

## IDENTIFICACIÓN DE ESTRATEGIAS PARA LA CONSOLIDACIÓN DE OFICINAS DE TRANSFERENCIA UNIVERSITARIAS

ERIKA SOFÍA OLAYA ESCOBAR

Fundación Universitaria Los Libertadores, Dirección de Investigación, Colombia  
lineainnovacion@libertadores.edu.co

OSCAR GERMAN DUARTE VELASCO

Universidad Nacional de Colombia, Departamento de Ingeniería, Colombia  
ogduartev@unal.edu.co

### RESUMEN

La innovación como factor determinante del desarrollo económico, ha propiciado que los países establezcan estrategias que dinamicen la transferencia al sector industrial y diseñen mecanismos que la potencialicen, posicionando así estas actividades, impulsadas por la academia. De acuerdo con Friedman y Silberman (2003) estas iniciativas de transferencia son una fuente de ingresos y desarrollo regional, por lo tanto las universidades se han visto en la necesidad de abordar una tercera misión que dé respuesta a las necesidades de su entorno y apalanque dichas actividades (Gunasekara, 2006). Esta dinámica ha incentivado la creación de oficinas especializadas, que generan un flujo de innovación hacia el sector industrial, facilitando el flujo de innovación, comercialización y transferencia de sus resultados (Siegel, Veugelers, & Wright, 2007). Alienado con esta tendencia, este artículo se fundamenta en los resultados parciales del proyecto de investigación “Estructuración del modelo para potencializar actividades de transferencia de resultados de proyectos de Investigación, Desarrollo Tecnológico e Innovación”, el cual pretende recomendar estrategias para la consolidación de oficinas de transferencia, partiendo de las condiciones propias de la universidad y su dinámica en investigación. El desarrollo de este trabajo, se apoyó en los esquemas planteados en la literatura como: la guía de creación y gestión de OTRIS generado por la OMPI (2011) y el trabajo desarrollado por Young (2010); mejores prácticas de transferencia de Resende et al. (2013) y Hsu et al. (2015); oficinas de transferencia para fomentar la innovación de Pedraza y Velázquez (2013) y Beraza et al. (2010), entre otros. Los resultados de este trabajo son de interés académico, dado que se fundamenta en referentes teóricos y proporcionar información interesante sobre las estrategias y medidas que debe tener en cuenta una oficina de transferencia para ser competitiva en su función como intermediaria en la labor de transferencia.

**Palabras claves:** Oficinas de transferencia universitarias, transferencia de conocimiento y tecnología, estrategias.

## 1. INTRODUCCIÓN

Con el auge de la economía del conocimiento y bajo la premisa que la innovación es un componente fundamental de desarrollo económico y regional, ha cobrado vital importancia para las organizaciones, el tema de: creación, generación y explotación del conocimiento como fuente de riqueza. Por tal razón, en las últimas décadas ha tomado vigencia el concepto de Drucker en el cual manifiesta que “El verdadero recurso dominante y factor de producción absolutamente decisivo ya no es ni la tierra, ni el capital, ni el trabajo; es el conocimiento” (Drucker, 1995).

Este cambio en la concepción de creación de valor representa un reto para las universidades, como generadoras del conocimiento, reforzando así las estrategias de tercera misión que las universidades han ido implementando conjuntamente con las dos funciones tradicionales de enseñanza e investigación (Etzkowitz & Leydesdorff, 2000). Muchos factores complementarios han contribuido al fortalecimiento de esta función más empresarial de las universidades, sin embargo, para lograr efectos significativos debe establecerse el contexto adecuado para que se potencialice la interacción entre la universidad y la empresa. En este sentido, es vital el papel que desempeñe, el estado, como ente regulador de políticas e incentivos que faciliten la interacción entre el sistema científico y el industrial.

Bajo este lineamiento, las actividades de transferencia de conocimiento y tecnología de las universidades, han ganado importancia como fuente de desarrollo económico regional y de ingresos para las universidades (Friedman & Silberman, 2003), lo que ha incentivado la creación de oficinas específicas encargadas de facilitar la comercialización y transferencia de los resultados de investigación. Por lo tanto, la figura de Oficinas de Transferencia de Tecnología (OTRI), aparece como ente intermediario, cuyo objetivo es facilitar el flujo de innovación desde las universidades o centros de investigación hacia el sector industrial (Siegel, et al., 2007). El carácter estratégico de las OTRI como instrumento para el desarrollo tecnológico y económico ha propiciado que muchos autores se hayan interesado por su estudio desde diferentes puntos de vista. En efecto, son diversas las líneas de investigación que giran en torno a la figura y al papel que desempeñan estas oficinas.

En la literatura relacionada con el tema, muchos autores han estudiado las OTRI desde diferentes puntos de vista. Olaya et al. (2014), recopila los autores más relevantes y presenta una clasificación e identifica la siete líneas de investigación, en las cuales se han centrado los estudios, estas son: 1) productividad de las OTRI, en donde los autores se centran en la identificación de factores para medir la productividad; 2) análisis específico de outputs concretos de transferencia; 3) análisis de eficiencia de las OTRI mediante técnicas de DEA (análisis envolvente de datos), SFE (fronteras estocásticas) y regresiones; 4) estructura y funcionamiento interno de las OTRI; 5) rol de las OTRI dentro del sistema de innovación y mecanismos de transferencia, redes y canales de interacción con proveedores y/o clientes; 6) identificación de los factores que afectan a la transferencia, desde el punto de vista de los incentivos, obstáculos y motivación de los investigadores; 7) casos de estudio que relatan o comparan distintas experiencias a nivel de universidad, región o país y el eventual impacto de las iniciativas de transferencia de conocimiento y tecnología (KTT).

Se hace evidente que no hay suficientes estudios sobre el establecimiento de estas oficinas, partiendo de las particularidades de la región y la dinámica investigativa de la universidad, si bien es cierto, que estas tienen como función potencializar las actividades de KTT, generando fuentes de ingresos adicionales, prestigio en el sector empresarial, interés docentes y potenciales

alumnos; su creación implica una serie de apuestas por parte de la universidad, para que sea sostenible a largo plazo. Por lo tanto, es importante tener en cuenta que la decisión de crear una OTRI debe ser una apuesta a largo plazo y debe estar fundamentada en el contexto y capacidad de la universidad; es ahí donde se debe tener en cuenta el rol misional de la universidad, las políticas institucionales, volúmenes y calidad de la investigación, entre otros factores que pueden ser relevantes al momento de crear una OTRI.

Por lo tanto, la determinación de las estrategias más adecuadas para la creación de una OTRI en una universidad, debe ser el resultado de una evaluación rigurosa de las ventajas y desventajas inherentes a cada uno de los modelos organizacionales de este tipo de entidades, a la luz de aspectos cuantitativos y cualitativos particulares de la universidad. Los aspectos cuantitativos se refieren a la productividad científica, como: número de profesores acreditados, número de facultades, volumen de producción intelectual, nivel de formación de los investigadores y número de patentes, entre otros. Estos volúmenes de producción influyen en las actividades de transferencia. Por su parte, los aspectos cualitativos, están relacionados con los recursos disponibles para orientar la capacidad de la investigación, la eficacia de la interacción de los grupos de investigación, y los programas de posgrado de la universidad, entre otros. Estos parámetros contribuyen a determinar la complejidad de la investigación a la que deberá hacer frente la oficina para desempeñar sus funciones (OMPI, 2011).

El objetivo de este trabajo, es proponer estrategias que permita recomendar la estructura organizacional e identificar los servicios de la oficina de transferencia, partiendo de las condiciones propias de la universidad y su dinámica en investigación; mediante la priorización y selección de factores claves de éxito. Para su desarrollo, éste artículo consta de tres partes: 1) revisión de la literatura mediante un estudio bibliométrico. 2) diseño conceptual: identificación y selección de criterios y factores y 3) diseño operativo: estrategias y servicios de la oficina de transferencia, teniendo en cuenta las condiciones de la universidad y su dinámica en investigación. Los resultados arrojados son de interés académico, dado que es la primera propuesta del modelo, construida con información de referentes teóricos y aplicada a una prueba de funcionalidad.

## 2. ANTECEDENTES

Teniendo en cuenta la importancia que ha ganado el tema de transferencia en los últimos años, es interesante tener claridad del rol de cada uno de los actores que intervienen en este proceso: las universidades o centros de investigación como generadores de conocimiento contribuyen al desarrollo económico territorial, apoyando la difusión tecnológica y en contraprestación: accede a una fuente adicional de ingresos, genera estrategias atractivas para la vinculación de estudiantes /docentes y fomenta la relación con el sector industrial (Friedman & Silberman, 2003). Por su parte, el sector empresarial busca dar respuesta a las necesidades de la sociedad y su participación en un proceso de KTT le permite acceder a conocimientos y tecnologías que de lo contrario les serían muy difícil y/o costoso de conseguir; su aporte reside en identificar necesidades del mercado y transformar el conocimiento en una oportunidad de generación de valor para el desarrollo de productos y/o servicios. Finalmente la participación de la administración pública, es importante dado su rol, como organismo encargado de establecer, regular e incentivar políticas de transferencia (Olaya, Berbegal, & Duarte, 2014).

### 2.1. La dinámica de transferencia y el desarrollo

La dinámica de transferencia ha sido evaluada mediante diferentes estudios en los que se pretende tener el panorama global de las tendencias e impactos de estas actividades. Dentro de los estudios relevantes para este trabajo, están el informe de la OMPI “Informe sobre la propiedad intelectual en el mundo. Los nuevos parámetros de la innovación” (2011) y el “Reporte final del estudio de transferencia de conocimiento (2010-2012)” de la Comisión Europea (2013).

El informe de la OMPI (2011), refleja el aumento de la capacidad de negociación en torno a la propiedad intelectual (PI), evidenciado en los contratos de licenciamientos y el auge de intermediarios de tecnologías que se han introducido en el mercado. Las cifras del estudio muestran que la innovación representa hasta el 80% del crecimiento de la productividad de la economía en su conjunto para los países de ingresos altos, mientras que para los de ingresos medio y bajo puede ser mayor dado que se toma la innovación incremental en la medida.

En la figura 1, muestra la importancia de la dinámica de transferencia para el desarrollo regional y se evidencia con los resultados del estudio realizado por la Comisión Europea (2013), el cual presenta correlación positiva de (0.6) entre el índice de competitividad global versus la intensidad de las medidas de las políticas de transferencia de conocimiento adoptadas por los países analizados.

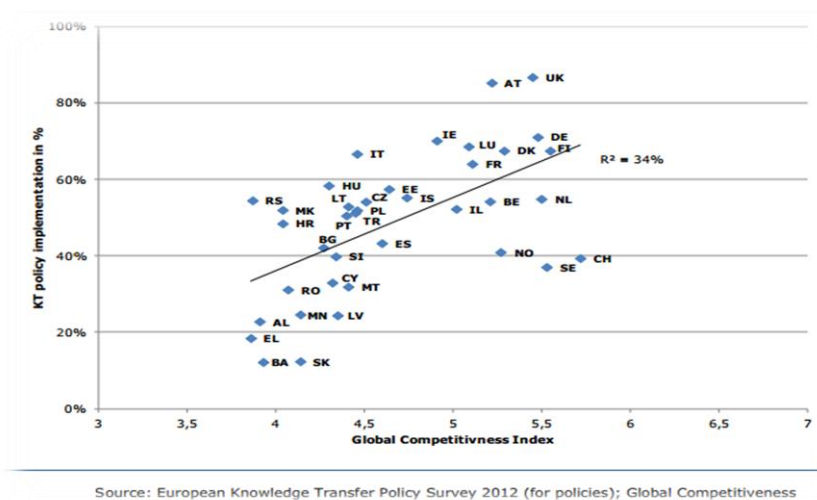
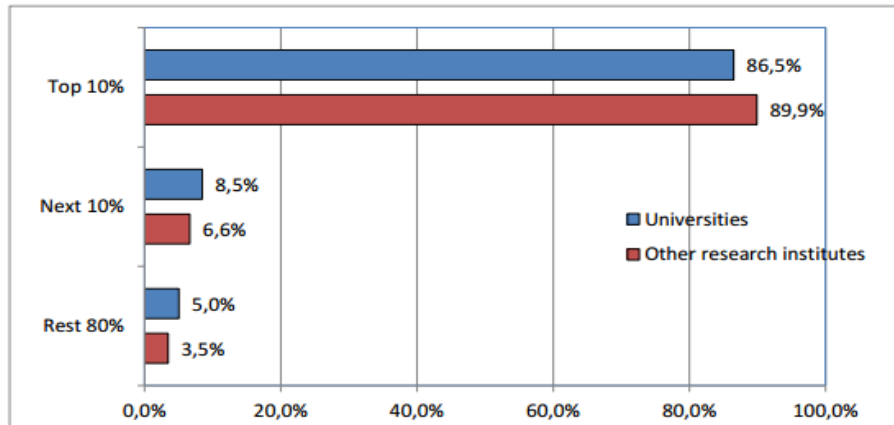


Figura 1: Políticas de KT Vs Índice de Competitividad Global.

Es decir entre más competitivo es el país más fuerte es su política de transferencia de conocimientos. Algunas excepciones mostradas en la gráfica son: Suiza, Suecia y Noruega, en donde a pesar de ser países con un alto índice de competitividad sus políticas de transferencia no son tan fuertes, como en otros países del estudio.

Por otra parte, el reto que ha representado para la academia la valorización del conocimiento y su transferencia al mercado, se puede evidenciar en la figura 2, donde se observa que tan solo el 10% de las universidades y organizaciones públicas de investigación relacionadas en el estudio, reciben el 86,5% y 89,9% de ingresos por licencias respectivamente (European Commission, 2013).

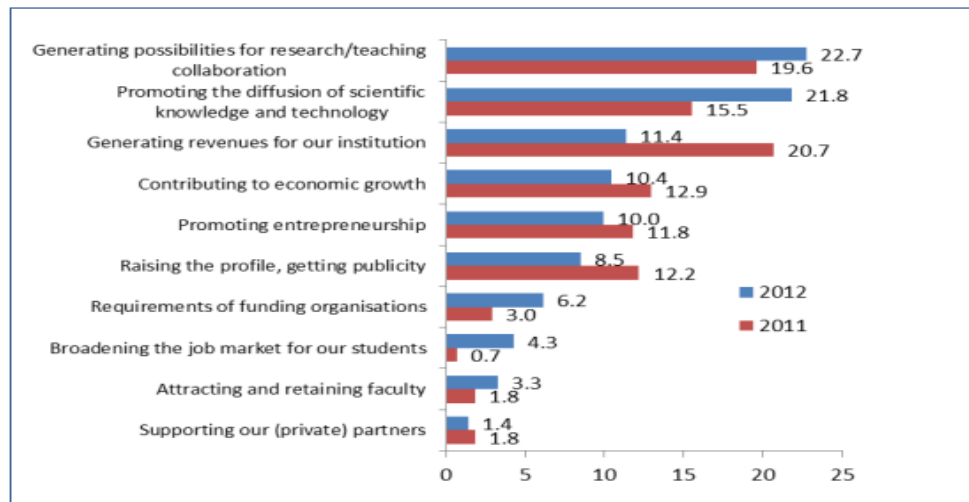




Source: MERIT, European Knowledge Transfer Indicator Survey 2011 and 2012.  
 Note: Based on answers for EKTIS 2011 question 9.3 and EKTIS 2012, question 10.3. Results include ASTP, DASTI (DK), HEFCE (UK), RedOTRI (ES) and UTEN (PT) respondents. Total reported license income earned at universities was €251 million and €160 million by other research organisations.

Figura 2. Resultados porcentuales de ingresos por licencias

Si bien es cierto que estas cifras son tomadas del estudio realizado por la Comisión Europea (2013), la realidad en el tema del licenciamiento es aún muy baja en nivel general. Esto puede estar respaldado, por la información presentada en la figura 3, en la cual se evidencia que el objetivo principal de las actividades de transferencia, no es necesariamente la generación de ingresos adicionales, por el contrario existe otra serie de intereses que permite apalancar la generación de conocimiento y fortalecer las sinergias de la academia con el sector empresarial.



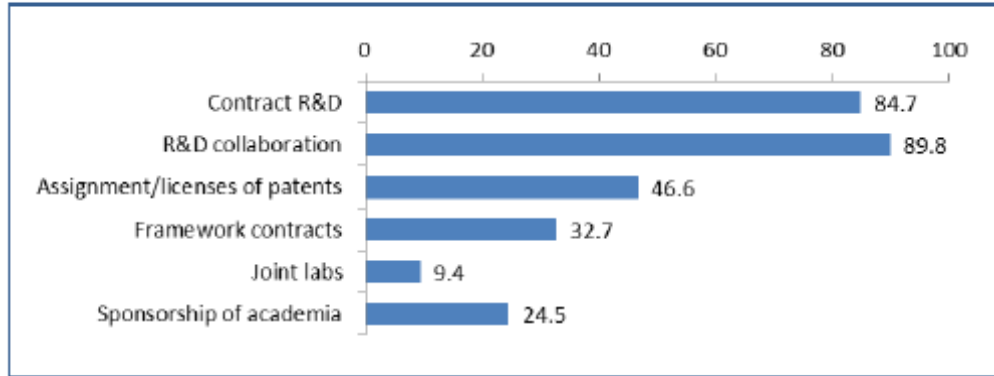
Source: FHNW / Knowledge Transfer Study 2010-2012

Figura 3. Objetivos de las políticas de propiedad intelectual y explotación de las instituciones.

Como se observa en la figura 3, dentro de las más desatacadas esta: promover la difusión de conocimiento científico y de tecnología, generar posibilidades de colaboración en investigación, contribución al crecimiento económico, aumento de estatus y reconocimiento, promoción de la iniciativa empresarial y generación de ingresos. Dentro de los de menor

importancia se pueden encontrar: fondos de financiación, apoyo privado, ampliación del mercado de trabajo para los estudiantes entre otros (European Commission, 2013).

*Exhibit 4-43: Formal mechanisms of knowledge and technology transfer (in %, N=59)*



Source: FHNW / Knowledge Transfer Study 2010-2012

*Figura 4. Mecanismos formales de conocimiento y la transferencia de tecnología (en%, n = 59).*

En la figura 4, se presenta los mecanismos formales de transferencia más importantes identificados en el estudio, donde los principales son: la investigación colaborativa 89,8%, seguido de los contratos de investigación con 84,7%. La cesión de licencias o patentes, patrocinio de actividades académicas y contratos marco a largo plazo, tuvieron un menor porcentaje. Algunos de los mecanismos formales, fueron más utilizados por las empresas más grandes en la muestra, como las licencias de patentes, contratos marco y patrocinio de actividades académica y la investigación por contrato.

## **2.2. Las Oficinas de Transferencia como intermediarias en los procesos de transferencia de tecnología**

Un factor fundamental para consolidar las actividades de transferencia en las universidades, es la creación de estructuras que soporten dicha transferencia; en consecuencia, en los últimos años el establecimiento de estas estructuras se ha generalizado con las Oficinas de Transferencia (Beraza Garmendia & Rodríguez Castellanos, 2010). Estas aparecen como intermediarias cuyas funciones están enfocadas en administrar la PI generada en las investigaciones. Dentro de sus responsabilidades principales se puede destacar: Evaluar y valorar los nuevos desarrollos, tramitar las solicitudes de protección legal de la tecnología, vender los contratos de licencia, administrar las regalías, supervisar y hacer cumplir los acuerdos contractuales. Así mismo y dado que las OTRI forman parte de una cadena de creación de valor, sus estructuras y estrategias de concesión de licencias pueden tener una fuerte influencia en resultados de transferencia de tecnología, tales como creación e incubación de empresas (Markman, Phan, Balkin, & Gianiodis, 2005).

A pesar de la relevancia de este tipo de intermediarias para jalonar las actividades de transferencia en las universidades; es importante entender que su creación, tiene requerimientos muy exigentes y en tal sentido, se debe evaluar si la institución está dispuesta a asumir este reto y cuenta con la masa crítica suficiente para que la iniciativa sea sostenible. Por las anteriores razones, es importante que la universidad que asume este reto tenga presente que es una apuesta

que implica decisiones, acordes al plan estratégico de la universidad y con proyección a largo plazo.

Pedraza & Velázquez (2013), en su trabajo señalan que para que una OTRI, pueda cumplir con éxito su misión es vital que la universidad cuente con profesorado calificado, políticas de promoción, un adecuado sistema de incentivos, procesos de gestión de PI y orientación de la investigación, entre otras características que permitan conformar un entorno adecuado para la transferencia de conocimiento. Por su parte, Young (2010), sugiere que el tiempo de consolidación para que una OTRI tenga éxito, es alrededor de siete a diez años desde su establecimiento.

Adicionalmente Young (2010), señala que la Asociación de Directores de Tecnología Universitaria (AUTM) ha identificado las cuatro razones principales por las cuales las organizaciones de investigación deban promover la transferencia tecnológica académica:

- Para facilitar la comercialización de los resultados de la investigación en beneficio del bien público.
- Para recompensar, retener y reclutar investigadores de alta calidad.
- Para estrechar los vínculos con la industria.
- Para generar ingresos en la promoción de más investigación y educación, fomentando así el crecimiento económico.

Si bien es cierto que para muchas universidades, no es sostenible la creación de una OTRI propia, por su estructura interna tan compleja. Por otra parte, es necesario que dispongan de estrategias para apalancar las actividades planteadas por la AUTM necesarias para generar capacidades, volúmenes y calidades de la investigación.

Dentro de algunas consideraciones previas a la estructuración de este tipo de oficinas, es fundamental para la institución establecer: la alineación con la misión institucional; las políticas existentes tanto a nivel institucional como estatal en materia de innovación, ciencia y tecnología, desarrollo empresarial y competitividad; relevancia de la productividad científica (Calidad); cantidad e incidencia del material científico publicado (volumen). Definido el volumen de la actividad de investigación y desarrollo llevado a cabo por la universidad y el alcance o la orientación de las actividades a desarrollar, es necesario implementar una estructura organizativa adecuada que permita a esta unidad un desempeño eficiente de las actividades propuestas (OMPI, 2011).

Markman et. al., (2005) distinguen tres tipos de estructura organizativa de la oficina de transferencia, en función del grado de autonomía que dispone a nivel institucional para desarrollar su actividad, estas son: estructura universitaria tradicional, fundación de investigación sin ánimo de lucro y entidad privada con ánimo de lucro. La Comisión Europea (2004), en su estudio de las instituciones de transferencia tecnológica de organizaciones públicas de investigación, identifica: Departamentos especializados dentro de la institución, subsidiarias e independientes.

Por otra parte, Landry, Amara, Cloutier, y Halilem (2013) identifican cuatro tipos de organizaciones en los países de la OCDE: un primer grupo incluye las oficinas de transferencia de tecnología de la universidad, que busca gestionar y comercializar el conocimiento generado por los investigadores un segundo grupo incluye organismos públicos de investigación, que son financiados por el gobierno para la gestión, explotación y transferencia de conocimiento a las empresas; un tercer grupo, formado por organizaciones donde la investigación no está muy

desarrollada, incluye oficinas de transferencia de tecnología comunitaria; un cuarto grupo, generalmente formado por organizaciones regionales, incluye conocimiento semipúblico sin fines de lucro y organizaciones de transferencia de tecnología.

Por último la OMPI en su guía práctica para la creación y la gestión de oficinas de transferencia de tecnología en universidades y centros de investigación de América Latina, identifica: dos tipos de organizaciones: centralizadas y externas.

La determinación del modelo de organización más adecuado para la creación de una OTRI en una universidad debe ser el resultado de una evaluación rigurosa de las ventajas y desventajas inherentes a cada uno de los modelos, a la luz de aspectos cuantitativos y cualitativos particulares de la universidad. Los aspectos cuantitativos se refieren a la productividad científica, como: número de profesores acreditados, número de facultades, volumen de producción intelectual, nivel de formación de los investigadores y número de patentes, entre otros. Estos volúmenes de producción influyen en las actividades de transferencia. Por otra parte, los aspectos cualitativos, están relacionados con los recursos disponibles para orientar la capacidad de la investigación, la eficacia de la interacción de los grupos de investigación, y los programas de posgrado de la universidad, entre otros. Estos parámetros contribuyen a determinar la complejidad de la investigación a la que deberá hacer frente la oficina para desempeñar sus funciones (OMPI, 2011).

En el trabajo desarrollado por Beraza Garmendia & Rodríguez Castellanos (2010), muestra que la influencia del tipo de OTRI en las actividades desarrolladas. Así, en las OTRI que son departamentos especializados y subsidiarias, la actividad más frecuente es la gestión de contratos de investigación y la menos frecuente es la financiación de spin-offs. En cambio, en el caso de las independientes, la actividad más frecuente es el apoyo a la creación de spin-offs y la menos frecuente sigue siendo la financiación de spin-offs, seguida de la gestión de contratos de investigación.

### **3. DISEÑO CONCEPTUAL: IDENTIFICACION Y SELECCIÓN DE CRITERIOS Y FACTORES**

Este artículo presenta los resultados parciales del proyecto de investigación, “Estructuración del modelo teórico, para potencializar actividades de transferencia de resultados de proyectos de Investigación, Desarrollo Tecnológico e Innovación en instituciones universitarias”; el cual parte de la premisa que para consolidar actividades de transferencia en las universidades es necesaria la existencia de una estructura que soporte y potencialice este tipo de actividades, como son las OTRI. Sin desconocer que su creación implica unos requerimientos muy exigentes, con decisiones alineadas al plan estratégico de la institución, asignación de recursos e inversiones y proyección a largo plazo.

Partiendo de este contexto, se aborda la hipótesis de crear una OTRI, a partir de las características de la universidad y su dinámica en investigación y se propone el desarrollo de estrategias, que permita recomendar la estructura organizacional y los servicios de la oficina a la medida, mediante la priorización y selección de factores claves de éxito. Para lo cual se toma como fundamento algunos estudios encontrados en la literatura sobre creación y gestión de oficinas de transferencia OMPI (2011) y Young (2010); mejores prácticas de transferencia Resende et al., (2013) y Hsu et al., (2015); oficinas de transferencia para fomentar la innovación Pedraza & Velázquez (2013) y Beraza et al., (2010), entre otros.



El desarrollo del trabajo se divide en dos etapas: la primera permite relacionar las funciones de la OTRI teniendo en cuenta características, capacidades y dinámica de investigación de la universidad y generar recomendaciones sobre la estructura organizacional. La segunda, permite identificar los servicios estratégicos que debe ofrecer este tipo de oficinas según los factores de éxito identificados en la literatura.

### **3.1. Etapa 1. Determinar las funciones de la OTRI partiendo de las condiciones de la universidad y su dinámica en investigación.**

Esta primera etapa, acoge las recomendaciones de la OMPI para la creación de una oficina de transferencia y se inicia con un diagnóstico de la universidad; su contexto, rol misional y dinámica de investigación. En este trabajo se toma como base el “cuestionario de evaluación sobre la propiedad intelectual” diseñado por la OMPI para tal fin; el cual busca evaluar los aspectos que pueden influir en el tipo de oficina. Los aspectos que se evalúan son:

- Información general sobre la entidad: Determinar si la misión de la universidad está alineada con temas de transferencia de tecnología, tipo de institución y condición jurídica, políticas existentes, tanto a nivel institucional, como a nivel estatal en materia de propiedad intelectual y transferencia de tecnología, entre otros.
- Información general sobre la OTRI: determinar la razón que justifica la creación de esta oficina, definir usuarios, definir la misión.
- Relevancia de la productividad Científica (Calidad): tipo de actividades de investigación, líneas temáticas, tipo de resultados de la investigación relacionadas con PI, actividades de investigación que generan derechos de autor, entre otros y cantidad e incidencia del material científico publicado por el personal académico de una universidad (volumen).
- Gestión de la PI: normatividad, comercialización y transferencia de la PI, tipo de incentivos, políticas de titularidad, asistencia técnica y financiación del desarrollo de activos de propiedad intelectual.

Teniendo clara las condiciones de la universidad y su dinámica investigativa, el siguiente paso es determinar las funciones en las cuales se debe concentrar una nueva OTRI. La OMPI ha identificado 5 funciones principales para este tipo de oficinas (OMPI, 2011). Cada una de estas funciones tiene asociados servicios específicos, que permiten a la oficina desarrollar sus actividades. Las funciones identificadas por la OMPI son:

- Evaluación de la propiedad intelectual: es una función básica de una OTRI y comprende: levantar el inventario de las actividades de investigación y fomentar o estimular la creación y el intercambio de conocimientos en cada departamento académico o centro de investigación de la universidad; dar asesoría a los investigadores y analizar los resultados de investigación y determinar su valor potencial y establecer posible protección.
- Fortalecimiento de capacidades: esta función por una parte, busca fortalecer las capacidades del personal de la oficina de transferencia y por otra, familiarizar a los investigadores con los principios rectores de la PI
- Fomento de derechos de propiedad intelectual: otra de las funciones de la OTRI es diseñar e implementar estrategias de protección de los DPI en el país y, de ser necesario, en el extranjero, con el propósito de constituir una cartera de activos de PI que no sólo incluya medidas para la protección de los resultados de investigación, sino también medidas de apoyo a la actividad editorial.
- Gestión de propiedad intelectual y desarrollo empresarial: son actividades de administración de los DPI, mediante las cuales se establecen relaciones externas con

otros actores del Sistema Nacional De Ciencia Tecnología e Innovación; como oficinas de transferencia, gobierno, centros de investigación externos, investigadores, mercado y oficinas nacionales de propiedad industrial

- Desarrollo empresarial: Esta función es asumida por oficinas, con gran experiencia en la aplicación de políticas de administración de los DPI, en la concesión de licencias sobre esos derechos y en la administración de las relaciones entre la universidad y los diversos agentes externos.
- En el desarrollo de esta función la OTRI realiza actividades relacionadas con la transferencia de los resultados de la investigación, como por ejemplo, actividades de apoyo a la creación de nuevas empresas (start up), o de empresas que comercializan los resultados de la investigación (spin off), entre otros.

Cada una de las funciones identificadas, está asociada a servicios específicos, que permite a la oficina desarrollar sus actividades y cumplir con su rol misional (OMPI, 2011).

Teniendo el diagnóstico de la universidad, se procede a aplicar las secuencias estipuladas en la “Guía práctica para la creación y la gestión de oficinas de transferencia de tecnología en universidades y centros de investigación de América latina. El rol de la propiedad intelectual” de la OMPI, con el fin de determinar la estructura organizacional y funciones más convenientes para la OTRI.

### 3.2. Etapa 2. Identificación de Servicios y selección de factores críticos de éxito.

La primera etapa permite determinar el tipo de oficina de transferencia, según la institución, políticas y alineación con el rol misional de la institución. Así mismo las dinámicas y capacidades de investigación permiten determina las funciones en las que la oficina de transferencia debe concentrarse. Teniendo claro este panorama, la siguiente etapa se concentrará en proponer estrategias para estructurar los servicios a la medida de la universidad, partiendo de los factores de éxito, identificados en la literatura.

Landry, Amara, Cloutier, & Halilem (2013) en su estudio amplía e integra elementos de la cadena de valor en el marco conceptual y modelo de negocio de los servicios ofrecidos por OTRI. En su trabajo analizaron un conjunto de datos de 281 oficinas de transferencia de Canadá, y los resultados empíricos obtenidos mostraron que diferentes tipos de oficinas, tienden a especializarse en la prestación de servicios. Por lo tanto, parece viable que según el tipo de OTRI que se desee estructurar, se diseñen los diferentes modelos de negocio y por ende los servicios a prestar.

Estos autores identificaron servicios potenciales de una oficina, basándose. En primer lugar, en informes técnicos y estudios sobre la transferencia de tecnología y de conocimiento, generando una primera lista respecto a los servicios que ofrecen las organizaciones **intermediarias** (Díaz-Puente et al, 2009; Janis, 2003; Lee y Win, 2003; Rasmussen et al, 2006; Escariador et al, 2003; Seitzer, 1999; Spithoven y Knockaert, 2009). En segundo lugar se generó una segunda lista con la información de sitio web de las 416 oficinas canadienses. Tomando como base estas dos fuentes se filtró la información y se detectaron 24 servicios. Los identificados fueron agrupados en: exploración de oportunidades, validación técnica de oportunidades; temas jurídicos relacionados con la explotación de oportunidades; acceso a capital y comercialización vinculados a explotación de PI.

Por otra parte, muchos autores han identificado diversos factores de éxito en el tema de transferencia. Siegel et al. (2003) indican que un conjunto de factores internos, ambientales y

de organización afecta la eficacia de la transferencia de tecnología universitaria. Hsu et al., (2015), resalta que sobre la base de la teoría de recursos de Wernerfelt, (1984) y posteriormente O'Shea et al. (2005), se categorizan los factores en cuatro tipos: institucionales, humanos, financieros y comerciales. En este mismo sentido, Berbegal y Solé (2011), fundamentados en la literatura, identifican otra serie de factores que permiten medir el desempeño de las OTRI y los clasifican en siete categorías: ambiental, financiero, legal o normativo, estructural, recursos humanos, relacionales y resultados de investigación.

#### **4. DISEÑO OPERATIVO: ESTRATEGIAS Y SERVICIOS DE LA OFICINA DE TRASFERENCIA**

Como se comentó en el apartado anterior, el desarrollo del trabajo se divide en dos etapas: la primera busca generar recomendaciones sobre la estructura organizacional y funciones de una OTRI partiendo de las características, capacidades y dinámica de investigación de la universidad. La segunda, permite proponer los servicios estratégicos de una OTRI según los factores de éxito. Por lo tanto en este apartado, se plantean algunas estrategias fundamentadas en la identificación y selección de criterios y factores encontrados en la literatura y abordados en el numeral anterior.

##### **4.1. Estrategias Etapa 1. Determinar las funciones de la OTRI partiendo de las condiciones de la universidad y su dinámica en investigación.**

El objeto de esta etapa es hacer un diagnóstico en temas de Ciencia, Tecnología e Innovación (CTI) e identificar las condiciones de la universidad con miras a determinar la estructura organizacional de la OTRI y posteriormente identificar las funciones de mayor relevancia para su rol misional. Con la información recopilada en este diagnóstico se busca responder las preguntas planteadas por Young, (2010): ¿Se alinea la “comercialización de la investigación” con la misión de la institución?, ¿Justifica la calidad y la cantidad de la investigación dentro de la institución el establecimiento de este tipo de oficinas?, ¿Se encuentra la institución dispuesta a hacer un compromiso a largo plazo con los cambios institucionales necesarios y con la inversión en los recursos y las personas requeridas?. Tomando los criterios identificados en la literatura, esta etapa inicia con una evaluación y caracterización de la institución en los siguientes aspectos:

- Información general sobre la entidad: mediante la evaluación de este aspecto se pretende determinar la disposición de la universidad para emprender la creación de una OTRI y qué tipo de oficina es la más conveniente para potencializar las actividades de su interés. Para esta etapa se acoge la metodología propuesta en la secuencia 1 de la guía para la creación y gestión de oficinas de transferencia de la OMPI. En la tabla 1, se relacionan los criterios de evaluación y la propuesta de medición.

Tabla 1. Evaluación y caracterización de la entidad

Criterio de Evaluación	Tipo de Información	Propuesta de medición	Item a evaluar	Etiquetas lingüísticas Escala Likert
Determinación del Rol misional	Cualitativa	Etiquetas - Lingüística	La misión de la universidad está alineada con temas de transferencia de tecnología	Totalmente de Acuerdo. (5) De acuerdo. (4) Indiferente (3) En Desacuerdo (2) Totalmente en Desacuerdo (1)
Tipo de institución			La institución considera que los conocimientos, además de ser difundidos mediante la docencia, tienen un valor de mercado y por lo tanto son susceptibles de ser comercializados	
Políticas existentes en temas de CTI			La entidad tiene políticas de CTI que incentivan actividades de I+D+i	
Dirección estratégica			Se encuentra la institución dispuesta a hacer un compromiso a largo plazo con los cambios institucionales necesarios y con la inversión en los recursos y las personas requeridas	

- Relevancia de la productividad: este aspecto permite determinar la relevancia de los productos generados como resultados de investigación, mediante criterios de calidad y el volumen. Esta se desarrolla mediante las secuencias 1 y 2 de la guía de la OMPI. En la tabla 2, se relacionan los criterios de evaluación y la propuesta de medición.

Tabla 2. Relevancia de la productividad

Criterio de Evaluación	Tipo de Información	Propuesta de medición	Item a evaluar	Etiquetas lingüísticas Escala Likert
Tipos de resultados que genera la I+D+i en la universidad	Cualitativa	Etiquetas - Lingüística	Los productos de I+D+i desarrollados por la universidad son transferibles o comercializables.	Totalmente de Acuerdo. (5) De acuerdo. (4) Indiferente (3) En Desacuerdo (2) Totalmente en Desacuerdo (1)
Actividades de investigación que generan derechos de autor			Las publicaciones científicas de la universidad son de alto impacto	
Cantidad de material científico publicado por el personal académico - De alta calidad - Productos indexados	Cuantitativa	Numericas	Número de publicaciones anuales de la Universidad	Alta productividad (3) Media Productividad (2) Baja productividad (1)
Cantidad de material relacionado con desarrollo tecnológico y/o innovación.			Número de productos transferibles anuales de la Universidad	
Divulgación y otro tipo de publicaciones			Número de Divulgaciones anuales de la Universidad	

- Nivel de Cohesión: este permite determinar la disposición de los investigadores de la universidad a trabajar con otras entidades, específicamente del sector empresarial y alianzas internacionales. Esta etapa se desarrolla mediante la secuencia 5 de la guía de la OMPI. En la tabla 3, se relacionan los criterios de evaluación y la propuesta de medición.



Tabla 3. Nivel de Cohesión

Criterio de Evaluación	Tipo de Información	Propuesta de medición	Item a evaluar	Etiquetas lingüísticas - Escala Likert
Existen actividades de investigación conjunta entre la universidad y la empresa privada	Cuantitativa	Numericas	Número de proyectos universidad - empresa	Relacionamiento Alto (3)
Existen actividades e iniciativas de cooperación internacional			Número de proyectos internacionales	Relacionamiento Medio (2)
				Relacionamiento Bajo (1)

- Gestión de la PI: mediante la evaluación de este aspecto se busca determinar la dinámica y alineación de la institución de la gestión de propiedad Intelectual. Esta etapa se desarrolla mediante las secuencias 5 – 7 de la guía de la OMPI. En la tabla 3, se relacionan los criterios de evaluación y la propuesta de medición.

Tabla 4. Gestión de la PI

Reglamento interno sobre PI	Cualitativa	Etiquetas - Lingüística	Existe marco normativo	Si No
Comercialización y transferencia de la PI			El nivel de comercialización y transferencia de resultados de I+D+I es alto	Totalmente de Acuerdo. (5)
Política de titularidad			La política de titularidad facilita la gestión de la DPI	De acuerdo. (4)
Tipo de incentivos			Los incentivos motivan la actividades de I+D+i	Indiferente (3)
Asistencia técnica en temas de PI			Existe la asistencia técnica en temas de PI	En Desacuerdo (2)
				Totalmente en Desacuerdo (1)

Las secuencia 6 de la guía, evalúa las ventajas y desventajas de la estructura organizativa de una OTRI, teniendo en cuenta los criterios descritos anteriormente; mediante la combinación de criterios y el nivel de autonomía de la institución, es posible sugerir la estructura de la OTRI más conveniente. A pesar de la bondad de la metodología sugerida por la OMPI, es un reto para las instituciones dada la cantidad de información que se evalúa en esta etapa, adicionalmente juega un papel importante el criterio de los involucrados en el proceso y la confiabilidad de la información. Por las anteriores razones y el hecho que se debe evaluar la apuesta de la institución en el tema, en este trabajo se propone trabajar la información bajo etiquetas lingüísticas y operacionalizarlas con aritmética difusa permitiendo manejar la incertidumbre de la información recopilada.

Como resultado de esta parte de la evaluación, la entidad debe tener claridad sobre el modelo de organización más adecuado para la creación de la OTRI. Si su interés, productividad y capacidades le permite estructurar una oficina centralizada o externa.

Dentro de las ventajas de una oficina centralizada están: menores costes fijos, mayor relación con los investigadores y fácil acceso a la productividad científica de la institución; las desventajas están asociadas a: riesgo de centrarse en proyectos existentes y evitar nuevas

oportunidades; bajo nivel de incentivos para la comercialización y nivel de Autonomía de acuerdo con la política institucional.

Por su parte las oficinas externas tienen como ventajas: no existe conflictos de interés entre investigadores y empresarios, mayor autonomía y flexibilidad, profesionalización en la gestión de transferencia y un mayor acceso a oportunidades de comercialización. Sus limitantes principales son: altos costes de transacción, menor interacción con los investigadores, insuficientes incentivos para la explotación de oportunidades y débil gestión de la cartera de resultados de investigación de cada una de las organizaciones de investigación implicadas.

Teniendo clara las condiciones de la universidad y su dinámica investigativa, el siguiente paso es determinar las funciones en las cuales se debe concentrar una nueva OTRI. Para este análisis tomamos como base las propuestas por la OMPI. En la tabla 5, se presentan los criterios a relacionar para la identificación de las funciones prioritarias a desarrollar la OTRI. (Secuencias 5) esta información se relaciona determinada en la etapa anterior, específicamente: la evaluación y caracterización de la entidad, relevancia de la productividad y adicionalmente con las capacidades de I+D+i, propuestas por Robledo, Gómez y Restrepo (2008), fundamentado en la literatura reciente las cuales son: Capacidad de Dirección Estratégica, Capacidad de I+D, Capacidad de Producción, Capacidad de Mercadeo, Capacidad de Aprendizaje Organizacional, Capacidad de Gestión de Recursos y Capacidad de Relacionamiento (Robledo, Gómez, & Restrepo, 2008).

*Tabla 5. Matriz de Correlación Diagnostico Vs Funciones de la OTRI*

Diagnostico Vs Funcion de la OTRI	Evaluación de PI	Fortalecimiento de capacidades	Gestión de PI	Fomento de DPI	Desarrollo empresarial
Evaluación y caracterización de la entidad					
Capacidades de I+D+i					
Relevancia de la Productividad.					

Mediante su construcción de la matriz de la tabla 5, se pretende identificar el grado de influencia que tiene los criterios evaluados en el diagnostico frente a las funciones inherentes a una oficina de transferencia. Las etiquetas lingüísticas utilizadas para esta matriz son: Fuerte mente Positivo, Positivo, Neutro, Negativo y Fuertemente Negativo

#### **4.2. Estrategias Etapa 2. Identificación de Servicios y selección de factores críticos de éxito.**

Esta etapa propone estrategias para estructurar los servicios a la medida partiendo de los factores de éxito, identificados en la literatura. Se toma la categorización de los factores internos propuestos por O'Shea et al. (2005), presentados en Hsu et al., (2015) y Berbegal y Solé (2011).

Tabla 6. Tabla 5. Matriz de Correlación y Factores de Éxito Vs Servicios

Factores de Éxito Vs Servicios	Exploración	Validación técnica	Aspectos legales	Acceso a capital	Comercialización	Fomento de I+D+i
Institucionales						
Humanos.						
Financieros						
Comerciales						
Legal o normativo						
Estructurales						
Relacionales						
Resultados de investigación						

Los servicios identificados está relacionada con muchos de los criterios del diagnóstico inicial, sin embargo en esta fase del trabajo se detalla aún más la información y se identifican puntos concretos, dado que en esta etapa no se evalúa la viabilidad, sino con el éxito de la oficina. Por último y fundamentados en la información recopilada en la etapa anterior, los servicios se clasifican dentro de las funciones de la OTRI y se relacionan con los factores de éxito identificados.

La matriz de la tabla 6, identifica el grado de influencia que tiene los factores de éxito frente a los servicios identificados típicos de una oficina de transferencia. Las etiquetas lingüísticas utilizadas para esta matriz son: Fuerte mente Positivo, Positivo, Neutro, Negativo y Fuertemente Negativo.

## 5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

### 5.1. Conclusiones

- El carácter estratégico de las OTRI como instrumento para el desarrollo tecnológico y económico de las regiones, ha propiciado que muchos autores se hayan interesado por su estudio, desde diferentes puntos de vista; sin embargo, en la revisión de la literatura que soporta este trabajo, se evidencio que no hay suficientes información o parámetros para su establecimiento o creación.
- Las OTRI tienen como función principal potencializar las actividades de transferencia, generando fuentes de ingresos adicionales, prestigio en el sector empresarial, interés docente y la incorporación de alumnos potenciales.
- La creación de una OTRI implica una serie de apuestas por parte de la institución, para que sea sostenible en el tiempo; por lo tanto la decisión debe ser una apuesta a largo plazo y debe estar fundamentada en el contexto y la capacidad de la universidad. Teniendo como base su rol misional, las políticas institucionales, volúmenes y calidad de la investigación, entre otros factores que pueden ser relevantes.
- El reto para las universidades de consolidar su tercera misión mediante actividades de transferencia implica un esfuerzo, en articular sus funciones tradicionales de enseñanza e investigación con un enfoque más empresarial de su rol de generadoras de conocimiento.
- El objetivo principal de las actividades de transferencia, no es la generación de ingresos adicionales, por el contrario existe otra serie de intereses que permite apalancar la generación de conocimiento y fortalecer las sinergias de la academia con el sector empresarial. Dentro de las dinámicas formales más destacadas se encuentran: la difusión de conocimiento científico y tecnología, generación de posibilidades de colaboración en investigación, contribución al crecimiento económico, aumento de estatus y reconocimiento, promoción de la iniciativa empresarial y generación de ingresos y

dentro de las de menor importancia están los fondos de financiación, apoyo privado, ampliación del mercado de trabajo para los estudiantes entre otros.

- La creación de oficinas de transferencia, tiene requerimientos muy exigentes y en tal sentido, se debe evaluar si la institución está dispuesta a asumir el reto y cuenta con la masa crítica suficiente para que la iniciativa sea sostenible. Dado que es una apuesta que implica decisiones, acordes al plan estratégico de la universidad y con proyección a largo plazo.

## 5.2. Recomendaciones

- Es necesario dar continuidad al proyecto de investigación “Estructuración del modelo para potencializar actividades de transferencia de resultados de proyectos de Investigación, Desarrollo Tecnológico e Innovación”, dado que el alcance de este artículo solo aborda la identificación de estrategias para la consolidación de oficinas de transferencia, sin embargo el desarrollo de un modelo permitirá manejar grandes volúmenes de información y evaluar constantemente las condiciones de la oficina y de los servicios prestados.
- Se propone la utilización difusa para modelar parte del problema<sup>1</sup>; la cual se fundamenta en las ventajas que brinda la utilización de Sistemas de Computación con Palabras (SCP) apoyada en aritmética difusa y en la necesidad de superar las limitaciones inherentes a trabajar con el criterio, percepción y en general información con valores (cualitativos o cuantitativos) poco confiables y asociados a un subjetividad e incertidumbre.
- Este trabajo se enfoca inicialmente en la identificación de los factores inherentes a la información interna de la universidad. Aspectos relacionados con el ámbito regional, empresarial y gubernamental que pueden afectar la consolidación de las oficinas de transferencia, se puede dar en un trabajo futuro.

## REFERENCIAS

- Balconi, M., Breschi, S., & Lissoni, F. (2003). *Il trasferimento di conoscenze tecnologiche dall'università all'industria in Italia: nuova evidenza sui brevetti di paternità dei docenti*. Milano: Franco: A. Bonaccorsi (Ed.).
- Debackere, K., & Veugelers, R. (2005). The role of academic technology transfer organizations in improving industry science links. *Research Policy*(34), 321–342.
- Drucker, P. (1995). *La sociedad post capitalista (2a. ed.)*. Bogotá, Colombia:: Grupo Editorial Norma.
- Etzkowitz, & Leydesdorff. (2000). *Modelos de la Triple Hélice relación Universidad–Empresa–Estado*.
- European Commission. (2013). *Knowledge Transfer Study 2010 -2012*.
- Friedman, J., & Silberman, J. (2003). University Technology Transfer: Do Incentives, Management, and Location Matter? *Journal of Technology Transfer*, 28, 17-30.

---

- <sup>1</sup> Los autores han utilizado exitosamente en otros proyectos redes difusas apoyadas mediante aritmética difusa.



- Gonzalez Pernia, J. L., Kuechle, G., & Peña Legazk. (2013). An Assessment of the Determinants of University Technology Transfer. *Economic Development Quarterly*.
- Grimaldi, R., Kenney, M., Siegel, D. S., & Wright, M. (2011). 30 years after Bayh-Dole: Reassessing academic entrepreneurship. *Research Policy*(40), 1045-1057.
- Gunasekara, C. (2006). Reframing the Role of Universities in the Development of Regional Innovation Systems. *Journal of Technology Transfer*, 31, 101–113.
- Hindle, K., & Yencken, J. (2004). Public research commercialisation, entrepreneurship and new technology based firms: An integrated model. *Technovation*, 10(24), 793-803.
- Hsu, D. W. L., Shen, Y.-C., Yuan, B. J. C., & Chou, C. J. (2015). Toward successful commercialization of university technology: Performance drivers of university technology transfer in Taiwan. *Technological Forecasting and Social Change*, 92, 25–39.
- Louis, K S; Jones, L M; Anderson, M S; Blumenth, D; Campbell, E G. (2001). Entrepreneurship, secrecy, and productivity: a comparison of clinical and non-clinical faculty. *Journal of Technology Transfer*, 26, 233-245.
- Markman, G. D., Phan, P. H., Balkin, D. B., & Gianiodis, P. T. (2005). Entrepreneurship and university-based technology transfer. *Journal of Business Venturing*, 20, 241–263.
- Olaya, E., & Berbegal, J. y. (2014). Desempeño de las oficinas de transferencia universitarias como intermediarias para la potencialización del mercado de conocimiento. *Intangible Capital*.
- Olaya, E., Berbegal, J., & Duarte, O. G. (2014). Desempeño de las oficinas de transferencia universitarias como intermediarias para la potencialización del mercado de conocimiento. *Intangible Capital*.
- OMPI. (2011). *Guía Práctica para la creación y la gestión de Oficinas de transferencia de tecnología en Universidades y Centros de investigación de America Latina*.
- OMPI. (2011). *Informe sobre la propiedad intelectual en el mundo. Los nuevos parámetros de la innovación*. Serie de la OMPI “Economía y Estadística”.
- Phan, P., & Siegel, D. S. (2006). The effectiveness of university technology transfer: Lessons learned, managerial and policy implications and the road forward. *Foundations and Trends in Entrepreneurship*, 2(2), 77–144.
- Pirnay, F., Surlemont, B., & Nlemvo, F. (2003). Toward a Typology of University Spin-offs. *Small Business Economics*, 4(21), 355-369.
- Siegel, D. S., & Wright, M. (2007). Intellectual property: the assessment. *Oxford Review of Economic Policy*, 4(23), 529–540.
- Siegel, D. S., Veugelers, R., & Wright, M. (2007). Technology transfer offices and commercialization of university intellectual property: performance and policy implications. *Oxford Review of Economic Policy*, 23(4), 640–660.
- Thursby, J. C., Jensen, R., & Thursby, M. C. (2001). Objectives, characteristics and outcomes of university licensing: a survey of major US universities. *Journal of Technology Transfer*, 26(1-2), 59-72.