

El Papel de las Oficinas de Transferencia Tecnológica (OTT) en las Universidades: Una Perspectiva de la Última Década

Felipe Alvarado-Moreno^{1*}

Abstract: *The role of the Technology Transfer Offices (TTOs) in Universities: A Perspective of the Last Decade.*

In the framework of a global economy based on knowledge, entrepreneurial universities implement new guiding axes to become generators of knowledge that trigger technological development. In this context, the creation of the Technology Transfer Offices (TTOs) in universities is a vital strategy for the scientific-governmental-business-social ecosystem to subsist with balance and grow simultaneously. In this document, the configuration, performance, and problems of these offices are analyzed, based on a general literature review of the last decade.

Keywords: Technology Transfer Offices; University; Company; Innovation; Knowledge Commercialization.

Resumen: En el marco de una economía mundial basada en el conocimiento, las universidades emprendedoras implementan nuevos ejes rectores para convertirse en generadoras de conocimiento que detone desarrollo tecnológico. En este contexto, la creación de Oficinas de Transferencia Tecnológica (OTT) en las universidades es una estrategia vital para que el ecosistema científico-gubernamental-empresarial-social subsista con equilibrio y crezca simultáneamente. En este documento, se analiza la configuración, el desempeño y las problemáticas de estas oficinas, a partir de una revisión general de literatura de la última década.

Palabras Clave: oficinas de transferencia tecnológica; universidad; empresa; innovación; comercialización del conocimiento.

Submitted: April 25th, 2018 / Approved: Jun 6th, 2018

Introducción

Desde que la universidad adquirió el compromiso social de fomentar el desarrollo económico mediante la transferencia de conocimientos y tecnologías hacia otras organizaciones, surgió la necesidad de crear espacios formalmente constituidos que se encargaran de movilizar los resultados de investigación mediante procesos de protección intelectual y comercialización sistemática. El nombre de estas instancias no es uniforme, aunque su función sea similar. Dependiendo del contexto, pueden adquirir el nombre de Oficinas de Transferencia Tecnológica (OTT), Oficinas de Transferencia de los Resultados de Investigación (OTRIS), Oficinas de Transferencia y Licenciamiento (OTL), Centros Universitarios de Vinculación y Transferencia Tecnológica (CUVyTT) e incluso, Agencias de Comercialización del Conocimiento (ACC). Cabe aclarar que estas oficinas no sólo han encontrado apertura en las universidades, sino también en instituciones de investigación públicas y privadas (Caballero, 2016). En este documento se les denomina Oficinas de Transferencia Tecnológica Universitarias (OTTUS) porque se hace énfasis en aquellas oficinas integradas en las Instituciones de Educación Superior.

Las OTTUS comenzaron a establecerse a partir de la promulgación de la Ley Bayh-Dole en 1980 en Estados Unidos de América; antes de este hecho no era posible configurar una oficina de este tipo puesto que a las universidades no se les había concedido derechos de propiedad para proteger sus procesos y productos de investigación financiados por fondos públicos (Prado, Cristina y Bubela, 2010). Actualmente, la mayoría

de las universidades norteamericanas cuentan con una de estas oficinas (Apple, 2008). En el caso particular de Latinoamérica, también se ha venido considerando la pertinencia de establecer este tipo de oficinas en las instituciones de educación superior. Algunas investigaciones sobre las OTTUS en Latinoamérica son los casos de: México (Estrada, 2009; Pedraza y Velázquez, 2013; Rojas, 2017), Colombia (Rojas-Berrio, Ballesteros y Rodríguez, 2013; Manjarres, Volpe y Altamiranda, 2013), Argentina (Codner, Martin, Pellegrini, Becerra, y Baudry, 2014) y Chile (Rodríguez, Casanelles y Marí, 2017). Las OTTUS representan un medio para lograr una vinculación efectiva entre el sector académico y el sector industrial, — pese a que la transferencia de conocimiento por parte de las universidades latinoamericanas sea incipiente y además, carente de un marco jurídico legal que la propicie (Jiménez, 2016) —.

Metodología

La revisión de la literatura se realizó en tres etapas: la primera fue la búsqueda de la información en bases de datos especializadas; la segunda etapa, consistió en la organización de la información y en la tercera etapa, se realizó un ejercicio hermenéutico para inferir, describir y explicar los hallazgos.

La Configuración de las Oficinas de Transferencia Tecnológica Universitarias

La organización de una OTTU está compuesta por dos partes: La estructura de sus áreas y la estructura de su modelo de funcionamiento

(1) Universidad Autónoma de Tlaxcala, Facultad de Ciencias de la Educación, Tlaxcala, México.

*Email: phd.famor@gmail.com



(Campbell, 2007). En cuanto a la primera, se sugiere que esté formada por un área de mercadeo, un área de economía y un área jurídica (Monsalve, 2014). Otra propuesta sugiere las siguientes áreas: área de publicidad, exposición y educación; área de habilitación de proyecto y consultoría y apoyo financiero; área de concesión de licencias y transferencia de tecnología; y el área de comercialización y emprendimiento (Sart, 2014). La estructura de una OTTU estaría incompleta sin la existencia de un área directiva, puesto que los directores son los principales estrategas (Fitzgerald y Cunningham, 2016). Es recomendable que los directores de estas oficinas sean gerentes profesionales (Muscio, 2010).

De acuerdo con Young (2007), antes de crear una OTTU es importante obtener una respuesta positiva a las siguientes preguntas:

¿La comercialización de la investigación se alinea con la misión de la institución? ¿Hacer la calidad y la cantidad de investigación dentro de la institución garantiza el establecimiento de una oficina de transferencia? ¿Está dispuesta la institución para hacer un compromiso a largo plazo con los requisitos institucionales y realizar los cambios e invertir adecuadamente en recursos y personas? (p.545)

Además, durante la primera fase de desarrollo de una OTTU es importante que esta establezca una sólida declaración de misión puesto que representa su centro de propósito y enfoque (Fitzgerald y Cunningham, 2016; Campbell, 2007) y además le permite diferenciarse de otras oficinas análogas (Fitzgerald y Cunningham, 2012).

En cuanto al modelo de transferencia tecnológica que adopte una OTTU, se sugiere que no sea un modelo lineal —dirige el proceso de transferencia bajo una secuencia unidireccional de etapas— puesto que este tiene muchas insuficiencias e inexactitudes (Bradley, Hayter y Link, 2013). Dependiendo de cómo las universidades desean organizar sus actividades de transferencia tecnológica pueden elegir alguno de los modelos organizacionales de OTTUS existentes: modelo interno, cuando la oficina está integrada a la infraestructura universitaria; modelo externo, cuando la oficina no es parte de la universidad sino que funciona como agente independiente; modelo mixto, cuando la oficina combina las dos formas anteriores (Brescia, Colombo y Landoni, 2016). De estos tres modelos, la primera opción es la más recomendada (Derrick, 2015). El modelo mixto recibe también el nombre de modelo híbrido (Huyghe, Knockaert, Wright, y Piva, 2014). Otra forma de clasificar los perfiles de las OTTUS, es de acuerdo a su estilo de gobernanza: integrales, perfiladas a realizar intercambios formales de comercialización; vinculatorias, enfocadas a la dimensión relacional; dispersas, movilizan los resultados de investigación mediante canales específicos; y embrionarias, aquellas que priorizan la dimensión formativa (Codner, Martin, Pellegrini, Becerra y Baudry, 2014). En general, la estructura de una OTTU puede estar centrada en las transacciones o en las relaciones (Weckowska, 2014).

Las OTTUS ya establecidas tienen la opción de crecer de dos maneras: La primera es internamente, mediante la expansión de su personal y la segunda, externamente, realizando redes con otras oficinas

análogas. Las formas estructurales para un crecimiento externo son: la estructura *Network*, cuando varias OTTUS de diferentes universidades trabajan de forma interrelacionada; la estructura *Strong Hub*, cuando diferentes universidades crean una sola oficina central en común; y la estructura *Light Hub*, cuando varias universidades a pesar de contar con su propia OTTU deciden además crear una oficina central común. La elección de una de ellas dependerá del contexto (Battaglia, Landoni y Rizzitelli, 2017). Lo que sí es claro es que estas oficinas deben evolucionar continuamente (APLU, 2017).

El Desempeño de las Oficinas de Transferencia Tecnológica Universitarias

Al considerarse esencial medir el gasto en el rubro de la investigación (Heher, 2007), consecuentemente se cree que es importante determinar la eficiencia de las OTTUS mediante una evaluación constante (Gumbi, 2010). Incluso existe una sugerencia de elaborar un modelo global para medir con mayor precisión las actividades de transferencia tecnológica (Prado, Cristina y Bubela, 2010). Actualmente, la evaluación del desempeño no solo pretende enfocarse en una sola OTTU sino pretende extenderse hasta evaluar redes completas de este tipo de oficinas. Un caso específico es la Red Nacional Rumana de Innovación (Marin, Hadăr, Purcărea, y Boanță, 2017). Cualquiera que sea el alcance de la evaluación —local, regional o nacional—, en el fondo, el objetivo es tener una idea clara de los fracasos y éxitos de transferencia tecnológica por medio de un acercamiento a las OTTUS. En este sentido, el aprendizaje que estas oficinas adquieran, especialmente por las fallas y fracasos en alguna de las etapas de la transferencia, puede ser importante para implementar mejoras (Zheng, Miner y Georgey, 2013).

De acuerdo con Huyghe, Knockaert, Piva y Wright (2016), las OTTUS más exitosas son aquellas albergadas por escuelas politécnicas. Por otro lado, Estrada (2009:133), afirma que “las Oficinas de Transferencia Tecnológica son más eficientes al atender una disciplina concreta del conocimiento y un número pequeño de instituciones”. Mientras que Young (2007) sostiene que las OTTUS exitosas se caracterizan por tener una misión claramente establecida, aplicar políticas y procedimientos transparentes, poseer personal y entorno emprendedor y mantener buenas relaciones internas y externas. El bajo rendimiento de una OTTU puede deberse a la ausencia de un modelo de negocios eficiente para transferir el conocimiento (Marin, Hadăr, Purcărea, y Boanță, 2017).

Las funciones de las OTTUS varían dependiendo de su contexto (Sart, 2014). En el lado más entusiasta, existe mucha esperanza en el rol de estas oficinas como motores de la economía (Pedraza y Velázquez, 2013). En contraste, en el otro extremo, algunos autores se preguntan si las OTTUS son un instrumento de política eficiente para comercializar los resultados de la investigación de la universidad (Tang y Matt, 2009; Apple, 2008), o si existen otras estructuras organizativas además de una OTTU que se ajusten mejor a las necesidades de un investigador (Tseng y Raudensky 2014). La evidencia más contundente para sustentar estas aseveraciones radicales, es que existen universidades donde las OTTUS son ineficaces para acelerar

la comercialización del conocimiento, asumiendo incluso que una universidad sin tener una oficina de este tipo, podría tener el mismo o mayor éxito en la transferencia de tecnología que aquellas universidades que sí cuentan con una (Tang y Matt, 2009). Por otra parte, el desacuerdo con la existencia de las OTTUS se debe a que existe la posibilidad de que otras áreas de la universidad realicen las actividades planeadas exclusivamente para estas oficinas con el mismo éxito (Sart, 2014). También existe la evidencia de que el desempeño de una OTTU no depende de su tamaño (Tseng y Raudensky, 2014), y tampoco depende de su antigüedad (Algieri, Alquino y Succurro, 2011), aunque se han dado casos como en Francia donde las OTTUS más antiguas son más eficientes (Curi, Daraio y Llerena, 2014).

En cambio, sí es determinante el apoyo estratégico de la administración universitaria (Olca y Bulu, 2016), así como la receptividad de los departamentos universitarios (Muscio, 2010) y el capital relacional de las OTTUS (Feng, Chen, Wang y Chiang, 2012); mientras que el cambio en las reformas públicas sólo puede favorecer medianamente el rendimiento de estas oficinas, como ocurrió en Francia a finales del siglo XX (Curi, Daraio y Llerena, 2014).

El desempeño de las OTTUS está relacionado con dos aspectos: El primero, son las funciones que se les han delegado (Tabla 1) y el segundo, son los indicadores a través de los cuáles se ha venido midiendo su desempeño (Tabla 2).

Tabla 1. Funciones de las OTTUS.

FUNCIONES	AUTORES
1. Ser un agente intermediario entre la universidad, el sector productivo, el sector gubernamental y otras instituciones para asegurar el flujo de recursos tecnológicos, financieros, humanos y relacionales entre estos actores.	Lafuente y Berbegal, (2017); Gumbi (2010); Prado, Cristina y Bubela (2010), Heher (2007); Wai Fong, De-haan y Strom (2012); Marin, Hadăr, Purcărea, y Boanță (2017); Monsalve (2014); Estrada (2009); Sart (2014); Young (2007); Cruzado y Tostes (2015); Apple (2008); Caballero (2016); Codner, Baudry y Becerra (2013); Rojas (2017); Weckowska (2014); Rintoul y Lumb (2012); Pedraza y Velázquez, 2013); Vendrell y Ortín (2008); Tseng y Raudensky (2014); Gubitta, Tognazo y Destro (2016); Dos Santos y Torkomian (2013); World Bank Group y OECD (2011); Algieri, Alquino y Succurro (2011); Olca y Bulu (2016); Lindenstein (2013); Cesaroni y Piccaluga (2016); Feng, Chen, Wang y Chiang (2012); O'kane, Mangematin, Goeghegan y Fitzgerald (2015); Muscio (2010).
2. Comercializar el conocimiento (resultados de la investigación) mediante diversos mecanismos para generar ingresos institucionales.	Lafuente y Berbegal (2017); Gumbi (2010); Huyghe, Knockaert, Piva y Wright (2016); Heher (2007); Wai Fong, De-haan y Strom (2012); Marin, Hadăr, Purcărea, y Boanță, (2017); Zheng, Miner y Georgey (2013); Sart (2014); Piccaluga y Balderi (2012); Derrick (2015); Caballero (2016); Rojas (2017); Vendrell y Ortín (2008); APLU (2017); Sharma, Kumar y Lalande (2006); World Bank Group y OECD (2011); Cesaroni y Piccaluga (2016); O'kane, Mangematin, Goeghegan y Fitzgerald (2015); Muscio (2010).
3. Gestionar la propiedad intelectual para proteger los resultados de la investigación.	Lafuente y Berbegal, (2017); Heher (2007); Olaya, Berbegal y Duarte (2014); Piccaluga y Balderi (2012); Caballero (2016); Pedraza y Velázquez (2013); World Bank Group y OECD (2011).
4. Prestar servicios para el beneficio de la sociedad.	Gumbi (2010); Prado, Cristina y Bubela, 2010); Sart (2014); Caballero (2016); Pedraza y Velázquez (2013); Olca y Bulu (2016); Campbell (2007).
5. Elevar la competitividad de entidades públicas y privadas, potencializando el impacto de los resultados de la investigación.	Marin, Hadăr, Purcărea, y Boanță (2017); Sart (2014); Piccaluga y Balderi (2012); Rintoul y Lumb (2012); Pedraza y Velázquez (2013); Tseng y Raudensky (2014).
6. Fomentar la investigación por contrato o el desarrollo de proyectos en conjunto.	Gumbi (2010); Cruzado y Tostes (2015); Rojas (2017); World Bank Group y OECD (2011); Cesaroni y Piccaluga (2016).
7. Fomentar una cultura emprendedora.	APLU (2017); Young (2007); World Bank Group y OECD (2011); Jain y Georgey (2007).
8. Gestionar el capital humano académico (motivarlo, capacitarlo y movilizarlo).	Sart (2014); Piccaluga y Balderi (2012); Rojas (2017); World Bank Group y OECD (2011).
9. Brindar asesoría profesional a los investigadores respecto al destino de sus innovaciones (marketing, vigilancia, diagnóstico y valoración de la tecnología).	Monsalve (2014); Apple (2008).
10. Proporcionar nuevas experiencias educativas a investigadores y estudiantes.	Rintoul y Lumb (2012).

Fuente: Elaboración propia.

No todas las OTTUS cumplen o deben cumplir con las funciones mencionadas anteriormente. Todo depende del modelo, la visión y la

misión que adopte cada oficina. Algo similar ocurre con los indicadores para medir su desempeño: no siempre se aplican todos.

TABLA 2. Indicadores para la evaluación de las OTTUS.

INDICADORES	AUTORES
1. Cantidad de patentes solicitadas y registradas (otorgadas)	Prado, Cristina y Bubela (2010); Huyghe, Knockaert, Piva y Wright (2016); Heher (2007); Estrada (2009); Zheng, Miner y Georgey (2013); Cruzado y Tostes (2015); Rojas (2017); Tseng y Raudensky (2014); APLU (2017); World Bank Group y OECD (2011); Sellenthin (2009); Cesaroni y Piccaluga (2016).
2. Cantidad de licenciamientos	Prado, Cristina y Bubela (2010); Huyghe, Knockaert, Piva y Wright (2016); Heher (2007); Zheng, Miner y Georgey (2013); Cruzado y Tostes (2015); Apple (2008); Rojas (2017); APLU (2017); Sharma, Kumar y Lalande (2006); Dos Santos y Torkomian (2013); World Bank Group y OECD (2011); Cesaroni y Piccaluga (2016).
3. Cantidad de empresas fundadas	Prado, Cristina y Bubela (2010); Huyghe, Knockaert, Piva y Wright, 2016); Heher (2007); Wai Fong, Dehaan y Strom (2012); Caballero (2016); Rojas (2017); APLU (2017); Gubitta, Tognazo y Destro (2016); Dos Santos y Torkomian (2013); World Bank Group y OECD (2011); Algeri, Alquino y Succurro (2011); Huyghe, Knockaert, Wright, y Piva (2014); Olcay y Bulu (2016); Cesaroni y Piccaluga (2016).
4. Total de ingresos generados	Marin, Hadăr, Purcărea, y Boanță (2017); Tseng y Raudensky 2014).

Fuente: Elaboración propia.

La elección de los indicadores para medir el desempeño de las OTTUS depende de las instituciones o de los investigadores que evalúan estas instancias.

Problemáticas de las Oficinas de Transferencia Tecnológica Universitarias

Los obstáculos que las OTTUS enfrentan para poder realizar exitosamente su papel, regularmente son:

a) Desacuerdo en cuanto a su papel comercializador. Actualmente se critica y advierte del peligro de que la principal y única meta de una OTTU sea generar ingresos institucionales mediante la comercialización del conocimiento universitario, se argumenta que los beneficios sociales que puede generar la transferencia de tecnología pueden superar a los beneficios económicos (Heher, 2007). Se ha planteado también, que los beneficios a corto plazo son meramente financieros, mientras que los beneficios a largo plazo son estructurales, pues pretenden fortalecer el desarrollo de ecosistemas científicos (APLU, 2017). En el fondo de estos desacuerdos existe un debate: por un lado, se defiende una política universitaria de ciencia abierta —como una reacción del acumulación de las preocupaciones y temores de investigadores en relación a la privatización del conocimiento (Derrick, 2015) —; y por otro lado, existe una tendencia empresarial de la ciencia (UNESCO, 2015). La existencia de las OTTUS se ve cuestionada principalmente por esta polémica permanente, pero a pesar de todo, el establecimiento de estas oficinas sigue expandiéndose como un fenómeno irreversible causado por el capitalismo académico (Piccaluga y Balderi, 2012; Cesaroni y Piccaluga, 2016).

b) Escasa visibilidad de las OTTUS. Estas oficinas fueron creadas para atender a diversos usuarios pero el problema radica en que frecuentemente estos destinatarios desconocen la existencia de estas oficinas. Un caso específico son los investigadores que comercializan sus inventos de forma personal y pasan por alto las OTTUS (Goel y Göktepe-Hülten, 2018) —excepto aquellos investigadores que se han involucrado previamente en actividades de emprendedurismo— (Huyghe, Knockaert, Piva y Wright, 2016). Los investigadores que están bien informados sobre la existencia de las OTTUS y sus funciones aplican más patentes y licencias (Sart, 2014). Algo similar ocurre con los estudiantes, pues al estar informados sobre las OTTUS se interesan más por involucrarse en la creación de nuevas empresas (Sart, 2014).

c) La falta de identidad de las OTTUS. Puesto que estas oficinas son agentes que manejan asuntos tanto con la universidad que las alberga, como con el sector productivo, su identidad no queda clara. Estas se ven conflictuadas al tener que asumir una doble identidad: por un lado, una identidad académica; y por otro lado, una identidad empresarial (O’kane, Mangematin, Goeghegan y Fitzgerald, 2015). En otras palabras, las OTTUS se deben alinear a las políticas de la universidad (Prado, Cristina y Bubela, 2010; Olaya, Berbegal y Duarte, 2014), pero también deben ajustarse a los intereses del sector productivo (Marin, Hadăr, Purcărea, y Boanță, 2017). En general, es recomendable que una OTTU legitime claramente su identidad para poder acceder a más recursos y para aminorar la resistencia que enfrenta al promover actividades de comercialización (O’kane, Mangematin, Goeghegan y Fitzgerald, 2015).

- d) El peligro de generar expectativas falsas.** Otro problema latente al que se pueden enfrentar estas oficinas, es que sean promotoras de expectativas poco realistas. Puesto que muchas de las OTTUS de reciente creación adoptan los modelos de los Estados Unidos de América (Prado, Cristina y Bubela, 2010) o los modelos de Canadá (Sharma, Kumar y Lalonde, 2006), dan por hecho que tendrán el mismo éxito que las OTTUS estadounidenses o canadienses, pero dejan de lado que las condiciones sociales y económicas no son las mismas (Heher, 2007).
- e) El problema de la autosustentabilidad.** Algunos autores se muestran entusiastas en cuanto a la capacidad autosostenible de las OTTUS (Tseng y Raudensky, 2014; Marin, Hadăr, Purcărea, y Boanță, 2017), pero otros muestran lo contrario, argumentado por ejemplo que estas oficinas sólo son autosostenibles cuando los ingresos por licenciamiento son altos —como el caso de las OTTUS de Canadá— (Prado, Cristina y Bubela, 2010). En general, los ingresos recaudados por medio de actividades de transferencia tecnológica son inciertos y variables (Heher, 2007). Al parecer la transferencia de tecnología no garantiza la recaudación de fondos (Cesaroni y Piccaluga, 2016).
- f) La falta de personal idóneo.** No todas estas oficinas cuentan con personal altamente capacitado (González, 2016) y esto representa un obstáculo para el éxito de sus funciones (Huyghe, Knockaert, Piva y Wright, 2016). Como consecuencia de no contar con capital humano capacitado, suelen redactarse inadecuadamente las patentes (Rosa y Frega, 2017). Por lo anterior, se recomienda a las OTTUS establecidas en países en desarrollo, que mantengan como prioridad la formación continua de su personal para elevar su competitividad (Heher, 2007; González, 2016).
- g) La poca participación de los investigadores en actividades de transferencia tecnológica.** De las tres misiones que recientemente se les han asignado a los investigadores: investigación, enseñanza y transferencia; la tercera es la menos cumplida (Sellenthin, 2009), excepto en algunos contextos concretos, como Alemania, donde las bonificaciones a los investigadores que transfieren tecnología son considerables y diversas (Sellenthin, 2009). Sin la colaboración de los investigadores en la producción de innovación, las OTTUS no pueden lograr mucho. Este problema obedece a diferentes factores, entre estos destaca la deficiencia de un sistema universitario de incentivos (Heher, 2007; Estrada, 2009). Para aumentar la participación de los académicos y estudiantes es determinante el apoyo de la universidad hacia las OTTUS. Una forma de hacerlo es involucrando a los estudiantes de posgrado en actividades de transferencia tecnológica, otorgándoles incluso educación empresarial (Wai Fong, De-haan y Strom, 2012). En este punto, se busca que las OTTUS catalicen en los investigadores un comportamiento empresarial (Sart, 2014). Se sabe que existen fricciones entre los investigadores y las OTTUS. Al parecer los investigadores no están de acuerdo con las reglas y los sistemas de recompensa de la investigación. Esto representa un problema para estas oficinas puesto que deben adecuar sus políticas a las necesidades de los investigadores (Derrick, 2015) para lograr,

entre otras cosas, que los investigadores adquieran experiencia en procesos de patentamiento —sin perder de vista el otorgamiento correspondiente de incentivos— (Sellenthin, 2009).

Una razón por la cual los investigadores no participan con las OTTUS es por estar laboralmente sobrecargados (Rosa y Frega, 2017). Otra justificación es que los investigadores prefieren dedicarse a la investigación básica y en cambio, guardan una relación distante con la cultura de la comercialización (Vendrell y Ortín, 2008). Además existe evidencia de que los investigadores prefieren dejar la comercialización de sus descubrimientos a otra persona. Las razones son diversas: en primer lugar, la mayoría de investigadores no fueron contratados para involucrarse en actividades de transferencia; en segundo lugar, regularmente los investigadores hacen ciencia por el bien de la ciencia; y en tercer lugar, los investigadores no desean poner en riesgo su puesto docente y su alto salario solo por aventurarse en comenzar una empresa. Por estos motivos, resulta muy difícil convencer a un investigador para que deje de enfocarse solamente en cuestiones académicas y comience a involucrarse en actividades empresariales (Lindenstein, 2013). También se ha planteado la posibilidad de que las OTTUS no sean las estructuras más idóneas para atender las necesidades de los investigadores y quizás esto explique su apatía (Tseng y Raudensky, 2014). Sea cual sea la razón por la cual los investigadores no colaboran, las OTTUS como estructuras de interfaz tienen la responsabilidad de establecer buenas relaciones no sólo con el sector académico sino también con el gubernamental y productivo (Codner, Baudry y Becerra, 2013; Dos Santos y Torkomian, 2013), pues el capital relacional es un factor clave en el éxito del proceso de transferencia tecnológica (Feng, Chen, Wang y Chiang, 2012).

- h) Resolver retos en el rubro de políticas públicas.** Puesto que las OTTUS son los agentes intermediarios principales entre la producción y la comercialización de los resultados de investigación, tienen el reto de colaborar en la resolución de temas fuertemente polémicos, como lo resalta la UNESCO (2015):

Cada vez más países se enfrentan a una serie de dilemas comunes, tales como la dificultad de encontrar un equilibrio entre la participación local e internacional en investigación, o entre la ciencia básica y la aplicada, la generación de nuevos conocimientos y de conocimientos comercializables, o la oposición entre ciencia para el bien común y ciencia para impulsar el comercio. (p. 2)

Si no se logran políticas públicas que fomenten la producción y comercialización de los resultados de la investigación de manera armónica y justa, existe: por un lado, el riesgo de obstaculizar los procesos de desarrollo científico, tecnológico y económico; y por otro lado, existe la posibilidad de causar inconformidad pública entre los actores implicados, al no haberse discutido previamente —un caso particular a considerar, es el proyecto de ley del

Ministerio de Ciencia de la República de Chile, que ha causado gran polémica entre los investigadores universitarios por los nuevos lineamientos que establece en relación a la comercialización de la propiedad intelectual y el reingreso de los fondos otorgados para la investigación (Ministerio de Ciencia y Tecnología, 2018). —. Lo anterior sugiere que las políticas públicas en el rubro de la innovación, deben establecerse de acuerdo a las características y condiciones de la región, garantizando un comercio libre y justo de las invenciones científicas, sin violar los derechos de los inventores, las universidades y los empresarios.

Conclusiones

A partir de la revisión de la literatura se hallaron brechas de investigación que representan oportunidades para realizar nuevos estudios:

- a) Independientemente de los indicadores aquí mencionados (Tabla 2) para evaluar el desempeño de las OTTUS, es necesario indagar sobre la dinámica que cada universidad utiliza para valorar el trabajo de su propia OTTU, de esta manera sería posible conocer aquellos indicadores regionalizados y por lo tanto, el acto evaluativo sería más justo y diversificado. Aquí la interrogante es: ¿cuáles son los mecanismos de rendición de cuentas de las OTTUS ante las autoridades universitarias inmediatas?
- b) Las OTTUS son claves como intermediarias entre los diferentes agentes implicados en las actividades de transferencia, pero falta claridad en cuanto a las estrategias que pueden fortalecer y mejorar los vínculos de estas oficinas con los sectores: gubernamental, productivo y académico. La cuestión que permanece es: ¿cómo pueden las OTTUS adquirir mayor y mejor capital relacional?
- c) Para que las estas oficinas puedan ejecutar exitosamente sus planes de trabajo, primero deben cambiar la cultura universitaria. En necesario conducir a la comunidad académica de manera paulatina a una nueva forma de concebir la producción del conocimiento y sus destinos alternos. La pregunta central es: ¿cómo pueden generar las OTTUS óptimos entornos empresariales dentro de la comunidad universitaria?
- d) Sin la participación de los investigadores universitarios, las OTTUS no tienen casi nada que ofrecer o gestionar. La literatura demuestra que existe un choque de intereses entre estas oficinas y los investigadores. Por lo tanto, sería factible realizar estudios al respecto para dar un panorama amplio sobre el proceso de adaptación y negociación entre ambos intereses. La cuestión es: ¿cómo pueden conciliarse los intereses de las OTTUS con los intereses de los investigadores?
- e) El trabajo colaborativo en el proceso de producción de conocimiento entre investigadores y estudiantes es un cuadro perfecto para aprender a través de la experiencia. Las OTTUS podrían aprovecharse de esta dinámica de aprendizaje para lograr mejores resultados en sus metas comerciales y sociales, extendiendo su influencia al ámbito educativo. En otras palabras, la pregunta es: ¿cómo pueden generar las OTTUS experiencias educativas a partir de las actividades empresariales universitarias?
- f) Más de la mitad de las investigaciones realizadas en este rubro no se sustentan en una teoría sólida para explicar el tejido dinámico entre actores, prácticas e intereses presentes dentro y fuera de las OTTUS. Regularmente los estudios sólo describen el problema apoyándose en datos duros. Hasta el momento, la tendencia ha sido realizar estudios de naturaleza cuantitativa y los pocos estudios cualitativos realizados carecen de una teoría explicativa. En consecuencia, permanece la cuestión: ¿de qué forma se puede explicar el fenómeno de la transferencia tecnológica, incluida en la comercialización del conocimiento, a partir de un acercamiento a las OTTUS?
- g) La emergencia de realizar estudios que brinden respuestas para el desarrollo de políticas públicas pertinentes que fomenten la innovación científica y tecnológica de manera efectiva. Las OTTUS, los investigadores, los empresarios y el gobierno son los actores principales en la gestión de estas políticas. Determinar de qué manera pueden las OTTUS involucrarse en el desarrollo de buenas políticas públicas, que favorezcan la comercialización de tecnología, es un asunto que permanece abierto a la intervención de la investigación científica.

Acerca del Autor

Felipe Alvarado-Moreno: Licenciado en Comunicación e Innovación Educativa por la Universidad Autónoma de Tlaxcala, México. Maestro en Ciencias de la Educación por la Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo, México y por la Westfälische Wilhelms Universität Münster, Alemania. Actualmente realiza estudios de doctorado en la Universidad Autónoma de Tlaxcala, México.

Referencias

- Algieri, B., Aquino, A., y Succurro, M. (2011). Technology transfer offices and academic spin-off creation: The case of Italy. *Journal of Technology Transfer*, 38(4), 382–400. <https://doi.org/10.1007/s10961-011-9241-8>
- APLU. (2017). Redefining Expectations of Technology Transfer Offices. En *Technology Transfer Evolution: Driving Economic Prosperity*, (pp.10-13). Washington, U.S.A.
- Apple, K. S. (2008). Evaluating University Technology Transfer Offices. En S. R. R. (Ed.), *Public Policy in an Entrepreneurial Economy. International Studies in Entrepreneurship*, 17, 139–157. New York: Springer. https://doi.org/10.1007/978-0-387-72663-2_6
- Battaglia, D., Landoni, P., y Rizzitelli, F. (2017). Organizational structures for external growth of University Technology Transfer Offices: An explorative analysis. *Technological Forecasting and Social Change*, 123(October 2016), 45–56. <https://doi.org/10.1016/j.techfore.2017.06.017>

- Bradley, S. R., Hayter, C. S., y Link, A. N. (2013). Models and Methods of University Technology Transfer. *Foundations and Trends in Entrepreneurship*, 9(6), 571–650. <https://doi.org/10.1561/03000000048>
- Brescia, F., Colombo, G., y Landoni, P. (2016). Organizational structures of Knowledge Transfer Offices: an analysis of the world's top-ranked universities. *Journal of Technology Transfer*, 41(1), 132–151. <https://doi.org/10.1007/s10961-014-9384-5>
- Caballero, J. M. (2016). Intermediación en la transferencia de los resultados de investigación a la sociedad: estudio de las Oficinas de Transferencia de los Resultados de Investigación y otras entidades mediadoras. En *Propiedad intelectual en las universidades públicas: titularidad, gestión y transferencia* (pp.305–324). Granada: Comares.
- Campbell, A. F. (2007). How to Set Up a Technology Transfer Office: Experiences from Europe. En *Intellectual Property Management in Health and Agricultural Innovation: A handbook of best practices* (pp. 559–566).
- Cesaroni, F., y Piccaluga, A. (2016). The activities of university knowledge transfer offices: towards the third mission in Italy. *Journal of Technology Transfer*, 41(4), 753–777. <https://doi.org/10.1007/s10961-015-9401-3>
- Codner, D., Baudry, G., y Becerra, P. (2013). Las oficinas de transferencia de conocimiento como instrumento de las universidades para su interacción con el entorno. *Universidades*, (58), 24–32.
- Codner, D., Martin, D., Pellegrini, P., Becerra, P., y Baudry, G. (2014). Las Oficinas de Transferencia Tecnológica en Argentina : estrategias y canales. *Colección Digital Idea Latinoamericana*, II, 23–42.
- Cruzado, C. E., y Tostes, M. L. (2015). Evaluación del modelo de gestión de los Centros de Innovación Tecnológica : el rol de la Oficina Técnica de los Centros de Innovación Tecnológica en el Período 2006 a 2012. *Latin American Journal of Business Management*, 6(3), 168–190.
- Curi, C., Daraio, C., y Llerena, P. (2014). The productivity of French technology transfer offices after government reforms. *Bozen Economics & Management Paper Series*, 47(19), 1–27. <https://doi.org/10.1080/00036846.2015.1011318>
- Derrick, G. E. (2015). Integration versus separation: structure and strategies of the technology transfer office (TTO) in medical research organizations. *Journal of Technology Transfer*, 40(1), 105–122. <https://doi.org/10.1007/s10961-014-9343-1>
- Dos Santos, M. E. R., y Torkomian, A. L. V. (2013). Technology transfer and innovation: The role of the Brazilian TTOs. *International Journal of Technology Management & Sustainable Development*, 12(1), 89–111. https://doi.org/10.1386/tmsd.12.1.89_1
- Estrada, G. A. (2009). *Creación de oficinas de transferencia de tecnología (OTT's) como mecanismos de impulso de la transferencia tecnológica en los Centros de Investigación CONACYT*. México: Instituto Politécnico Nacional.
- Feng, H.-I., Chen, C.-S., Wang, C.-H., y Chiang, H.-C. (2012). The role of intellectual capital and university technology transfer offices in university-based technology transfer. *The Service Industries Journal*, 32(6), 899–917. <https://doi.org/10.1080/02642069.2010.545883>
- Fitzgerald, C., y Cunningham, J. (2012). *Technology Transfer Offices : Mission Statement Analysis as Representation of Strategic Intent*. Ireland.
- Fitzgerald, C., y Cunningham, J. A. (2016). Inside the university technology transfer office: mission statement analysis. *Journal of Technology Transfer*, 41(5), 1235–1246. <https://doi.org/10.1007/s10961-015-9419-6>
- Goel, R., & Göktepe-Hülten, D. (2018). What drives academic patentees to bypass TTOs? Evidence from a large public research organisation. *Journal of Technology Transfer*, 43(1), 240–258. <https://doi.org/10.1007/s10961-017-9595-7>
- González, J. D. (2016). *Diagnóstico del capital humano de las OTC en México: propuesta para su profesionalización*. México: Instituto Politécnico Nacional.
- Gubitta, P., Tognazzo, A., y Destro, F. (2016). Signaling in academic ventures: the role of technology transfer offices and university funds. *Journal of Technology Transfer*, 41(2), 368–393. <https://doi.org/10.1007/s10961-015-9398-7>
- Gumbi, S. (2010). A review of performance standards to monitor, evaluate and assess the impact of technology transfer offices. *South African Journal of Science*, 106(7–8), 1–9. <https://doi.org/10.4102/sajs.v106i7/8.323>
- Heher, A. D. (2007). Benchmarking of Technology Transfer Offices and What It Means for Developing Countries. En *Intellectual Property Management in Health and Agricultural Innovation: A handbook of best practices* (pp. 207–228).
- Hülsbeck, M., Lehmann, E. E., y Starnecker, A. (2013). Performance of technology transfer offices in Germany. *Journal of Technology Transfer*, 38(3), 199–215. <https://doi.org/10.1007/s10961-011-9243-6>
- Huyghe, A., Knockaert, M., Piva, E., y Wright, M. (2016). Are researchers deliberately bypassing the technology transfer office? An analysis of TTO awareness. *Small Business Economics*, 47(3), 589–607. <https://doi.org/10.1007/s11187-016-9757-2>
- Huyghe, A., Knockaert, M., Wright, M., y Piva, E. (2014). Technology transfer offices as boundary spanners in the pre-spin-off process: The case of a hybrid model. *Small Business Economics*, 43(2), 289–307. <https://doi.org/10.1007/s11187-013-9537-1>
- Jain, S., y Georgey, G. (2007). Technology transfer offices as institutional entrepreneurs: The case of Wisconsin Alumni Research Foundation and human embryonic stem cells. *Industrial and Corporate Change*, 16(4), 535–567. <https://doi.org/10.1093/icc/dtm017>

- Jiménez-Montecinos, A. (2016). Relaciones universidad-empresa: Hacia una productividad basada en innovación. *Gestión Y Tendencias*, 1(2), 7–10. <https://doi.org/dx.doi.org/10.11565/gesten.v2i1.11>
- Lafuente, E., y Berbegal, J. (2017). Assessing the productivity of technology transfer offices: an analysis of the relevance of aspiration performance and portfolio complexity. *Journal of Technology Transfer*, (2016), 1–24. <https://doi.org/10.1007/s10961-017-9604-x>
- Lindenstien, J. (2013). Tech-transfer offices harvest innovations for marketplace. En *Wyoming Business Report* (pp. 6-8). Colorado, U.S.A.
- Manjarres, L., Volpe, I., & Altamiranda, L. (2013). *Estructura de un centro de transferencia tecnológica: Innovación en una universidad de la costa caribe*. México: LACCEI.
- Marin, A., Hadăr, A., Purcărea, A. A., y Boanță, L. (2017). Business modeling process for university's technology transfer offices. *Proceedings of the International Conference on Business Excellence*, 11(1), 1–17. <https://doi.org/10.1515/picbe-2017-0107>
- Ministerio de Ciencia y Tecnología (2018). *Proyecto de Ley que crea el Ministerio de Ciencia y Tecnología: Seguimiento legislativo del Senado de la República de Chile. Boletín No. 14/2018*. Recuperado de http://www.uchile.cl/documentos/14-seguimiento-legislativo-proy-ley-mcyt-al-090318_134396_13_0406.pdf.
- Monsalve, T. (2014). Comunidad científica y tecnológica, ha llegado la oficina que te acompañará en la transferencia de tu conocimiento. *Tecnura*, Edición Especial, 273–276. <https://doi.org/http://dx.doi.org/10.14483/udistrital.jour.tecnura.2014.SE1.a21>
- Muscio, A. (2010). What drives the university use of technology transfer offices? Evidence from Italy. *Journal of Technology Transfer*, 35(2), 181–202. <https://doi.org/10.1007/s10961-009-9121-7>
- O'Kane, C., Mangematin, V., Geoghegan, W., y Fitzgerald, C. (2015). University technology transfer offices: The search for identity to build legitimacy. *Research Policy*, 44(2), 421–437. <https://doi.org/10.1016/j.respol.2014.08.003>
- Olaya, E., Berbegal, J., y Duarte, O. G. (2014). Desempeño de las oficinas de transferencia universitarias como intermediarias para la potencialización del mercado de conocimiento. *Intangible Capital*, 10(1), 155–188. <https://doi.org/10.3926/ic.476>
- Olcay, G. A., y Bulu, M. (2016). Technoparks and Technology Transfer Offices as Drivers of an Innovation Economy: Lessons from Istanbul's Innovation Spaces. *Journal of Urban Technology*, 23(1), 71–93. <https://doi.org/10.1080/10630732.2015.1090195>
- Pedraza, E. M., y Velázquez, J. 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), 221–233. <https://doi.org/10.4067/S0718-27242013000200018>
- Piccaluga, A., y Balderi, C. (2012). il ruolo dei Technology Transfer Office (TTO) nei processi di valorizzazione dei risultati della ricerca pubblica in Italia. En P. A. Bianchi M. (Ed.), *La sfida del trasferimento tecnologico: Le Università italiane si raccontano*, 7–26. Milano: Springer-Verlag Italia. <https://doi.org/10.1007/978-88-470-1977-5>
- Prado, A. M., Cristina, D., y Bubela, T. M. (2010). Aligning the Activities of a Technology Transfer Office with the Social Mission of a Life Sciences Research Institute in Portugal: Opportunities and Challenges for a New Office. *AUTM Technology Transfer Practice Manual* (Vol. 4).
- Rintoul, K., y Lumb, S. (2012). Moving goalposts for university technology transfer offices. *Australasian Biotechnology*, 22(3), 52–53.
- Rodríguez, N., Casanelles, E., y Marí, A. (2017). Nuevos modelos de innovación en Chile: los HUBs de transferencia tecnológica. En *Tendencias KIM*. Santiago, Chile: The Knowledge Allians Agence.
- Rojas-Berrio, S. P., Ballesteros, F., y Rodríguez, E. (2014). Organizational design of research results transfer offices: systematic. *Punto de Vista*, 5(8), 57–76.
- Rojas, J. (2017). Las oficinas de transferencia de tecnología y su papel en la estructuración de proyectos de innovación: el caso de una oficina mexicana. En *Gestión de la Innovación para la competitividad*. Presentada en ALTEC 2017. XVII Congreso Latino-Iberoamericano de Gestión Tecnológica (1-15). México.
- Rosa, R. A., y Frega, J. R. (2017). Intervenientes do Processo de Transferência Tecnológica em uma Universidade Pública. *Revista de Administração Contemporânea*, 21(4), 435–457. <https://doi.org/10.1590/1982-7849rac2017160097>
- Sart, G. (2014). Effects of Technology Transfer Offices on Capacity Building in Creativity, Innovation and Entrepreneurship. *The European Journal of Social & Behavioural Sciences EJSBS*, 704–712. [https://doi.org/http://dx.doi.org/10.15405/FutureAcademy/ej-sbs\(2301-2218\).2012.4.5](https://doi.org/http://dx.doi.org/10.15405/FutureAcademy/ej-sbs(2301-2218).2012.4.5)
- Sellenthin, M. O. (2009). Technology transfer offices and university patenting in Sweden and Germany. *Journal of Technology Transfer*, 34(6), 603–620. <https://doi.org/10.1007/s10961-009-9108-4>
- Sharma, M., Kumar, U., y Lalonde, L. (2006). Role of University Technology Transfer. *Journal of Services Research*, 6(Special), 109–139.
- Tang, M. F., y Matt, M. (2009). National technology transfer centers: an efficient policy instrument to capitalize university research findings? En *Innovation policy tools*. Presented at GLOBELICS 2009, 7th International Conference (1–16). Dakar.
- Tseng, A. A., y Raudensky, M. (2014). Performance Evaluations of Technology Transfer Offices of Major US Research Universities. *Journal of Technology Management & Innovation*, 9(1), 93–102. <https://doi.org/10.4067/S0718-27242014000100008>

Vendrell, F., y Ortín, P. (2008). OTRI: Agenda de Investigación. *Investigaciones Europeas de Dirección Y Economía de La Empresa*, 14(3), 67–78. [https://doi.org/10.1016/S1135-2523\(12\)60067-7](https://doi.org/10.1016/S1135-2523(12)60067-7)

Wai Fong, B., De-haan, U., y Strom, R. (2012). Beyond the Technology Transfer Office. *University Business*, 15(10), 64.

Weckowska, D. M. (2014). Learning in university technology transfer offices: Transactions-focused and relations-focused approaches to commercialization of academic research. *Technovation*, 1–13. <https://doi.org/10.1016/j.technovation.2014.11.003>

World Bank Group y OECD (2011). *Technology Transfer Offices: Policy brief*. Innovation Policy Platform.

Young, T. (2007). Establishing a Technology Transfer Office. En A. Krattiger, R. Mahoney, L. Nelsen, et al. (Eds.), *Intellectual Property Management in Health and Agricultural Innovation: A Handbook of Best Practices* (pp. 545–558). Oxford, U. K.: MIHR y Davis, U.S.A.: PIPRA.

Zheng, Y., Miner, A. S., y Georgey, G. (2013). Does the learning value of individual failure experience depend on group-level success? Insights from a University Technology Transfer Office. *Industrial and Corporate Change*, 22(6), 1557–1586. <https://doi.org/10.1093/icc/dtt003>