



Las opiniones y los contenidos de los trabajos publicados son responsabilidad de los autores, por tanto, no necesariamente coinciden con los de la Red Internacional de Investigadores en Competitividad.



Esta obra por la Red Internacional de Investigadores en Competitividad se encuentra bajo una Licencia Creative Commons Atribución-NoComercial-SinDerivadas 3.0 Unported. Basada en una obra en riico.net.

Innovación y Transferencia de Conocimiento en la Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo

Zoé Infante-Jiménez¹

*Priscila Ortega-Gómez**

Resumen

Las oficinas universitarias de innovación y transferencia en México surgieron como resultado de la necesidad de fortalecer la relación entre las instituciones académicas y el sector productivo, así como promover la transferencia de conocimientos y la vinculación con la sociedad. Aunque no hay un antecedente único y generalizado, se pueden identificar varios hitos importantes en el desarrollo de estas oficinas en el país.

El objetivo principal de este trabajo de investigación es la creación de una Oficina de Innovación y Transferencia de Conocimiento es de vital importancia para promover la valorización de la investigación, el desarrollo tecnológico y las invenciones por la sociedad. Esta oficina será un centro estratégico para fomentar la innovación, fortalecer las relaciones de la Universidad con los sectores productivo, gubernamental, comunitario y de la sociedad civil; y facilitar la transferencia de tecnología y conocimientos generados en la Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo.

Palabras clave: Innovación, Transferencia, Conocimiento, Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo

Abstract

The university offices of innovation and transfer in Mexico arose as a result of the need to strengthen the relationship between academic institutions and the productive sector, as well as to promote the transfer of knowledge and the link with society. Although there is no single and widespread background, several important milestones in the development of these offices in the country can be identified.

The main objective of this research work is the creation of an Office of Innovation and Knowledge Transfer is of vital importance to promote the valorization of research, technological development and inventions by society. This office will be a strategic center to promote innovation, strengthen the University's relations with the productive, governmental, community and civil society sectors; and

¹ **Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo.

facilitate the transfer of technology and knowledge generated at the Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo.

Keywords: Innovation, Transfer, Knowledge, Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo.

Innovación y Transferencia de Tecnología

Los actores que generan invenciones se encuentran tanto en el sector público como en el privado. En América Latina en el sector público se encuentran principalmente las universidades, centros de investigación y empresas estatales, sin embargo, el objeto social de las dos primeras limita llevarlas al mercado o a la sociedad para que se conviertan en innovaciones. De la misma manera el sector privado también genera innovaciones y también es el receptor fundamental de las mismas, a través del sector productivo y la sociedad civil.

La innovación es reconocida como el proceso clave para el crecimiento económico de empresas, regiones y países (Grossman y Helpman, 1994). Freeman (1995) describe a la innovación como un proceso de integración de la tecnología existente y los inventos para crear o mejorar un producto, un proceso o un sistema; consiste en la consolidación de un nuevo producto, proceso o sistema mejorado en un sentido económico. Así una invención es toda creación humana que permite transformar la materia o la energía para su aprovechamiento mientras que la innovación está dirigida a un mercado bajo un enfoque de negocio que detecta oportunidades y capacidades organizacionales para generar productos, procesos o servicios novedosos, e innovación tecnológica es un proceso que conjuga una oportunidad de mercado con una necesidad y/o una invención tecnológica que tiene.

Para generar un impacto económico y social con el conocimiento es necesaria la emergencia de innovaciones. La OECD (2018) define a la innovación como un producto o proceso nuevo o mejorado (o una combinación de ellos) que difiere significativamente de los productos o procesos previos de la unidad y que ha sido puesto a disposición de los usuarios potenciales (producto) o puesto en uso por la unidad (proceso). Esta última definición amplía el uso de la innovación más allá del mercado con fines económicos o de ganancia, como son los nuevos enfoques de la innovación de acuerdo con el FCCyT (2018) y de manera particular en la innovación social, la cual propone nuevas y mejores formas de resolver los problemas sociales y fomentar un cambio social positivo mediante la generación y aplicación de conocimientos no orientados a producir beneficios económicos, también adopta enfoques tecnológicos (producto o proceso) o no tecnológicos (modelo, práctica o política) formas de innovación; en ambos casos puede incluso originarse en la asimilación y uso de tecnologías que no son necesariamente innovadoras para llevar a cabo nuevas prácticas o procesos que mejoren las condiciones de vida (Solís-Navarrete et al., 2021).

Por otro lado, la propia OECD (2005) distingue cuatro tipos de innovación de acuerdo a su aplicación:

- Innovación de producto: es un bien o servicio que es nuevo o significativamente mejorado respecto a sus características o usos. Esto incluye mejoramientos en componentes, materiales y especificaciones técnicas, software, facilidad de uso y otras características funcionales.
- Innovación de proceso: es la implementación de un nuevo o significativamente mejorado método de producción o distribución. Esto incluye cambios en la técnica, equipo o el software.
- Innovación de marketing: es la implementación de un nuevo método de marketing que involucra cambios significativos en el diseño o empaquetado del producto, la plaza, promoción o precio.
- Innovación organizacional: un nuevo método organizacional en la práctica de los negocios, organización del lugar o en las relaciones externas de la empresa.

Las patentes son una de las principales fuentes de innovación al ser desarrollados validados y con potencial de llevarse al mercado. En este sentido, los países latinoamericanos que generan el mayor número de patentes son Brasil (7505), México (2522), Chile (876) y Argentina (766) (IMPI, 2017). México tiene la tasa de crecimiento anual más alta de América Latina en generación de patentes IES, con 18.3% para el período 2010-2020. Dicho crecimiento se debe al aumento de recursos financieros y recursos humanos, infraestructura y oficinas de transferencia de tecnología (Beltrán-Morales et al., 2020).

Innovación y Transferencia de Tecnología en México

De acuerdo con la búsqueda realizada en Patenscope (2021) el sistema de innovación de México se caracteriza por tener bajos niveles de inversión en Investigación y Desarrollo, así como vinculaciones débiles entre los diferentes actores de la innovación. Esto se vincula con lo descrito por OECD (2012) quien señala que, comparado con otros países integrantes de dicha organización, México tiene un bajo gasto en Investigación y Desarrollo (menor al 0.5% del PIB), un bajo desempeño en la generación de conocimientos y tecnología que se representa por una baja tasa de creación de patentes.

En cuanto a infraestructura y capital humano México también presenta una población poco educada en ciencia y tecnología respecto a otros países de la OECD, y una infraestructura de información y comunicación más débil.

En el Índice Global de Innovación 2020 México avanzó al sitio 55 de entre 131 naciones, comparándolo con el lugar 59 del 2018 y 2019 de 129 países, y ocupando el segundo lugar tomando en cuenta sólo países latinoamericanos, superando a Costa Rica. Chile es el país mejor clasificado de América Latina en el lugar 54 (Hernández, 2020).

México ha mejorado en sofisticación de negocios y producción creativa, así como en la absorción de conocimiento pues se incrementó debido al mejor desempeño en importación de alta tecnología y el ingreso de inversión extranjera directa, en talento en investigación entre corporaciones se situó en el lugar 35. En el rubro de insumos y producción se ubicó en el sitio 61. En Latinoamérica Chile, México y Costa Rica son las economías con mayor innovación; sin embargo, México, Brasil y Argentina son los únicos tres países con compañías de Investigación y Desarrollo de Latinoamérica, mayormente financiadas por el sector público.

La Secretaría de Economía ha emitido cerca de treinta convocatorias desde 2011 enfocadas al desarrollo tecnológico principalmente relacionados a la innovación, destacando el desarrollo de productos y procesos, la creación de infraestructura y la certificación para la transferencia de tecnología en instituciones de educación superior y centros de investigación, esto principalmente a través del Fondo de Innovación Tecnológica.

La transferencia de tecnología es una de las actividades fundamentales que impactan de forma positiva el sistema de innovación de México. La Secretaría de Economía y el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT) crearon el programa Fondo Sectorial de Innovación (FINNOVA) que promovió el establecimiento y consolidación de Oficinas de Transferencia de Conocimiento (OTCs) públicas y privadas en México.

En 2010 la Secretaría de Economía (SE) y el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT), a través del Fondo Sectorial de Innovación, iniciaron el fomento a la creación y fortalecimiento de Oficinas de Transferencia de Conocimiento (OTCs) a nivel nacional. De acuerdo con el FINNOVA (2013) el propósito de estas oficinas fue incrementar las oportunidades de vinculación entre instituciones generadoras de conocimientos y el sector privado al ofrecer una serie de servicios que faciliten la transferencia de conocimiento vía la consultoría, licenciamiento y *spin off* (el surgimiento de una empresa a partir de otra que ya existe).

Es necesario generar esquemas que permitan transferir los desarrollos tecnológicos a usuarios que puedan utilizarlos con fines de mercado; es por ello que la gestión de la tecnología considera el percatarse de la existencia de una tecnología, adquirirla, adaptarla a sus necesidades, obtener avances e incluso no abandonarla, buscando otra que satisfaga mejor sus necesidades; en esencia se trata de un proceso de vinculación en el que se articula la I+D con el entorno, particularmente al mercado, que en el caso de la OITC se vuelve un plan estratégico para transferir y comercializar tecnología, basado en los elementos básicos de la transferencia de tecnología de la Asociación Mexicana de Directivos de la Investigación Aplicada y el Desarrollo Tecnológico (ADIAT).

En México existen 117 OTCs certificadas por el programa de CONACYT- SE. Este número incluye oficinas establecidas en Universidades públicas y privadas, Centros de investigación públicos y privados; así como empresas consultoras en el área de innovación tecnológica.

En cuanto a la Distribución de las OTCs certificadas por tipo existen un total de 6 centros de investigación, 14 centros públicos de investigación, 6 de gobierno, 23 de instituciones de educación superior públicas, 14 instituciones de educación superior privadas y 54 de empresas o consultoras privadas, que hacen un total de 117 (Aguilar, et al 2018).

Las principales funciones de una OTT son: Facilitar la conversión de los resultados de investigación en nuevos productos o servicios, en beneficio para la sociedad, promover el desarrollo económico regional y la creación de empleo, recompensar, retener y reclutar a investigadores(as) y estudiantes, fomentar las relaciones con la empresa, generar recursos financieros complementarios para la institución y/o los(as) investigadores(as), a través del patrocinio a la investigación, los servicios de consultoría y las donaciones, prestaciones al personal de la Universidad, servicios relacionados con la propiedad intelectual y el emprendimiento, generar ingresos por regalías para la institución y los(as) investigadores(as).

Entre los retos que enfrentan las OTT están: 1) lograr la sostenibilidad financiera de manera que no dependan del presupuesto gubernamental. Esta premisa aunque es más relevante para las OTT privadas, también lo es para las OTT de universidades públicas, la generación de recursos se contempla como una alternativa; 2) Generar sus propios recursos humanos ya que existen pocas personas profesionalizadas en temas de innovación, así como el manejo de herramientas prácticas asociadas a la gestión tecnológica dentro de las universidades; 3) Crear una relación estrecha y de largo plazo con el sector empresarial y, en general con su entorno, a través de mecanismos efectivos de comunicación y la atención de necesidades científicas y tecnológicas; 4) Desarrollar un marco normativo que permita una respuesta ágil a las demandas del mercado, y 5) Generar indicadores enfocados en la eficacia y eficiencia de sus servicios así como el impacto de la transferencia de tecnología en la sociedad.

Experiencias en otras universidades públicas en México

Las universidades se han financiado, principalmente, a través de fondos públicos federales, como los provenientes de los diferentes programas del CONAHCYT. La UNAM reporta que en el 72.6% de los casos tuvo acceso a financiamiento de este tipo, el IPN en un 75.6%, el CINVESTAV el 68%, el ITESM el 28.6%, la UAM el 85.7% y las universidades estatales el 66.6%. Solo la UNAM (4.8%) y el IPN (2.2%) realizan estas actividades con recursos propios. El CINVESTAV y el ITESM tuvieron acceso a fondos empresariales, el primero en un 4.5%, y el segundo un 33.3 por ciento. El ITESM tiene la menor proporción de recursos públicos, y la mayor participación de recursos privados. Esta

distribución puede sugerir una vinculación más estrecha con empresas. Lo que posiciona a esta institución privada en una relación de este tipo con el sector privado, principalmente con fines de comercialización (Pérez y López, 2020).

Tabla 1

Concesiones de patentes académicas a las universidades mexicanas, 2000-2019

Universidades	2000-2019	
	Número	Porcentaje
Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM)	275	20.7
Centro de Investigación y Estudios Avanzados (CINVESTAV)	227	17.1
Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey (ITESM)	157	11.8
Instituto Politécnico Nacional (IPN)	129	9.7
Universidad Autónoma Metropolitana	96	7.2
Universidades Estatales	303	22.8
Total	1187	

Fuente: elaboración propia con base en datos del IMPI (2023).

Las patentes universitarias se caracterizan por ser patentes nacionales en 68.2% de los casos, internacionales (registradas en una oficina de patentes en otro país o países) 5.7%, y ambas (nacionales e internacionales), el 26%. El 84.9% de los investigadores que participan en ellas son o han sido miembros del SNI. El 65% de las patentes integró a estudiantes de algún posgrado del CONACYT, y 68.2% de los inventores tiene estímulos o becas de su propia universidad para la producción de conocimiento científico y tecnológico (Pérez y López, 2020).

La Universidad debe realizar I+D+I (Investigación, Desarrollo e Innovación) adecuada a las necesidades de su región, es así que finalmente la transferencia tecnológica tiene como base la investigación y generación de conocimiento proveniente del capital humano y físico de la UMSNH, donde la OITC será el actor intermedio para transitar dichas investigaciones hacia la innovación.

Metodología y Resultados

La aproximación al objeto de estudio fue a través de un entrevista tipo de bola de nieve para identificar el licenciamiento de las patentes vigentes de la UMSNH, las cuales se presentan a continuación:

Tabla 2

Patentes actuales, resumen y vigencia de las mismas

Título de patente	Resumen	Vigencia
MX/E/2023/011849	Procedimiento para la síntesis de heterociclos con núcleo 4hbenzeno[D][1,3] Oxanina mediante catálisis con complejos de oro (I) y evaluación biológica de su actividad en células de cáncer de mamá.	En trámite
271316, Levadura fermentadora para la elaboración de bebidas alcohólicas destiladas	Consiste en el aislamiento y caracterización de una cepa de levadura proveniente de jugos de agave, con resistencia a altas concentraciones de azúcares y de etanol. La presente invención comprende también la utilización de esta cepa levadura para la fermentación de mostos provenientes de agave, de caña de azúcar, uva, mango y otras frutas, así como melazas, para la elaboración de bebidas alcohólicas y/o la obtención de etanol. Además, la presente invención se refiere a un proceso para la producción de bebidas alcohólicas o de etanol, el cual comprende la utilización de la cepa de levadura antes mencionada.	16/11/2027
326787, Geopolímero fotoluminiscente	Se refiere a un geopolímero de material inorgánico con estructura amorfa a semicristalina con propiedades fotoluminiscentes. Es un material que al explotar sus propiedades ópticas es útil para el desarrollo y/o fabricación de materiales cerámicos, morteros, concretos y composites fotoluminiscentes los cuales pueden ser aplicados en la industria en general, siendo principalmente útil las industrias de señalización, tránsito, eléctrica, electromecánica, arquitectónica y decoración, construcción, militar, automotriz, aeronáutica, petrolera, naval, así como de energías alternativas. El geopolímero fotoluminiscente de la presente invención se caracteriza por tener una alta resistencia a la luz ultravioleta a diferencia de los polímeros orgánicos fotoluminiscentes existentes actualmente en el mercado. Adicionalmente, el geopolímero fotoluminiscente de la presente invención también presenta alta resistencia al fuego y de aislamiento eléctrico, así como una alta resistencia química a diversos compuestos y solventes orgánicos. Este material en el momento de su elaboración tiene propiedades adhesivas o aglomerantes por lo que puede ser usado como un cemento inorgánico y puede adherirse a superficies metálicas, cerámicas, vidrios y composites. Este geopolímero fotoluminiscente una vez excitado por alguna fuente de rayos UV puede emitir desde el interior de su matriz luz hasta por alrededor de 12 horas, pudiendo cambiar el color de ésta dependiendo del cristal fotoluminiscente utilizado. Otra ventaja de este geopolímero fotoluminiscente es que se obtiene a temperatura ambiente o temperaturas inferiores de los 300°C, reduciendo considerablemente los costos de producción en la industria.	08/01/2028
333478, Geopolímeros antibacteriales y sus métodos de elaboración	Se refiere a una pluralidad de composiciones de geopolímeros antibacterianos y al método de fabricación de las mismas. Dicha pluralidad de geopolímeros antibacterianos está limitada por las relaciones molares de los diferentes silicios, óxidos de aluminio, metales alcalinos y agua, así como por los rangos utilizados de los agentes o materiales bactericidas y/o fungicidas aquí descritos. Los geopolímeros antibacterianos son materiales inorgánicos con estructura amorfa a semicristalina, que inhiben el desarrollo, reproducción o existencia de bacterias, levaduras y hongos. Las composiciones son materiales con propiedades bactericidas y/o fungicidas útiles para el desarrollo y/o fabricación de materiales cerámicos, morteros, hormigones y revestimientos antibacterianos, que pueden ser aplicados en la industria en general, siendo sustancialmente útiles en la construcción, industria arquitectónica y de la decoración, aplicándose también en clínicas, hospitales, consultorios médicos, guarderías, áreas de preparación y manipulación de alimentos, y en áreas de higiene personal como baños, tinas, fregaderos, perillas, etc. Se requiere protección antifúngica. Además, la presente invención es altamente resistente al fuego, presentando una alta resistencia química a diversos compuestos y solventes orgánicos. Este material tiene propiedades adhesivas o aglutinantes al momento de ser fabricado, por lo que puede ser utilizado como cemento inorgánico antibacteriano y puede adherirse a superficies metálicas, cerámicas, vidrios y composites para generar superficies antibacterianas y/o antifúngicas. Otra ventaja de los geopolímeros antibacterianos es que se obtienen a temperatura ambiente o temperaturas inferiores a 300°C,	19/12/2028
341145	Ciclodipéptidos con actividad auxínica reguladores del crecimiento vegetal.	10/04/2032

361536, Proceso de síntesis de ambrox a partir de <i>ageratina jocotepecana</i>	La presente invención se refiere a un proceso para la obtención del compuesto (-)-13,14,15,16-tetranor-8a,12-labdanodiol a partir de la planta <i>Ageratina jocotepecana</i> , comprendiendo dicho método las etapas de: a) obtención de un extracto orgánico concentrado del sistema de tallo de <i>Ageratina jocotepecana</i> ; b) someter el extracto orgánico concentrado a cromatografía en columna para eluir una fracción con el compuesto (-)-13,14,15,16-tetranor-8a,12-labdanodiol; c) separar las fracciones eluidas que comprenden el compuesto (-)-13,14,15,16-tetranor-8a,12-labdanodiol; y d) evaporar el disolvente orgánico para obtener el compuesto de (-)-13,14,15,16-tetranor-8a,12-labdanodiol en forma sólida.	23/10/2035
367975, Ciclodiptidos de origen bacteriano con propiedades anticancerígenas y sus usos en el tratamiento del cáncer	Se refiere a una mezcla de los Ciclodipéptidos Ciclo (L-Pro-L-Leu), Ciclo (L-Pro-L-Val), Ciclo (L-Pro-L-Phe) y Ciclo (L-Pro-L-Tyr) en proporciones (0,5:0,75:1,0:0,75), obtenidas a partir de un cultivo de <i>Pseudomonas aeruginosa</i> PAO1. Se caracteriza por poder reducir o inhibir el desarrollo de tumores implantados en ratones con melanoma sin afectar la salud de los animales, reduciendo así los marcadores tumorales y no afectando los marcadores de función hepática, ni observando daño en órganos. Además, reduce o inhibe la expresión de proteínas relacionadas con procesos cancerosos en tumores de ratones tratados. Además, la presente invención se refiere a la fabricación y uso de una composición farmacéutica para el tratamiento del cáncer.	10/12/2035
373873, Proceso de síntesis de ambrox a partir de 13, 14, 15, 16-tetranor-8ª, 12-labdanodiol	La presente invención se refiere a un método para sintetizar el compuesto (±)-ambroxido a partir del compuesto (±) 13,14,15,16-tetranor-8a,12-labdanodiol, comprendiendo dicho método las etapas de: a) disolver el (±) compuesto de 13,14,15,16-tetranor-8a,12-labdanodiol en un disolvente orgánico; b) añadir BF3OEt2 para obtener (±)-ambroxido; yc) eliminar el disolvente orgánico.	23/10/2035
387037	Proceso de síntesis coloidal de nanopristales de disulfuro de hierro y uso de los mismos como antimicrobianos tópicos, no tóxicos para células somáticas	En trámite
MX/a/2022/000382	Uso del capsaicinoide abx-I como agente protector contra hongos fitopatógenos	En trámite
MX/a/2022/000447	Extracto de semilla de aguacate persea americana variedad drymifolia para uso en tratamiento de cáncer, solo o en combinación con compuestos específicos	En trámite

Fuente: Elaboración propia con base en datos de Patentscope (2023) e IMPI (2023).

Modelo de Diseño de la Oficina de Innovación y Transferencia de Conocimiento - UMSNH

Una vez que se identificaron las actuales patentes se propone diseñar un modelo para el caso de la OITC el proceso de Innovación y Transferencia de Conocimiento sería de la siguiente manera:

Figura 1

Propuesta de modelo para el proceso de innovación y transferencia de conocimiento



Fuente: elaboración propia

Lo anterior implica que la OITC reciba la demanda de necesidades de las empresas y sociedad en general para que en coordinación con todas las Facultades, Escuelas e Institutos con los que cuenta la UMSNH puedan responder ante dichas demandas y, en el mismo sentido, coordinarse con las instituciones gubernamentales para de manera conjunta lograr la gestión de recursos que se requieren.

El modelo estará centrado en la creación de una oficina como Unidad al interior de la UMSNH para atender principalmente dos tipos de demandas: Económicas (sector privado) y Sociales (sector público y sociedad civil), ello a través de la generación de vínculos estrechos con la Coordinación de la Investigación Científica, la Dirección de Vinculación y Servicio Social, la oficina de la Abogacía General y aquellas áreas pertinentes para su adecuado funcionamiento, las cuales están basadas en la clasificación del Manual de Frascati (OCDE, 2015): Área 1. Ciencias Naturales y Exactas; Área 2. Ingenierías y Tecnologías; Área 3. Ciencias Médicas y de la Salud; Área 4. Ciencias Agrícolas; Área 5: Ciencias Sociales; y Área 6: Humanidades.

Cada área contará con una persona como enlace (a excepción del Área 2 que contará con tres personas²), nombrada por el Consejo de la Investigación Científica, misma que será el vínculo con la OITC para la atención de las demandas sociales de conocimiento y tecnología, priorizando investigaciones multi y transdisciplinarias con la finalidad de que estas se conviertan en innovaciones. La misión debe ser promover el desarrollo de Michoacán a través de las investigaciones realizadas en la Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo, transformando los conocimientos en innovaciones útiles para la sociedad.

La visión es que la OITC de la UMSNH se visualiza en 5 años como un área líder en Michoacán en la gestión de proyectos, la generación y licenciamiento de propiedad intelectual con la participación activa de los sectores productivos y sociales, contribuyendo significativamente a la resolución de problemas sociales de manera sustentable.

El principal impacto es el de fortalecer las competencias y funciones de Propiedad Intelectual y de Transferencia de Conocimiento y Tecnología de la Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo mediante la creación de la OITC. De esta forma se podrán comercializar los conocimientos generados en la Universidad y vincular al sector privado con la UMSNH. Así mismo, se busca promover un nivel de estandarización mínima de reglamentos y directivas en transferencia de conocimiento y de vinculación con el sector privado, social y gubernamental.

Lograr que la OITC funja como un intermediario entre las ideas innovadoras concebidas en la Universidad y las organizaciones de su entorno. Su objetivo es el de establecer un canal de intercambio para transformar los resultados de proyectos de investigación y desarrollo (I+D) en

1. ²Química y biotecnología; 2. Civil, mecánica y materiales; 3. Eléctrica, electrónica y TICs.

productos, procesos, materiales o servicios que puedan ser comercializados ya sea para generar nuevas empresas basadas en dichos desarrollos o para incrementar la eficiencia, efectividad o bienestar de algún sector industrial o población y beneficiar a la sociedad, así como asegurar las gestiones necesarias para la solicitud y otorgamiento de patentes y otras figuras de protección.

Figura 2

Organigrama



Fuente: elaboración propia

Titular de la OITC

La persona titular es la representante de la Oficina, con responsabilidad legal para suscribir instrumentos jurídicos (poder delegado de la representante legal de la UMSNH), además de llevar a cabo actividades de gestión y negociación con el sector público y privado, y la búsqueda de posibles inversionistas locales, regionales, nacionales e internacionales para los desarrollos y conocimientos transferibles.

Inteligencia tecnológica

Área encargada de identificar, analizar y evaluar investigaciones susceptibles de ser transferidas, cuyas funciones son:

- Vigilancia tecnológica (estado del arte sobre patentes y producción académica con potencial de desarrollo).
- Evaluar la viabilidad y cumplimiento de normatividad y estándares.
- Detectar amenazas y reducir riesgos asociados.
- Establecer esquemas de colaboración con la Coordinación de la Investigación Científica, el Consejo de la Investigación Científica y las seis personas de enlace por área de conocimiento.
- Brindar apoyo para la realización de servicio social, prácticas profesionales, tesis y proyectos para las seis áreas de conocimiento.

Prospección de mercados

Área encargada de la vigilancia competitiva y comercial de la OITC, al estar directamente vinculada con las necesidades del mercado y la sociedad, además de brindar el apoyo para vincular la oferta de conocimientos y tecnología generada en las UMSNH con su posible demanda. Funciones:

- Analizar y evaluar las tendencias de los mercados.
- Identificar las cadenas de valor, clientes potenciales y redes de distribución.
- Establecer redes y alianzas.
- Identificar productos y procesos sustitutos.
- Coadyuvar en el reconocimiento de indicaciones geográficas (D.O.).
- Identificar fondos y fuentes de financiamiento.
- Brindar apoyo para la realización de servicio social, prácticas profesionales, tesis y proyectos del área de conocimiento económico - administrativas.
- Favorecer la generación y valorización de innovaciones sociales.

Área jurídica

Encargada de salvaguardar la propiedad intelectual (patrimonio tecnológico) de la UMSNH susceptible de ser transferida. Funciones:

- Definir el tipo y alcance de la transferencia.
- Generar los instrumentos jurídicos para el licenciamiento y transferencia de conocimientos (acuerdos, contratos, convenios).
- Establecer acuerdos de confidencialidad.
- Brindar asesorías en materia de propiedad intelectual.
- Generar mecanismos de articulación de actividades con la Dirección de Vinculación y Servicio Social y con la Abogacía General.

Servicios

La oferta de servicios estará dividida en dos: servicios internos y servicios externos, acordes a las funciones, los primeros brindados por la OITC y los segundos desarrollados por personal académico de la UMSNH en vinculación con la demanda de necesidades de los sectores privado y público.

Fuentes de financiamiento y operación de recursos

Las fuentes de financiamiento de la OITC serán las siguientes:

1. Ingresos por regalías de productos y procesos transferidos al sector privado, los cuales se dividirán de la siguiente forma, de acuerdo al tipo de transferencia:

- a. Hasta un 40% para el personal académico de la UMSNH que haya desarrollado la invención a transferir³.
 - b. De un 20-30% para el laboratorio / dependencia responsable⁴.
 - c. 20% de ingresos propios para la OITC, buscando con ello su autosostenibilidad en el mediano y largo plazo, hacia su fortalecimiento.
 - d. 20% de ingresos propios para la UMSNH.
2. Ingresos por asesoría y consultoría a externos (empresas principalmente), - tarifa por hora.
 3. Servicios de asesoría, consultoría y gestión de proyectos para la innovación social en sectores sociales y gubernamentales, de manera particular con municipios de la entidad - tarifa por proyecto.
 4. Fondos y convocatorias nacionales e internacionales, de manera propia o en coparticipación con personal académico y de investigación de la UMSNH.

Modelo de negocio

Figura 3

Modelo de Negocio (Canvas) de la OITC



Fuente: Elaboración propia con base en Osterwalder & Pigneur (2010).

³ Extender pagos vía asimilables a salarios u honorarios de acuerdo con la normatividad universitaria vigente.

⁴ Reposición y compras de activos, materiales e insumos, así como fortalecimiento de la infraestructura.

Segmentos de mercado

El modelo de negocio de la OITC se enfoca a un mercado segmentado, ya que, aunque los actores de este sector se complementan, los clientes son diversos de acuerdo con sus necesidades específicas. Así, los esquemas de colaboración y la estrategia de negocios serán diferente según el segmento y el tipo de servicio ofrecido:

Fuentes de Ingresos

Se refieren a los flujos de caja que generará la OITC en los diferentes segmentos de mercado, que le permitirán calcular sus ganancias, rentabilidad, costo - beneficio y retornos esperados como centro, y no solamente como proyectos. Los ingresos provendrán de las siguientes fuentes:

Servicios. se refieren a la prestación de servicios para el desarrollo de los proyectos, los cuales estarán valorados de acuerdo a diferentes tabuladores de costo por hora, materiales y depreciaciones de activos utilizados, permitiendo que los usuarios no tengan que asumir el coste íntegro de maquinaria y equipos que podrán ser utilizados en más de un proyecto.

Transferencia de Tecnología. Consistirán en la venta y/o licenciamiento de propiedad intelectual a cambio del pago de su totalidad o una licencia, esto será para el caso de los desarrollos propios en los que la OITC sea titular de los derechos pudiéndose ceder temporal o definitivamente a un tercero con su respectivo pago.

Paquetes Tecnológicos. Además del componente anterior, estos incluyen no solamente el conocimiento y tecnología a transferir, sino también todo el conjunto de mecanismos y estrategias comerciales, legales, de uso, operación y reparación - sustitución. Los precios en todos los casos tendrán un componente dinámico, cambiando en función del mercado a través de la negociación con cada usuario y tipo de proyecto. Los proyectos se consideran como ingresos extraordinarios.

Recursos clave

Esta resulta una de las partes fundamentales del modelo de negocio de la OITC, debido a que los recursos clave en este caso son el personal y la infraestructura física de investigación de la propia Universidad, el desarrollo de actividades de asesoría y consultoría, la realización de proyectos y servicios que impulsarán la innovación desde la institución. Asimismo, el conocimiento acumulado en el capital humano de la UMSNH, así como el potencial para la generación de nuevo conocimiento

en equipos multi e interdisciplinarios de forma colaborativa. La tecnología y la capacidad de gestión, así como la confianza acumulada que facilitará la contratación y el desarrollo de nuevos proyectos, son los recursos tanto físicos como intangibles.

En cuanto a los recursos económicos, si bien en su funcionamiento partirá de la presupuestación de la Universidad, uno de los objetivos de la OITC es que sea autosostenible, además de obtener financiamiento gubernamental como capital semilla para afianzar su modelo de negocio, adquirir experiencia en el desarrollo de proyectos, fortalecer sus redes con los diferentes segmentos, y sobre todo generar ingresos propios para la UMSNH y la realización de un mayor número de proyectos a través de la transferencia de conocimientos.

Actividades y recursos clave

Consisten en las acciones más importantes que deberá emprender la OITC para que su modelo de negocio funcione de manera correcta, siendo también necesarias para crear y ofrecer una propuesta de valor que llegue al mercado, estableciendo relaciones con los clientes y percibiendo ingresos. La actividad clave consistirá principalmente en:

Plataforma / Red. Debido a que la naturaleza de los proyectos parten de los recursos (humanos y físicos) de la Universidad, es importante que las actividades clave operen como una plataforma, implicando la gestión del conocimiento con los respectivos usuarios, la prestación de servicios, transferencia de tecnología, paquetes tecnológicos, e incluso la promoción de la propia plataforma; lo anterior permitirá mejorar los mecanismos de integración, infraestructura de medición y la propia gestión y aplicaciones para mejora del funcionamiento de la propia OITC.

Estructura de costos

Se refiere a los principales costos en los que incurre el presente modelo de negocio, tanto en la creación y la entrega de valor como en el mantenimiento de las relaciones con los clientes o la generación de ingresos, en todos los casos se consideran costos fijos (infraestructura, maquinaria, equipo, sueldos del personal administrativo entre otros), y costos variables (costo por hora del equipo de investigadores participantes en el proyecto, materiales, software, gastos pre operativos y operativos, entre otros). La estructura de costos considera los siguientes componentes:

Según valor. Debido al tipo de servicio, consultoría, asesoría y transferencias de la OITC en función de la exclusividad y naturaleza de los proyectos, estarán basados en el valor más que en el costo, al

tratarse de proyectos únicos y personalizados, considerando que diversos desarrollos serán invenciones incrementales e incluso disruptivas.

Economías de campo. Se derivarán en la medida en que la OITC obtiene ventajas cada vez que amplía su ámbito de actuación, ya sea por el tipo de usuarios o a nivel territorial, donde algunas de las investigaciones y desarrollos, puedan servir para distintos proyectos y segmentos.

Conclusiones

La Innovación y Transferencia de Conocimiento en la UMSNH depende significativamente de asociaciones estratégicas, sobre todo con el sector gubernamental, ello para obtener fondos adicionales a los ingresos provenientes del licenciamiento, asesorías y transferencias a terceros, favoreciendo la operación para su sostenibilidad. Las empresas en el modelo que se propone para la OITC pueden fungir como clientes a través del licenciamiento y comercialización de los productos, procesos y servicios desarrollados por la Universidad, y también podrán tener responsabilidad en el co-desarrollo de los proyectos, de manera que el establecimiento de alianzas con los grupos empresariales locales y regionales será fundamental. Diferentes OSC participan en el sector, interesadas en varios aspectos relacionados con la prospectiva pero también con el respeto al medio ambiente, la cultura de paz, entre otros, así como el impacto social; es por ello estratégico establecer alianzas con este grupo de actores para garantizar el desarrollo de las actividades de la OITC, con visión de sustentabilidad y compromiso social, de tal forma que las alianzas en este caso, traerán el mutuo beneficio de obtener resultados con información útil respecto al desarrollo del sector y la posibilidad de actuar con responsabilidad social territorial. Además de los actores nacionales del sector, se buscarán alianzas con otras oficinas, universidades e instituciones a nivel nacional e internacional, fortaleciendo así la participación de la OITC en las cadenas globales de generación de conocimiento y en las cadenas globales de valor con actividades altamente innovadoras.

Referencias

- Aguilar, M., Canto, A. M., y Matos, R. (2018). Análisis de la estructura actual de las oficinas de transferencia de tecnología en Yucatán. *Ciencias Administrativas Teoría y Praxis*, 51-72.
- Beltrán-Morales, L., Almendarez-Hernández, M., Flores-Delgado, V., Trejo-Beltrán-Berumen, K., Lagunas-Vázquez, M., & Ortega-Rubio, A. (2020). Technology Transfer Offices as promoters of Technology, Innovation and Regional Development in Mexico. *International Journal of Innovation*, 121-136.

- Desouza, K. C., Dombrowski, C., Awazu, Y., Baloh, P., Papagari, S., Jha, S., & Kim, J. . (2009). Crafting organizational innovation processes. *Innovation: Management, Policy & Practice*, 6-33.
- Drucker, P. (1985). *La innovación y el empresario innovador: la práctica y los principios*. Edsa.
- Etzkowitz, H., & Leydesdorff, L. (2000). The dynamics of innovation: from national systems and “Mode 2” to a triple helix of university–industry–government relations. *Research Policy*, 109-123.
- FINNOVA. (2013). *Convocatoria de bonos de fomento para la innovación a través de las Oficinas de Transferencia de Conocimiento*. Fondo Sectorial de Innovación, Secretaría de Economía - CONACYT.
- Freeman, C. (1995). The National System of Innovation in Historical Perspective. *JCambridge Journal of Economics*, 5-24.
- Grossman, G. M. (1994). Endogenous innovation in the theory of growth. *Journal of Economic Perspectives*, 23-44.
- Hernández, L. (14 de Septiembre de 2020). México avanza al sitio 55 en el Índice Global de Innovación. *El financiero*, pág. 5.
- IMPI. (2017). *Guía del usuario de Patentes y Modelos de Utilidad*. P. division Directorate.
- IMPI. (23 de Marzo de 2023). *IMPI*. Obtenido de Sistema de Información de la Gaceta de la Propiedad Industrial: <https://siga.impi.gob.mx/newSIGA/content/common/principal.jsf>
- Instituto Latinoamericano y del Caribe de Planificación Económica y social. (2004). *Metodología del Marco Lógico*. CEPAL.
- Leydesdorff, L. (2012). The triple helix, quadruple helix,..., and an N-tuple of helices: explanatory models for analyzing the knowledge- based economy? . *Journal of the Knowledge Economy*, 25-35.
- Lizardi Nieto, V. &. (2010). *Oficinas de transferencia de tecnología: Fundamentos para su formación y operación en México*. ADIAT.
- Lundvall, B. A. (2002). National systems of production, innovation and competence building. *Research Policy*, 213-231.
- Malerba, F. (2002). Sectoral systems of innovation and production. *Research Policy*, 247-264.
- Méndez, R. (2002). Innovación y desarrollo territorial: algunos debates teóricos recientes. *EURE* , 63-83.
- Muñoz Rodríguez, M. A. (2007). Análisis de la dinámica de innovación en cadenas agroalimentarias. *Agencias para la Gestión de la Innovación*, 15-21.
- Nelson, R. R. (1993). *National Systems of Innovation: A comparative Study*. Oxford University Press.

- OECD. (2005). *Manual de Oslo*. Paris: OCDE.
- OECD. (2012). *Technology and Industry Outlook*. Paris: OECD.
- OECD. (2018). *Oslo Manual*. Paris: OECD.
- OECD/Eurostat. (2018). *Oslo Manual 2018: Guidelines for Collecting, reporting and Using Data on Innovation*. Paris: OECD Publishing.
- Osterwalder, A. &. (2010). *Business model generation: a handbook for visionaries, game changers, and challengers*. NY: John Wiley & Sons.
- Patenstope. (25 de Marzo de 2023). *Patenstope*. Obtenido de Patenstope: <http://patentscope.wipo.int/search/en/search.jsf>
- Peña-Borrego, M. D. (2018). Gestión del conocimiento sobre biofertilizantes a nivel local: estudio de caso municipio Calixto García, Cuba. *Cultivos Tropicales*, 41-50.
- Pérez, C. D. (2020). Patentes de universidades mexicanas. *Reencuentro. Análisis de problemas universitarios*, 185-205.
- Rogers, E. (1995). *Diffusion of innovations*. Free Press.
- Schumpeter, J. (1968). *Capitalismo, sociedad y democracia*. Fondo de Cultura Económica.
- Solis-Navarrete, J. A.-M.-G. (2021). What is not social innovation. *Technological Forecasting and Social Change*, 173.
- Tecnológico, F. C. (2018). *Nuevos Enfoques de la innovación: inclusión y sostenibilidad*. FCCyT.
- Valente, T. (1999). *Network models of the diffusion of innovations*. Hampton Press.