

ARTÍCULO

Retos y Perspectivas de las Oficinas de Transferencia de Tecnología en Instituciones de Educación Superior Públicas en México

Challenges and Perspectives of Technology Transfer Offices in Public Higher Education Institutions in Mexico

KARINA FLORES TUXPAN, VÍCTOR GARCÍA FLORES,
LUIS ANTONIO PALMA MARTOS*

*Universidad de Sevilla

Correo electrónico: karflotux@alum.us.es

Recibido el 26 de septiembre del 2023; Aprobado el 21 de mayo del 2024

RESUMEN

Las Oficinas de Transferencia Tecnológica (OTT) en las instituciones de educación superior públicas mexicanas desempeñan un papel fundamental al permitir que las investigaciones académicas alcancen el sector industrial y la sociedad en general. Este proceso impulsa la innovación y el desarrollo tecnológico en el país. Por tanto, comprender a fondo las características esenciales de estas organizaciones y los desafíos que enfrentan se convierte en una necesidad para el éxito de la transferencia tecnológica. Para abordar esta cuestión, se aplicó una metodología cualitativa que incluyó la realización de entrevistas semiestructuradas con 24 responsables de OTT mexicanas. Los datos recopilados se sometieron a un análisis detallado utilizando

el software Atlas.ti, lo que permitió realizar una caracterización completa y contextualizada de las OTT. Además, se identificaron 15 desafíos que estas oficinas deben enfrentar para mejorar su desempeño. Cada característica y reto se explora en profundidad para facilitar su comprensión y estudio. Los resultados obtenidos no solo proporcionan herramientas valiosas para los responsables de las OTT y los tomadores de decisiones, sino que también contribuyen al avance del conocimiento en este ámbito.

PALABRAS CLAVE: Oficinas de Transferencia de Tecnología; Características; Retos; Instituciones de Educación Superior

ABSTRACT The Technology Transfer Offices (TTO) within Mexican public higher education institutions plays a vital role by enabling academic research to reach the industrial sector and society at large. This process drives innovation and technological development in the country. Therefore, comprehending the essential characteristics of these organizations and the challenges they face becomes a necessity for the success of technology transfer. With the aim of addressing this issue, a qualitative methodology was employed, including semi-structured interviews with 24 Mexican TTO leaders. The collected data underwent detailed analysis using the Atlas.ti software, allowing for a comprehensive and contextualized characterization of TTO. Furthermore, a total of 15 challenges that these offices must tackle to enhance their performance were identified. Each characteristic and challenge is explored in depth to facilitate understanding and study. The obtained results not only provide valuable tools for TTO leaders and decision-makers but also contribute to advancing knowledge in this field.

KEYWORDS: Technology Transfer Offices; Characteristics; Challenges; Public Higher Education Institutions

INTRODUCCIÓN

En la era de la innovación y la economía del conocimiento, las Oficinas de Transferencia Tecnológica (OTT) han adquirido un papel crítico en el proceso de materializar ideas y descubrimientos científicos en soluciones concretas que generan beneficios tanto para la sociedad como para la economía. En particular, en el contexto de las instituciones de educación superior en México, estas oficinas desempeñan un rol vital al facilitar la colaboración entre investigadores académicos, empresas y otros actores del ecosistema de innovación.

Uno de los objetivos fundamentales de estas instituciones de educación superior es promover la transferencia de tecnología y conocimiento hacia el sector industrial y la sociedad en general. Esta transferencia es esencial para asegurar que las investigaciones académicas no queden confinadas al ámbito académico, sino que se traduzcan en soluciones prácticas que impulsen la innovación y el desarrollo tecnológico en el país.

Por lo tanto, es imperativo comprender en profundidad las características esenciales de estas organizaciones y los desafíos específicos que enfrentan. Conocerlas en detalle no solo puede mejorar su eficacia en la transferencia tecnológica, sino que también puede contribuir al avance de la ciencia y la tecnología en México, generando un impacto positivo en la economía y la sociedad en general.

En este contexto, este artículo tiene como propósito llevar a cabo una exploración exhaustiva, un análisis detenido y una caracterización profunda de las OTT en México. Nos centraremos en los aspectos críticos que definen su funcionamiento y su impacto en la promoción de la transferencia de tecnología y el fomento de la innovación. Reconociendo la importancia de estas oficinas en la promoción de la transferencia tecnológica en las instituciones de educación superior, este estudio se convierte en una herramienta esencial para comprender mejor su papel y su relevancia en el contexto mexicano.

El artículo plantea una metodología cualitativa, basada en la realización de 24 entrevistas semiestructuradas con el objetivo de obtener información de fuentes primarias. Este enfoque nos permite superar una de las barreras fundamentales en el estudio de la transferencia tecnológica en México, tal y como sugieren Arechavala y Sánchez (2017:13), “la carencia de información sistemática y homogénea”.

La estructura adoptada para abordar este artículo es la siguiente: tras esta introducción, en la segunda sección, realizamos una revisión breve pero esclarecedora de la literatura relacionada, a fin de contextualizar la investigación. A continuación, en la tercera sección, detallamos minuciosamente la metodología que hemos empleado en nuestra investigación. En la cuarta sección, presentamos los resultados obtenidos, diferenciándolos en dos categorías esenciales: la contextualización y los desafíos a los que se enfrentan las OTT. Finalmente, en la última sección, exponemos las conclusiones más destacadas y proporcionamos una lista de las fuentes bibliográficas utilizadas en este estudio.

CONTEXTUALIZACIÓN: LAS OFICINAS DE TRANSFERENCIA TECNOLÓGICA EN MÉXICO

En esta sección, exploraremos el panorama histórico y actual de las Oficinas de Transferencia de Tecnología (OTT) en México. Comenzaremos con la Subsección 2.1, que abordará el marco histórico de la creación de las OTT, destacando su origen en el Plan Nacional de Desarrollo 2007-2012 y las políticas gubernamentales que promovieron su formación. Posteriormente, en la Subsección 2.2, analizaremos el contexto y las actividades de las OTT en México, centrándonos en su relación con las instituciones de educación superior y el sector productivo.

Marco histórico de creación de las OTT en México

El surgimiento de las OTT en México tuvo lugar en el marco del Plan Nacional de Desarrollo (PND) 2007-2012, el cual buscaba promover una “Economía competitiva y generadora de empleos” que reconociera la importancia de la ciencia y la tecnología. El PND destacaba la necesidad de realizar investigaciones científicas y adoptar e innovar en tecnología para incrementar la productividad de la economía nacional (Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología, 2008:4).

En mayo de 2008, como parte del Programa de Fomento a la Innovación y al Desarrollo Tecnológico, el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT) estableció el Subprograma Alto Valor Agregado en Negocios con Conocimiento y Empresas (AVANCE), otorgando apoyo por primera vez a instituciones de educación superior, centros públicos de investigación, incubadoras y aceleradoras de negocios tecnológicos para la creación de OTT. Se reconoció la falta de conocimiento en transferencia tecnológica y se buscó superarla mediante la implementación de modelos exitosos y probados, asistencia legal inicial y consultoría especializada en el lanzamiento de las OTT (Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología, 2008:9).

Paralelamente, el gobierno federal creó el Programa Sectorial de Economía 2007-2012, el cual tenía como objetivo mejorar e incrementar los programas de financiamiento para el desarrollo científico, tecnológico e innovación y era gestionado por la Secretaría de Economía¹ (Secretaría de Economía, 2012). Esta iniciativa complementaba los programas existentes en CONACYT, generando una sinergia entre ambas instituciones.

En materia legislativa, se llevó a cabo la discusión de la reforma a la Ley de Ciencia y Tecnología (LCyT), la cual se publicó en junio de 2009 en el Diario Oficial de la

¹ La Secretaría de Economía es responsable de formular y conducir las políticas de industria, comercio exterior, interior, abasto y precios del país en México. <https://www.gob.mx/se/>

Federación. En esta ley, se reconoció a las OTT como Unidades de Vinculación y Transferencia de Conocimiento² (UVTC), permitiendo su creación por parte de universidades, instituciones de educación superior y centros públicos de investigación. Estos cambios legales y las políticas gubernamentales fomentaron la constitución de las OTT (Secretaría de Educación Pública, 2009).

A pesar de los avances significativos realizados en materia legal y en la política gubernamental mediante la creación de diversos programas que promovían la formación de OTT, no fue hasta mayo de 2011 que el Comité Intersectorial para la Innovación³ (CII) fortaleció a las UVTC con la aprobación del Programa Nacional de Innovación (PNI). El PNI resaltaba la importancia de conectar la oferta del conocimiento con la demanda por parte del sector productivo (Comité Intersectorial para la Innovación, 2011).

En agosto de 2011, la Secretaría de Economía y CONACYT publicaron la “Convocatoria para la creación y fortalecimiento de las Oficinas de Transferencia de Conocimiento (OT) - fase pre-certificación”. Esta convocatoria se dirigió a instituciones de educación superior, centros de investigación, UVTC y empresas e instituciones mexicanas públicas o privadas involucradas en la transferencia del conocimiento⁴. Posteriormente, se lanzó una segunda convocatoria con condiciones similares debido al interés generado por la primera (Secretaría de Economía, 2012)⁵.

A partir de este proceso de convocatorias, en mayo de 2012 se contabilizaron 66 OTT pre-certificadas⁶ que debían obtener la certificación. En julio de 2012 se publicó la “Convocatoria para la certificación de Oficinas de Transferencia de Conocimiento (OT)”⁷. Además, en el mismo año, representantes de diversas instituciones de educación superior, empresas y gobierno crearon la Red de Oficinas de Transferencia de Tecnología en México (Red OTT México), marcando un hito en la profesionalización y agrupación de la transferencia tecnológica en el país (Ortiz-Cantú y Solleiro-Rebolledo, 2020). Para el año 2013 se tenían 66 OTT certificadas (Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología,

² El artículo 40 Bis fue agregado a la LCyT y explica la forma de constitución de las UVTC a través de la figura jurídica que mejor les convenga.

³ El Comité Intersectorial para la Innovación (CII), de acuerdo al artículo 41 de la LCyT fue el encargado de diseñar y operar la política pública de innovación.

⁴ De acuerdo al informe final de sexenio de la Secretaría de Economía (2012), se recibieron 71 solicitudes, aprobándose 30 de ellas.

⁵ En esta convocatoria aumentó el número de solicitudes a 75, aprobándose 36 (Secretaría de Economía, 2012).

⁶ La pre-certificación otorgó apoyo en forma de subsidio para crear o mejorar su sistema de transferencia de conocimiento. Teniendo como resultado una OTT con un plan de negocios que describiera su auto sustentabilidad, políticas internas, reglamentos y directivas que rijan la transferencia de conocimiento de manera eficiente y transparente, con un modelo de comercialización asimilado y una cartera de proyectos inicial.

⁷ La certificación tuvo como objetivo apoyar en la maduración y desarrollo de las OTT. Fueron evaluadas en 8 secciones: generación o vínculo de la innovación, ventanilla única, política estandarizada para la gestión del conocimiento, política de conflicto de intereses, plantillas estandarizadas para la transferencia de conocimiento, política de evaluación y monitoreo del desempeño, obligatoriedad de implementación de políticas y procedimientos y plan de negocios. En esta convocatoria tan solo 10 OTT alcanzaron la certificación (Secretaría de Economía, 2012; Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología, 2018).

2018) y en el año 2014 se habían certificado 117 OTT (Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología y Secretaría de Economía 2015).

Para junio de 2017 la Secretaría de Economía y el CONACYT emiten una convocatoria dirigida a las OTT para alcanzar el estatus de reconocidas⁸.

A mediados de 2018, nuevamente se publica el padrón de OTT reconocidas en México a través del Programa para el Desarrollo de la Industria de Software y la Innovación (PRO-SOFT) con un total de 75 OTT (Secretaría de Economía y Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología, 2018). Tras el cambio del gobierno federal en diciembre del 2018, no volvió a convocarse ninguna convocatoria para las OTT. En mayo del año 2023 se publicó la Ley General en Materia de Humanidades, Ciencias, Tecnologías e Innovación en la cual ya no se menciona a la OTT de ninguna forma y tampoco a la transferencia tecnológica (Cámara de Diputados, 2023).

A pesar de los esfuerzos realizados, y que México cuenta con instituciones de educación superior con capacidades para realizar investigaciones de alto impacto, aún existen numerosos retos y factores que actúan como limitantes para que las investigaciones lleguen al sector industrial. Estos factores contribuyen a la fragmentación de los esfuerzos en el proceso de transferencia tecnológica, donde cada actor actúa de forma individual e independiente (Calderón-Martínez & García-Quevedo, 2013; Pedraza-Amador & Velázquez-Castro, 2013; Castañón-Ibarra, Solleiro-Rebolledo & González-Cruz, 2015; Fuquen & Olaya-Escobar, 2018 y Pérez-Cruz, 2019).

Contexto y Actividades de las Oficinas de Transferencia de Tecnología en México

A continuación, se presenta en la tabla 1 el contexto en el que operan las Oficinas de Transferencia de Tecnología (OTT) en México, centrándose en su relación con las instituciones de educación superior y el sector productivo. Además, se exploran las principales actividades que llevan a cabo las OTT y se analiza la especialización del personal, los desafíos financieros y los mecanismos de transferencia de tecnología utilizados. Esta visión general brinda una comprensión más completa del papel y el impacto de las OTT en la generación de conocimiento, la innovación y el desarrollo tecnológico en México.

⁸ Las OTT reconocidas fueron aquellas que cumplían con la labor de ser articuladoras de los ecosistemas de innovación y que tuvieran capacidades para ello. Pero no se otorgó recurso monetario. Al cierre de la convocatoria 57 OTT obtuvieron el estatus de reconocidas (Secretaría de Economía y Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología, 2017). En el siguiente año, hubo una nueva convocatoria donde se reconocieron 18 OTT.

Tabla 1. Contextualización de las OTT en México.

Contexto de las OTT en México	Las OTT que forman parte de las instituciones de educación superior en México son internas y llevan a cabo actividades con dos grupos principales: el primero se encuentra dentro de la institución y el segundo se relaciona con el sector productivo. En el ámbito interno, interactúan con investigadores, directivos, abogados y otros profesionales, y es el ámbito donde establecer la confianza y la legitimidad que es fundamental para el éxito (Aguilar, Canto & Matos, 2018; Fuquen & Olaya-Escobar, 2018). Por otro lado, en relación al sector productivo, atender las necesidades en el tiempo requerido no es tarea sencilla, ya que es necesario establecer previamente la vinculación y generar confianza con las instituciones de educación superior (Aguilar <i>et al.</i>, 2018; Fuquen & Olaya-Escobar, 2018).
Actividades de las OTT	Las actividades de las OTT en México están estrechamente vinculadas con la evaluación y valoración de la tecnología, elección de formas de divulgación, protección de la propiedad industrial, interacción entre investigadores y empresas, búsqueda de licenciatarios, elaboración de planes de marketing, negociación y creación de empresas. Destacan, entre estas actividades, el asesoramiento o consultoría a las empresas, el licenciamiento de patentes y la firma de convenios de confidencialidad (Fuquen y Olaya-Escobar, 2018).
Especialización y Recursos de las OTT	La especialización del personal de las OTT en México se encuentra en áreas como la gestión de propiedad intelectual, administración de proyectos, gestión de transferencia tecnológica, comercialización de la tecnología, vigilancia tecnológica y derechos de propiedad industrial. Aunque ha habido avances en esta especialización, aún existe escasez de personal capacitado tanto para actividades internas como para interactuar con el sector productivo (Castañón-Ibarra <i>et al.</i>, 2015; Fuquen y Olaya-Escobar, 2018). Además, las OTT suelen enfrentar la falta de colaboradores, sobre todo en instituciones de educación superior de gran tamaño (Aguilar <i>et al.</i>, 2018). La sostenibilidad financiera también es un desafío, ya que dependen de presupuestos gubernamentales e institucionales cada vez más inciertos, por lo que generar recursos propios se vuelve una meta importante (Castañón-Ibarra <i>et al.</i>, 2015).
Compromiso y Evaluación de las OTT	Es necesario que las instituciones de educación superior en México se comprometan a analizar el marco normativo de sus OTT, su estructura organizacional y sus estrategias a seguir para promover la transferencia de tecnología (Ogarrio & Culebro, 2019). Además, deben fomentar una cultura organizacional orientada a la generación de tecnología (Fuquen y Olaya-Escobar, 2018; Pérez-Cruz, 2019). La generación de patentes en México está influenciada por factores como el tamaño y la calidad de la institución, la existencia de una OTT institucional y el nivel socioeconómico del entorno (Calderón-Martínez & García-Quevedo, 2013; Calderón-Martínez, 2014). Asimismo, las OTT deben ser evaluadas a través de indicadores que midan su eficiencia, eficacia e impacto en la transferencia de tecnología hacia la sociedad (Castañón-Ibarra, <i>et al.</i>, 2015). En el caso de México, la Red de Oficinas de Transferencia de Tecnología (2022) ha establecido los siguientes indicadores: 1) contratos de asistencia técnica, 2) contratos de investigación y desarrollo, 3) contratos de investigación y desarrollo en colaboración, 4) solicitudes de patentes nacionales e internacionales, 5) títulos de patentes otorgados a nivel nacional e internacional, 6) contratos de licenciamiento de patentes, 7) contratos de cesión total y parcial de derechos de patente, 8) solicitudes de diseño industrial nacionales e internacionales, 9) títulos de diseño industrial otorgados a nivel nacional e internacional, 10) contratos de cesión total y parcial de derechos de diseño industrial, 11) secretos industriales, 12) contratos de cesión de derechos de secreto industrial, 13) solicitudes de modelos de utilidad nacionales e internacionales, 14) títulos de modelo de utilidad otorgados a nivel nacional e internacional, 15) contratos de licenciamiento de modelos de utilidad, 16) contratos de know-how y 17) número de startups o <i>spin-off</i> creadas.

Fuente: elaboración propia

Estos aspectos que hemos identificado en la literatura proporcionan un marco esencial para definir el contexto operativo de las OTT en México. Sin embargo, para ofrecer

herramientas más efectivas tanto para los responsables de las OTT como para los decisores públicos, es fundamental profundizar aún más. A continuación, llevamos a cabo un análisis más detallado de estos aspectos clave para una comprensión más completa del contexto y la caracterización de las OTT mexicanas.

Además de destacar los elementos fundamentales, también identificamos los retos y desafíos más importantes que las OTT enfrentan en su búsqueda de una mayor transferencia tecnológica y contribución al desarrollo de México.

METODOLOGÍA

En este trabajo se han utilizado diferentes técnicas de análisis cualitativo con el objetivo de caracterizar y contextualizar a las OTT mexicanas, identificar las funciones principales que éstas deben cumplir para ser efectivas en la transferencia tecnológica, así como los principales retos que deben abordar para mejorar su desempeño. Se inició con la revisión de literatura relativa a las OTT, centrada en el estado del arte, en los autores relevantes en el tema y de manera más específica, en la literatura sobre las OTT en México. Se continuó con la revisión de otros documentos: convocatorias dirigidas a las OTT, los informes del gobierno federal, decretos para la creación de programas de estímulo a las OTT, los programas nacionales de innovación y los informes de rendición de cuentas. Esta acción permitió evaluar el panorama actual de las OTT en México, comprender los desafíos y contextos en los que operan dentro del sector de la educación superior, así como examinar el entorno de la ciencia y la tecnología a nivel nacional. El apartado 2 del artículo recoge el resultado de esta tarea. A partir de aquí vamos a presentar la metodología aplicada a partir de la realización de entrevistas semiestructuradas a responsables de OTT mexicanas.

Muestra y selección de entrevistados

En cuanto a la muestra se tomó como base el último padrón de OTT reconocidas del programa PROSOFT-Innovación, Fondo Sectorial en Innovación de la Secretaría de Economía y CONACYT publicado en el año 2018. De dicho padrón se seleccionaron las OTT de instituciones de educación superior públicas (universidades, centros de investigación e institutos tecnológicos), obteniendo un total de 43 OTT. A partir de la selección, se realizó una búsqueda a través de las páginas web de las instituciones de educación superior públicas para conocer quiénes eran sus directores y responsables, así como conocer de manera general a cada OTT. Esto sirvió para contactarlos por correo electrónico y por teléfono.

El procedimiento para establecer comunicación con los directores y responsables de las OTT se realizó de la siguiente forma. Primero se les contactó a través de correo

electrónico, obteniendo respuesta de 14 personas quienes manifestaron su interés por participar, pudiéndose agendar 14 entrevistas. Posteriormente, se realizó un segundo contacto obteniendo respuesta de 12 personas más, de las cuales 10 personas aceptaron participar y 2 manifestaron que no querían participar. Por lo que se agregaron 10 entrevistas más. Finalmente, se hizo una tercera ronda, en esta ocasión de manera telefónica y por correo electrónico, pero no se obtuvo respuesta alguna. De esta forma 24 directores y responsables de OTT participaron siendo entrevistados (en la tabla 2 se muestran las OTT participantes). A todos se les envió de manera previa a la entrevista el documento de consentimiento informado⁹ y se les pidió que firmaran antes de la fecha agendada para realizar la entrevista.

Tabla 2. OTT a las que pertenecían los responsables que han participado en la investigación

Núm.	OTT	Institución	Tipo de institución
1	Coordinación de Vinculación Social	Centro de investigación en Alimentación y Desarrollo (CIAD)	Centro público de investigación
2	Oficina de Transferencia de Tecnología	Centro de investigación y Asistencia en Tecnología y Diseño del Estado de Jalisco A.C (CIATEJ)	Centro público de investigación
3	Coordinador de Vinculación, Innovación y Transferencia del Conocimiento a la Sociedad (COVITECS)	Centro de investigaciones Biológicas del Noroeste, S.C. (CIBNOR)	Centro público de investigación
4	Dirección de Impulso a la Innovación y al Desarrollo (DIID)	Centro de Investigación Científica y de Educación Superior de Ensenada, Baja California (CICESE)	Centro público de investigación
5	Dirección de Gestión Tecnológica	Centro de Investigación Científica de Yucatán (CICY)	Centro público de investigación
6	Coordinación de Vinculación y Transferencia Tecnológica / Dirección de Transferencia Tecnológica	Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM)	Universidad
7	Dirección de incubación de empresas tecnológicas (DIET)	Instituto Politécnico Nacional (IPN)	Universidad
8	Dirección de servicios empresariales y transferencia tecnológica (DSETT – IPN)	Instituto Politécnico Nacional (IPN)	Universidad
9	Unidad de Vinculación y Transferencia de Conocimientos	Instituto de Ecología A.C (INECOL)	Centro público de investigación
10	Secretaría de vinculación / Instituto de Química	Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM)	Universidad
11	Sección de Transferencia de Tecnología	Universidad Autónoma de Aguas Calientes (UAA)	Universidad
12	Departamento de Propiedad Intelectual y Transferencia	Universidad Autónoma de Baja California (UABC)	Universidad

⁹ En el consentimiento informado se encuentra primero el título de la investigación y el nombre de los investigadores. En la primera parte se describe el propósito de la investigación, el papel del entrevistado, la selección de los entrevistados, la duración de la entrevista y el tratamiento de resultados. En la segunda parte se encuentra la declaración expresa de la aceptación de participar en la entrevista una vez que conoce las características y el propósito de ésta, seguida por sus datos y firma.

Tabla 2. Continúa

Núm.	OTT	Institución	Tipo de institución
13	Coordinación de Transferencia de Tecnología del Centro de Incubación de Empresas y Transferencia de Tecnología (CIETT)	Universidad Autónoma de Nuevo León (UANL)	Universidad
14	Dirección de Innovación	Universidad Autónoma de Querétaro (UAQ)	Universidad
15	Dirección de Vinculación Universitaria	Universidad Autónoma de San Luis Potosí (UASLP)	Universidad
16	Coordinación general de transferencia tecnológica y del conocimiento	Universidad de Guadalajara (UDG)	Universidad
17	Oficina de Transferencia de Tecnología y departamento de desarrollo emprendedor e innovación	Universidad Veracruzana (UV)	Universidad
18	Dirección de innovación y transferencia de conocimiento	Benemérita Universidad Autónoma de Puebla (BUAP)	Universidad
19	Dirección de vinculación	Universidad Juárez Autónoma de Tabasco (UJAT)	Universidad
20	Centro de Ciencias Atmosféricas y Tecnologías Verdes	Universidad Autónoma de Ciudad Juárez (UACJ)	Universidad
21	Oficina de Transferencia de Tecnología	Centro de Investigación en Química Aplicada (CIQA)	Centro público de investigación
22	Relaciones institucionales	Instituto Potosino de Investigación Científica y Tecnológica (IPICYT)	Centro público de investigación
23	Oficina de Transferencia de Tecnología y Conocimiento	Universidad de Sonora (UNISON)	Universidad
24	Coordinación de Vinculación Tecnológica	Centro de Investigación en Materiales Avanzados (CIMAV)	Centro público de investigación

Fuente: elaboración propia

El guion de las entrevistas está compuesto por tres bloques, el primer bloque “Transferencia del conocimiento en México. Situación institucional, factores determinantes para su desarrollo y mecanismos” está compuesto por 12 preguntas. El segundo bloque “El papel de las OTT en las universidades públicas mexicanas” integrado por 15 preguntas y el tercer bloque “Las *spin-off* como mecanismo para la transferencia de conocimiento en México” que está compuesto por 13 preguntas. En este artículo nos centraremos en las respuestas del segundo bloque.

Las entrevistas se realizaron del 28 de febrero al 15 de junio del 2022 a través de la plataforma zoom¹⁰, con duración aproximada de 40 a 80 minutos. Cabe señalar que

¹⁰ Las entrevistas se realizaron a través de la plataforma zoom debido a las condiciones de la pandemia en México. Por otro lado, la distancia territorial para el traslado a distintas ciudades de México resultaba costosa en tiempo y recursos económicos, esto considerando la extensión del país. También representó una ventaja ya que los entrevistados tenían una agenda muy ocupada.

al iniciar cada entrevista se les explicó brevemente el objetivo de la investigación, las secciones de la entrevista y se les pidió su autorización para grabarla.

El siguiente paso fue la transcripción de todos los audios para proceder a su análisis. Este trabajo se inició en abril del 2022 y finalizó en julio de 2022.

Tratamiento y análisis de datos

Una vez transcritas las entrevistas se continuó con el análisis del contenido a partir de agosto de 2022 finalizando en octubre de 2022. Se ha utilizado el software Atlas ti versión 22.2.4.0 como herramienta de análisis de texto y conceptual que tiene la capacidad de analizar grandes cantidades de datos cualitativos complejos de forma estructurada respetando el trabajo interpretativo del investigador (Escalante-Gómez, 2009 y Navarro-Prados, 2007). A través de Atlas ti se llevó a cabo un análisis exhaustivo del texto con el objetivo de identificar los elementos clave de un fenómeno en particular. En esta técnica se utiliza la habilidad de abstracción y síntesis para seleccionar y agrupar frases relevantes en categorías temáticas, logrando así una comprensión profunda del fenómeno en cuestión (López-Noguero, 2002). El proceso de análisis se realizó en etapas, la primera consistió en la lectura general del texto de las entrevistas para identificar la categoría principal “Oficinas de Transferencia de Tecnología”. De manera alterna se identificaron las sub categorías de análisis, resultando dos: contextualización y retos. Se continuó con el análisis del texto por cada subcategoría. De esta forma, cada vez que identificábamos una cita que recogiera un concepto relevante y de interés para alguna de esas dos subcategorías mencionadas se etiquetaba con un código. Es importante mencionar que algunas frases fueron etiquetadas por más de un código si su contenido era asociado a varios de estos. De esa forma se fueron creando distintos códigos durante el análisis de todas las entrevistas y posteriormente pudo estudiarse su relación. Escalante-Gómez (2009) describe el proceso como el estudio de los contextos lingüísticos y semánticos de las palabras y frases relevantes sintetizando en códigos, lo que reduce el volumen de información y permite centrar la atención en los códigos como elementos clave de análisis dentro del sistema de categorías. En este proceso, Atlas ti presenta de manera sintetizada y resumida los códigos, ya que cuenta con la herramienta WordCruncher que proporciona la frecuencia absoluta de los códigos identificados y que sirve para realizar los análisis estadísticos del contenido (López-Noguero, 2002).

En esta investigación se crearon 25 códigos, 11 en la subcategoría contextualización y 14 en la subcategoría retos. Todos estos códigos de manera conjunta conducen a analizar e identificar el papel de las OTT en las instituciones de educación superior públicas mexicanas como dinamizadoras de la transferencia de conocimiento.

RESULTADOS

En esta sección se analizará el contenido de las entrevistas realizadas a los 24 directores y responsables de OTT de instituciones de educación superior públicas. Se ha destinado un apartado para cada subcategoría a analizar: contextualización y retos de las OTT en México que se presentan en las tablas 3 y 4, respectivamente.

En estas tablas se muestran los aspectos más importantes que han de tenerse en cuenta para estudiar a las OTT mexicanas, contextualización, y los principales retos a abordar por ellas. Puede observarse, en las tablas 3 y 4, que, en la segunda y tercera columna, se muestran las frecuencias absolutas y relativas de dichos códigos. Las frecuencias son utilizadas para ponderar los elementos de contextualización y retos más probables que encontremos en una OTT mexicana. Una alta ponderación significa que los entrevistados han señalado un mayor número de veces al elemento de contextualización y retos.

La identificación y la ponderación de estos aspectos ayuda a la toma de decisiones a aquellos reguladores que deben fomentar, incentivar y/o desarrollar ciertas actuaciones sobre las OTT, contribuyendo también a crear un marco de referencia.

Contextualización de las Oficinas de Transferencia Tecnológica en México

La subcategoría contextualización permite hacer un análisis de lo que actúan las OTT en México. Sus características, el tipo de estructura más frecuente dentro del organigrama, el número de colaboradores, las condiciones en las que se crearon, la fecha de creación, el posicionamiento, los indicadores que usan para medir su actividad, el tiempo que tardan en hacer efectiva la transferencia o qué perfil es más adecuado que tenga el director de la OTT.

En la tabla 3 se señalan los códigos marcados y el número de veces que los entrevistados hablaron de esa temática. Esto nos ha permitido para cada categoría hacer una caracterización precisa e informada sobre el contexto de las OTT en México.

Tabla 3. Contextualización de las Oficinas de Transferencia Tecnológica en México.

Núm.	Códigos	Frecuencia Absoluta	Frecuencia relativa
1	Características	58	0.2555
2	Estructura o posición dentro del organigrama	32	0.1410
3	Número de colaboradores	25	0.1101
4	Condiciones de creación	20	0.0881
5	Fecha de creación	20	0.0881
6	Posicionamiento	19	0.0837
7	Indicadores	19	0.0837

Tabla 3. Continúa.

Núm.	Códigos	Frecuencia Absoluta	Frecuencia relativa
8	Subcontratación	10	0.0441
9	Tiempo de transferencia	9	0.0396
10	Director de la OTT es investigador con experiencia	8	0.0352
11	Perfil del equipo de la OTT	7	0.0308
	Totales	227	

Fuente: elaboración propia

Con respecto a las *características* de las OTT de las instituciones de educación superior públicas, hay que destacar que fueron mencionadas hasta en 58 ocasiones, concluyendo que es fundamental para las OTT el rol y el papel que juegan las personas que en ellas trabajan. Éstas deben contar con habilidades específicas que han de ser puestas en práctica con los investigadores. Los entrevistados destacaron la empatía, la comunicación, la confianza, la tolerancia, el liderazgo, el trabajo en equipo y el trabajo colaborativo. Al mismo tiempo, mencionaron la importancia de conocer la parte técnica de la tecnología y saber hacer las proyecciones financieras. Por otro lado, las características mencionadas como más importantes a la hora de relacionarse con las empresas son: el comprender sus objetivos, su funcionamiento, conocer su participación en el mercado, saber negociar, saber vender y tener capacidades de mercadotecnia. De manera general, ambas partes (investigadores y empresas) deben poseer habilidades gerenciales que permitan tomar decisiones en situaciones complejas y difíciles.

La *estructura o posición dentro del organigrama*. De las 24 OTT entrevistadas 8 se ubican en el segundo nivel de jerarquía, es decir tienen relación directa con el rector o director de la institución, 10 en el tercer nivel, 5 en el cuarto nivel y 1 no está dentro del organigrama. Cabe señalar que la posición jerárquica tiene relación con el tamaño de la institución, es decir cuánto más grande es la institución existen más jerarquías. En cuanto al *número de colaboradores*¹¹ existe diversidad ya que van desde 46 colaboradores hasta 1 solo colaborador, sin embargo, el número más común son 4 colaboradores.

Sobre las *condiciones de creación* los entrevistados señalan que fue difícil crearlas ya que al inicio había desconocimiento de las funciones que una OTT podía y debía llevar a cabo. Además, no había normas o reglamentos internos al respecto y tampoco había cultura de transferencia tecnológica. Hicieron referencia a que la creación de la OTT obedeció a cubrir la necesidad de que existiera una oficina que realizara los convenios y negociaciones con las empresas gubernamentales y privadas con las que ya se tenía relación por los servicios de consultoría que solicitaban las empresas de manera frecuente.

¹¹ El número de colaboradores se refiere al número de personas que desempeñan un puesto o realizan actividades de transferencia tecnológica o de conocimiento dentro de la OTT.

También, subrayaron que a través de los años las OTT han cambiado de nombres, lo que ha llevado a que a veces no son identificadas de manera rápida y que estos cambios han obedecido a reestructuraciones organizacionales.

Con respecto a la *fecha de creación* de las OTT entrevistadas, la más antigua se creó en el año 1999 mientras que la más reciente en el año 2019. Cabe señalar que los años de creación de la mayoría de las OTT entrevistadas fueron entre 2008 y 2018 justo cuando estaba vigente la política gubernamental de apoyo a través de la Secretaría de Economía y CONACYT para la creación, pre-certificación y certificación de las OTT.

Sobre el *posicionamiento*¹² de las OTT entrevistadas, únicamente seis de los entrevistados afirmaron estar en una posición satisfactoria, mientras que los demás se encuentran en proceso de mejora. Algunos de los entrevistados admitieron que aún les falta reconocimiento dentro de sus respectivas instituciones. Sin embargo, destacan que han logrado un avance considerable, ya que una parte significativa de la comunidad universitaria los identifica.

Por otro lado, hay que subrayar que todas las OTT han establecido *indicadores* que miden su desempeño y son reportados de manera periódica a la dirección o superior jerárquico, al CONACYT y en algunos casos a la Red OTT. En este sentido, se señala la importancia de no simplificar la cuestión a conocer únicamente el número de patentes como indicador, algo que ya advierte García-Galván (2017).

El código de *subcontratación* fue un tema recurrente mencionado por 10 de los entrevistados, los cuales son usuarios habituales de servicios de terceros. Estos participantes resaltaron la falta de personal en las OTT para llevar a cabo todas sus funciones y actividades de manera eficiente. Esta limitación en recursos internos los impulsa a mantener una comunicación constante con organizaciones externas especializadas en diversos sectores, buscando asistencia para abordar los desafíos propios de su OTT. Esta colaboración les permite enfrentar de manera más efectiva las problemáticas específicas de la OTT y optimizar su rendimiento.

Por último, es significativo resaltar que siete de los entrevistados son investigadores con experiencia en transferencia en tecnología y al mismo tiempo tienen el papel de director de la OTT.

Los retos de las Oficinas de Transferencia Tecnológica en México

Las OTT se enfrentan una serie de retos en sus actividades diarias. En general, estas organizaciones se encargan como hemos comentado de fomentar la innovación y el desarrollo tecnológico, facilitando la transferencia de conocimiento y tecnología entre la academia

¹² El posicionamiento se refiere a en qué medida la comunidad universitaria tiene conocimiento y valora sus funciones y las actividades que realiza.

y el sector industrial. Sin embargo, esta labor no siempre es fácil y conlleva importantes desafíos que deben ser afrontados para cumplir con sus funciones que deben desempeñar. No existe consenso en la literatura acerca de cuáles son los principales retos que deben ser abordados por las OTT mexicanas, por ello, con nuestro análisis hemos pretendido aportar en este sentido. La tabla 4 presenta los principales retos que deben ser abordados por parte de las OTT mexicanas.

Tabla 4. Retos a abordar por las Oficinas de Transferencia Tecnológica en México.

Núm.	Códigos	Frecuencia absoluta	Frecuencia Relativa
1	Mejorar la capacitación del personal al servicio de la OTT	33	0.2640
2	Abordar la falta de personal	16	0.1280
3	Incorporación de investigadores consolidados en ciencia básica a las actividades de transferencia de tecnología	16	0.1280
4	Normativa clara	12	0.0960
5	Lograr un mayor apoyo de la dirección de la universidad o centro de investigación	8	0.0640
6	Conseguir influir en las políticas institucionales que fomenten la transferencia de tecnología	8	0.0640
7	Conseguir una mayor conexión investigador–empresa	6	0.0480
8	Aumentar los licenciamientos	5	0.0400
9	Generar impacto económico y social	5	0.0400
10	Mejorar procesos facilitadores de la transferencia de tecnología	5	0.0400
11	Contribuir a que los grupos de investigación logren su independencia financiera	4	0.0320
12	Mejorar la conexión OTT-Investigador	3	0.0240
13	Mejorar la identificación de tecnología comercializable	2	0.0160
14	Dar a conocer las tecnologías que se desarrollen	1	0.0080
15	Incorporación de jóvenes investigadores a la transferencia de tecnología	1	0.0080
Totales		125	

Fuente: elaboración propia

El reto que se ha identificado como más recurrente al que se enfrenta una OTT mexicana es *mejorar la capacitación del personal* encargado de llevar a cabo sus funciones. La mayoría de los entrevistados reconocen que existe un déficit de capital humano preparado en temas de transferencia de tecnología, lo que ha llevado a la subcontratación de ciertos servicios en los que no se tiene el dominio. Para abordar este problema, las OTT buscan mejorar la capacitación de su personal a través de una serie de iniciativas. Estas pueden incluir cursos y talleres ofrecidos por el Instituto Mexicano de la Propiedad Industrial (IMPI), la Organización Mundial de la Propiedad Intelectual (OMPI), la Red de Oficinas de Transferencia de Tecnología de México (Red OTT) y otras instituciones de educación superior.

Es importante destacar que la capacitación no debe ser un evento aislado, sino un proceso continuo y constante que permita al personal de la OTT mantenerse actualizado en cuanto a las últimas tendencias y desarrollos en materia de transferencia de tecnología. Solo así se podrá mejorar el desempeño de la OTT y alcanzar los objetivos propuestos.

El segundo reto más frecuente también está relacionado con el personal, concretamente con la *escasez de personal en las OTT*. Los responsables de las OTT han expresado su preocupación por la falta de recursos humanos, y algunos incluso han señalado que no son suficientes para cubrir todas las necesidades. Esta situación se agrava aún más debido a la magnitud de las instituciones donde se encuentran ubicadas estas oficinas. En algunos casos, las OTT tienen que atender a una gran cantidad de facultades, campus y centros de investigación, lo que complica aún más la tarea de cubrir todas las áreas de conocimiento necesarias.

El tercer reto sería lograr la *incorporación de investigadores consolidados en ciencia básica a las actividades de transferencia de tecnología*. A menudo, estos investigadores pueden no estar interesados en estos temas, pero las OTT están trabajando en sensibilizarlos sobre cómo la ciencia puede resolver problemáticas empresariales. Sin embargo, también han detectado que existen investigadores que no tendrán interés debido al estatus que han logrado. Aunado a esto, también expresaron que los investigadores sienten no tener la capacidad para involucrarse y trabajar de forma conjunta con la empresa. Los entrevistados mencionaron que los investigadores expresaron su interés exclusivo en la creación de ciencia y tecnología, sin mostrar demasiada disposición para involucrarse en las actividades de transferencia que, desde su perspectiva, es en su totalidad responsabilidad de las OTT.

El cuarto reto sería propiciar el establecimiento de una *normativa clara* sobre transferencia de tecnología dentro de las instituciones de educación superior. Esta normativa debe contemplar la administración de recursos propios, los lineamientos de vinculación, la creación de empresas *spin-off*, los procesos de transferencia tecnológica, la gestión de propiedad industrial, etc. Existe un escaso número de instituciones de los entrevistados que cuenten con una normativa consolidada y perfeccionada a través de los años que sea resultado de la gestión por parte de los responsables de la OTT en cooperación con sus rectores y/o directores, de tal forma que contasen con una normativa madura y adecuada a la institución de educación superior.

El quinto reto sería *lograr un mayor apoyo de la dirección* de la universidad o del centro de investigación. La alta dirección debe considerar a la OTT como un área importante y destinar recursos para su funcionamiento. Las OTT con mayor madurez han logrado este apoyo, mientras que otras han debido enfrentarse a la falta de respaldo de la dirección.

El sexto reto sería *conseguir influir en las políticas institucionales que fomenten la transferencia de tecnología* a nivel nacional. En este sentido, las OTT necesitan que las políticas sobre transferencia tecnológica se reflejen en las políticas públicas que elabora el gobierno federal a través del CONACYT, o los gobiernos locales a nivel estatal, así como dentro de la propia institución de educación superior. De esta manera, las OTT tendrían un mayor apoyo

institucional para llevar a cabo su trabajo y contribuir al desarrollo tecnológico y económico del país. Cabe resaltar que estos cambios ya se están realizando de forma paulatina pero no de manera contundente, teniendo como ejemplo la consideración de desarrollos tecnológicos para obtener el reconocimiento como miembro del sistema nacional de investigadores¹³.

El séptimo reto mencionado por los entrevistados es *conseguir una mayor conexión investigador-empresa*. Este reto se refiere a la necesidad de fomentar la colaboración entre los investigadores y las empresas para que puedan trabajar juntos en el desarrollo y la transferencia de tecnología. La OTT puede ayudar a lograr esta conexión organizando eventos de networking, promoviendo la participación de investigadores en programas de incubación de empresas, y ofreciendo programas de capacitación y asesoramiento en propiedad intelectual y transferencia de tecnología. Este reto resulta complejo de alcanzar ya que los entrevistados señalaron que hay ausencia de un ecosistema de innovación, y que los agentes económicos y sociales, trabajan de manera individual y en cierto modo aislada, sin interés de colaborar unos con otros.

El octavo reto sería *aumentar los licenciamientos*. Este reto se refiere a la necesidad de que las tecnologías desarrolladas en las universidades y centros de investigación sean licenciadas por empresas, para que puedan ser explotadas comercialmente y generar un impacto económico y social. Los entrevistados han constatado que la protección de la propiedad industrial no lo es todo, a partir de haber consolidado la cultura de la protección industrial, el siguiente paso es generar la cultura de la transferencia.

El noveno reto sería *generar impacto económico y social*. Este reto se refiere a la necesidad de que la transferencia de tecnología tenga un impacto positivo en la economía y la sociedad. Para lograr esto, la OTT debe trabajar en estrecha colaboración con las empresas y los sectores que pueden beneficiarse de las tecnologías transferidas, asegurándose de que las tecnologías sean aplicables y relevantes para las necesidades y los desafíos de estos sectores. A este respecto los entrevistados señalaron que el objetivo final es que la tecnología genere usufructo y/o riqueza y que al mismo tiempo motive a otros investigadores para crear y madurar tecnología.

El décimo reto sería *mejorar procesos facilitadores de la transferencia de tecnología*. Este reto se refiere a la necesidad de mejorar los procesos y procedimientos que facilitan la transferencia de tecnología entre las universidades, centros de investigación y empresas. Para lograrlo los entrevistados sugieren establecer procedimientos menos burocráticos en donde se puedan tomar decisiones rápidamente y establecer plataformas en donde se pueda ver el seguimiento del proceso de protección de la propiedad industrial y la transferencia tecnológica.

¹³ El Reconocimiento del Sistema Nacional de Investigadores es otorgado por el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología. Es una distinción que simboliza la calidad y prestigio de las contribuciones científicas de los investigadores después de una evaluación por pares que es otorgada por niveles (I, II y III).

DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

Las conclusiones y recomendaciones presentadas en este artículo son de gran relevancia tanto para los responsables de la toma de decisiones en políticas científico-tecnológicas como para los gestores de transferencia tecnológica. Estas recomendaciones respaldadas por la evidencia proporcionan una base sólida para la toma de decisiones informadas en este ámbito.

En primer lugar, hemos identificado características fundamentales que deben estar presentes en las OTT para que puedan promover y gestionar eficazmente la transferencia de tecnología y conocimiento. Nuestro análisis detallado de estas características y las condiciones de las OTT en México ha revelado aspectos cruciales de su funcionamiento. En particular, se destaca la importancia del personal con habilidades interpersonales y técnicas para facilitar la transferencia de tecnología y conocimiento. Además, hemos concluido que la estructura y la jerarquía organizacional varían según el tamaño de la institución, pero esto no limita su capacidad para influir en la promoción de la transferencia tecnológica. En cuanto a las circunstancias de su creación, resaltamos los desafíos superados y la relación con el aumento en su fecha de establecimiento en relación con las políticas de apoyo gubernamental.

El posicionamiento de las OTT está en constante evolución, con algunas ya consolidadas y otras trabajando activamente para aumentar su visibilidad. La implementación de indicadores de desempeño señala un enfoque en la mejora continua. Además, hemos observado que la subcontratación y la experiencia en investigación por parte de los directores fortalecen su compromiso con la transferencia tecnológica.

En conjunto, estos hallazgos ofrecen una visión integral de las OTT en México y establecen una base sólida para su fortalecimiento continuo. En un futuro caracterizado por la innovación y el desarrollo tecnológico, estas oficinas deben seguir desempeñando un papel crucial en la promoción de la transferencia de tecnología y la colaboración efectiva entre la academia y el sector empresarial en México.

Además, hemos identificado los desafíos o retos que enfrentan la mayoría de las OTT, entre los que se incluyen la escasez de recursos financieros y humanos, la brecha entre la academia y el sector empresarial, la complejidad de los procesos de transferencia y la necesidad de una evaluación y seguimiento efectivos de los resultados. La información recopilada sobre estos desafíos puede resultar útil para diversas partes interesadas y actores dentro del ecosistema de innovación y desarrollo tecnológico del país. Entre los grupos que pueden beneficiarse de esta información se encuentran los responsables de las OTT, los decisores políticos, los investigadores y académicos, y las organizaciones de apoyo.

La identificación de estos retos brinda diversas oportunidades:

1. **Mejorar la Efectividad:** Al reconocer y comprender los desafíos, las OTT pueden trabajar en soluciones específicas para abordarlos, lo que les permitirá ser más

eficaces en su misión de transferir tecnología y conocimiento hacia el sector productivo.

2. Optimizar Recursos: La identificación de retos ayuda a priorizar recursos y esfuerzos en áreas críticas, evitando la dispersión de recursos en problemas menos relevantes.
3. Informar Políticas Públicas: Los responsables de la formulación de políticas gubernamentales pueden utilizar esta información para desarrollar políticas y programas que respalden y fortalezcan las OTT, abordando los desafíos identificados.
4. Facilitar la Colaboración: Conocer los retos comunes permite a las OTT colaborar entre sí, compartiendo mejores prácticas y soluciones, lo que puede conducir a una mayor eficiencia y efectividad en todo el sistema.

En resumen, este artículo proporciona una valiosa hoja de ruta para abordar los retos y fortalecer el papel de las OTT en México, lo que, a su vez, impulsará el desarrollo tecnológico y científico del país y fortalecerá su posición en el escenario internacional de la innovación.

REFERENCIAS

- Aguilar, Maritere, Canto, Ana María & Matos, Roselly. (2018). Análisis de la estructura actual de las oficinas de transferencia de tecnología en Yucatán, México. *Ciencias Administrativas Teoría y Praxis*, 14(1), 1-72. <https://cienciasadmvastyp.uat.edu.mx/index.php/ACACIA/article/view/174/214>
- Arechavala Vargas, Ricardo, & Sánchez Cervantes, Claudia Fabiola. (2017). Las Universidades públicas mexicanas: los retos de las transformaciones institucionales hacia la investigación y la transferencia de conocimiento. *Revista de la Educación Superior*, 46(184), 21-37. <https://doi.org/10.1016/j.resu.2017.09.001>
- Calderón-Martínez, María Guadalupe & García-Quevedo, José. (2013). Transferencia de conocimiento y patentes universitarias en México. Academia. *Revista Latinoamericana de Administración*, 26(1), 33-60. <https://doi.org/10.1108/ARLA-05-2013-0039>
- Calderón-Martínez, Guadalupe (2014). Patentes en instituciones de educación superior en México. *Revista de la educación superior*, 43(170), 37-56.
- Cámara de Diputados. (2023, Mayo). *Ley General en Materia de Humanidades, Ciencias, Tecnologías e Innovación*.
- Castañón-Ibarra, Rosario, Solleiro-Rebolledo, José Luis & González-Cruz, Jessica Dennise. (2015). Los retos de las Oficinas de Transferencia de Conocimiento en México. En Garrido-Noguera & Rondero-López (Eds.), *Encuentro de saberes: Universidad- Empresa para la Innovación*. Volumen II. Oficinas de Transferencia de Tecnología (pp.9-22). Unión de Universidades de América Latina y el Caribe y Red Universidad-Empresa ALCUE.
- Comité Intersectorial para la Innovación. (2011). *Programa Nacional de Innovación*.

- Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología. Dirección Adjunta de Desarrollo Tecnológico y Negocios de Innovación. (2008, Mayo). *Lineamientos del Subprograma de Alto Valor Agregado en Negocios y Conocimiento y Empresarios AVANCE*.
- Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología y Secretaría de Economía. (2015, Junio). *Oficinas de Transferencia de Conocimiento Certificadas por FINNOVA. Fondo Sectorial de Innovación -Secretaría de Economía-CONACYT*.
- Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología. (2018, Octubre). *Informe de rendición de cuentas de conclusión de la administración 2012-2018*.
- Escalante-Gómez, Eduardo. (2009). Métodos de análisis de las verbalizaciones: una contribución del análisis textual y análisis conceptual mediante el uso de software. *Encuentro*, 83, 32-48
- Fuquen, Herman Stuart, & Olaya-Escobar Erika Sofia. (2018). A technology transfer strategy based on the dynamics of the generation of intellectual property in Latin-America. *Intangible Capital*, 14(2) [S.l.]. <http://dx.doi.org/10.3926/ic.873>
- García-Galván, Rodolfo. (2017). Patentamiento universitario e innovación en México, país en desarrollo: teoría y política. *Revista de la educación superior*, 46(184), 77-96.
- López-Noguero, Fernando. (2002). El análisis de contenido como método de investigación. *XXI Revista de Educación*, 4, 167-179.
- Navarro-Prados, Juan Antonio. (2007). Críticas y apoyos hacia la responsabilidad social de la empresa: una aproximación etnográfica desde la vivencia del trabajador y una propuesta metodológica cualitativa. *Univ. Psychol*, 6(1), 59-68
- Ogarrio, Pascual & Culebro Moreno, Jorge E. (2019). Coordinación y transferencia del conocimiento en las universidades públicas en México. El caso de la Universidad Autónoma Metropolitana, Unidad Cuajimalpa. *Revista de la educación superior*, 48(191), 83-96. <https://doi.org/10.36857/resu.2019.191.838>
- Ortíz-Cantú, Sara & Solleiro-Rebolledo, José Luis. (2020). Evaluación del desempeño de las oficinas de transferencia de tecnología en México. *Revista de ciencias de la gestión*, 5, 2020, 45-73. <https://doi.org/10.18800/360gestion.202005.002>
- Pedraza-Amador, Elba M. & Velázquez-Castro, Judith A. (2013). Office of Technology Transfer at the University as a strategy to promote innovation and competitiveness. Case: Hidalgo State, México. *Journal of Technology Management & Innovation*, 8(2).
- Pérez-Cruz, Omar Alejandro. (2019). Innovación y transferencia de tecnología en México. Un análisis empírico de datos panel. *Revista Iberoamericana para la investigación y el Desarrollo Educativo*, 10 (19). <http://dx.doi.org/10.4067/S0718-27242013000200018>
- Red de Oficinas de Transferencia de Tecnología México. (2022). *Encuesta de indicadores de transferencia de Tecnología. Reporte de resultados 2021*. 20 de agosto de 2022. <https://redott.mx/wp-content/uploads/2022/11/REPORTE-INDICADORES-2021.pdf>
- Secretaría de Economía. Administración Pública Federal 2006-2012. (2012). *Libros Blancos. Fondo Sectorial de Innovación Secretaría de Economía – CONACYT (FINNOVA)*.
- Secretaría de Economía y Consejo Nacional de Tecnología. (2017). *Oficinas de Transferencia de Tecnología reconocidas por el Fondo Sectorial de innovación Secretaría de Economía-CONACYT*.
- Secretaría de Economía y Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología. (2018). *Oficinas de Transferencia de Tecnología (OTT) Reconocidas por el PROSOFT-Innovación, Fondo Sectorial de Innovación*.
- Secretaría de Educación Pública. (2009). *Decreto por el que se reforman, adicionan y derogan diversas disposiciones de la Ley de Ciencia y Tecnología*.

ANEXO

PREGUNTAS POR BLOQUES

BLOQUE I. Transferencia del conocimiento en México. Situación institucional, factores determinantes para su desarrollo y mecanismos.

1. ¿Cuál es la importancia de que exista transferencia del conocimiento? ¿Por qué es importante que el conocimiento se transfiera desde la universidad al mercado?
2. ¿Qué papel juega esta Institución de educación superior pública en la creación de conocimiento en México? ¿Y su OTT?
3. ¿Cómo ayuda usted a que haya una mayor transferencia de conocimiento desde su institución al mercado?
4. ¿Cuáles son los principales factores de éxito que hacen que haya transferencia del conocimiento? ¿Qué hacen para potenciar estos factores de éxito?
5. ¿Cuáles son las principales barreras que impiden y dificultan que exista una mayor transferencia de conocimiento?
6. ¿Qué actores cree que deben de participar en el proceso para que la transferencia de conocimiento sea exitosa?
7. ¿Qué políticas a nivel gubernamental cree que deberían de llevarse a cabo para potenciar la transferencia del conocimiento?
8. ¿Cómo mejoraría el sistema de la transferencia del conocimiento en México? ¿Existen las estructuras y mecanismos adecuados?
9. ¿Hay suficientes recursos para la transferencia del conocimiento? Especialmente, ¿Cuál es su opinión sobre los recursos humanos existentes? ¿Y sobre los recursos financieros?
10. ¿Qué nuevas medidas puede tomar desde su institución la OTT para fomentar la transferencia del conocimiento? ¿Se implican los investigadores lo suficiente? ¿Y los técnicos?
11. ¿Cuánto tarda una tecnología en ser transferida al mercado? ¿Qué factores hacen que este hecho se produzca más rápido?
12. ¿En su institución se ha emitido la normativa sobre transferencia de tecnología para evitar el conflicto de intereses? ¿Hace cuánto tiempo fue? En caso de que no, ¿cuáles serían las razones?

BLOQUE 2: El papel de las OTT en las universidades públicas mexicanas.

1. ¿Cómo está constituida su OTT dentro de la institución y cuál es su posición organizacionalmente?
2. ¿En qué año crearon la OTT, con el nombre que le dieran en aquel entonces?
3. Actualmente, en 2022 ¿cuál es lugar o importancia que ha ganado la OTT en México a través del tiempo institucionalmente?
4. ¿Qué habilidades definiría que tiene su OTT de cara al investigador? ¿Y de cara al mercado?
5. ¿Cuáles son los objetivos de la OTT que usted dirige o coordina? ¿Están condicionados a otros objetivos y de qué áreas?
6. ¿Cuáles son las funciones que desempeña esta OTT? ¿Qué papel juegan?
7. ¿Cuál es el perfil de las personas que trabajan en su OTT? ¿Hay investigadores?
8. ¿Cuáles son los mecanismos de transferencia que utiliza esta OTT para facilitar la oferta tecnológica?, ¿Cuál de estos mecanismos de transferencia utiliza más, ¿por qué?
9. ¿Cuáles son los indicadores que utilizan para medir los resultados obtenidos? ¿Cuál es su periodicidad de emisión?
10. ¿Creen que los investigadores entienden la importancia de la transferencia del conocimiento? ¿Y los decisores públicos? ¿Y la sociedad, valora el papel de las OTT?
11. ¿Qué medios utilizan para tener contacto con ellos? ¿Cómo es su relación? ¿Ellos asisten a la OTT o ustedes buscan a los investigadores tras analizar sus perfiles y publicaciones?
12. ¿Qué nuevas políticas a nivel federal podrían desarrollarse para favorecer el papel de las OTT? ¿Y a nivel institucional?
13. ¿Cuáles son los medios más utilizados para la transferencia del conocimiento en su institución?
14. ¿Qué figuras se tratan de incentivar en su OTT? ¿Patentar y búsqueda de licencia-miento? ¿Modelos de utilidad? ¿Colaboración con empresas público-privadas? ¿Generación de Spin off?
15. ¿Cuál es el porcentaje de licencias que se patentan en su institución? ¿Cuántas patentes hay? ¿Pasan a PCT?

BLOQUE 3: Las SPIN-OFF como mecanismo para la transferencia de conocimiento en MÉXICO.

1. ¿Cuál es la experiencia de su institución en la participación y creación de spin off?
2. ¿Cómo las apoyan? ¿Qué acciones ha llevado a cabo su institución para dar lugar o fortalecer su creación? ¿Participan en el capital social de la empresa?
3. ¿Qué creen que hace que los investigadores no tengan un mayor interés en crear sus propias *spin off*?
4. ¿Existe alguna rama o área del conocimiento en la que haya inclinación para la creación de empresas *spin off*? ¿En qué áreas tienen más éxito?
5. ¿Suelen consolidarse en el mercado las *spin off* que ayudan a crear desde su institución?
6. ¿Se hacen cursos de emprendimiento y de formación dirigidos a los investigadores? ¿Son exitosos?
7. ¿Tienen los investigadores jóvenes una mayor predisposición a la creación de este tipo de empresas que los investigadores consolidados? ¿Y las mujeres sobre los hombres?
8. ¿Cómo definiría el prototipo de investigador que participa en la *spin off*?
9. ¿Qué factores limitan la creación de spin off desde el marco legal, institucional, financiamiento y condiciones económicas?
10. ¿Qué factores deben de coexistir para facilitar la creación de *spin off* desde el marco legal, institucional, financiamiento y condiciones económicas?
11. ¿Cuántas spin off se han creado en esta IESP?
12. ¿Se mantiene una relación estable con las *spin off* creadas que permita y facilite la transferencia del conocimiento?
13. ¿Qué fondos se han utilizado mayoritariamente? ¿Fondos públicos? ¿Fondos privados?