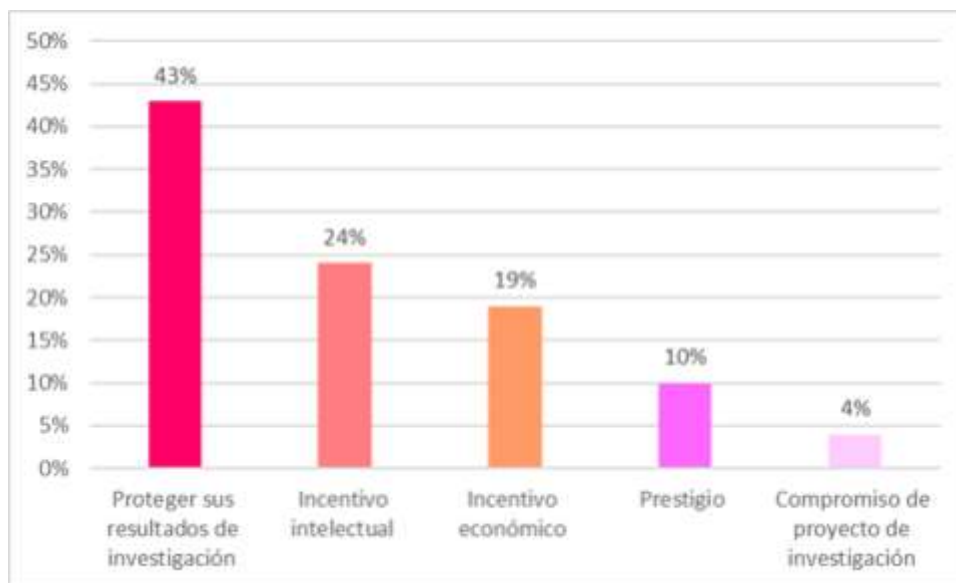
- Incentivo económico
- Incentivo intelectual
- Reconocimiento moral
- Prestigio

- e) Proteger sus resultados de investigación
- f) Requisito laboral
- g) Compromiso de proyecto de investigación

Solicitando que determinaran su respuesta eligiendo a partir de la elección de mayor relevancia hasta la menor, con base en sus intereses. Obteniendo así, entre las principales respuestas que, el objetivo primordial para patentar es proteger sus resultados de investigación (43%); seguido de un reconocimiento intelectual (24%), un incentivo económico (19%), adquirir prestigio (10%) y, finalmente el compromiso al proyecto de investigación (4%) tal como se muestra en la gráfica 2:

Gráfica 2

Principales factores que determinan el patentamiento por parte de los investigadores en la BUAP



Fuente: Elaboración propia

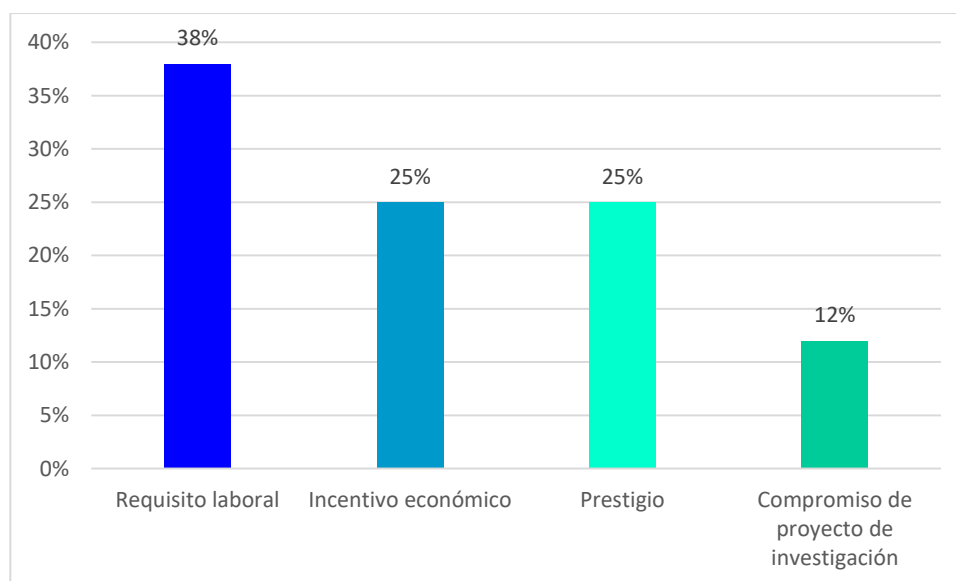
Con relación a esos factores, desde la perspectiva de los responsables de la OTT de las universidades, los principales factores que presentan los investigadores para patentar es su productividad científica, seguida de los beneficios económicos que pueden adquirir, el

reconocimiento de dicha productividad y los apoyos institucionales que reciben de cada institución.

Dentro de los factores a los que atribuyen menor escala de importancia para generar invenciones, se encuentra que no patentan por requisito laboral (38%), obtener un incentivo económico (25%), conseguir prestigio (25%) y por compromiso de proyecto de investigación (12%), como se exterioriza en la gráfica siguiente:

Gráfica 3

Factores con menor escala de importancia que determinan el patentamiento por parte de los investigadores en la BUAP



Fuente: Elaboración propia

Determinándose que la producción científica de patentes deriva para proteger sus resultados de invención y obtener un incentivo intelectual mediante el reconocimiento moral, seguido del económico que conlleva el ofrecer las patentes como productos científicos, ya sea para el Sistema Nacional de Investigadores (SNI) u otro tipo de apoyos; y no por ser un requisito laboral.

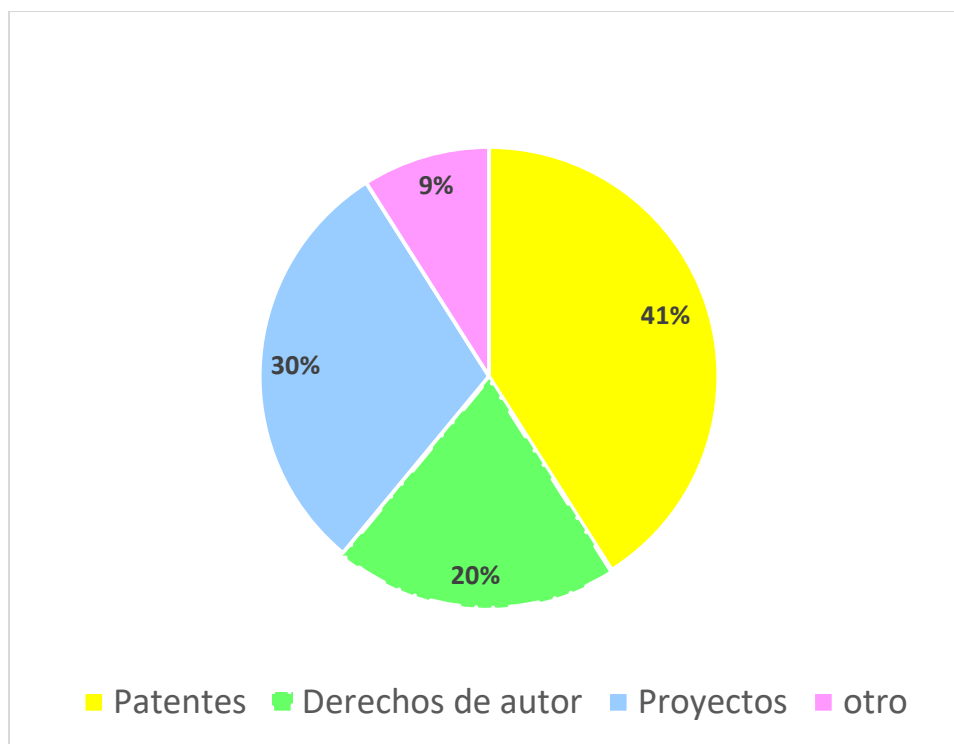
Resaltar que, derivado de la generación de conocimiento a través de diferentes productos científicos, dentro de la BUAP, el 59% de los encuestados distinguieron que en su

institución existe un reconocimiento como inventor y el 41% manifiesta que la universidad proporciona bonos económicos.

Para generar conocimiento, como parte de su principal actividad como investigadores, resalta que, dentro de los productos creados, a partir de ciencia que está en la frontera del conocimiento, están en primer lugar, patentes, seguidas por derechos de autor y su participación en proyectos de investigación. Como última actividad, refieren como otros, la producción de artículos científicos, capítulos de libros y dirección de tesis, presentado en la siguiente gráfica:

Gráfica 4

Productos generados a partir de actividades de investigación.



Fuente: Elaboración propia

En este sentido, la información recabada muestra que los productos generados por los encuestados se orientan más al patentamiento, derechos de autor y proyectos de investigación.

A propósito de la investigación y desarrollo de conocimientos y tecnología, mencionaron que, para tal efecto, el 58% de los investigadores/as revelaron haber contado con algún apoyo financiero, proveniente principalmente de CONACYT, recursos

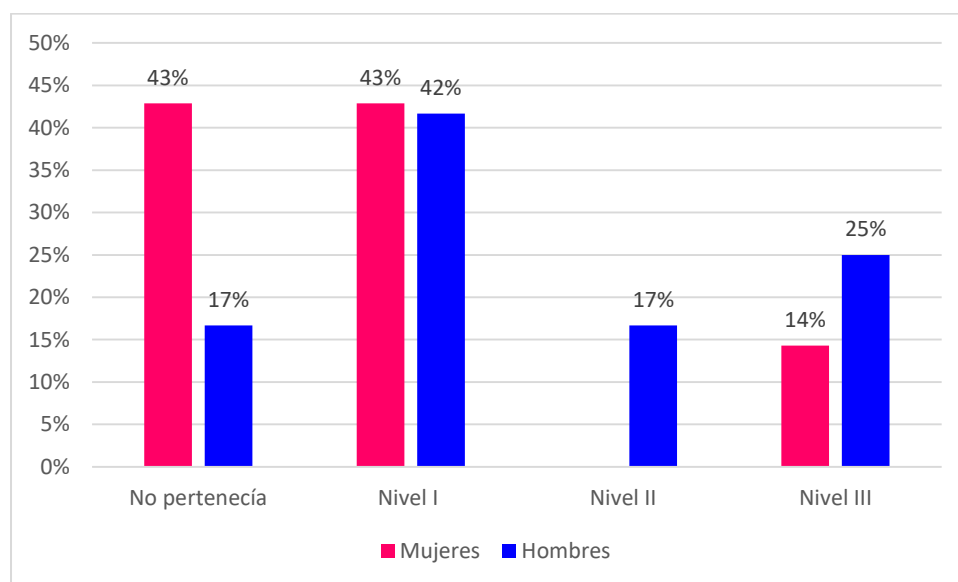
institucionales y con recursos propios para continuar con su investigación; el 43% mencionó no haber recibido financiamiento para sus desarrollos científicos.

Vale la pena resaltar que, como parte de los beneficios que pueden obtener los investigadores por su productividad científica, a nivel institucional, la BUAP, otorga estímulo económico a la eficiencia y responsabilidad de quienes integran el Sistema Nacional de Investigadores (SNI), mediante el Programa de Arraigo de Docentes Investigadoras/es de Alto Nivel, a través del cual proporciona un monto anual acorde a la categoría o nivel alcanzado en el SNI. En el cual, el reglamento previo a la reforma del año 2022 disponía a las patentes concedidas como productos de investigación evaluados para el ingreso en dicho sistema (Reglamento SNI, 2017).

Algo semejante ocurre a nivel nacional y se relaciona con la pertenencia al SNI. De modo que, del 100% de encuestados, destacando que solo el 33% son investigadoras y 57% investigadores, al momento de patentar, el 43% de ellas no pertenecía al SNI, el otro 43% era nivel I y 14% era nivel III; de los varones, el 17% no pertenecía al SNI, 42% se encontraba en el nivel I, 17% en el nivel II y el 25% recaía en el nivel III, exteriorizado en la gráfica consecutiva:

Gráfica 5

Investigadoras/es encuestados pertenecientes al Sistema Nacional de Investigadores (SNI)



Fuente: Elaboración propia

Podemos observar que es menor el número de mujeres **involucradas en la generación de invenciones**, al igual que mayor es el número de las que no pertenecen al SNI. Sin embargo, también se enfatiza, que de aquellas que están dentro del sistema, también logran alcanzar el nivel III. Cabe la pena comentar que una de las preguntas de la encuesta se relacionaba con las actividades de las investigadoras e investigadores, y varias actividades que realizan en su desempeño como profesoras e investigadores, y solo una persona manifestó que, más allá de priorizar su labor como profesionista, realiza actividades como ama de casa.

Otro tema que se relaciona a la productividad científica de los investigadores es la vinculación existente de la **universidad, ya sea con el sector empresarial gubernamental o institucional**, para el desarrollo de investigación. La realidad de los investigadores refleja en un 58% que no tienen acercamiento con dichos sectores. Del 42 % que sí ha experimentado vinculación fue principalmente con entidades gubernamentales y en su minoría con el sector industrial.

Por consiguiente, los resultados arrojan que en las labores de producción de conocimiento, tecnología y sobre todo patentes, se observa la ausencia de la vinculación con la industria, y cuando existe vinculación se realiza con el sector gubernamental y su experiencia ha sido a través de apoyos federales para proyectos.

Patentes farmacéuticas

Las universidades mexicanas protegen mayor número de patentes en el área farmacéutica, principalmente referente a enfermedades como cáncer; virus y bacterias, diabetes, cardiovasculares, entre otras. Para los investigadores, estas patentes son consideradas importantes por temas de salud pública a nivel internacional. Por lo tanto, al padecer gran parte de la población enfermedades crónico-degenerativas, se pone en riesgo la salud. Razón suficiente para tener mayor desarrollo en esta área y poder responder rápidamente a emergencias sanitarias.

Por su parte, los responsables de las OTT de universidades mexicanas, en las entrevistas efectuadas manifestaron tener una mayor productividad en patentes farmacéuticas. Sin embargo, para comercializar estas patentes requieren un nivel de

maduración tecnológica avanzada, lo que significa inversión económica para el cumplimiento de regulación sanitaria. De manera que el incumplimiento de dichas regulaciones se refleja como limitación para comercializar las patentes farmacéuticas (UNAM).

Privatización del conocimiento

Con relación a la perspectiva de la privatización del conocimiento, el 74% de los investigadores consideran que no perciben que el patentamiento dentro de las universidades sea una forma de privatizarlo, por el contrario, al ser información pública a través de las bases de datos se aplica el conocimiento a la sociedad. Sin embargo, consideran que están desaprovechadas, debido a la falta de conocimiento y experiencia en el tema, tanto por personal de la OTT como de las autoridades de la institución.

El 21%, si considera que el patentamiento es una forma de privatizar el conocimiento, derivado de acciones de las autoridades universitarias, quienes no se esfuerzan por brindar acompañamiento a los investigadores y mostrar los productos a la sociedad. Con ello propician que, en lugar de patentar, solo se publiquen los resultados de investigación en revistas científicas. Por último, consideran que la universidad no cuenta con posibilidades de realizar vigilancia para detectar si se usan las patentes universitarias, sin previo consentimiento. El restante 5%, no opinó al respecto.

La Oficina de Transferencia de Tecnología en la universidad

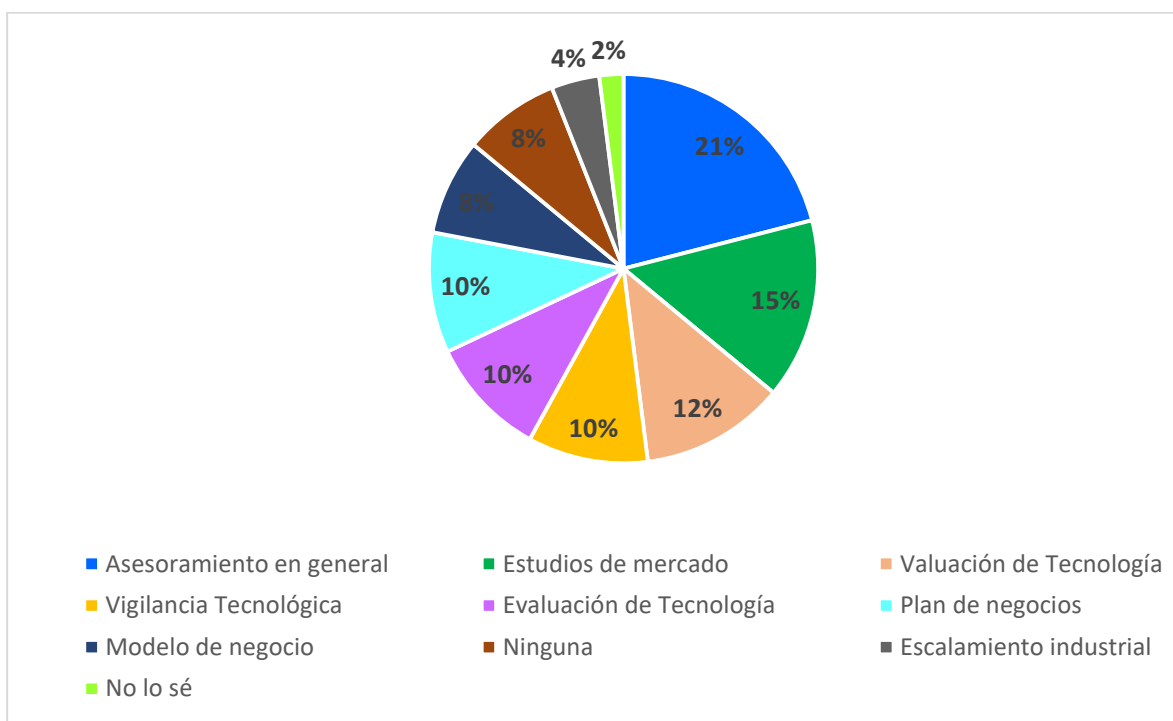
El funcionamiento de las Oficinas de Transferencia de Tecnología (OTT) en las universidades tienden a apoyar la protección y gestión de la propiedad intelectual, así como acciones encaminadas a la comercialización de las tecnologías. Para conocer la percepción de los investigadores sobre el apoyo que reciben de las OTT que pudieran representar una ventaja para lograr la transferencia de las tecnologías, se cuestionó sobre sus experiencias o acercamiento a la posibilidad de transferir algunas tecnologías.

El apoyo, absorbido y distinguido por los investigadores es el ofrecimiento de asesoría y acompañamiento en general, búsqueda de inversores, abonado al reconocimiento hacia la BUAP en proporcionar infraestructura, específicamente laboratorios; y en menor medida

apoyo económico derivada de algunas convocatorias institucionales con bajo recurso financiero, tal como se incorpora en la ulterior gráfica:

Gráfica 6

Apoyos de la OTT-BUAP, percibidos por los investigadores



Fuente: Elaboración propia

Ahora bien, de acuerdo con la entrevista al responsable de la OTT de la BUAP, el apoyo proporcionado por la oficina comprende:

- Asesoramiento de mercado
- Asesoramiento técnico
- Asesoramiento en escalamiento industrial, por medios externos a la institución
- Estudios de mercado
- Evaluación tecnológica
- Gestión de patentes
- Modelos de negocios
- Plan de negocios

- Redacción de patentes
- Vigilancia tecnológica

Así pues, los servicios ofrecidos por la OTT de la BUAP, coinciden con los observados por los investigadores. Cabe señalar, que aparte de estos servicios, los investigadores reconocen el apoyo de la OTT para la redacción de patentes, contestación técnica de requisitos de fondo, así como la gestión ante el Instituto Mexicano de la Propiedad Industrial. Comparado con los servicios ofrecidos por otras OTT de las instituciones analizadas, la BUAP es la única institución que cuenta con ese tipo de apoyo hasta la conclusión del trámite o bien, el otorgamiento de las patentes.

Experiencia en la transferencia de tecnología desde la mirada como investigador y generador de la patente

Por lo que toca a la experiencia en cuanto a la posibilidad de transferir tecnología, el 63% de la muestra analizada, expresó haber tenido alguna posibilidad de transferir algunos de sus productos. Y desde su perspectiva sostienen que, no se logró comercializar su tecnología debido a la inexperiencia del personal y a la misma institución *per se*, para satisfacer las necesidades y negociaciones con los interesados en las tecnologías. Además de sentir que la universidad no está interesada en la comercialización de las mismas.

En este tenor, exteriorizan que la universidad debe contar con otros departamentos que coadyuven con la OTT, en el sentido de guiarlos técnicamente para saber qué y cómo deberían trabajar para que su tecnología sea más madura.

Lo anterior, porque, aunque sienten el apoyo de la OTT en asesoría y acompañamiento, reconocen que el mayor apoyo ofrecido por la OTT, previo a la transferencia de tecnología, es dirigido a la asesoría en protección de la propiedad intelectual, redacción de patentes, pago de derechos y gestión de las mismas.

Sin embargo, consideran que requieren más apoyo por parte la institución, específicamente en rubros como, infraestructura o actualización de la misma, ya que la existente es obsoleta y requiere mantenimiento.

Otros factores importantes y que estiman como limitantes para alcanzar la transferencia de tecnología, se lo atribuyen a los representantes de la institución, que, de algún modo, el constante cambio de autoridades no ha seguido los proyectos, económicos e institucionales,

hallando más trabas que apoyos en investigación y desarrollo. Aunado a la falta de personal en las OTT, o bien personal con conocimiento y capacitación que se encargue de gestionar los registros sanitarios, indispensables para completar los requisitos de niveles de maduración tecnológica de las tecnologías.

En el mismo sentido atribuyen gran peso, como limitación, al apoyo económico ya sea institucional como gubernamental. Desprendido del apoyo que reciben solo para patentamiento no así para investigación y desarrollo, aunado a la escasez de convocatorias gubernamentales para esos rubros como antaño.

En contraste con la realidad observada por los investigadores de la BUAP, los responsables de las OTT entrevistadas, dirigen la posibilidad de comercializar o no, las patentes universitarias del sector farmacéutico, en un 60% hacía el mercado potencial que exista para las tecnologías. Continuado por el factor de maduración tecnológica de las patentes, que generalmente es un nivel bajo de TRL; armonizado con la necesidad de recursos económicos para lograr tal objetivo, que concuerda con lo también percibido por los investigadores, de modo que sin recursos para investigación y desarrollo se complica el progreso de las tecnologías y por ende no son atractivas para el sector industrial, dando paso al tercer factor o limitante para la transferencia, la falta de confianza hacia las patentes universitarias por parte del sector empresarial.

Políticas públicas y transferencia de tecnología en las universidades

En la coyuntura actual del país, los investigadores manifiestan que el gobierno debería tener mayor interés en la ciencia y tecnología, por ende, debería aumentar apoyo a la investigación y la innovación; mayor interés del gobierno en el beneficio de la población en el área de la salud e incrementen los apoyos económicos por parte de CONACYT para los proyectos en investigación y desarrollo.

De la misma forma, los investigadores consideran que el CONACYT debería tener mayor vinculación con las universidades, a través de solicitud de servicios por parte de éstas para resolver problemas a la sociedad. Además, que el gobierno se interese en beneficio de la población en el área de la salud, generando políticas públicas eficientes para desarrollo el investigación y en tópicos de permisos sanitarios.

En este tenor, la opinión de los responsables de las OTT de las universidades contactadas, refieren que las políticas públicas más que un apoyo, generan limitantes en torno al cumplimiento con la normatividad sanitaria; así como dificultad para acceder a las convocatorias ofertadas derivado de los requisitos solicitados; aunado a que los montos de apoyo no son suficientes para el escalamiento tecnológico.

El 80% de los responsables de las OTT entrevistados, coincidieron en que la reforma al CONACyT¹⁴ y la próxima a realizarse a la Ley de Ciencia y Tecnología, representan mayores limitantes para el desarrollo y la investigación científica¹. Ya que, en otrora, en algunas universidades el 30% o 40% de los proyectos, eran financiados. Hoy en día, disminuyó el presupuesto para investigación, afectando a las universidades públicas. En contraste, el 20% opina que sí existen políticas públicas adecuadas para alimentar el patentamiento y la innovación, ya que la Ley de Ciencia y Tecnología, permite tanto la creación de reglas para la transferencia de tecnología como la de empresas, evitando el conflicto de intereses entre instituciones e investigadores.

Teniendo en cuenta, que para los investigadores como los responsables de las OTT, han presentado limitaciones para lograr la transferencia de tecnologías patentadas, no sólo en el área farmacéutica, se cuestionó su opinión sobre cómo vislumbran posibles alternativas para que se transfieran las tecnologías, a continuación se presenta un cuadro comparativo de las respuestas obtenidas por parte de los responsables de las OTT entrevistadas y los obtenidos de las encuestas realizadas a los investigadores:

Tabla 1.

Alternativas para transferir tecnologías

	Investigadores	Responsables de OTT
1.	Vinculación	Servicios (proyectos vinculados)
2.	<i>Spin off</i>	Licenciamientos
3.	Promoción a patentes	Proyectos

1. ¹⁴ Cabe mencionar que las entrevistas se realizaron en el mes de enero y febrero de 2023, con la Ley de Ciencia de Tecnología vigente. El 8 de mayo de 2023, se expidió la nueva Ley General en Materia de Humanidades, Ciencias, Tecnologías e Innovación, mediante Decreto en el Diario Oficial de la Federación.

4.	Interés por parte de la universidad	Liberar tecnologías para uso social, sin beneficio económico para la universidad
5.	Existencia de oficina que desarrolle MIPyMES	-----

Fuente: Elaboración propia con información de investigadores de la BUAP y personal responsable de las OTT de la BUAP, UNAM, UAM, UAEM e IPN

Al mencionar el interés por parte de la universidad, lo relacionan a que consideran que la institución no tiene interés por las patentes y que por tal motivo no pueden transferirse. En contraste, los responsables de las OTT de las universidades, entrevistados, deduce que la ausencia de transferencia de tecnología de las patentes farmacéuticas, no se concreta por los bajos niveles de maduración y están conscientes que se requieren bastos recursos económicos para realizar las pruebas clínicas y con ello elevar el nivel de maduración tecnológica y ofrecer al mercado las tecnologías universitarias. Del mismo modo, otro requisito indispensable es contar con mercado que demande dichas patentes farmacéuticas.

Finalmente, los investigadores perciben que la OTT de la universidad les brinda apoyo en asesoría general de propiedad intelectual, redacción del documento técnico de las patentes, pago de derechos de solicitud y apoyo en la gestión para el trámite de la patente.

La OTT coincidió con que asesoraban a la comunidad universitaria y, en materia de patentamiento, ofrecen los mismos servicios que manifestaron los investigadores.

Limitaciones para transferencia de tecnología

Una pregunta directa a los investigadores, relativa a la transferencia de tecnología y ausencia de interés de alguno de los actores fue ¿Piensa que hace falta interés por parte de las empresas y/o universidades, o ausencia de mercado para que se logre la transferencia de tecnología?

Dentro de las respuestas emanadas, el 79% de los investigadores considera que sí hace falta interés en alguna de las partes involucradas, ya sea por parte de las empresas,

universidades o bien ausencia de mercado. Demostrando que desde la mirada de los investigadores el 53% se atribuye a la falta de interés de las empresas para brindar confianza a las patentes universitarias. Atribuyendo el 47% a la ausencia de interés concerniente a la universidad, ya sea por cuestiones burocráticas, falta de personal o dependencia que se encargue de impulsar la transferencia de tecnología.

Resaltando que, ninguno de los investigadores abordados, proporcionó como respuesta que la inexistencia de mercado de las tecnologías universitarias pueda ser una limitante para transferir la patente.

En contraste, como ya se había mencionado anteriormente, como mayor limitante detectada por los responsables de las OTT, es la falta de mercado para dichas tecnologías, vinculando esta respuesta a nivel de maduración tecnológica de las patentes, traslapando este hecho a la falta de recursos para invertir y alcanzar una mayor posición en la escala de maduración de las tecnologías.

Otra opinión directa de los investigadores, relativa a los motivos por los cuales, consideran que no se concreta la transferencia de tecnología (de las patentes farmacéuticas universitarias), se atribuyen a 5 principales factores en común:

- Ausencia de interés hacía las patentes universitarias por parte de las farmacéuticas internacionales
- Desconocimiento de autoridades institucionales tanto en el producto como en el mercado para impulsar su comercialización
- Desconfianza, en general de los actores externos, en las patentes universitarias
- Desconocimiento de normativa por parte del investigador y también de las universidades para permisos regulatorios
- Falta de capacitación por parte de los investigadores en el ámbito comercial.

Encaminando las preguntas, referente a las limitantes percibidas desde la perspectiva de los investigadores y de los responsables de las OTT de las universidades, para crear la atmósfera necesaria para transferir las patentes farmacéuticas universitarias se tienen las manifestadas en el próximo esquema:

Tabla 2. Limitantes para transferir patentes farmacéuticas universitarias desde la mirada de los investigadores y responsables de las OTT de las universidades mexicanas

Investigadores	Responsables OTT
Escasez de presupuesto para investigación y desarrollo, tanto institucionales como externas	Falta de inversión y/o financiamiento para investigación y desarrollo
Infraestructura obsoleta dentro de las universidades	Ausencia de infraestructura adecuada para pruebas, investigación y desarrollo
Carencia de interés de las universidades para comercializar las tecnologías	Desconfianza de las empresas hacia patentes universitarias
Imprecisión referente a transferencia de tecnología dentro de las universidades	Escasez cultural institucional en licenciamientos
Ausencia de conocimiento (OTT) en trámites ante COFEPRIS	Costosos trámites de regulación sanitaria para productos farmacéuticos
Desconocimiento de universidades en el producto y mercado	Burocracia institucional
Obstáculos para adquirir apoyos institucionales	Bajos niveles de maduración de tecnologías (patentadas)
Inexistencia de interés de las empresas en las patentes universitarias	
Carencia de recursos para mantenimiento en equipos de investigación	
Elaboración propia con información de investigadores de la BUAP y personal responsable de las OTT de la BUAP, UNAM, UAM, UAEM e IPN	

De las respuestas obtenidas se observa coincidencia, como limitantes, respecto al presupuesto dirigido a investigación y desarrollo; seguido de infraestructura no actualizada para realizar pruebas que permita desarrollar productos. En cuanto a licenciamientos, se enfrentan obstáculos institucionales, desde la perspectiva de los investigadores hay

desconocimiento y dudas sobre licenciamiento y desde la mirada de los responsables de las OTT aún no se logra la cultura de licenciamiento en las universidades.

Por otra parte, desde las universidades se perciben tecnologías con un nivel de maduración bajo, que imposibilita su comercialización, de modo que al requerir de pruebas clínicas para elevar el nivel de maduración tecnológica, se demandan recursos económicos para solventar estudios especializados en el área farmacéutica.

Además, se abordó una pregunta a los investigadores, relativa a si consideran como amenaza real, la obsolescencia para sus patentes. Ante ello, el 53% consideró que sí y el 47% mencionó que no.

Finalmente, se concluye que existe un mayor porcentaje de hombres en el campo de la investigación que generan patentes en la BUAP, además que su productividad científica se ha visto relacionada con su antigüedad laboral. Asimismo, se observa que los investigadores desarrollan diversas actividades como parte de su desempeño laboral y su aparejada producción científica, logrando entre sus productos científicos derechos de autor, patentes y artículos científicos principalmente. Además, se puede poner en tensión la transferencia de tecnología, como tercera función de la Universidad, ya que por parte de las y los investigadores se observa que ellos participan en la producción científica, aunado a la docencia e investigación y extensionismo dentro de sus actividades, dejando la actividad de transferencia de tecnología directamente a la universidad; por su parte la universidad ha detectado otros factores como limitantes para la realización de la transferencia de tecnología, sin embargo como limitante en este trabajo, la investigación se centra al interior de la universidad y sus actores, dejando fuera a las empresas. Lo que puede derivar en un debate, al cuestionar el papel que tiene la empresa en la innovación y la transferencia de tecnología en vinculación con las universidades, porque en realidad quien tiene que innovar es la empresa, aperturando la posibilidad que las universidades se acerquen a su tercera función, la transferencia de tecnología, evitado así poner toda la responsabilidad en ella para lograrlo, ya que la universidad puede tener ciertos límites dentro de su actuar, en torno a dejar de ser universidad y convertirse en una empresa, siendo que las IES sí fomentan la vinculación con las empresas pero solo hasta un punto en que no se conviertan en empresas porque en realidad tienen otras funciones principales, por lo que cabe preguntarse si ¿La universidad quiere,

puede y/o debe realizar funciones o actividades análogas a las empresas? así cómo si ¿La transferencia de tecnología es responsabilidad de la universidad o de la empresa?

En torno a la transferencia de tecnología resalta que, entre las principales limitaciones, está el nivel de escalamiento tecnológico de las patentes con pruebas y registros sanitarios, inalcanzables por los escasos recursos económicos de investigación y desarrollo de tecnologías lo que hace imperceptible las patentes universitarias para el sector industrial.

Finalmente, hay que señalar que la investigación se centra principalmente en las universidades y los investigadores por cuestiones de tiempo y la pandemia de COVID 19, dejando sin investigar la parte del mercado en el sector farmacéutico

Conclusiones

Esta investigación tuvo como objetivo establecer las limitantes para la transferencia de tecnología de patentes del sector farmacéutico de las IES públicas mexicanas para comprender la realidad de los actores involucrados. Se cumplió el objetivo general de analizar el proceso de producción y transferencia de conocimiento tecnológico orientado al patentamiento en el sector farmacéutico y los objetivos particulares en el desarrollo de la investigación, basados en el análisis de las patentes del sector farmacéutico generadas por las IES públicas durante el periodo 2000-2020; identificación de los factores que determinan el valor de las patentes universitarias en el sector farmacéutico; y estableciendo la causa de las limitaciones existentes en las universidades públicas para transferir la tecnología de las patentes farmacéuticas.

Por lo que respecta al primer capítulo, se plantearon conceptos y configuración de categorías que articulan la transferencia de tecnología iniciando con el concepto de conocimiento y su creación per se, así como los diferentes tipos de conocimiento, tácito, intangible e inmaterial, y explícito, tangible o material; así como el proceso en que el conocimiento tácito se convierte en explícito y su codificación, se analizó cómo puede proyectarse en un bien económico, con las propiedades que atañe Foray (2004) como incontrolabilidad, no rivalidad y acumulabilidad, que califican el conocimiento y propician el derrame de éste o una innovación susceptible de comercializarse; capaz de cubrir necesidades, resolver un problema, diferenciando así, las acepciones de conocimiento y tecnología para dar pauta al conocimiento codificado en patentes que se generan en las universidades y poniendo en tensión la viabilidad de proteger las tecnologías mediante patentes. Se observó también el beneficio social del conocimiento como un bien público, así como su papel como bien económico dentro de la economía del conocimiento que rige su producción y reproducción, así como condiciones históricas e institucionales, como la tecnología de la información y los derechos de patentes (Foray, 2004).

Se puntualizó la configuración de la transferencia de conocimiento científico y tecnológico, así como lo relacionado a la protección de los derechos de propiedad intelectual, en específico las patentes como producto tecnológico, retomando de manera muy importante el contacto directo a través de entrevistas a los responsables de las OTT de las 5 universidades seleccionadas para estudio, así como con las y los investigadores de la BUAP que han

generado patentes en el sector farmacéutico, los cuales desempeñan un papel importante para dar respuesta a las preguntas de investigación vinculadas con los objetivos planteados y desarrollados principalmente en los capítulos 5 y 6.

Del mismo modo, se analiza la configuración de la mercancía de acuerdo a Marx y la Crítica de la Economía Política, derivando en la representación de la configuración de las patentes como mercancía y reflexionando sobre el conocimiento como insumo en la producción de mercancías con valor, en específico, el precio de las patentes.

Con relación al segundo capítulo, se menciona la metodología utilizada tomando como referencia la propuesta de Foray, para observar, a través de herramientas cuantitativas aplicadas a través de búsqueda de información y análisis de datos; así como cualitativas mediante el acercamiento con gestores de las OTT's; las y los investigadores de la BUAP desde la perspectiva de las encuestas en cuanto a temática del conocimiento y su codificación; la realidad de los investigadores y su relación con las patentes, universidades y la transferencia de tecnología; también a partir del concepto de mercancía y la configuración de las patentes universitarias como tal.

Planteando la estrategia de búsqueda de patentes en el sector farmacéutico solicitadas y otorgadas pertenecientes a las Instituciones de Educación Superior (IES), que incluye universidades públicas de México e institutos. De los datos obtenidos y analizados se seleccionaron aquellas IES que han realizado transferencia de tecnología, relacionada con patentes del sector farmacéutico y que han realizado transferencia de tecnología, para aplicación de un instrumento de evaluación consistente en un cuestionario para entrevista a responsables o gestores de tecnología de las OTT; y un cuestionario para investigadores involucrados en la invención patentada y transferida. Dichos instrumentos de evaluación contienen apartados relacionados con factores que observan como limitaciones y oportunidades para realizar transferencia de tecnología, evaluaciones a las tecnologías, estrategias de vinculación, maduración de la tecnología, políticas públicas e institucionales, cuestiones de mercado, entre otros factores, el papel de las y los investigadores participantes en patentes que se producen a partir del conocimiento generado en las universidades, así como la vinculación academia-empresa.

Las universidades seleccionadas fueron Universidad Autónoma de México (UNAM), Universidad Autónoma Metropolitana (UAM), Benemérita Universidad Autónoma de Puebla (BUAP), Universidad Autónoma del Estado de Morelos (UAEM) e Instituto Politécnico Nacional (IPN).

Exponiendo que se consideró a la BUAP como estudio de caso para analizar los factores que conllevan a un proceso de patentamiento en las universidades públicas.

El tercer capítulo se refiere al contexto actual de patentamiento en las universidades con mayor desempeño en patentamiento y colaboración con la industria a nivel global, los sectores tecnológicos en las que se encuentran, determinándose que el sector tecnológico en el cual patentan las universidades en colaboración con la industria es el farmacéutico.

Posteriormente, se aborda la transformación de las Instituciones de Educación Superior y la transferencia de tecnología, así como la gesta de las primeras universidades hasta el contexto en México y sus funciones. Explicando el concepto de universidad y destacando su definición como institución de enseñanza superior, de manera que es indispensable comentar que dicho concepto está incluido dentro de la definición de “Instituciones de Educación Superior” (IES), señalando que las IES, son conocidas comúnmente como universidades, sin embargo, algunas legislaciones, parece que realizan alguna distinción entre universidades, instituciones de educación superior y centros de investigación, cuando todas se enfocan en enseñanza superior e investigación, lo anterior, es el caso de la Ley de Ciencia y Tecnología. En contraste con la información de la SEP que no distingue alguna al incluirlas como IES, tal como se ha analizado en el apartado de universidades.

El capítulo cuatro se refiere al valor de las patentes farmacéuticas y tendencia de protección en las universidades mexicanas, estableciendo que a partir del año 2008, a nivel internacional las solicitudes de patentes han incrementado anualmente. En América Latina las universidades se encuentran aún en una fase de apertura a la colaboración con el sector productivo, el caso de México se mostró desempeño en patentamiento a partir de la creación de las OTC u OTT, de manera que están incorporando en la práctica dentro de su misión, la investigación y transferencia de tecnología.

Se analizó también el contexto de las patentes en el sector farmacéutico, señalando que a nivel global, el sector farmacéutico es el más activo en la reclamación de patentes (Hall, 2022), y que el éxito de la concesión de licencias de patentes universitarias depende de varios factores, entre ellos la profesionalización de las OTT, el valor de las patentes, la madurez tecnológica de las invenciones y el nivel de competencia de las empresas (Arenas,2019; Min et al 2018). En el contexto nacional, se obtuvo respuesta a la pregunta de investigación *¿Las universidades cumplen la función de transferir tecnología?* Observando que la reclamación de patentes en el área farmacéutica por parte de las IES públicas, solicitadas en el periodo 2000-2020 ante el IMPI, se concentra en 24 de ellas. De éstas, solo 6 reflejan más de 10 solicitudes en el periodo y sector analizado: la Universidad Nacional Autónoma de México quien encabeza el mayor número de solicitudes de patente, seguida por el Instituto Politécnico Nacional, Universidad Autónoma de Nuevo León, Benemérita Universidad Autónoma de Puebla, Universidad Autónoma del Estado de Morelos y Universidad Autónoma Metropolitana. De las 6 IES con mayor actividad de protección en patentes, solo 5 de ellas han realizado transferencia de tecnología. Se analizan también los Lineamientos Institucionales relacionados con transferencia de tecnología, de las universidades seleccionadas, apreciándose un bajo índice de transferencia de tecnología

De las 231 patentes analizadas, se determinó su valor vinculado con el índice legal, aplicado a factores relacionados con el nivel de otorgamiento, inventores, colaboración, reivindicaciones y renovaciones:

Índices de valor en el ámbito legal	
Patentes universitarias mexicanas en el sector farmacéutico	
Índice de otorgamiento	1.46
Índice de inventores	2.9
Índice de colaboración	1.6
Índice de reivindicación por IPC	A61k 1.11 A61P 1.3 C07 1.28
Índice de renovación	1.05

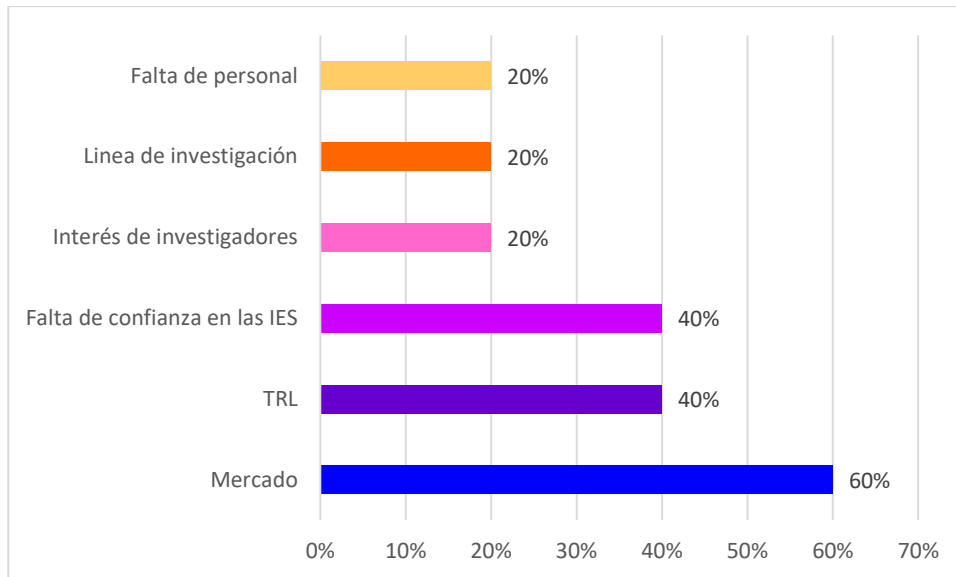
Respecto al índice de valor de las patentes, se observaron diferentes indicadores de valor, siendo los más característicos y aplicables a los datos estadísticos obtenidos, los mencionados por Grimaldi, Cricelli (2019), específicamente aquellos aplicados al ámbito legal de validez o invalidez de la concesión de la patente y su vigencia, información actualizada y proporcionada por las oficinas de patentes de cada jurisdicción, por ejemplo, el índice de litigios, oposiciones, concesión de patentes, patentes en oposición y litigios respectivamente, familia de patentes, número de inventores, colaboraciones, renovaciones, prioridades y patentes divisionales. Para mayor ejemplificación, se menciona que el número de oposiciones conlleva una relevancia económica en las patentes; el índice de colaboración e inventores cuenta para la titularidad de las patentes y el operador logarítmico reduce la tasa de crecimiento del valor numérico de inversores; los casos de oposición de las patentes, elevan el valor de las patentes; el índice de litigios indica el valor efectivo de las patentes (Grimaldi y Cricelli, 2019).

El capítulo cinco, radica en la temática de la transferencia de tecnología en las principales IES de México, de la misma forma se detalla la aplicación del instrumento de evaluación a los responsables o gestores de UNAM, UAM, BUAP, UAEM e IPN, que contribuyeron a responder las preguntas de investigación *¿Cuál es el nivel de desarrollo tecnológico alcanzado en las patentes generadas por las universidades?* consistente en entrevistas como actores involucrados en la transferencia de tecnología de septiembre a noviembre de 2022, para escuchar y observar la realidad enfrentada y poder establecer los factores que inciden en la problemática de las limitantes para la transferencia de tecnológica. Encontrando que, de acuerdo a la experiencia de los gestores en transferencia de tecnología las patentes en el sector farmacéutico se encuentran en un nivel de maduración tecnológica entre 1-4, es decir, inicialmente se encuentran en investigación básica, formulación de la tecnología; investigación aplicada-prueba de concepto; hasta el desarrollo a pequeña escala en laboratorio.

Por otra parte, derivado de las preguntas de investigación y de los instrumentos de evaluación aplicados a los gestores de las OTT, como hallazgo dentro de la investigación se determinaron como limitantes de las universidades mexicanas para transferir tecnologías en general, las siguientes:

Gráfica 2

Limitaciones de las IES mexicanas para transferir patentes

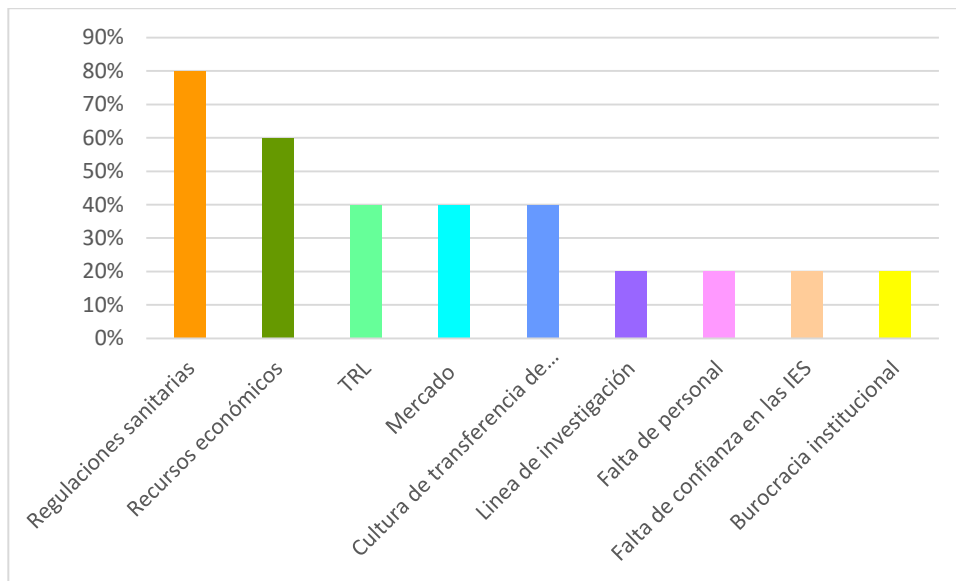


Fuente: Elaboración propia, con base en el cuestionario para entrevista al personal de oficinas de transferencia de tecnología u homólogos de IPN, UAEM, UNAM, UAM Y BUAP

De manera muy específica, se manifestaron como limitaciones de las patentes farmacéuticas de las universidades mexicanas las siguientes:

Gráfica 3

Limitaciones de las patentes farmacéuticas en las IES mexicanas

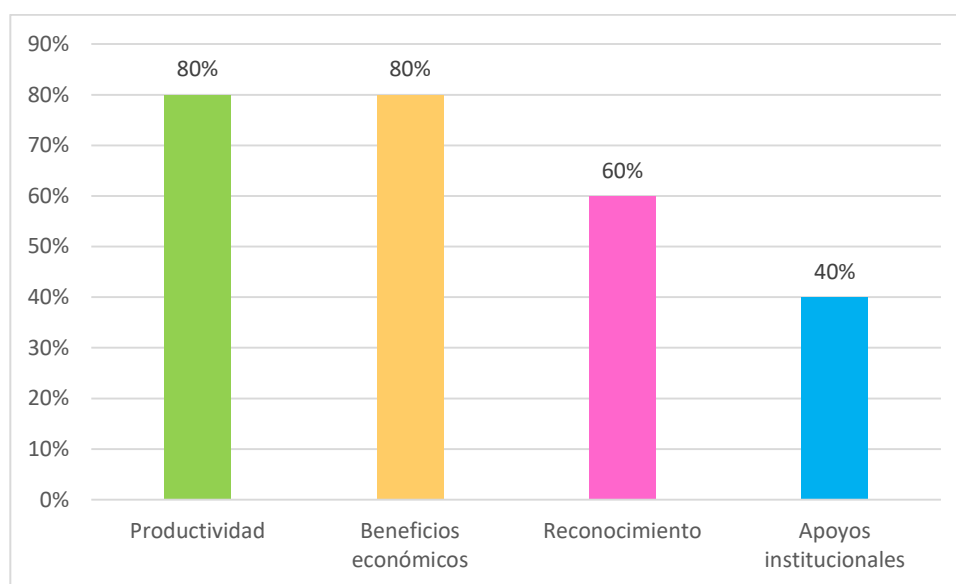


Fuente: Elaboración propia, con datos de IPN, UAEM, UNAM, UAM Y BUAP

El capítulo seis, se refiere al proceso de patentamiento y transferencia de tecnología, estudio de caso en la BUAP y sirve de apoyo para contestar las preguntas de investigación *¿Qué impulsa a los investigadores a producir conocimiento? y ¿Por qué y para qué generan tecnología, específicamente patentes?* observando la postura de los investigadores en torno a la generación de tecnología y su transferencia, vinculada con las opiniones de los responsables de las OTT entrevistados de las instituciones de educación superior mexicanas líderes en generación de patentes en el sector farmacéutico con experiencia en transferencia de tecnología en cuanto a las limitantes de producción y comercialización que enfrentan para tal efecto.

Gráfica 1

Factores que influyen en la generación de patentes en las 5 IES estudiadas (según la respuesta de los gestores)

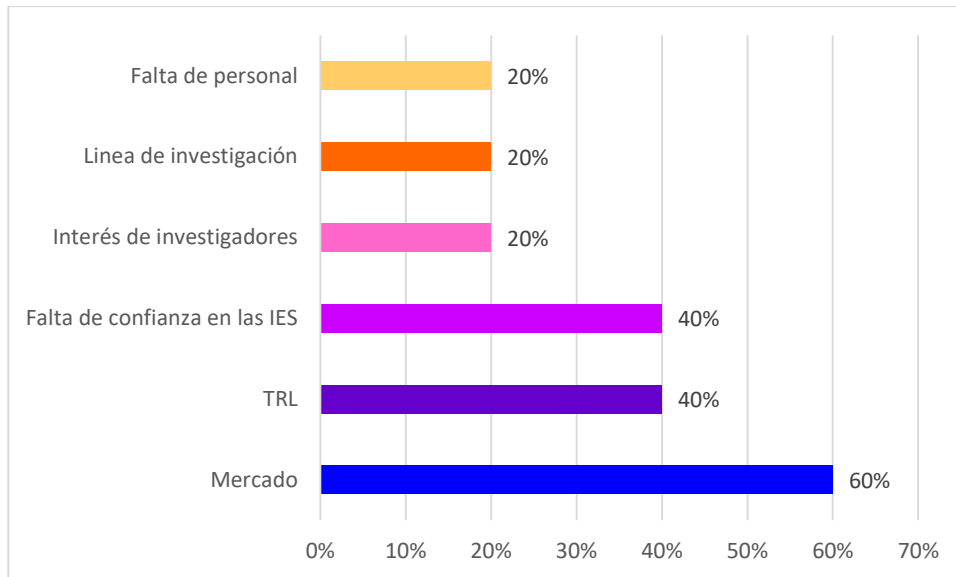


Fuente: Elaboración propia, con datos de IPN, UAEM, UNAM, UAM Y BUAP

Por otra parte, las universidades a través de los gestores de las OTT's han determinado algunas limitaciones para lograr transferir patentes farmacéuticas, siendo los más relevantes, la cuestión del mercado, en el sentido de no tener posibilidad de ingresar en el sector industrial y no satisfacer las necesidades del mercado debido al bajo nivel de maduración tecnológica de las patentes:

Gráfica 2

Limitaciones de las IES mexicanas para transferir patentes

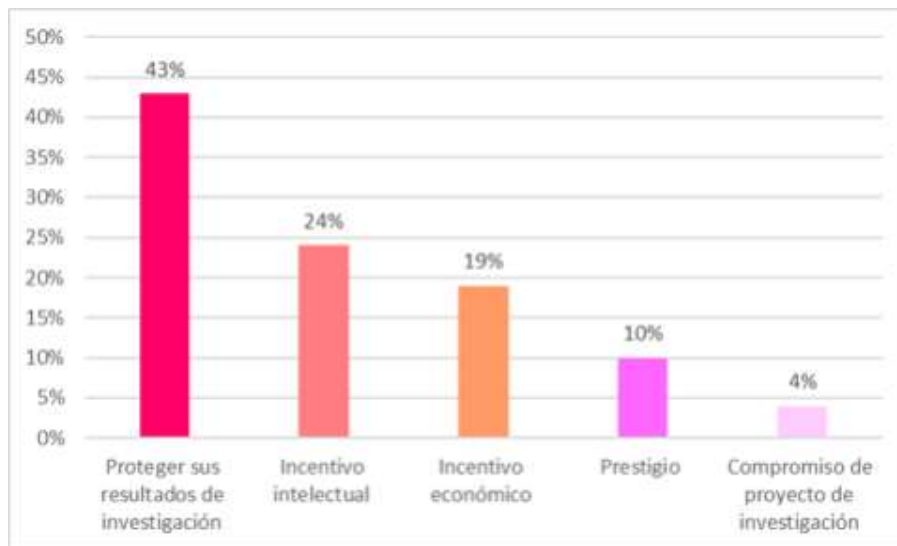


Fuente: Elaboración propia, con base en el cuestionario para entrevista al personal de oficinas de transferencia de tecnología u homólogos de IPN, UAEM, UNAM, UAM Y BUAP

Así mismo, los investigadores manifiestan que su principal motivación para patentar radica en lo establecido en la gráfica siguiente:

Gráfica 2

Principales factores que determinan el patentamiento por parte de los investigadores en la BUAP



Fuente: Elaboración propia

De lo que se desprende que son ajenos a las necesidades del mercado, patentando principalmente por proteger sus resultados de investigación.

A través de métodos cualitativos, como la entrevista y encuesta, fue posible entender la realidad enfrentada por los actores del sector académico, tanto investigadoras e investigadores, para la producción de patentes, así como gestores de la tecnología de las universidades que han efectuado transferencia de tecnología, esclareciendo así las limitantes para ello.

En resumen, se mencionan los siguientes datos estadísticos relevantes:

- 24 universidades públicas mexicanas que han patentado en el sector farmacéutico durante el periodo 2000-2020
- 231 solicitudes de patentes en el sector farmacéutico, de las cuales el 75% se encuentran otorgadas y solo el 3.4% han sido transferidas
- Las patentes universitarias están dirigidas a atender las siguientes enfermedades: cáncer; virus y bacterias, diabetes, cardiovasculares.
- 5 universidades han tenido experiencia en transferencia de tecnología, UNAM, IPN, BUAP, UAEM y UAM
- El índice de valor, en el ámbito de valor de las patentes universitarias en sector farmacéutico, puede obtenerse derivado de los siguientes datos existentes en ellas: otorgamiento de las patentes, inventores involucrados, colaboración entre empresas e instituciones; reivindicaciones por clasificación IPC e índice de renovación.
- El nivel general de maduración tecnológica de las patentes farmacéuticas universitarias TRL (Technology Readiness Level, por sus siglas en inglés) se encuentra entre el nivel 1 y 4, que abarca desde investigación básica hasta desarrollo a pequeña escala de laboratorio.
- Las limitantes para transferir tecnologías, específicamente patentes farmacéuticas, identificadas por los gestores de las tecnologías de las universidades son: cuestiones de mercado en un 60%; nivel de TRL (Technology Readiness Level, por sus siglas en inglés) y falta de confianza del sector empresarial hacía las universidades en un 40%; poco interés de los investigadores en un 20%; la línea de investigación de las

tecnologías en un 20% y por último, la falta de personal en las OTT y OTC de las universidades.

- Las limitaciones de las patentes farmacéuticas *per se*, se centran en el cumplimiento de regulaciones sanitarias para lograr el escalamiento tecnológico y elevar el nivel de TRL (Technology Readiness Level, por sus siglas en inglés) de las tecnologías; vinculado al insuficiente o ausencia de recursos económicos para tal fin; ausencia de mercado; línea de investigación alejada del mercado.
- Las principales factores en escala de mayor a menor valor para la producción de patentes por parte de las y los investigadores radica en productividad, beneficios económicos, reconocimiento y apoyos institucionales.
- Las principales actividades realizada por las y los investigadores: investigación; docencia; proyectos; en menor medida servicios a empresas y actividades de vinculación con el sector empresarial y gubernamental.

Derivado de las entrevistas y encuestas, se establece como principal limitante para la transferencia de tecnología, que las patentes generadas en las universidades, no coinciden con lo demandado por el mercado, aunado al bajo nivel tecnológico en el que se encuentran las patentes.

Como primer hallazgo, encontramos que se puede colaborar en un diagnóstico de lo que ocurre en las universidades públicas, principalmente en aquellas que tienen un presupuesto federal elevado y apuestan por la protección de los derechos de propiedad intelectual. Abonando que, se destaca que es el bajo nivel de TRL y la no coincidencia de las patentes con lo requerido por el mercado, lo que determina su principal limitación, sin embargo las y los investigadores aluden a la ausencia de recursos, tanto económicos como de infraestructura, el nivel alcanzado en sus tecnologías. De manera que todos los factores inciden en la configuración de las patentes como mercancía y las limitantes que éstas presentan para lograr su transferencia.

La presente investigación contribuye a comprender que en términos de las limitantes de transferencia de tecnología en el sector de las patentes farmacéuticas, el principal problema no radica únicamente en la ausencia de vinculación del sector académico con el industrial. Ya que el factor fundamental se enlaza a cuestiones de mercado, de manera que

las patentes universitarias no ofrecen lo que éste demanda. Sin embargo, la cuestión de mercado, enlaza otros elementos que determinarán el nivel de maduración tecnológica requerido para su comercialización. En torno a este tema, es necesario mencionar que para la realización de este trabajo se detecta como limitaciones de estudio, el acercamiento con representantes del sector industrial para conocer sus necesidades, como puede ser un estudio de mercado, lo anterior porque existe una industria farmacéutica en México, dominada por empresas extranjeras sin encontrarse alguna de origen mexicano dentro de las 15 que más patentan en México, algunas de ellas con filiales nacionales entre las que se encuentran Amgen, Novartis, Biogen Idec Ma, Centro de Ingeniería Genética y Biotecnología y Novartis Vaccines and Diagnosticspor (Reyes, Amaro, Morales, 2015). Así mismo, solo algunas universidades están vinculadas con el sector empresarial y otras no, de modo que es una dirección en concordancia con el mercado, la que llevan las universidades y otro sentido es el que llevan las empresas.

De manera que si tratamos de configurar el ambiente idóneo para la generación de las patentes farmacéuticas universitarias, con un TRL elevado que sea atractivo para la industria se pretendería cubrir:

- Líneas de investigación definidas y acorde a las necesidades del mercado
- Vinculación con la industria para conocer sus necesidades
- Investigadores que generen invenciones dirigidas a las necesidades del mercado
- Colaboración con otras instituciones para generar patentes con mayor índice de valor
- Recursos (económicos e infraestructura) para investigación
- Recursos económicos y personal capacitado suficientes para ocuparse o contratar servicios para el desarrollo de la tecnología y elevar el TRL
- Políticas públicas que apoyen la I+D+I
- Lineamientos institucionales apropiados para la investigación y transferencia de tecnología

Cabe mencionar que los puntos citados son enunciativos, mas no limitativos, lo anterior porque la realidad de las universidades es que no cuentan con patentes farmacéuticas con un nivel de TRL elevado, sin embargo, para ello se necesita cumplir con las regulaciones sanitarias, que requiere recursos económicos, materiales y humanos que confluyan en la

producción de una invención con un alto nivel de madurez tecnológica para que sea atractivo para el sector industrial

Finalmente, esta investigación se relaciona con el programa de Doctorado en Economía Política del Desarrollo, en la reflexión de la importancia que se le ha otorgado a la protección del conocimiento bajo de los derechos de propiedad intelectual, específicamente analizando en un primer momento, cómo se concibe el conocimiento generado en las universidades y su codificación, hasta la producción de las patentes. Involucrando las habilidades y destrezas de los investigadores y la relevancia otorgada a su trabajo, generando invenciones hasta la configuración de éstas como mercancías, haciendo una revisión del conocimiento y su apropiación ante la mercantilización del conocimiento científico y tecnológico.

Bibliografía:

- AAPA, 2021. (Asociación Autónoma del Personal Académico de la Universidad Autónoma de México). Contrato Colectivo de Trabajo, la Universidad Autónoma de México. p. 53. Recuperado de https://www.personal.unam.mx/Docs/Contratos/aapaunam-2021_2023.pdf
- Aboites, J, (2001). El dilema: La universidad mexicana al comienzo del siglo XX. P. 172.173.
- Acuerdo por el que se expide el reglamento para la transferencia de conocimiento en el Instituto Politécnico Nacional (2018). Gaceta Politécnica Número Extraordinario 1402. 14 de marzo 2018.<https://www.ipn.mx/assets/files/normatividad/docs/reglamentos/GAC-EXT-1402-2.pdf>
- Acuerdo sobre los Aspectos de los Derechos de Propiedad Intelectual Relacionados con el Comercio (ADPIC). (1995) p.17
- Acuerdo por el que se emite el nuevo reglamento del Sistema Nacional de Investigadores (2017). Diario Oficial de la Federación. Secretaría de Gobernación, recuperado de 01/2017#gsc.tab=0
- Alonso, R. y Retamoza, A. (2015). Vinculación y transferencia de tecnología: propuesta de un modelo para el Estado de Sinaloa. *Revista Ra Ximhai*, p. 144.
- Alvarado, F. (2018). El Papel de las Oficinas de Transferencia Tecnológica (OTT) en las Universidades: Una Perspectiva de la Última Década. *J. Technol. Manag. Innov.* 2018. Volume 13, Issue 3. p. 105-109
- Arechavala, R. (2011), Las universidades y el desarrollo de la investigación científica y tecnológica en México: una agenda de investigación. *Revista de la educación superior*, p.44, 45, 53
- Arenas J, González D. Technology transfer models and elements in the university-industry collaboration. *Adam Sci*, 8(2), 19 (2019).

- Arredondo, A., Parada, I, (2001). Tendencias en la generación y reproducción del conocimiento sobre evaluación económica y salud. *Revista médica de Chile*.p.2.
- Arreglo de Estrasburgo relativo a la Clasificación Internacional de Patentes (1979). Recuperado de <https://www.wipo.int/treaties/es/classification/strasbourg/>
- Badillo, M., Paredes, L., Fajardo, A. (s.f) Aplicación del conocimiento como bien común y mejora social. *Mercados y negocios*.
- Barba, A. (16 de abril de 2021). “Presentan como “mexicana” vacuna desarrollada y patentada por universidades estadounidenses. MVS Noticias. <https://mvsnoticias.com/opinion/2021/4/16/presentan-como-mexicana-vacuna-desarrollada-patentada-por-universidades-estadounidenses-532860.html>
- Bianchetti, L. (2016). El proceso de Bolonia y la globalización de la educación superior: antecedentes, implementación y repercusiones en el quehacer de los trabajadores de la educación. *Mercado de letras, CLACSO*.
- Bijker, W. (2005). ¿Cómo y por qué es importante la tecnología? *Red de Revistas Científicas de América Latina, el Caribe, España y Portugal*. p. 21
- Bloomberg, C. (2005). Developing an intellectual property portfolio for the academic Sector or Nonprofit Institution. *Nature Publishing Group* [http://www.nature.com/naturebiotechnology.volume 23](http://www.nature.com/naturebiotechnology.volume%2023), número 1, 119–121.
- Bolívar (2015). Renta tecnológica y capitalismo histórico. *Mundo siglo XXI*. P.17-20.
- Bonaccorsi A., Fantoni G., Apreda R., Gabelloni D. (2019). 4.0. Funtional patent classification.spirnger handbook of science and technology indicators. p. 983-1003
- Borde, L. (3 de junio de 2021). “Why intellectual property and pandemics don’t mix”. Brookings. <https://www.brookings.edu/blog/up-front/2021/06/03/why-intellectual-property-and-pandemics-dont-mix/>
- Calderón, G. (2014). Patentes en Instituciones de Educación Superior en México. *Revista de la Educación Superior Vol. XLIII (2); No.170, abril-junio del 2014*. P. 37-56.

- Centro de estudios de las finanzas públicas (2022). *Cámara de diputados LXV legislatura*. p. 8. <https://www.cefp.gob.mx/publicaciones/nota/2022/notacefp0092022.pdf>
- Campa, J. (sin fecha). Patentes en México en la época de la Industrialización por Sustitución de Importaciones. Tesis. P. 50, 51, 70, 84
- Castañón, R., Solleiro, J., González, Cruz. (2015). Los retos de las Oficinas de Transferencia de Conocimiento en México. Oficinas de Transferencia Tecnológica. *Colección idea Latinoamérica digital*.
- Caviggioli F, De Marco A, Montobbio F, et al. (2020). The licensing and selling of inventions by US universities. *Technol Forecast Soc Change*. 159, 120189
- Cepeda, J., Gascón, P. (2009). El Proceso de Bolonia en América Latina: Caso México. *Formación de asuntos públicos. El proceso de Bolonia en la educación superior en América Latina. Institut Gouvernance.org*.
- Correa, C. (2007), Guidelines for the examination of pharmaceutical patents: developing a public health perspective; OMS, ICTSD y UNCTAD. *Recuperado de resources/docs/Correa_Patentability%20Guidelines.pdf*
- CONACYT, 2021. *Programa “Investigadoras e Investigadores por México” del CONACYT*.
- Calderón, G. (2014), Patentes en Instituciones de Educación Superior en México. *Revista de educación superior*. 38.
- Cowan, R., David, P., Foray, D. The explicit economics of knowledge codification and tacitness. *industrial and corporate change*. p. 6
- Cunningham, J., O’Reilly, P. (2018). *Macro, meso and micro perspectives of technology transfer*. *J Technology Transfer* 43, 545–557. <https://doi.org/10.1007/s10961-018-9658-4>
- Chais, C., Ganzer, P., Olea, P. Technology transfer between universities and companies: two cases of Brazilian universities. *Revista de Administração e Inovação. Innovation & management review*. DOI: 10.1016/j.rai.2017.07.003

- Chuaqui, B. (2002). Acerca de la historia de las universidades. *Revista chilena de pediatría*, 73 (6), p. 583-585.
- David y Foray (2002). Fundamentos económicos de la sociedad del conocimiento. *Comercio exterior*. P.475
- David y Foray (s,f). Una introducción a la economía y la sociedad del saber. *Revista Internacional de Ciencias Sociales*, no. 171. p. 6,7.
- De la Garza,E. (2018). La metodología configuracionista para la investigación social, *editorial Gedisa*. p. 23, 78
- De Pina, R. (1986). Diccionario de derecho. *Editorial Porrúa S.A.* p. 122, 124.
- Declaración de Bolonia (1999). *Declaración de Bolonia y proyecto tuning*. Recuperado el 30 de mayo de 2021 de <https://sites.google.com/site/observatoriofilosoficomx/declaracion-de-bolonia-y-proyecto-tuning#TOC-TEXTO-COMPLETO:-Declaraci-n-de-Bolonia->
- Dechenaux, E., Goldfarb, B., Shane, S., Thursby, M. (2008). Appropriability and Commercialization: Evidence from MIT Inventions. *Management Science*. Vol. 54, No. 5, May 2008, pp. 893–906
- Diario Oficial de la Federación, (1945). *Ley Orgánica De La Universidad Nacional Autónoma De México*. Cámara de Diputados del H. congreso de la unión. Recuperado de <http://www.abogadogeneral.unam.mx:6060/acuerdos/view/689>
- Diario Oficial de la Federación. (1982). Ley Orgánica del Instituto Politécnico Nacional. Cámara de Diputados del H. Congreso de la Unión.
- Diario Oficial de la Federación. (2021). Ley General de Educación Superior. p.1. Cámara de Diputados del H. Congreso de la Unión.
- Diario Oficial de la Federación. (2021). Ley Orgánica de la Universidad Nacional Autónoma de México. Cámara de Diputados del H. Congreso de la Unión.

Diario Oficial de la Federación. (2021). Ley Orgánica de la Universidad de Guadalajara. p.1. Cámara de Diputados del H. Congreso de la Unión.

Diario Oficial de la Federación. (2023). Ley General en Materia de Humanidades, Ciencias, Tecnologías e Innovación. Cámara de Diputados del H. Congreso de la Unión.

El Universal (18 de octubre de 2021). *Conacyt busca reclamar derechos de propiedad intelectual de las universidades: Universidad Autónoma de Querétaro*. <https://www.eluniversal.com.mx/ciencia-y-salud/conacyt-busca-reclamar-derechos-de-propiedad-intelectual-de-universidades-uaq>

Estatuto orgánico de la BUAP (s.f.). Benemérita Universidad Autónoma de Puebla. http://www.contraloria.buap.mx/sites/default/files/Estatuto%20Organico%20de%20la%20BUAP_22.pdf

European Patent Office (2022). https://worldwide.espacenet.com/advancedSearch?locale=en_EP

Fai F, de Beer C, Schutte C. Towards a novel technology transfer office typology and recommendations for developing countries. *Ind High Educ*. 32(4), 213-225 (2018).

Fagiolo, M. (2012). El conocimiento como bien común. *Revista Venezolana de Economía Social*. P.68, 74

Fernández, S., Fernández S. (2004). Modelos de Financiación de las Universidades públicas en América Latina: el caso de Argentina, México y Brasil. P. 2.

Foray, D. (2004). The economics of knowledge, *MIT press*, pp. 2, 3, 9, 11, 15, 19, 45, 66, 72, 90, 91, 92, 94, 113, 160.

Foro consultivo tecnológico (2013). Construyendo el diálogo entre los actores del sistema de ciencia, tecnología e innovación, p. 22. *Libro conmemorativo a 10 años de la creación del Foro Consultivo Científico y Tecnológico*.

Franklin, I., Sanabria, N., Acosta, J. (2018). Competitividad y derechos de propiedad intelectual. Comercialización de activos de propiedad intelectual. Universidad Autónoma del Caribe. pp.81- 86. *Los libros de dimensión empresarial*.

- Fuentes, E., Arguimbau, L, (2008). I+D+I: una perspectiva documental. *Anales de documentación*. (p.1.). Recuperado a partir de <https://revistas.um.es/analesdoc/article/view/24801>
- Fuquen, H., Olaya, E. (2017). A technology transfer strategy based on the dynamics of the generation of intellectual property in Latin-America. *Intangible Capital*, [S.l.], v. 14, n. 2, p. 203-252, mar. 2018. ISSN 1697-9818. Available at: <https://www.intangiblecapital.org/index.php/ic/article/view/873/705>. doi:<http://dx.doi.org/10.3926/ic.873>.
- Gaceta universidad BUAP 160 (2012). Lineamientos para el Funcionamiento y Operación del Centro Universitario de Vinculación y Transferencia de Tecnología de la Benemérita Universidad Autónoma de Puebla. https://repositorio.buap.mx/rdci/public/inf_public/2012/0/Gaceta_160.pdf
- Galindo, J.; Sanz P.; Benito J. (2010). La universidad ante el reto de la transferencia del conocimiento 2.0: análisis de las herramientas digitales a disposición del gestor de transferencia. *Investigaciones europeas de dirección y economía de la empresa*. Vol.17, Nº 3, septiembre-diciembre 2011, pp. 111-126, ISSN: 1135-2523
- Gaona, E., Sierra, J., González, D. (2017) Economía del conocimiento El caso de México en comparación con seis países. *Revista CIMEXUS*. p. 65
- García, O., Pérez, R. Miranda, A. (2018). Los profesores investigadores universitarios y sus motivaciones para transferir conocimiento, *Revista electrónica de Investigación educativa*, p. 44.
- Garay, A. (2008). Los acuerdos de Bolonia; desafíos y respuestas por parte de los sistemas de educación superior e instituciones en Latinoamérica. *Universidades*, pp. 17-36
- González, O. (1997). El concepto de universidad. *Revista de la Educación Superior* (102) p. 4.
- González, E. (2010), Por una historia de las universidades hispánicas en el Nuevo Mundo (siglos XVI-XVIII), *Revista Iberoamericana de Educación Superior (RIES)*, México, issue-unam/Universia

- Graff, G. (2010). ¿Ecos de la Ley Bayh-Dole? Un Estudio de las Políticas de PI y de transferencia de tecnología en las economías emergentes y en desarrollo. Gestión de la propiedad intelectual e innovación en agricultura y en salud: un manual de buenas prácticas. P. 103
- Grimaldi, M., Cricelli, L. (2017). Valuating and analyzing the patent portfolio: the patent portfolio value index. *European Journal of Innovation Management*. Emerald insight. p. 1-33.
- Grimaldi, M., Cricelli, L. (2019): Indexes of patent value: a systematic literature review and classification. *Knowledge management research & practice*, DOI: 10.1080/14778238.2019.1638737
- Guerrero, J. (2012). Breve análisis del concepto de educación superior, *Revista Alternativas en Psicología* (27). P. 39
- Gutiérrez, G. (2014). Producción de conocimiento y formación de investigadores. *Sinéctica*. P.10.
- Hall, Bronwyn (2014). Does Patent Protection Help or Hinder Technology Transfer? Chapters, in: sanghoon ahn & bronwyn h. hall & keun lee (ed.), intellectual property for economic development, chapter 2, *Edward Elgar Publishing*. pp. 11-32
- Hernández, J., Díaz J., López, R, & García, A. (2019). Evaluación de la tecnología en un proceso de fabricación de fibra moldeada. *tecnología química*, 39(2), pp. 234-254. Recuperado de http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2224-61852019000200234&lng=es&tlng=es.
- Hall B. (2022). Patents, innovation, and development. *Inter Rev Appl Econ*, 1-26
- Hwang, J.; Kim, B.; Jeong, E. (2021) Patent Value and Survival of Patents. *Journal open innov. technol. mark. complex*. 7, 119. <https://doi.org/10.3390/joitmc7020119>
- Hockaday T. (2020). *University Technology Transfer: what it is and how to do it*. JHU Press.
- Holgersson, M., Aaboen, L. A literature review of intellectual property management in technology transfer offices: from appropriation to utilization. *Technol Soc*. 59, 101132 (2019).

Ibáñez, J. (2020) Hoizon, work programme 2014-2015 general annexes, development of technology readiness level (trl) metrics and risk measures. u.s. department of energy technology readiness assessment guide. U.S. Department of Energy Technology Readiness Levels. *Handbook for Space Applications*.

Instituto Mexicano de la Propiedad Industrial (2022). Base de datos de patentes. <https://siga.impi.gob.mx/newSIGA/content/common/principal.jsf>

Instituto Mexicano de la Propiedad Industrial (2020). IMPI en cifras. Recuperado de <https://www.gob.mx/impi/documentos/instituto-mexicano-de-la-propiedad-industrial-en-cifras-impi-en-cifras>

Instituto Politécnico Nacional (2023). Lineamientos de Evaluación para la Transferencia de Conocimiento. *Gaceta politécnica número extraordinario 1521*. Recuperado de <https://www.ipn.mx/assets/files/normatividad/docs/Lineamientos/Gac-1521-1.pdf>

Instituto Politécnico Nacional (2019). Lineamientos de evaluación para la transferencia de conocimiento. *Gaceta Politécnica número extraordinario 1521*. Recuperado de <https://www.ipn.mx/assets/files/normatividad/docs/Lineamientos/Gac-1521-1.pdf>

Instituto Politécnico Nacional (2019). Lineamientos de evaluación para la transferencia de conocimiento en el *Unidad Politécnica para el Desarrollo y la Competitividad Empresarial*. <https://www.ipn.mx/assets/files/secgeneral/docs/cgc/CGC%202019/29-nov-19/Punto-9-DEL.pdf>

INEGI, (2021). Instituto Nacional de Estadística y Geografía, recuperado de <https://www.inegi.org.mx/temas/ptf/>

Kabulona J., Stankevičienė J. (2020). Valuation of finTech innovation based on patent applications. *Sustentabilidad*2020,12, 10158; DOI: 10.3390/su122310158

Kats, C. (1997). Discusiones marxistas sobre tecnología. *Teoría en Razón y Revolución*. p.1,2

Katzman RS, Azziz, R. (2021). Technology transfer and commercialization as a source for new revenue generation for higher education institutions and for local economies. in

- International experience in developing the financial resources of universities* (pp. 89-111). Springer, Cham.
- Kim, L. (2003). Technology transfer & intellectual property rights. the korean experience. *international centre for trade and sustainable development*. issue paper no. 2, p. 1-31
- Koo, Y., Cho, K. (2021). The relationship between patents, technology transfer and desruptive capacity in korean universities. *Sustainability*, 13(9), 5253.. <http://dx.doi.org/10.3390/su13095253>
- Lamata, F. (2021). Las patentes y el acceso a las vacunas: un desequilibrio que mata. Anuario CEIPAZ 2020-2021. P. 7
- Lema, S. (2015). Acceso a los medicamentos: las patentes y los medicamentos genéricos: las consecuencias de considerar al medicamento como un bien de mercado y no social. *Revista de Bioética y Derecho*, (34), 81-89. <https://dx.doi.org/10.1344/rbd2015.34.12068>
- Ley Federal de Protección a la Propiedad Intelectual (2020). Artículo 55, p. 15. . Cámara de Diputados del H. Congreso de la Unión.
- Ley Orgánica de la Universidad Autónoma Metropolitana (1973). Legislación universitaria. <https://www.uam.mx/legislacion/index.html#legis01>
- Li, S., Zhang, X., Haiyun X., Shu, F., et al (2020). Measuring strategic technological strength Patent Portfolio Model. *Technological Forecasting & Social Change*. P. 260-261.
- Li, B. (2018) Analysis of drug patent in american universities based on xlpat platform. *Open journal of social sciences*, 6, 258-273. <https://doi.org/10.4236/jss.2018.612023>
- Mankins, J., (1995), Technology readiness levels.. advanced concepts office of space access and technology NASA. Recuperado de https://aiaa.kavi.com/apps/group_public/download.php/2212/TRLs_MankinsPaper_1995.pdf
- Marsiske, R. (2006). Historia de la universidad de México. *Revista Historia de la Educación Latinoamericana*. P.1.

- Min, K., Lee, C., Kim Y. (2022). The impact of the timing of patent allowance on technology licensing performance: evidence from university invention commercialization. *R&D Management*. 52(4), 633-649
- Modalidad para centros de investigación e instituciones de educación superior del sector público*. Convocatoria 2021. P.6.
- Mochi, P. (2009). Los cluster tecnológicos en México y Argentina: una estrategia para el desarrollo local. *Territorios*. p. 33
- Montoro, R. (2010). Sobre la idea de cosa en el derecho: su significación y caracteres como objeto de los derechos y deberes del hombre. *Anuario de Derechos Humanos*. Nueva Época. Vol. 11. pp. 381-382
- Montuschi, L. (2001). Datos, información y conocimiento. de la información a la sociedad del conocimiento, *CEMA working papers: serie documentos de trabajo*.
- New York Times (2021). “Taking ‘Extraordinary Measures,’ Biden Backs Suspending patents on vaccines”. <https://www.nytimes.com/2021/05/05/us/politics/biden-covid-vaccine-patents.html>
- Nonaka, I. y Konno (1998). The Concept of “Ba”: Building a foundation for knowlwdgw creation. *California review management*.
- Nonaka, I. y Takeuchi, H. (1995). The Knowlwdge-creating company. How japanse companies create the dynamics of innovation. Oxford University Press.p. 58, 223
- OECD (2009), OECD Patent Statistics Manual, OECD Publishing, Paris, <https://doi.org/10.1787/9789264056442-en>. p. 49-55
- Organización Mundial de la Propiedad Intelectual. OMPI (1979). *Convenio de Berna para la protección de las obras literarias y artísticas*. Ginebra.
- Organización Mundial de la Propiedad Intelectual. OMPI (2004). Cómo negociar licencias tecnológicas. *Serie sobre gestión de activos de propiedad intelectual*. P. 25-30
- Organización Mundial de la Propiedad Intelectual. OMPI (2011). La transferencia de tecnología. *Comité permanente sobre el derecho de patentes*.

- Organización Mundial de la Propiedad Intelectual. OMPI(2011). *Indicadores mundiales de propiedad intelectual*. p. 61
- Organización Mundial de la Propiedad Intelectual. OMPI (2017). *Manual de la OMPI de redacción de solicitudes de patente*, p. 100-123
- Pérez, Antonio (1974). La transferencia de tecnología. *Crónica Administrativa*. España. P. 1-7
- Organización Mundial de la Propiedad Intelectual. OMPI (2011). Perfiles estadísticos de los países- México. Recuperado de https://www.wipo.int/ipstats/es/statistics/country_profile/profile.jsp?code=MX
- Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico, (2016) Perspectivas de la OCDE en Ciencia, Tecnología e Innovación en América Latina 2016 (Extractos), p. 20.
- Organización Mundial de la Propiedad Intelectual. OMPI (2006). Principios básicos de la propiedad industrial. p. 4, 6.
- Organización Mundial de la Propiedad Intelectual. OMPI (2016). Economics & Statistics Series.
- Organización Mundial de la Propiedad Intelectual. OMPI (2019). Índice Mundial de Innovación *¿Quién financiará la innovación?* Cornell SC Johnson College of Business.
- Organización Mundial de la Propiedad Intelectual. OMPI (2016). Taller de la OMPI sobre servicios de apoyo a la innovación de valor añadido con base en la vigilancia y la inteligencia competitiva para el personal de los Centros de apoyo a la tecnología y la innovación (CATI) en las universidades y centros de innovación y desarrollo (I+D) en Colombia. *Industria y comercio super intendencia*. p. 1-36.
- Organización Mundial de la Propiedad Intelectual. OMPI (2017). Manual de la OMPI de redacción de solicitudes de patente. *Publicación de la OMPI N° 867S*. p.8.
- Organización Mundial de la Propiedad Intelectual (2020). Corbell SC Johnson College of Business (2020). *Global innovation index 2020*. P. 1-448)

- Palomo, S. (1997). Tecnología y economía: Visión de las actuales implicaciones económicas de las nuevas tecnologías desde una visión solidaria. *Revista Ciencia y Cultura*, (2), 42-67
- Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la ciencia y la Cultura UNESCO, Universidad. *Tesaurus*. (2020). <https://vocabularies.unesco.org/browser/thesaurus/es/>
- Pang, L. (2009) El factor Trabajo en la economía creativa. Una lectura marxista. Texto social. *Duke university press*. P.57.
- Polany, M. y Sen, A, (2009). The tacit dimensión. *University of Chicago Press* p. 3.
- Pérez, C.(1991) Nuevo patrón tecnológico y educación superior: Una aproximación desde la empresa. *Retos científicos y tecnológicos*. P. 4 y 5.
- Pérez, M. (2022). *Presentación Índices de valor de patentes*. 10 de marzo de 2022.
- Periódico oficial del Estado (1998). Ley de la Benemérita Universidad Autónoma de Puebla. https://csbiologicas.buap.mx/sites/default/files/2.2.1_Ley_de_la_Benemerita_Universidad_Autonoma_de_Puebla.pdf
- Ponta, L., Puliga, G., Manzini, R. (2021). A measure of innovation performance: the innovation patent index. *Management Decision* Vol. 59 No. 13, 2021 pp. 73-98 Emerald publishing limited 0025-1747 DOI 10.1108/MD-05-2020-0545
- Puerta, L., Marín, E., López, V. (2017). An institutional framework to explain the university: industry technology transfer in a public university of Mexico. *Journal of technology management & innovation*, 12(1), pp. 4-12. <https://dx.doi.org/10.4067/S0718-27242017000100002>
- Quintanilla, S. (s. f.). La educación en México durante el periodo de Lázaro Cárdenas 1934-1940. Siglo XX. p. 1-5.
- Quintás, A., Caballero, G., Arévalo, R., Piñeiro, P. (2012) La protección de las invenciones mediante patentes en las universidades europeas, japonesas y estadounidenses. *Cuadernos de Gestión*. p.6

- Real Academia Española (2021). Tecnología. Transmitir, Transferir, Universidad. Recuperado el 12 de mayo de 2021 de <https://dle.rae.es/tecnolog%C3%ADa>.
- Real Academia Española (2021). Tecnología. Transmitir, Transferir, Universidad. Recuperado el 12 de mayo de 2021 de
- Real Academia Española (2021). Transmitir,. Recuperado el 12 de mayo de 2021 de <https://dle.rae.es/transmitir?m=form>
- Real Academia Española (2021). Transferir. Recuperado el 12 de mayo de 2021 de <https://dle.rae.es/transferir?m=form>
- Real Academia Española (2021). Universidad. Recuperado el 12 de mayo de 2021 de <https://dle.rae.es/universidad?m=form>
- Real Academia española (2021) Valor. Recuperado de <https://dle.rae.es/valor?m=form>
- Reyes, J., Amaro, M., Morales, M. (2015). Efectos de la legislación de la propiedad industrial en el patentamiento. El caso de la biotecnología agrícola y farmacéutica en México. *Convergencia de conocimiento para beneficio de la sociedad* (pp.77-98) Edition: 1ª.
- Rivera, C. (2019). Sobre la función social del conocimiento humano mediante la vinculación y transferencia del conocimiento en América Latina. *Revista de la educación superior*. Pp.121-132.
- Rodríguez, A. (1977). La proyección de la Universidad de Salamanca en Hispanoamérica, Tomo 1, *Salamanca, Universidad de Salamanca, 1977*.
- Ruíz, J. Martínez, I. Ruíz, C. (s.f). Conocimiento explícito en PYMEs. *XI Congreso Nacional de ACEDE*. p.3.
- Sánchez, G., Reyes, J. (2018). Patentes e instituciones de Educación Superior en México. *Economía informa*. p. 413.
- Secretaría de Economía. (2018). Oficinas de Transferencia de Tecnología reconocidas por PROSOFT-Innovación-Fondo Sectorial De Innovación. *Convocatoria PROSOFT 2018 para ingresar solicitudes de apoyo*. <http://prosoft.economia.gob.mx/ro2018/CONVOCATORIA%202018.pdf>

- Secretaría de Economía (2019). Universidades y centros de investigación nacionales que registran más patentes en México. Recuperado de <https://www.gob.mx/se/articulos/universidades-y-centros-de-investigacion-nacionales-que-registran-mas-patentes-en-mexico?idiom=es>)
- Schnoch,U. (2003). Patent search strategies for strategic stational analysis. WIPO-OECD Workshop on statics in the patent field. Geneva.
- Schmoch U. (2008). Concept of a Technology Classification for Country Comparisons. Final Report to the world intellectual property organisation (WIPO)
- Schmoch, U. & Pouris, A., (2021a), Solicitudes de patentes internacionales e innovación en Sudáfrica, *Revista sudafricana de ciencias económicas y de gestión* 24 (1), a 4146. <https://doi.org/10.4102/sajems.v24i1.4146>
- Schmoch U., Gehrke B. (2021b). China's Technology Performance as reflected in patents. *Sciencimetrics*. <https://doi.org/10.1007/s11192-021-04193-6>
- Secretaría de Economía (2013). PROMÉXICO inversión y comercio, Industria farmacéutica unidad de inteligencia de negocios. https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/76324/111115_DS_Farmaceutico.pdf. P. 3.
- Sindicato independiente de los trabajadores de la universidad autónoma metropolitana. SITUAM (2022). Contrato colectivo de trabajo que celebran la Universidad Autónoma Metropolitana y el sindicato independiente de trabajadores de la Universidad Autónoma Metropolitana. https://transparencia.uam.mx/cct/CCT-UAM_2022-2024.pdf
- Smith, C. Your idea and your university: issues in academic technology transfer. *J Investig Med*. 2011 Jun; 59 (5) : 752-7. DOI: 10.2310/JIM.0b013e31820d0fdf. PMID: 21245769; PMCID: PMC3660085.
- Soares, A., Kovalski, J. Gaia, S., Chirolí, D. (2020). Building sustainable development through technology transfer offices: An approach based on levels of maturity. *Sustainability*, 12 (5), 1795.

- Solís, I. (s.f.). Industrialización por sustitución de importaciones en México, 1940-1982, *Economía, UAM*. p.61-72
- Soria, M. (2014). Incentivos al conocimiento tecnológico de patente en la Universidad Autónoma Metropolitana. p. 103
- Tamariz, P. (2013). Renta tecnológica y universidad pública. *Temas de ciencia y tecnología*. p. 29-36.
- Universidad Autónoma Metropolitana (2016). Políticas operacionales de vinculación. universidad autónoma metropolitana. <https://www.uam.mx/legislacion/index.html#legis01>
- Universidad Autónoma Metropolitana (s.f). Proceso de elaboración de una solicitud de patente en Universidad Autónoma Metropolitana y su presentación ante el Instituto Mexicano de la Propiedad Industrial, *Universidad Autónoma Metropolitana* <https://vinculacion.uam.mx/documentos/propiedad/Patentamiento.pdf>
- Universidad Nacional Autónoma de México. UNAM (1962). *Estatuto General de la Universidad Nacional Autónoma de México*. Recuperado de <https://www.dgae.unam.mx/1/egUNAM.html>
- Universidad Nacional Autónoma de México. UNAM (2019). *Acuerdo por el que se establecen los lineamientos Generales sobre transferencia de tecnología y conocimiento en la Universidad Nacional Autónoma de México*. Recuperado de <https://vinculacion.unam.mx/lineamientos-generales-sobre-transferencia-de-tecnologia-y-conocimiento-unam/>
- Universidad Nacional Autónoma de México. UNAM (2012). *Reglamento sobre los Ingresos Extraordinarios*. *Gaceta*. Recuperado de <http://pueaa.unam.mx/uploads/pdf/Reglamento-Ingresos-Extraordinarios.pdf>
- United States Patent and Trademark Office (2020). U.S. colleges and universities- utility patent grants, calendar years 1969-2012. Recuperado de https://www.uspto.gov/web/offices/ac/ido/oeip/taf/univ/org_gr/all_univ_ag.htm.

- Universidad de Salamanca. USAL (2021). Historia de la universidad de salamanca. Recuperado el 17 de mayo de 2021 de <https://www.usal.es/historia>.
- Váldez, I. (2003). La Tecnología como proceso social: una visión desde Marx. *Departamento de Marxismo Leninismo. Universidad Agraria de La Habana “Fructuoso Rodríguez Pérez”* p.6.
- Vázquez, R. (2017). Transferencia del conocimiento y tecnología en universidades. Iztapalapa. *Revista de ciencias sociales y humanidades.*, p, 77,78, 83.
- Vega, M. (2023). Knowledge and Technology Transfer in Latin American University Contexts. *Academic Performance - Students, Teachers and Institutions on the Stage [Working Title]*. P.1-7
- Viana, L., Jabour, D., Ramirez, P., Da Cruz, G. (2018). Patents Go to The Market? University-Industry Technology Transfer from a Brazilian Perspective. *Journal of technology management & innovation*, 13 (3), 24-35. <https://dx.doi.org/10.4067/S0718-27242018000300024>
- World Health Organization. WHO (2010). How to conduct patent searches for medicines, A step by step guide. World Health Organization, Western Pacific Region. South-East Asia Region, p. 45
- World Intellectual Property Organization. WIPO (2010). World Intellectual Property Indicators 2010
- World Intellectual Property Organization. WIPO (2011). World Intellectual Property Indicators 2011.
- World Intellectual Property Organization. WIPO (2012). World Intellectual Property Indicators 2012.
- World Intellectual Property Organization. WIPO (2013). World Intellectual Property Indicators 2013.
- World Intellectual Property Organization. WIPO (2014). World Intellectual Property Indicators 2014.

World Intellectual Property Organization. WIPO (2015). World Intellectual Property Indicators 2015.

World Intellectual Property Organization. WIPO (2016). World Intellectual Property Indicators 2016.

World Intellectual Property Organization. WIPO (2017). World Intellectual Property Indicators 2017.

World Intellectual Property Organization. WIPO (2018). World Intellectual Property Indicators 2018.

World Intellectual Property Organization. WIPO (2019). World Intellectual Property Indicators 2019.

World Intellectual Property Organization. WIPO (2020). World Intellectual Property Indicators 2020.

World Intellectual Property Organization (2017). The global innovation index 2017. Innovation feeding the world. *Cornell SC Johnson College of Business*.

World Intellectual Property Organization (2018). Global innovation index. Energizing the world with innovation. *Cornell SC Johnson College of Business*.

World Intellectual Property Organization (2019). Global innovation index. Creating healthy lives-the future of medical innovation. *Cornell SC Johnson College of Business*.

World Intellectual Property Organization (2017).Cornell SC Johnson College of Business, INSEAD, (2020). Global innovation index, innovation feeding the world. p. 203-206

World Intellectual Property Organization, (2019) Cornell SC Jhonson College of Business, INSEAD, (2020). Global innovation index, who will finance innovation? Pp. 104-

110

ANEXOS

1. Cuestionario para encuesta o entrevista (Personal de Oficinas de Transferencia de Tecnología u homólogos)

El objetivo de esta encuesta es indagar respecto a la generación de tecnología y su transferencia en su Universidad.

Es importante mencionar que, su opinión es personal y confidencial y serán utilizados como datos de investigación. De manera que con base en su experiencia de patentamiento y transferencia de tecnología, enfocado en el sector farmacéutico, le pedimos contestar las siguientes preguntas, apreciamos que sus respuestas sean lo más sinceras posibles.

Instrucciones: Responda la pregunta o bien, marque con una **X** la(s) respuesta(s) de su elección, le recordamos que no existen respuestas correctas o incorrectas.

Nombre:

Institución:

**Cargo
laboral:**

**Perfil
profesional.**

1. ¿Cuál es su labor dentro de su institución?
2. ¿Utiliza alguna estrategia de vinculación con empresas y/o gobierno para el apoyo en desarrollo e investigación y/o transferencia de tecnología en su institución? Cual:

Si	()
No	()
Alianzas	()
Cámara	()
Cámaras	()
Interés o solicitud de alguna empresa	()
Propaganda	()
Redes	()
Ninguna	()
Otro	()

Podría describirnos su experiencia:

3. ¿Considera necesario en su institución actividades de valuación, evaluación de tecnología o estudios de mercado u otro, previo a patentar, para conocer si existen opciones para comercializar las patentes?

Si ()

- No ()
- En algunos casos ¿cuáles? ()
- Se realiza actualmente ()

4. ¿Considera que existen potenciales compradores para poder comercializar alguna (s) patentes de su Institución?

Si () ¿En el sector farmacéutico? O ¿En qué sector tecnológico? _____

- No ()
- ¿Por qué? ()

5. ¿Por qué Considera importante que su Institución patente? Señale los dos que considera más importantes

- Beneficios económicos ()
- Prestigio institucional ()
- Vinculación institucional ()
- Desarrollo social ()
- Solución a problemas ()
- Otro (especifique) ()

6. ¿Qué factores cree usted, que influyen para la generación de patentes en su institución? Seleccione las que considere pertinentes, siendo el 1 el de mayor importancia y 9 el de menor valor.

- Alianzas con grupos de investigación ()
- Apoyos institucionales para patentamiento ()
- Beneficios económicos ()
- Incentivos morales ()
- Productividad ()
- Reconocimiento ()
- Temática tecnológica (farmacéutica, agroindustrial, electrónica, etc.) ()
- Ingresos por ventas de patentes ()
- Otros ¿Cuáles? ()

7. Considerando las tecnológicas con posibilidad de transferencia de tecnología ¿En qué Nivel de escalamiento industrial se encuentran aquellas invenciones con posibilidad de transferencia en su institución?

- 1. Investigación básica ()
- 2. Formulación de la tecnología ()
- 3. Investigación aplicada-prueba de concepto ()
- 4. Desarrollo a pequeña escala en laboratorio ()
- 5. Desarrollo a escala real ()
- 6. Prototipo validado en entorno simulado ()
- 7. Prototipo validado en entorno real ()
- 8. Prototipo comercial ()
- 9. Aplicación comercial ()

8. ¿Porcentualmente dónde se encuentran las patentes de su institución, en qué nivel tecnológico? Marque las que correspondan

Intensidad de Tecnología global (OCDE)			
Alta tecnología		Media-alta tecnología	
1. Aeroespacial	()	1. Instrumentos científicos	()
2. Equipo de cómputo, maquinaria de oficina	()	2. Vehículos de motor	()
3. Electrónica-comunicaciones	()	3. Maquinaria eléctrica	()
4. Farmacéuticas	()	4. Químicos	()
		5. Otro equipo de transporte	()
		6. Maquinaria no eléctrica	()
Media-baja- tecnología		Baja tecnología	
11. Productos de plástico y hule	()	19. Impresión de papel	()
12. Fabricación de barcos	()	20. Textiles y prendas de vestir	()
13. Otras manufacturas	()	21. Alimentos, bebidas y tabaco	()
14. Metales no ferrosos	()	22. Madera y muebles	()
15. Productos minerales no metálicos	()		
16. Productos metálicos fabricados	()		
17. Refinación de petróleo	()		
18. Metales ferrosos	()		

9. Existe alguna empresa interesada en licenciar alguna de las tecnologías de su institución?

- Si ()
 No ()
 No lo sé ()

10. En orden de importancia, cuáles son los objetivos de su institución en patentar, ordenar por orden de importancia, siendo 1 el de mayor valor y el 4 el de menor.

- Proteger propiedad intelectual ()
 Metas de la institución ()
 Encontrar un mercado potencial ()
 Otro (especifique) ()

11. ¿Su institución ha tenido alguna experiencia de transferencia de tecnología, ya sea licencia de uso o *spin off*, respecto a alguna patente o derecho de autor?

- Si ()
 No ()

Podría describir su experiencia: _____

12. ¿Qué limitantes encuentra usted para realizar la transferencia de tecnología de las patentes en su institución? (ámbito institucional/ personal/económico/político/ social)

13. ¿Qué tipo de apoyo brinda su institución para la transferencia de tecnología (patentes)?

- Apoyo económico ()
- Asesoramiento de mercado ()
- Asesoramiento técnico ()
- Escalamiento industrial ()
- Estímulo económico ()
- Estudios de mercado ()
- Evaluación de Tecnología ()
- Gestión de patentes ()
- Modelo de negocio ()
- Plan de negocios ()
- Reconocimiento de vinculación ()
- Redacción de patente ()
- Valuación de Tecnología ()
- Vigilancia Tecnológica ()
- Ninguno ()
- Otro ¿Cuál? ()

14. ¿Qué alternativas para transferir tecnología considera posibles en su Universidad, aparte de las licencias de uso o empresas *spin off* universitarias?

15. ¿Considera que existen aspectos derivados de las políticas públicas federales que influyen como alicientes o limitantes para la investigación y desarrollo, así como transferencia de tecnología en las Universidades? En caso afirmativo ¿Cuáles?

16. En cuanto a la disponibilidad de recursos económicos con los que cuenta la oficina, para programa, gestión, Transferencia de Tecnología y recursos destinados para transferencia de tecnología, promoción ¿Encuentra limitantes para la transferencia de tecnología? En caso afirmativo ¿Cuáles?

- Es suficiente ()
- No hay apoyos ()
- Otro ()

17. ¿Por qué cree usted que las patentes de las universidades públicas encuentran limitaciones para ser transferidas?

18. ¿Por qué cree usted que las patentes de las universidades públicas, del sector farmacéutico, encuentran limitaciones para ser transferidas?

18. ¿Qué efectos cree que producirá las políticas del actual gobierno en investigación y desarrollo, así como transferencia de tecnología en las Universidades públicas?

19 ¿Considera que la situación por COVID-19 influye o influirá de alguna manera en las investigaciones, así como transferencia de tecnología en las Universidades públicas?

20. La tecnología se tiende a convertir obsoleta por la competencia entre empresas. En el caso del sector farmacéutico, específicamente en el caso de las patentes de su universidad, ¿qué considera necesario realizar para enfrentar este problema?

La Universidad se siente amenazada por este problema?

21. ¿Algún comentario final que quiera hacer?

Agradecemos su colaboración y apoyo.

Cuestionario para encuesta o entrevista
(Investigador)

El objetivo de esta encuesta es indagar respecto a la generación de tecnología y su transferencia en su Universidad. Enfocadas en patentes del sector farmacéutico a partir de su experiencia en investigación, patentamiento y transferencia dentro de la universidad.

Al inicio del cuestionario se solicita su nombre, debe saber que su opinión es personal y confidencial y serán utilizados como datos de investigación, apreciamos que sus respuestas sean lo más sinceras posibles.

Instrucciones: Responda la pregunta o bien, marque con una **X** la(s) respuesta(s) de su elección, le recordamos que no existen respuestas correctas o incorrectas.

Información general

Nombre: _____

Institución: _____

Edad: _____ **Sexo:** F () M ()

Estado Civil: Casada (o) () Soltera (o) ()

Antigüedad laboral en su institución:

1-5 años () 6-10 años () 11 a 15 años ()

16 a 20 años () Otro (especifique): _____

1. ¿Bajo qué categoría laboral se encontraba contratada (o) al momento de la generación de la invención?

Instrucciones: puede marcar la (s) opción (es) que reflejen su situación

- Tiempo completo ()
- Medio tiempo ()
- Profesor ()
- Investigador ()
- Técnico ()
- Definitivo ()
- Temporal ()
- Otro (especifique) _____

2. ¿Qué determinantes influyen en usted, para patentar? (seleccionar más de 1 en orden de importancia, siendo 1 el de mayor relevancia y 6 el de menor):

Incentivo económico ()

- Incentivo intelectual
- Reconocimiento moral ()
- Prestigio ()
- Proteger sus resultados de investigación ()
- Requisito laboral ()
- Compromiso de proyecto de investigación ()
- Otro (especifique) _____

3. ¿En su universidad existe algún incentivo económico o de prestigio por patentar?

- Bonos por parte de la Universidad ()
- Reconocimiento como inventor ()
- Reconocimiento por parte del Gobierno ()
- Otro (s) (especifique) _____

4. ¿Forma o formaba parte del Sistema Nacional de Investigadores en el momento en que solicitó la patente?

- Nivel ()
- No pertenecía ()
- Sigo vigente ()

5. ¿Qué tiempo, en término de valoración porcentual, dedica a sus actividades preponderantes dentro de su institución?

- Docencia licenciatura ()%
- Docencia posgrado ()%
- Investigación ()%
- Proyectos ()%
- Servicios ()%
- Vinculación con gobierno ()%
- Vinculación con empresa ()%
- Otros (Especifique) ()%
- Total: 100%

6. ¿Qué tipo de productos ha generado a partir de ciencia que se encuentra en la frontera del conocimiento durante su labor como investigador (a)?

- Patentes ()
- Derechos de Autor ()
- Proyecto de investigación ()
- Otro (Especifique): ()

7. ¿Contó en los últimos 5 años con apoyo financiero (institucional, municipal, estatal o federal) para realizar investigación, independiente a su salario, que dio como resultado una patente?

a) Si () ¿Cuáles? _____

¿Algunos están proyectados a Transferencia de tecnología?

Si () No ()

b) No ()

8. ¿Usted ha tenido vinculación con empresas/ gobierno/ instituciones para el desarrollo de investigación en los últimos 5 años?

a) Si () ¿Con quién? _____

¿Existe o existió probabilidad de Transferencia de Tecnología a partir de esta vinculación?

b) No ()

9. ¿Qué factores determinan la temática/problemática de sus investigaciones y patentes generadas?

- Productividad ()
- Alianzas con grupos de investigación ()
- Apoyos institucionales para patentamiento ()
- Incentivos morales ()
- Incentivos económicos ()
- Reconocimiento ()
- Relevancia tecnológica (farmacéutica, agroindustrial, electrónica, etc.) ()
- Relevancia científica ()
- Relevancia social ()
- Otros ¿Cuáles? ()

10. Nivel de escalamiento industrial en que se encuentra su invención (solicitada como patente o patentada):

- Investigación básica ()
- Formulación de la tecnología ()
- investigación aplicada-prueba de concepto ()
- desarrollo a pequeña escala en laboratorio ()
- desarrollo a escala real ()
- Prototipo validado en entorno simulado ()
- Prototipo validado en entorno real ()
- Prototipo comercial ()

Aplicación comercial ()

¿Por qué considera que se encuentra en ese _____
nivel?:

11. ¿La Oficina de Transferencia de Conocimiento (u homóloga) de su Institución le ha apoyado a realizar algunos de los siguientes estudios, relacionados a su invención patentada?

Valuación de Tecnología (Uso de técnicas y herramientas para determinar el valor de una tecnología): ()

Vigilancia Tecnológica (Proceso de obtención, selección y análisis de datos sobre ciencia y tecnología, para toma de decisiones comerciales): ()

Evaluación de Tecnología (Conjunto organizado de conocimientos científicos y empíricos para su empleo en la producción, comercialización y uso de bienes y servicios): ()

Estudios de mercado (Recopilación, análisis e interpretación de datos sobre un producto o servicio a ofrecer en determinado mercado): ()

Plan de negocios (Documento que presenta la estrategia de la empresa y el desempeño financiero esperado para los próximos años): ()

Modelo de negocio (Documento que contiene el esquema de cómo una empresa planea ganar dinero): ()

Escalamiento industrial (Adquisición de capacidades tecnológicas y vínculos de mercado que permiten mejorar la competitividad de las empresas) ()

Otro ¿Cuál? _____ ()

Ninguno ()

12. ¿Considera necesario realizar vigilancia tecnológica o investigación de mercado, previo a patentar, para determinar si su invención puede comercializarse?

Si ()

No ()

¿Por qué?

13. ¿Qué apoyo de su institución o de la Oficina de Transferencia de Conocimiento (u homóloga), considera necesario recibir o que le daría una ventaja para una posible transferencia de Tecnología de su (s) patente (s)?

Asesoría ()

Acompañamiento ()

Apoyo económico ()

Apoyo legal ()

Búsqueda de Inversores ()

Búsqueda de clientes ()

Estrategias de comercialización ()

Infraestructura (laboratorios) ()

Otro ¿Cuál? ()

Ninguno ()

14. ¿Ha tenido alguna experiencia de transferencia de tecnología, respecto a alguna patente o derecho de autor, del que usted sea inventor o autor?

a) Si () ¿Qué acciones considera que posibilitó o imposibilitó la transferencia de tecnología (TT)? (ámbito institucional/ personal/económico/político/ social)

¿Considera exitosa la TT en el rubro social o económico?_____

b) No () ¿Podría describir su experiencia?_____

15. ¿Encuentra algún tipo de apoyo y/o limitantes para actividades de investigación y desarrollo o transferencia de tecnología en su institución?

16. ¿Conoce las políticas internas de su institución, respecto a propiedad intelectual y transferencia de tecnología?

Si ()
No ()
¿Por qué? ()_____

17. ¿Qué alternativas para transferir tecnología podrían realizarse en su Universidad, aparte de las empresas *spin off* universitarias?

18. ¿Considera que el patentamiento, en el modelo actual de su universidad, forma parte de la privatización del conocimiento?

19. En el ámbito farmacéutico, las universidades mexicanas generan, principalmente, patentes referentes a enfermedades como cáncer; virus y bacterias; diabetes; parásitos ¿Considera que son enfermedades relevantes para realizar investigación en México?

20. ¿Piensa que hace falta interés por parte de las empresas y/o universidades, o ausencia de mercado para que se logre la transferencia de tecnología?

Si () No ()

Especifique el por qué:_____

21. ¿Por qué cree que no se concreta la transferencia de tecnología de las patentes en el sector farmacéutico gestadas en las universidades?

22. ¿Cómo percibe que inciden las políticas públicas, en la posibilidad de transferencia de tecnología de patentes en el sector farmacéutico gestadas en las universidades?

23. ¿ Cuáles considera que podrían ser los cambios más relevantes del proyecto del gobierno federal actual, para las universidades públicas en materia de Transferencia de tecnología dentro del sector farmacéutico?

24. La tecnología se tiende a convertir obsoleta por la competencia entre empresas. En el caso del sector farmacéutico, específicamente en el caso de sus patentes, ¿qué considera necesario realizar para enfrentar este problema?

¿Algún comentario final que quiera realizar?

Agradecemos su colaboración y apoyo para la contestación de la presente encuesta.

3.Portada de artículo (impreso)

Patenting Trends

For reprint orders, please contact: reprints@future-science.com

Pharmaceutical
Patent Analyst



Patenting trends in the pharmaceutical field of Mexican universities

Gabriela Sanchez-Esgua¹, Juan Reyes-Alvarez^{*,1} & Martin Perez-Santos^{**}

¹Centro de Estudios del Desarrollo Económico y Social, Facultad de Economía, Benemérita Universidad Autónoma de Puebla, Puebla, CP 72570, México

²Dirección de Innovación y Transferencia de Conocimiento, Benemérita Universidad Autónoma de Puebla, Puebla, CP 72570, México

* Author for correspondence: juan.reyes@correo.buap.mx

** Author for correspondence: martin.perez.santos@hotmail.com

Aim: pharmaceutical patenting activity in developing countries, including Mexico, is unknown. **Objective:** determine the activity of pharmaceutical patents by Mexican universities. **Method:** using 'university' as keyword and A61K, A61P and C07 as International Patent Classification codes, was searched to generate a perspective of pharmaceutical patent applications by Mexican universities. **Results:** 227 patents (186 granted patents + 41 not-granted patents) were claimed in the period 2000–2018. The leading university was the National Autonomous University of Mexico, followed by the Instituto Politécnico Nacional, Universidad Autónoma de Nuevo León and Universidad Autónoma de Puebla. The pharmaceutical concerns addressed were led by the fields of infectious, cancer and diabetes. **Conclusion:** In Mexican universities, the licensing of pharmaceutical patents is still in its early stages.

First draft submitted: 26 October 2022; Accepted for publication: 14 December 2022; Published online: 1 February 2023

Keywords: Mexico • patent • pharmaceutical • technology transfer • trends • university

Worldwide, the pharmaceutical sector is one of the most active in claiming patents (1). This activity is led by pharmaceutical companies; however, because of the Bayle-Dole law in the USA, since the 1980s, universities and public research centers have adopted the directive to protect inventions produced by the results of research, with the aim to license patents (2,3). Patent licensing is constant in developed countries, mainly in the USA, England, Germany, France and Japan (4–6). The success of university patent licensing depends on several factors, including the professionalization of technology transfer offices, the value of patents, the technological maturity of inventions and the level of competition between companies (7,8).

However, technology transfer offices in developing countries have had little success in licensing patents by imitating the models and technologies of developed countries that do not address local market problems (9,10).

Various studies have addressed patent activity in universities in various developing countries. The universities of Chile, Brazil and Mexico had in 2014 an average portfolio of patents of 80, 309 and 145, respectively; however, with the exception of some Brazilian universities, no income from patent licensing is reported (11–13). Particularly, patent claims by Mexican universities have increased over the last decade (14); however, there are no studies that describe the behavior of patent claims within pharmaceutical fields in Mexican universities, nor their granting or licensing status. To understand the problem of the scarcity of pharmaceutical patent licenses by universities in developing countries, including Mexico, it is necessary to analyze the trend of applications and grants of pharmaceutical patents. The objective of this study was to determine the trends apparent in pharmaceutical patent applications, universities, International Patent Classification codes (IPCs), legal status (patent granted, patent withdrawn or denied, patent pending, or licensed patent) and health fields.

Patent search strategy




A patent search strategy was designed using 'university' as keywords and A61K, A61P and C07 as IPCs related to the Pharma Sector. The search was carried out on 30 April 2022 and included patents published between

newlands
press



4. Portada de artículo (publicación en línea)

PHARMACEUTICAL PATENT ANALYST, VOL. 12, NO. 1 | PATENTING TRENDS

Patenting trends in the pharmaceutical field of Mexican universities

Gabriela Sanchez-Esgua , Juan Reyes-Alvarez  & Martin Perez-Santos 

Published Online: 1 Feb 2023 | <https://doi.org/10.4155/ppa-2022-0048>

Tools  Share 

Abstract

Aim: pharmaceutical patenting activity in developing countries, including Mexico, is unknown. **Objective:** determine the activity of pharmaceutical patents by Mexican universities. **Method:** using 'university' as keyword and A61K, A61P and C07 as International Patent Classification codes, was searched to generate a perspective of pharmaceutical patent applications by Mexican universities. **Results:** 227 patents (186 granted patents + 41 not-granted patents) were claimed in the period 2000–2018. The leading university was the National Autonomous University of Mexico, followed by the Instituto Politécnico Nacional, Universidad Autónoma de Nuevo León and Universidad Autónoma de Puebla. The pharmaceutical concerns addressed were led by the fields of infectious, cancer and diabetes. **Conclusion:** in Mexican universities, the licensing of pharmaceutical patents is still in its early stages.

Keywords: Mexico •patent •pharmaceutical •technology transfer •trends •university


Access content

To read the fulltext, please use one of the options below to sign in or purchase access.

Personal login
Institutional Login
Register for access
Purchase Save for later

PPV Pharmaceutical Patent Analyst	\$70.00
-----------------------------------	---------

Claim
Restore content access
This functionality works only for purchases made as a guest

Metrics
Downloaded 22 times
 1


History
Received 26 October 2022
Accepted 14 December 2022
Published online 1 February 2023
Published in print January 2023

Information
© 2023 Newlands Press

Keywords
Mexico patent pharmaceutical
technology transfer trends university

Financial & competing interests disclosure
No writing assistance was utilized in the production of this manuscript.

Gabriela Sanchez-EsguaJuan Reyes-AlvarezMartin Perez-Santos
Authors and Affiliations
Gabriela Sanchez-Esgua^a
Juan Reyes-Alvarez^b
Martin Perez-Santos^{a, *}
a. 1. Centro de Estudios del Desarrollo Económico y Social, Facultad de Economía, Benemérita Universidad Autónoma de Puebla, Puebla, CP 72570, México
b. 2. Dirección de Innovación y Transferencia de Conocimiento, Benemérita Universidad Autónoma de Puebla, Puebla, CP 72570, México



Vol. 12, No. 1



BUAP

Oficio No. SIEP – DEPD/004/2024

Asunto: **Autorización de impresión**

Mtra. Gabriela Sánchez Esgua

Doctorado en Economía Política del Desarrollo

PRESENTE.

Por este conducto reciba un cordial saludo, asimismo y de la manera más atenta hago de su conocimiento que se autoriza la impresión de su trabajo de TESIS titulado:

“LAS LIMITANTES DE LA TRANSFERENCIA DE TECNOLOGÍA EN LAS UNIVERSIDADES PÚBLICAS DE MÉXICO, EL CASO DE LAS PATENTES FARMACÉUTICAS EN EL PERIODO 2000-2020”

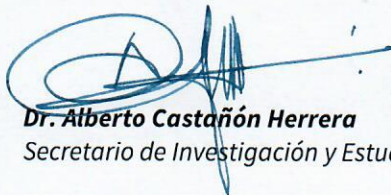
Toda vez que ha presentado la liberación del asesor de Tesis y la comisión revisora se ha pronunciado en el mismo sentido.

Sin más por el momento, quedo de Usted.

Atentamente

"Pensar bien, para vivir mejor"

H. Puebla de Z, 11 de enero de 2024



Dr. Alberto Castañón Herrera

Secretario de Investigación y Estudios de Posgrado

c.c.p.- Archivo
D'ACH/cmtmp*





BUAP

Asunto: Termino de Asesoría

**DRA. VANIA DEL CARMEN LÓPEZ TOACHE
COORDINADORA DEL DOCTORADO EN ECONOMÍA
POLÍTICA DEL DESARROLLO
P R E S E N T E**

Me permito comunicarle que he cubierto la revisión de la TESIS del Doctorado en Economía Política del Desarrollo, elaborada por la Mtra.

Gabriela Sánchez Esgua

Titulada:

LAS LIMITANTES DE LA TRANSFERENCIA DE TECNOLOGÍA EN LAS UNIVERSIDADES PÚBLICAS DE MÉXICO, EL CASO DE LAS PATENTES FARMACÉUTICAS EN EL PERIODO 2000-2020

Dicho trabajo reúne los requisitos necesarios para poder ser sometido al Jurado Revisor.

ATENTAMENTE

“Pensar Bien, Para Vivir Mejor”

H. Puebla de Z., a 11 de diciembre de 2023

**Dr. Juan Reyes Álvarez
Director de Tesis**



Asunto: Terminó de Asesoría

DRA. VANIA DEL CARMEN LÓPEZ TOACHE
COORDINADORA DEL DOCTORADO EN ECONOMÍA
POLÍTICA DEL DESARROLLO
P R E S E N T E

Me permito comunicarle que he cubierto la revisión de la TESIS del Doctorado en Economía Política del Desarrollo, elaborada por la Mtra.

Gabriela Sánchez Esgua

Titulada:

LAS LIMITANTES DE LA TRANSFERENCIA DE TECNOLOGÍA EN LAS UNIVERSIDADES PÚBLICAS DE MÉXICO, EL CASO DE LAS PATENTES FARMACÉUTICAS EN EL PERIODO 2000-2020

Dicho trabajo reúne los requisitos necesarios para poder ser sometido al Jurado Revisor.

A T E N T A M E N T E

“Pensar Bien, Para Vivir Mejor”

H. Puebla de Z., a 11 de diciembre de 2023

Dr. José Luis Martín Pérez Santos
Codirector externo



BUAP

Asunto: Termino de Asesoría

**DRA. VANIA DEL CARMEN LÓPEZ TOACHE
COORDINADORA DEL DOCTORADO EN ECONOMÍA
POLÍTICA DEL DESARROLLO
PRESENTE**

Me permito comunicarle que he cubierto la revisión de la TESIS del Doctorado en Economía Política del Desarrollo, elaborada por la Mtra.

Gabriela Sánchez Esgua

Titulada:

**LAS LIMITANTES DE LA TRANSFERENCIA DE TECNOLOGÍA EN LAS UNIVERSIDADES PÚBLICAS DE
MÉXICO, EL CASO DE LAS PATENTES FARMACÉUTICAS EN EL PERIODO 2000-2020**

Dicho trabajo reúne los requisitos necesarios para poder ser sometido al Jurado Revisor.

ATENTAMENTE

“Pensar Bien, Para Vivir Mejor”

H. Puebla de Z., a 11 de diciembre de 2023

**Dr. Jorge Romero Amado
Revisor**



Asunto: Termino de Asesoría

DRA. VANIA DEL CARMEN LÓPEZ TOACHE
COORDINADORA DEL DOCTORADO EN ECONOMÍA
POLÍTICA DEL DESARROLLO
P R E S E N T E

Me permito comunicarle que he cubierto la revisión de la TESIS del Doctorado en Economía Política del Desarrollo, elaborada por la Mtra.

Gabriela Sánchez Esgua

Titulada:

LAS LIMITANTES DE LA TRANSFERENCIA DE TECNOLOGÍA EN LAS UNIVERSIDADES PÚBLICAS DE MÉXICO, EL CASO DE LAS PATENTES FARMACÉUTICAS EN EL PERIODO 2000-2020

Dicho trabajo reúne los requisitos necesarios para poder ser sometido al Jurado Revisor.

A T E N T A M E N T E

“Pensar Bien, Para Vivir Mejor”

H. Puebla de Z., a 11 de diciembre de 2023

Dra. María Eugenia Martínez de Ita
Revisora



BENEMÉRITA UNIVERSIDAD
AUTÓNOMA DE PUEBLA

FACULTAD DE ECONOMÍA

DOCTORADO EN ECONOMIA POLITICA DEL DESARROLLO

SE APRUEBA LA TESIS:

LAS LIMITANTES DE LA TRANSFERENCIA DE TECNOLOGÍA EN LAS
UNIVERSIDADES PÚBLICAS DE MÉXICO, EL CASO DE LAS PATENTES
FARMACÉUTICAS EN EL PERIODO 2000-2020

DE LA ESTUDIANTE
GABRIELA SÁNCHEZ ESGUA

VOTO REVISOR 1:

DRA. SOLEDAD SOTO RIVAS

VOTO REVISOR 2:

DRA. MARÍA AUXILIO MEDINA
NIETO

VOTO REVISOR 3:

DR. GERMÁN SÁNCHEZ DAZA

VOTO REVISOR 4:

DR. JORGE ROMERO AMADO

VOTO REVISOR 5:

DRA. MARÍA EUGENIA
MARTÍNEZ DE ITA