

2. La empresa *spin-off* universitaria como herramienta de transferencia tecnológica en Baja California Sur

GONZALO ROVIRA PLANCARTE*

GUSTAVO RODOLFO CRUZ CHÁVEZ**

DOI: <https://doi.org/10.52501/cc.287.02>

Resumen

En la actualidad, la transferencia de tecnología y conocimiento sirve a las universidades públicas como el puente institucional entre el sector académico-investigativo y el productivo, mediante la vinculación de la investigación con el capital financiero. Esta transferencia tecnológica puede darse mediante diversos mecanismos y herramientas, tales como las empresas *spin-off* universitarias, que pueden definirse como aquellas empresas que a partir de conocimientos científicos y técnicos originados de instituciones de investigación y universidades públicas logran desarrollarse hasta el punto de operación en el mercado como nuevas empresas. La presente investigación consiste en una revisión sumaria sobre el concepto de empresa *spin-off* universitaria, a través de un análisis cualitativo y exploratorio documental, cuyo objetivo es identificar las interpretaciones actualizadas en la literatura de los últimos cinco años sobre el concepto de empresa *spin-off*, su funcionamiento y posibles limitantes, así como la aplicación de dicha herramienta de transferencia tecnológica en Baja California Sur. Principales hallazgos demuestran que la literatura actual concibe a las empresas *spin-off* univer-

* Maestro en Administración Estratégica con orientación en Políticas Públicas y Desarrollo Regional. Consultor y jurista en materia de propiedad intelectual en los sectores público y privado. ORCID: <https://orcid.org/0009-0007-9815-7282>

** Doctor en Desarrollo Económico y Sectorial Estratégico. Profesor-investigador titular "C" definitivo en la Universidad Autónoma de Baja California Sur, México. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-6462-6622>

sitarias como un constructo en consolidación, debido a su reciente integración al marco de I+D+i en México. Se contempla una serie de limitantes institucionales dentro del contexto actual para la identificación, el desarrollo y preservación de empresas *spin-off* con origen en IES públicas. Existe consenso en el concepto *spin-off*, y cuentan con similitudes en cuanto a su identificación, creación, enfoque y desarrollo de forma multidisciplinar a través de la configuración del modelo de triple hélice donde la justificación de la participación de terceros y de la utilización de recursos públicos debe adherirse a objetivos socio-ambientales adicionales a los objetivos de innovación de mercado que puedan significar un beneficio económico para las partes participantes en proyectos de empresas *spin-off* universitarias.

Palabras clave: *spin-off universitaria, transferencia tecnológica, tercera misión universitaria, empresas de base tecnológica, emprendimiento universitario.*

Introducción

La transferencia de tecnología y conocimiento como tercera misión universitaria

Las universidades públicas cuentan actualmente con una función vital como elementos clave en el desarrollo de la sociedad, a través de sus posibles impactos en lo económico, lo político, lo tecnológico y lo social hacia su ámbito geográfico de pertenencia, desde lo regional hasta lo nacional. La justificación de la pertinencia de la inversión pública en instituciones de investigación científico-académica reside en el impacto positivo causado por la vinculación entre la academia y diversos actores sociales externos en la realidad que habitan. Esta vinculación entre la universidad y la sociedad emana de la demanda a las universidades de compromiso social y colaboración con el entorno para su transformación, mayormente conocido como compromiso social universitario y científicamente denominado como la tercera misión universitaria (García *et al.*, 2022). Según Romero-Martínez (2017), la vinculación es tarea primordial de las instituciones de educación superior que buscan relacionarse con el sector productivo y gobierno a través de

acciones encaminadas a un mayor crecimiento económico con la innovación en las diferentes áreas de los sectores vinculados. Para Rojas *et al.* (2018), la tercera misión universitaria como la labor de acercamiento a los entornos sociales para evitar existir como un ente aislado buscando que desde la academia se desarrollen planes de trabajo que involucren universidad-em-presa-gobierno y que desde esta comunión se puedan desarrollar planes estratégicos que agreguen valor a las regiones.

Las universidades son agentes de desarrollo tecnológico que propenden por la generación de mejores escenarios de desarrollo sostenible, y para lograrlo utilizan herramientas como la transferencia tecnológica (Martínez-Cárdenas, 2022). De acuerdo con la OCDE (2003), la transferencia tecnológica es la gestión de los derechos de propiedad industrial e intelectual de una organización: identificación, protección, explotación y defensa. Conforme a Orozco-Barrantes (2020), el concepto de transferencia de tecnología ha sido adicionado del elemento “conocimiento” desde los últimos años, debido a una evolución que lo ha orillado a englobar un espectro más amplio de dimensiones, incorporando la transferencia personal, social o cultural, así como otros objetos de transferencia como el saber de los trabajadores o las publicaciones. Según Becerra (2019), la definición de transferencia tecnológica sigue en construcción y cuenta con interpretaciones dispersas, no obstante, existe consenso en su asociación con el intercambio intencional de activos y capacidades tecnológicas entre dos o más entidades, sumado a la construcción de vínculos de confianza entre instituciones.

Mato De La Iglesia (2021), establece que la definición de transferencia del conocimiento no se debe restringir única y exclusivamente al análisis de los instrumentos que habitualmente la concretan y la hacen posible, sino también se deben valorar el impacto real de los procesos de transmisión y transferencia de conocimiento en la sociedad civil. Según Touriñán-López (2019), no solo hay conocimientos transferibles, hay transferencia como actividad específica y especializada, ya que crear conocimiento no es transferirlo, y saber crearlo, no es saber transferirlo, por lo que el valor del trabajo académico requiere la existencia de personal especializado que ejerzan con la tarea de la transferencia de dicho valor con competencia. En el ámbito universitario de los centros de educación superior e investigación de México se ha adoptado la figura de las Oficinas de Transferencia de Tecnología

para su actuación como intermediarios entre los sectores académico-investigativos y el productivo, especialmente, cuyo propósito es contribuir al éxito del proceso de la transferencia de tecnología (Beltrán-Morales *et al.*, 2019).

Metodología

Con la finalidad de proporcionar una síntesis del estado del conocimiento e identificar las futuras prioridades de investigación (Ciapponi, 2021) en materia de transferencia tecnológica y de conocimiento a través de la figura de las empresas *spin-off* en las universidades mexicanas, se llevó a cabo una revisión documental, exploratoria, cualitativa, descriptiva y transversal a la literatura reciente (2017-2023) para la determinación de un marco conceptual específico sobre empresas *spin-off* universitarias desde la perspectiva de las universidades públicas mexicanas para su encuadre en el contexto de las instituciones de educación superior públicas en el noroeste mexicano, específicamente en Baja California Sur.

Para efectos de la presente revisión sistemática se realizaron diversas consultas de publicaciones y artículos científicos de revisión en los motores de búsqueda ScienceDirect y Google Scholar, los cuales contemplan información de diversas bases de datos bibliográficas, mediante la utilización de diversas configuraciones de los elementos de búsqueda basados en las acepciones principales de los objetivos de la investigación. Posterior a una depuración manual de los resultados bajo el criterio de relevancia a la temática, en el apartado de resultados se desglosan aquellos hallazgos sobre la conceptualización y adaptación del término *spin-off* para las universidades públicas en México.

Transferencia tecnológica universitaria en México

En el contexto mexicano, desde finales de la primera década de los 2000 hasta 2018, el Conacyt apoyó la comercialización de la investigación académica mediante la creación de oficinas de transferencia de tecnología y conocimiento (OTTC), con el fin de que estas operen como interlocutores

entre la academia y el sector privado en cuestiones de transferencia de tecnología (Beltrán-Morales *et al.*, 2021). De acuerdo con Puerta-Sierra y Jasso (2020), los investigadores necesitan un entorno de colaboración continua con el sector público y privado, así como con la sociedad, para comprender sus necesidades y desarrollar soluciones innovadoras para ellas.

De los resultados obtenidos, en relación con la acepción e implicaciones investigativas que afectan a la transferencia de tecnología (TT), se describen en la siguiente Tabla 2.1 los principales hallazgos identificados en la literatura reciente:

Tabla 2.1. *Aportes con respecto al constructo de transferencia tecnológica (TT)*

<i>Aporte</i>	<i>Autor</i>
TT es el intercambio intencional de activos y capacidades tecnológicas entre dos o más entidades, incluyendo no solo las transacciones sino también la construcción y sostenimiento de vínculos de confianza.	(Becerra, 2019)
TT es proceso continuo en el que el saber hacer, la experiencia y los equipos tecnológicos fluyen de una institución a otra, comprendiendo el proceso de aprendizaje para entender, utilizar y replicar las tecnologías adquiridas, incluyendo la capacidad para escoger, adaptar e integrar la tecnología a las condiciones locales del receptor.	(Londoño-Gallego <i>et al.</i> , 2018)
TTC es un proceso fundamental dentro de instituciones de educación superior que quieren aportar al desarrollo económico, social e industrial de su entorno para el cumplimiento de la tercera misión universitaria.	(Galvis <i>et al.</i> , 2019)
Los procesos de transferencia de tecnología permiten a las universidades aumentar su impacto positivo en la sociedad mediante la búsqueda de la misión emprendedora en diversas formas.	(Baglieri <i>et al.</i> , 2018)
TT es considerada como un proceso continuo caracterizado por la transmisión de conocimiento generado en las universidades, agencias de gobierno o cualquier institución capaz de generar conocimiento hacia una compañía que le permita innovar y expandir sus capacidades tecnológicas para la obtención de una ventaja competitiva en el mercado.	(Mendoza y Sánchez, 2018)
La TT puede ser entendida como una capacidad dinámica que involucra el movimiento de innovación tecnológica de organizaciones de desarrollo e investigación a otras organizaciones mediante licencias, incubación y transmisión de titularidad de invenciones protegidas capaces de generar un ingreso.	(Fernandes <i>et al.</i> , 2022)

Fuente: Elaboración propia con base en diversos autores.

Conforme a Villalba-Morales, las instituciones de educación superior son generadoras de conocimiento que participan activamente en los sistemas de innovación de sus países, por lo tanto la gestión de su propiedad intelectual mediante la transferencia de tecnología toma relevancia al promover la obtención de resultados favorables de las creaciones gestadas con sus recursos con expectativa de ser usadas por la industria y la sociedad

(Villalba-Morales y Montoya-Ríos, 2018). El contexto legal e institucional afecta significativamente a cómo las universidades administran sus derechos de propiedad intelectual (Caviggioli *et al.*, 2020). La tercera misión universitaria es un fenómeno multidisciplinar, complejo y en evolución relacionado con la misión económico-social de las universidades, que nace de la presión en las universidades de cambiar su enfoque primario de enseñar e investigar, añadiendo la contribución a la sociedad (Compagnucci y Spigarelli, 2020).

Alvarado-Moreno *et al.* (2018) señalan que las funciones de las OTTC van desde fungir como agentes intermediarios entre universidad, sector productivo, sector gubernamental para asegurar el flujo de recursos tecnológicos, financieros, humanos, y relacionales, la comercialización de conocimiento mediante mecanismos para la generación de ingresos institucionales, la gestión de la propiedad intelectual para su protección, hasta el fomento de la cultura emprendedora dentro del contexto universitario. De acuerdo con Becerra (2019), las OTT constituyen el brazo ejecutor de una institución como parte de la estrategia de conexión tecnológica con el entorno, al delegarse en estas la función específica de vinculación y transferencia de tecnología y conocimiento. Según Padilla-Bejarano *et al.* (2023), las OTTC sirven como instrumentos articuladores a políticas de ciencia y tecnología, que permiten generar y ejecutar procesos de crecimiento y desarrollo económico relacionados a la innovación mediante generación de beneficios sociales o económicos por la comercialización de productos tecnológicos generados en instituciones educativas. De acuerdo con Lima *et al.* (2020), las OTTC que cuenten con procesos de patentamiento eficaces basados en normativa equitativa en la repartición de regalías apoyada en un plan estratégico de incentivos para motivar a investigadores a proteger los resultados de sus investigaciones, serán posicionadas como las mejores del país, mediante la contratación de expertos especializados en las tareas relacionadas con la transferencia y comercialización de tecnología proveniente de las universidades. Según Beltrán-Morales *et al.* (2020), las principales actividades de las OTTC en México consisten en el soporte en propiedad intelectual, servicios técnicos para la gestión de inversión en innovación con el sector privado, generación de contratos de investigación y desarrollo, licenciamientos, consultoría técnica, creación de *spin-outs*, establecimiento de parques tecnológicos y provisión de capital semilla y monitoreo de tecnología.

Las OTTC son el lugar inicial al que los investigadores acuden para obtener asesoría en materia de propiedad intelectual, incluyendo consultoría en identificación temprana de proyectos, asesoría en patentabilidad o protección potencial de derechos de autor, secretos industriales y derecho marcario (McDonagh *et al.*, 2020). Medellín-Cabrera y Arellano-Arellano (2019), señalan como actividad crucial de las OTTC a la valoración de tecnología, la cual forma parte importante del proceso de TT al permitir la definición de un precio, facilitando la determinación de una forma de cobro y el diseño de los términos de transferencia más adecuados a ofrecer a potenciales interesados, donde estos procesos de valoración pueden encontrar diversas dificultades como la falta de información, escaso conocimiento de métodos de valoración, niveles de desarrollo de la tecnología y la práctica empresarial de adquisición de tecnología. La colaboración entre academia e industria representa una alianza importante entre investigadores académicos e industria que ayuda a interpretar la tecnología para completar el ciclo de innovación a pesar de las misiones y capacidades culturales distintas entre ambas partes (Pantanowitz *et al.*, 2022).

Oficinas de transferencia de tecnología y conocimiento (OTTC)

De acuerdo con Becerra (2019), el concepto de oficina de transferencia de tecnología y conocimiento contempla diversos artefactos institucionales que pueden adoptar diversas denominaciones según la organización y el enfoque de sus misiones. El conjunto de acciones y espacios de acción de las OTTC exigen la captación y despliegue de habilidades de gestión mediante equipos de trabajo especializados en la vinculación y la transferencia que combinen el conocimiento técnico con capacidades políticas y de relacionamiento.

Mendoza y Sánchez (2018) identifican como mecanismos de transferencia de tecnología las mismas OTTC, los parques y centros tecnológicos, las incubadoras de negocios, las *spin-off* universitarias, las *startups*, los *joint ventures*, las patentes, las licencias, los diseños industriales, los programas de cómputo, la movilidad de personal, las publicaciones, los servicios tecnológicos y los servicios de capacitación. Esta identificación contempla a los

modelos de OTTC junto con las herramientas de TT como mecanismos conjuntos que pueden coexistir plenamente en el contexto universitario.

Herramientas de transferencia de tecnología

Para la realización de la actividad de transferencia tecnológica previamente descrita se identificaron las siguientes aportaciones de diversos autores con respecto a los mecanismos y herramientas comúnmente utilizados por las instituciones de educación superior, mismas que fueron extraídas en la tabla 2.2:

Tabla 2.2. Principales aportes relativos a las herramientas de transferencia de tecnología

Aporte	Autor
<i>Start ups</i> y <i>spin-offs</i> surgen como organizaciones emergentes de alto valor originadas de la formación universitaria en emprendimiento como objeto de revisión desde las IES. Emprendimiento de base tecnológica es la acción orientada a comercializar y desarrollar nuevos productos/servicios de una alta gestión del conocimiento.	(Benavides-Sánchez <i>et al.</i> , 2023)
Destacan a la cultura emprendedora universitaria que a través de la comercialización de investigaciones e innovación tecnológica, a saber, patentes, licenciamientos y <i>spin-offs</i> , impactan al crecimiento económico regional debido a la colaboración entre las universidades y el sector productivo.	(Terán-Pérez <i>et al.</i> , 2020)
Los mecanismos de transferencia tecnológica más comunes son las <i>spin-offs</i> universitarias, es decir, empresas generadas como resultado de proceso de I+D+i gestado en la universidad, así como la comercialización directa de productos y servicios, el licenciamiento de propiedad intelectual universitaria y la capacitación de personal de empresas.	(Londoño-Gallego <i>et al.</i> , 2018)

Fuente: Elaboración propia con base en diversos autores.

Cabe hacer mención a la necesidad actual de mejorar los métodos de gestión y transferencia universitaria considerando las particularidades de la innovación, mediante la promoción activa de la colaboración entre empresas y ciencia (Benavides-Sánchez *et al.*, 2023). Estudios de emprendimiento y *spin-off* en contexto universitarios son el medio para transferir tecnología del entorno científico al empresarial, no obstante, la literatura sobre emprendimiento académico y *spin-off* en el contexto universitario se encuentra aún fragmentada y subteorizada (Terán-Pérez *et al.*, 2020). Asimismo, Florez y Pineda (2019) recalcan la necesidad de un nuevo sistema que a través de las

OTTC satisfaga las necesidades de la sociedad, el sector productivo y el respeto por las necesidades del planeta. Las colaboraciones entre industria y academia en parques tecnológicos debe ser evaluada por indicadores clave de desempeño para identificar las necesidades de las compañías originadas en este modelo de transferencia de tecnología (Olvera *et al.*, 2021).

Consenso conceptual de la empresa *spin-off* universitaria

Tal como se desprende de apartados anteriores, el concepto de la empresa *spin-off* universitaria como herramienta de transferencia tecnológica está en constante evolución debido a su relativamente reciente integración al campo semántico de la tercera misión universitaria, sin embargo, este concepto ya es acuñado por la literatura como una de las herramientas más visibles e integrales de transferencia de tecnología y conocimiento en los centros de investigación e instituciones de educación superior.

Ahora bien, con el objetivo de delimitar la conceptualización de la empresa *spin-off* para identificar la ejemplificación de su configuración y existencia en el contexto del noroeste mexicano, en este apartado se incluyen aquellas acepciones relevantes desprendidas de la revisión exploratoria del presente capítulo, en las que se puede inferir un consenso entre diversos autores en la definición de la empresa *spin-off* universitaria en el contexto mexicano.

Pérez-Hernández *et al.* (2021), definen a las compañías *spin-off* como aquellas firmas creadas en laboratorios universitarios, y señalan el efecto de activación del desarrollo económico en largo plazo a través de la difusión, imitación e innovación empresarial mediante la utilización de una estructura de instrumentos legislativos, culturales y financieros.

De acuerdo con Calderón-Altamirano y Rodríguez (2023) el desarrollo de las empresas *spin-off* universitarias se da a través de un proceso no lineal de cinco etapas: investigación, identificación de nuevas oportunidades tecnológicas, planeación previa-organización de empresas universitarias, reorientación de los objetivos que guían el desarrollo de las empresas universitarias y la búsqueda y obtención de una rentabilidad sostenible.

Asimismo, Pérez-Hernández y Calderón-Martínez (2019) señalan que dentro del contexto mexicano, la definición de la empresa *spin-off* puede variar según cada entidad académica, sin embargo, se puede resumir como aquellos emprendimientos que consideran la participación de alguno de los inventores en la operación y pueden ser accionistas, cuentan con derechos de propiedad intelectual, generan nuevos productos, servicios o procesos de conocimiento dentro de la comunidad académica, mantienen la vinculación con la universidad y cuentan con el apoyo de la oficina de transferencia tecnológica de la universidad para salir adelante.

López-Arellano *et al.* (2017) determinan que las *spin-off* son un subgrupo de las empresas de base tecnológica, que a su vez son definidas como aquellas organizaciones que buscan producir bienes y servicios mediante la aplicación de conocimiento científico y están comprometidas a desarrollar nuevos productos y/o procesos innovadores utilizando la transferencia de tecnología para que estos sean comercializados.

De forma general, Rangel-León *et al.* (2021) aclaran que el concepto de *spin-off* se refiere a nuevas actividades económicas derivadas de otra empresa o entidad existente que adquiere independencia y viabilidad propia en términos de estructura jurídica, técnica y comercial, por lo tanto, en el rol de promoción de I+D+i de las universidades públicas, se debe acudir a la herramienta de la creación de *spin-off* universitarias como intermediarias entre interés académicos-científicos y comerciales demandados por el mercado.

Finalmente, Aguillón *et al.* (2020) concluyen que a nivel mundial se reconoce la hegemonía de las empresas *spin-off* como uno de los mecanismos más efectivos para realizar transferencia tecnológica, escenario que ha motivado y a la vez ha sido producto de políticas públicas que fomentan la innovación, el desarrollo tecnológico y el emprendimiento, y a su vez, estas empresas cuentan con variadas formas de creación, de financiación, de estructura, de operación y de modelo de negocio, así como diferentes escenarios de apoyo, que flexibilizan y en cierto punto facilitan su creación, sin embargo, lo realmente decisivo es la capacidad creativa, innovadora y emprendedora de las personas que las gestan, porque solo ellas puedan hacerla sostenible.

Es así que, mediante una síntesis de las aportaciones de los autores mencionados en la presente investigación, se puede definir integralmente a la

spin-off universitaria como una empresa de creación que se origina a partir de investigaciones o desarrollos realizados en el ámbito universitario, con base en conocimiento y tecnología generado en la academia, que busca comercializar productos, servicios o procesos innovadores a través de la transferencia de tecnología y conocimiento al sector productivo mediante la participación activa de investigadores universitarios y la generación de un vínculo estrecho con la universidad de origen, siendo estas un elemento clave para el desarrollo económico y social, así como la vinculación entre universidad y sociedad.

La empresa *spin-off* universitaria en Baja California Sur

En el caso específico del ecosistema innovativo en materia de transferencia tecnológica en Baja California Sur, una de las referencias institucionales con reconocimiento a nivel nacional e internacional es el Centro de Investigaciones Biológicas del Noroeste (Cibnor), mismo que define a las *spin-off* como el término anglosajón que define a un proyecto nacido como extensión de otro anterior, o bien una empresa nacida a partir de otra mediante una división subsidiaria o departamento de la empresa que se convierte en una empresa por sí misma, que incluyen entre otros una empresa nueva formada por miembros de un centro de investigación, como puede ser una universidad (Cibnor, 2015).

Dentro de esta institución se identifica la existencia previa del Parque de Innovación Tecnológica BioHelis, el cual fue concebido como un proyecto estratégico del Cibnor en conjunto con el Gobierno del Estado de Baja California Sur y el entonces Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (Conacyt, actualmente Conahcyt), con el propósito de transformar el conocimiento científico generado por instituciones académicas en productos o servicios innovadores que mejoren la competitividad de las empresas (mipymes y grandes empresas), generen empleos bien remunerados, diversifiquen la producción y contribuyan a la seguridad alimentaria del país (Cibnor, 2023). Recientemente, la reestructuración del Cibnor brindó a la nueva Coordinación de Vinculación, Innovación y Transferencia del Conocimiento a la

Sociedad las labores de desarrollo de conceptualización y actualización con las que contaba anteriormente el parque BioHelis.

Desde su puesta en funcionamiento en 2011 (hasta su reciente reestructuración), el parque BioHelis tuvo como misión el aprovechamiento de recursos naturales acuáticos y terrestres, en un ambiente enfocado a la transferencia tecnológica, oferta de soluciones, capacitación de personal científico y tecnológico, desarrollo de productos innovadores, incubación y desarrollo de empresas de base tecnológica con alto potencial de negocios y generación de clusters de conocimiento (Giraldo, 2019).

Una de las múltiples labores de los parques tecnológicos, como es el caso de BioHelis, fue fomentar la generación de empresas innovadoras mediante mecanismos específicos de incubación y de *spin-off*, proporcionando determinados servicios tecnológicos de valor agregado, espacio e instalaciones de alta calidad, tal como fue el caso del área de desarrollo NegoCia, el cual fue destinado a albergar empresas, incubar y acelerar proyectos de desarrollo tecnológico basados en el conocimiento científico (FCCT, 2011).

Con origen en el parque tecnológico BioHelis del Cibnor, se fortalecieron empresas en diversos ámbitos, las cuales algunas continúan en operaciones en el mercado, tales como El Camarón Sureño S. de P.R. de R.L., considerado un caso de éxito en Baja California Sur, el cual es parte de uno de los corporativos más grandes de producción de camarón en el país, o Red Claw de México, S.C. de R.L. de C.V., la cual fue creada a partir de una investigación con langosta de agua dulce y que se produce con tecnología ecoeficiente y sustentable de producción continua, que no utiliza recambio de agua porque la producción no genera desechos (Cosío, 2017). Estos ejemplos indican que el entorno y las necesidades socioambientales de la ubicación geográfica de la institución de origen de las *spin-off* define el giro comercial potencial, que en el caso de Baja California Sur es la industria acuícola y la producción pesquera.

Asimismo, empresas con base tecnológica desarrollada en el parque BioHelis, como RedClaw de México, Sol Azul y Earth Ocean Farms, han participado en eventos internacionales en representación de México por su potencial para transferir tecnología, siendo la última de estas una compañía que utiliza tecnología avanzada y soluciones innovadoras para la acuicultura mar afuera, que junto con la empresa Kampachi Farms recrearon el ciclo

de cultivo completo de jurel en el parque BioHelis (Cibnor, 2015), misma que en 2021 obtuvo la certificación Best Aquaculture Practices por sus buenas prácticas en el procesamiento de productos del mar (Sepada, 2021).

Es así que, con respecto a la conceptualización desarrollada de las empresas *spin-off* universitarias, se puede desprender que en el estado de Baja California Sur existen casos de éxito donde se constituye la figura de la empresa *spin-off* como herramienta y mecanismo de la transferencia tecnológica de forma integral y se demuestra que su utilización contribuye al desarrollo sostenible de la región a través de la vinculación de las instituciones de educación superior y/o centros de investigación científica con la sociedad y el ecosistema empresarial.

Conclusiones

Con respecto a las herramientas de transferencia tecnológica con mayor consideración dentro de la literatura reciente, estas son las *spin-offs*, parques y centros tecnológicos, incubadoras de negocios, patentes, licencias, programas de cómputo, movilidad de personal, publicaciones y servicios tecnológicos. Dichas herramientas pueden coexistir para facilitar la transferencia de tecnología y promover la innovación. Se desprenden desafíos en el ámbito de la transferencia de tecnología en México, como la falta de información y visibilidad de las tecnologías desarrolladas por las universidades, así como la necesidad de fortalecer la productividad y eficiencia de las OTTC. Además, se requiere un enfoque adaptado a la cultura y peculiaridades de la región latinoamericana para lograr un modelo de OTTC efectivo y replicable.

Asimismo, se concluye que la transferencia de tecnología desempeña un papel fundamental en la generación de impacto positivo en la sociedad a través de la colaboración entre la academia, la industria y el gobierno. Las oficinas de transferencia tecnológica son clave para facilitar este proceso, adoptando diferentes modelos y utilizando diversas herramientas para promover la transferencia de conocimiento y tecnología, entre estas herramientas la empresa *spin-off* universitaria.

Finalmente, se identifican antecedentes claros y vigentes de casos de éxito de empresas que encuadran en la figura conceptualizada de la empresa

spin-off universitaria desarrolladas en instituciones de investigación científica con relevancia en el estado de Baja California Sur.

El presente estudio sirve de aportación hacia la recopilación de conceptualizaciones y criterios con respecto al constructo de la transferencia de tecnología y conocimiento dentro del contexto universitario público, con el fin de perseguir la consolidación de un marco conceptual más definido dentro de los esfuerzos por lograr una armonización de nociones con respecto a las diversas dimensiones y los fenómenos que ocurren en el proceso de transferencia de tecnología y conocimiento.

Se identifican límites del estudio por recientes modificaciones a planes de desarrollo nacional y estatal, y se sugiere el planteamiento de futuras investigaciones con un espectro más amplio de búsqueda con consultas específicas al contexto mexicano.

Referencias

- Alvarado-Moreno, F. (2018). El papel de las oficinas de transferencia tecnológica (OTT) en las universidades: una perspectiva de la última década. *Journal of Technology Management and Innovation*, 13(3).
- Arellano, M. J. R. L., López, L. D. E. Z., y Lares, M. G. G. (2017). Fuentes de financiamiento para las pymes en México (Spin-Off), Memorias del Congreso Internacional de Investigación, *Academia Journals Celaya*, 9(6).
- Aguillón, M. A., Ordúz, F., y Mariño, G. Y. (2020). Evolución de la transferencia tecnológica a través del modelo Spin-off. *Espacios*, 41(45), 119-138.
- Baglieri, D., Baldi, F., y Tucci, C. L. (2018). University Technology Transfer Office Business Models: One Size does not Fit All. *Technovation*, 76(51-63).
- Becerra, P. (2019). Hacia la construcción de un marco conceptual para las oficinas de transferencia tecnológica universitarias: exploración de las variables a través de una revisión de la literatura reciente. *Divulgatio. Perfiles Académicos de Posgrado*, 3(8), 101-121.
- Beltrán-Morales, L. F., Almendarez-Hernández, M., Flores-Delgado, V., Trejo-Berumen, K., Lagunas-Vázquez, M., M., y Ortega-Rubio, A. (2019). Technology Transfer Offices as Promoters of Technology, Innovation and Regional Development in México. *International Journal of Innovation*, 121-136.
- Beltrán-Morales, L., Almendarez-Hernández, M., Flores-Delgado, V., Trejo-Bertumen, K., Lagunas-Vázquez, M., y Ortega-Rubio, A. (2020). Technology Transfer Offices as promoters of Technology, Innovation and Regional Development in Mexico. *International Journal of Innovation*, 8(1), 121-136.

- Benavides-Sánchez, E. A., Castro-Ruíz, C. A., y Brand-Narváez, M. A. (2023). El emprendimiento de base tecnológica y su punto de encuentro con la convergencia tecnocientífica: una revisión a partir del algoritmo Tree of Science. *Revista CEA*, 9(19).
- Centro de Investigaciones Biológicas del Noroeste (2015). Noticias publicitarias de BioHelis. <https://www.cibnor.gob.mx/espacio-rotativo/1483-rotativo-principal-b-242>
- . (2023). Antecedentes Covitecs. <https://www.cibnor.gob.mx/vinculacion-y-servicios/vinculacion-innovacion-y-transferencia-de-conocimiento/subcoordinacion-de-las-areas-de-validacion-y-escalamiento-tecnologico/antecedentes-parque>
- Ciapponi, A. (2021). La declaración PRISMA 2020: una guía actualizada para reportar revisiones sistemáticas. *Evidencia, Actualización en la Práctica Ambulatoria*, 24(3).
- Caviggioli, F., De Marco, A., Montobbio, F., y Ughetto, E. (2020). The Licensing and Selling of Inventions by US Universities. *Technological Forecasting and Social Change*, 159.
- Compagnucci, L., y Spigarelli, F. (2020). The Third Mission of the University: A Systematic Literature Review on Potentials and Constraints. *Technological Forecasting and Social Change*, 161.
- Cosío, J. (2017). *Parque de Innovación Tecnológica BioHelis*. Agencia Informativa del Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología.
- Fernandes, C. R., Machado, A. G. C., y Gomes, G. S. (2022). Temporal Flow of Technology Transfer Capability: Beyond the Lifecycle. *Revista de Administração Contemporânea*, 27.
- Florez, L., y Pineda, L. (2019). Rol de las oficinas de transferencia tecnológica en México y Colombia: Avances y retos. *Debates sobre innovación*, 3(2).
- Foro Consultivo Científico y Tecnológico, A. C. (2011). *Proyectos estratégicos de fondos mixtos: quince experiencias innovadoras para el fortalecimiento y desarrollo de capacidades estatales en ciencia y tecnología*.
- Galvis, N. Y. F., Serrano, L. F., y Castro, H. F. (2019). *Referentes conceptuales de transferencia de conocimiento y tecnología en Instituciones de Educación Superior: Una revisión sistemática de la literatura*. Desarrollo e innovación en ingeniería. Instituto Antioqueño de Investigación.
- García, R. C., Fregoso, M. V., y Torres, J. A. J. (2022). La tercera misión: el compromiso social universitario. El caso de la Universidad de Guadalajara. *AyH Revista de Artes, Humanidades y Ciencias Sociales*, 70-82.
- Giraldo Palacio, M. E. (2019). *Políticas regionales de ciencia y tecnología. Capacidades interactivas, redes y desarrollo territorial en dos parques tecnocientíficos de México y Colombia*. Universidad Nacional Autónoma de México.
- Martínez-Cárdenas, A. D. (2022). Transferencia tecnológica desde las universidades como agente para el desarrollo sostenible regional: caso CECAR. *Económicas CUC*, 43(1), 101-118.
- Mato de la Iglesia, S. (2021). *Nuevo modelo conceptual de transferencia del conocimiento*. Ediciones Universidad de Salamanca.

- McDonagh, L., Bonadio, E., y Alba-Betancourt, A. (2020). Social Innovation and University Intellectual Property: Insights from the UK and Mexico. *European Intellectual Property Review*.
- Medellín-Cabrera, E. A., y Arellano-Arellano, A. (2019). Technology Valuation at Universities: Difficulties and Proposals. *Contaduría y Administración*, 64.
- Mendoza, X. P. L., y Sánchez, D. S. M. (2018). A Systematic Literature Review on Technology Transfer from University to Industry. *International Journal of Business and Systems Research*, 12(2), 197-225.
- Lima, A. S., Chico, M. C. O., Pérez, E. O., y Lozada, M. A. R. (2020). Desempeño de una Oficina de Transferencia de Tecnología en el contexto de gestión de patentes: Estudio de caso de la OTT de la Benemérita Universidad Autónoma de Puebla. *Nova Scientia*, 12(24), 21.
- Londoño-Gallego, J. A., Restrepo, S. M. V., Rodríguez, M. E. V., Cuartas, F. D. J. F., y Viana-Rúa, N. E. (2018). Identificación de tipos, modelos y mecanismos de transferencia tecnológica que apalancan la innovación. *Revista Cintex*, 23(2), 13-23.
- OCDE (2003). *Turning Science into Business: Patenting and Licensing at Public Research Organisations*. OECD Publishing.
- Olvera, C., Piqué, J. M., Cortés, U., y Nemirovsky, M. (2021). Evaluating University-Business Collaboration at Science Parks: A Business Perspective. *Triple Helix*, 8(3), 445-485.
- Orozco-Barrantes, J. (2020). En Suárez, D., Erbes, A., y Barletta, F. (eds.). *Teoría de la innovación: evolución, tendencias y desafíos: herramientas conceptuales para la enseñanza y el aprendizaje*. Ediciones Complutense.
- Padilla-Bejarano, J. B., Zartha-Sossa, J. W., Ocampo-López, C., y Ramírez-Carmona (2023). University Technology Transfer from a Knowledge-Flow Approach. *Systematic Literature Review. Sustainability*, 15.
- Pantanowitz, L., Bui, M., Chauhan, C., Elgabry, E., Hassell, L., Li, Z., y Becich, M. J. (2022). Rules of Engagement: Promoting Academic-Industry Partnership in the Era of Digital Pathology and Artificial Intelligence. *Academic Pathology*, 9(1).
- Pérez-Hernández, P., Calderón, G., y Noriega, E. (2021). Generation of University Spin Off Companies: Challenges from Mexico. *Journal of Technology Management y Innovation*, 16(1), 14-22.
- Pérez Hernández, M. D. P. M., y Calderón Martínez, M. G. (2019). Regulatory Advances in the Creation of University Spin-Off Companies in Mexico. *Entreciencias: Diálogos en la Sociedad del Conocimiento*, 7(20), 53-64.
- Puerta-Sierra, L., y Jasso, J. (2020). University-Industry Collaboration. An Exploration of an Entrepreneurial University in Mexico. *Journal of Technology Management y Innovation*, 15(3), 33-39.
- Rangel León, M. C., Molina Sánchez, R., y López Salazar, A. (2021). La vinculación universidad-empresa-gobierno para la creación de spin-off universitarias de base tecnológica: el caso de una universidad pública del estado de Guanajuato. *RAN-Revista Academia y Negocios*, 7(2).
- Rojas, M. D., Canal-Carrillo, A. I., y Córdova-Félix, J. (2018). La tercera misión de la uni-

- versidad: evolución y diversas actividades. *XXIII Congreso Internacional de Contaduría, Administración e Informática*. UNAM.
- Romero-Martínez, S. L. (2017). *Diseño de un modelo de incubación empresarial para la Universidad Autónoma de Baja California Sur*. [Tesis de Grado de Maestría en Administración Estratégica].
- Secretaría de Pesca, Acuicultura y Desarrollo Agropecuario de Baja California Sur (2021). Obtiene Earth Ocean Farms reconocimiento internacional por buenas prácticas. *Sepada*. <https://sepada.bcs.gob.mx/obtiene-earth-ocean-farms-reconocimiento-internacional-por-buenas-practicas/>
- Touriñán-López, J. M. (2019). La transferencia de conocimiento como proceso: de la universidad al sector educativo. Una mirada desde la pedagogía. *Revista Boletín Redipe*, 8(3).
- Terán-Pérez, B. M., Lafarga, C. V., y Félix, A. M. (2020). Emprendimiento académico y spin-off universitario: una revisión sistemática de la literatura. *Revista Perspectiva Empresarial*, 7(1), 87-103.
- Villalba-Morales, M. L., y Montoya-Ríos, F. J. (2018). Una revisión sistemática de literatura sobre la gestión de la propiedad intelectual en Instituciones de Educación Superior. *Revista de Ingeniería, Investigación y Desarrollo*, 18(2), 47-59.