

Desempeño de las oficinas de transferencia universitarias como intermediarias para la potencialización del mercado de conocimiento

Erika Sofía Olaya¹, Jasmina Berbegal-Mirabent², Oscar Germán Duarte³

¹Universitat Politècnica de Catalunya, ²Universitat Internacional de Catalunya (Spain),

³Universidad Nacional de Colombia (Colombia)

erika.olaya@gmail.com, jberbegal@uic.es, ogduartev@unal.edu.co

Received January, 2014

Accepted March, 2014

Resumen

Objeto: Este artículo explora la literatura de modelos de triple hélice y conceptualiza el rol de las oficinas de transferencia de investigación universitarias como entidades intermediarias para la valorización y comercialización del conocimiento generado. El resultado es una síntesis de las principales líneas de investigación que se han ido trabajando en los últimos años en este ámbito así como la identificación de futuras líneas de investigación que permitan obtener una mayor claridad sobre su verdadero funcionamiento interno y su importancia como interfaz entre el mundo académico y el tejido empresarial.

Diseño/metodología: Mediante un estudio bibliométrico se han identificado aquellos artículos indexados en la ISI Web of Knowledge y en Scopus que por su temática y relevancia son un referente internacional dentro de la comunidad científica en el campo de la transferencia de conocimiento de base universitaria.

Aportaciones y resultados: Los resultados de este trabajo permiten analizar el modelo de la triple hélice III y el desempeño de las oficinas de transferencia como intermediarias para la potencialización del mercado de conocimiento.

Valor añadido: Dos son las principales contribuciones de este artículo a la literatura científica sobre oficinas de transferencia de tecnología: 1) la identificación y

organización de la literatura relacionada con el tema y los diferentes enfoques que han sido desarrollados por los expertos; 2) la identificación de varias líneas de investigación que todavía no han sido ampliamente abordadas en la literatura actual y que pueden influir en el desempeño de las oficinas de transferencia.

Palabras clave: Triple Hélice, oficinas de transferencia tecnológica, propiedad intelectual, motivaciones del investigador.

Códigos JEL: O31, O32, O33, O34, O38

Title: Performance of university transfer offices as intermediary for knowledge market development

Abstract

Purpose: This article explores the Triple Helix model and conceptualizes the role of Technology Transfer Offices (TTOs) as intermediaries for the valuation and commercialization of the knowledge generated at universities and research centers. The result is a synthesis of the main research lines that have been examined during the last years. This paper also identifies new research avenues that have remained underexplored in the literature but represent an interesting starting point for future studies. Undoubtedly, these new lines would provide a better understanding of the real internal functioning of TTOs and its importance as an interface between the academic and the business world.

Design/methodology/approach: Through a bibliometric study those papers published in journals indexed in the ISI Web of knowledge and Scopus have been identified, and because of their relevance and their international scope have been selected and included in this literature review.

Findings: This paper allows us to in-depth in the Triple Helix model III and its performance when considering TTOs as knowledge brokers.

Originality/value: Two are the main contributions that this article does to the existing scientific literature on technology transfer: 1) the identification and organization of the literature and approaches covered in previous studies, and 2) the identification of different research lines that have not yet been widely explored in the current literature, but that can help explain the performance of TTOs.

Keywords: Triple helix, technology transfer offices, intellectual property, researchers' motivations.

Jel Codes: O31, O32, O33, O34, O38

1. Introducción

Con el auge de la economía del conocimiento fundamentada sobre la innovación como componente esencial para el desarrollo económico y regional, los países avanzados han desarrollado estrategias que dinamizan la transferencia de conocimiento del sector académico al sector industrial. La literatura académica nos revela que a lo largo de los años se han ido formulando distintos modelos teóricos con el objetivo de conceptualizar cómo se llevan a cabo estos procesos de transferencia que promueven la innovación y el desarrollo económico a nivel regional. Precisamente, el modelo de la Triple Hélice (TH) de Leydesdorff y Etzkowitz (1996) es uno de estos modelos, en particular, se trata de una representación esquemática de las sinergias que se pueden llegar a generar entre los tres principales actores que integran un sistema de innovación: las universidades, como centros generadores de conocimiento; las empresas, representando el tejido industrial que da respuesta directa a las necesidades de la sociedad; y finalmente la administración pública, como organismo encargado de regular e incentivar políticas de transferencia entre los dos actores anteriores.

Bajo este enfoque, las actividades de transferencia tecnológica (TT) impulsadas por las universidades han ido ganando importancia con los años. Las universidades son importantes centros generadores de conocimiento, por lo que resulta del todo necesario poder valorizar este nuevo know-how y transferirlo al mercado. Tal y como señalan Friedman y Silberman (2003) estas iniciativas de TT no son sólo una fuente de desarrollo regional sino que también suponen una nueva fuente de ingresos para las universidades, quienes se han visto obligadas a compaginar sus dos misiones tradicionales (docencia e investigación) con una tercera, precisamente más orientada a dar respuesta a las necesidades del entorno en el que operan. Este hecho ha incentivado la creación de oficinas especializadas que faciliten la comercialización y transferencia de los resultados de investigación. Estas oficinas se conocen con el nombre de Oficinas de Transferencia de Tecnología (OTRIs) y son concebidas como entes intermediarios que facilitan el flujo de innovación desde las universidades o institutos de investigación hacia el sector industrial (Siegel, Veugelers & Wright, 2007). Varios estudios han puesto de relieve la importancia de este tipo de oficinas (Balconi, Breschi & Lissoni, 2003; Louis Jones, Anderson, Blumenthal & Campbell, 2001; Thursby, Jensen & Thursby, 2001).

Dada su relevancia como agentes intermediarios en este proceso de transferencia, las OTRIs han sido objetivo de muchos estudios, por lo que no es de extrañar que en la literatura nos encontremos con muchos autores que han abordado el papel estratégico de estas oficinas desde distintas perspectivas. Precisamente, este artículo pretende identificar y clasificar la literatura de mayor relevancia relacionada con las OTRIs. En concreto se han identificado las siguientes líneas de investigación:

- productividad de las OTRIs, en donde los autores se centran en la identificación de factores para medir la productividad;
- análisis específico de outputs concretos de transferencia;
- análisis de eficiencia de las OTRIs mediante técnicas de DEA (análisis envolvente de datos), SFE (fronteras estocásticas) y regresiones;
- estructura y funcionamiento interno de las OTRIs;
- rol de las OTRIs dentro del sistema de innovación y mecanismos de transferencia, redes y canales de interacción con proveedores y/o clientes;
- identificación de los factores que afectan a la transferencia, desde el punto de vista de los incentivos, obstáculos y motivación de los investigadores;
- casos de estudio que relatan o comparan distintas experiencias a nivel de universidad, región o país y el eventual impacto de las iniciativas de TT.

Este artículo se estructura en tres partes. En primer lugar se revisa la literatura existente y se identifican las principales líneas de investigación exploradas en relación al papel que juegan las OTRIs. Esta revisión nos sirve para en el siguiente apartado, poder señalar qué cuestiones han sido desatendidas por la literatura, y que por lo tanto, constituyen futuras líneas de investigación que permitirían ahondar sobre aspectos clave de las OTRIs. En la última sección se presentan las conclusiones que permiten sintetizar la información y el análisis realizado, así como recomendaciones para futuros estudios.

2. Estado del arte

2.1. La transferencia de tecnología

El informe de la Organización Mundial de Propiedad Intelectual (OMPI, 2011), revela el auge que han experimentado los mercados de conocimiento basados en la Propiedad Intelectual (PI) y que queda reflejado en el incremento de los contratos de licencias. Según este informe, en las economías de mercado, la innovación es un componente fundamental del crecimiento sostenido, en donde representa hasta el 80% del crecimiento de la productividad de la economía para los países de ingresos altos. En cuanto a las economías de ingresos bajos y medianos los datos existentes también reflejan esta tendencia, evidenciando que las empresas innovadoras son más productivas si se toma el concepto amplio de innovación incremental (ver Figura 1).

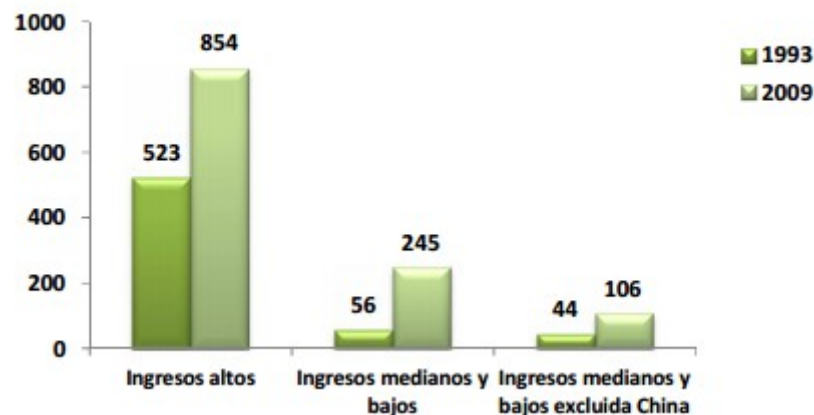


Figura 1. Gasto mundial en I+D entre 1993 hasta 2009, por grupos de ingresos, en dólares equiparados al poder adquisitivo de 2005 (OECD, 2011)

La Figura 2 presenta la evolución en términos nominales de los ingresos internacionales por concepto de tasas por regalías y licencias (en millones de dólares EE.UU) (izquierda) y como porcentaje del producto interior bruto (PIB) (derecha), las cuales pasaron de 2.800 millones de dólares en 1970 a 27.000 millones de dólares en 1990 y aproximadamente a 180.000 millones de dólares en 2009, superando el crecimiento del PIB mundial (Wunsch Vincent, 2012). Estas cifras no hacen sino evidenciar que la innovación es un componente fundamental para el desarrollo económico y regional.

Entre los mecanismos más usados para transferir conocimiento, destacan la concesión de licencias de PI (patentes, *know-how*, secretos industriales, derechos de autor y marcas comerciales), los servicios avanzados de transferencia (incubadoras, parques científicos) y

otras formas de organización (*joint ventures*, investigación colaborativa, contratos de investigación, consultoría, etc.) (González-Pernía, Kuechle & Peña-Legazkue, 2013; Grimaldi, Kenney, Siegel & Wright, 2011; Siegel & Wright, 2007; Phan & Siegel, 2006; Debackere & Veugelers, 2005).

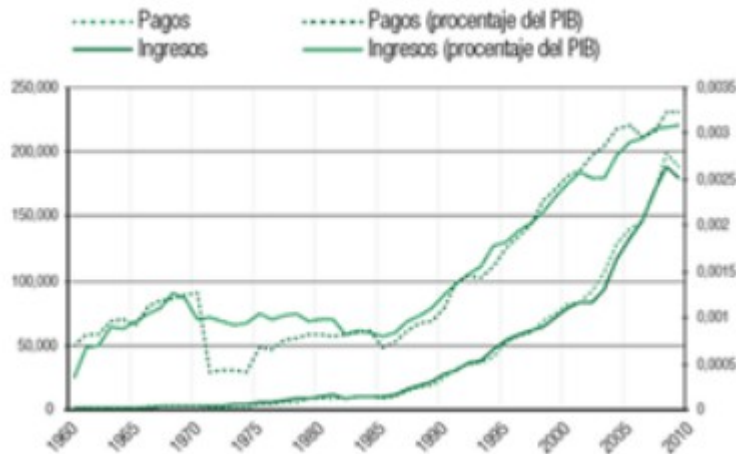


Figura 2. Pagos e ingresos en concepto de regalías y licencias en el plano internacional, (1960-2009). Fuente: OMPI a partir de datos publicados en Athreye y Yang (2011)

Alineados con esta tendencia, en los últimos tres decenios se han puesto en práctica políticas orientadas a fomentar la obtención de patentes por parte de universidades e institutos públicos de investigación, los cuales han pasado a ser los titulares institucionales de las invenciones generadas por los investigadores y se han encargado de la comercialización mediante organismos de transferencia de tecnología. Un ejemplo es la promulgación de la Ley Bayh-Dole en 1980 en Estados Unidos, la cual permitió eliminar restricciones sobre la titularidad y licenciamiento, incentivando que las invenciones resultantes de investigación con fondos públicos pudieran ser licenciadas para el uso comercial.

Políticas como la anterior, contribuyeron a un crecimiento importante en la transferencia de tecnología desde las universidades hacia el sector productivo tal y como se evidencia en los reportes de la Association of University Technology Managers. Según el informe de 2006 (AUTM, 2006), el número anual de patentes concedidas a universidades estadounidenses pasó de alrededor de 300 en 1980 a 3.278 en 2005, mientras que la concesión de licencias de nuevas tecnologías se multiplicó por cuatro con respecto a 1991. Los ingresos por licencias anuales también incrementaron de forma considerable, pasando de \$160 millones en 1991 a \$1,4 mil millones en 2005. Además, sólo en 2005 se crearon 628 start-ups, y desde 1980 se han creado ya 5.171 nuevas empresas basadas en propiedad intelectual de la universidad.

El patrón observado en los EE.UU. es parte de un fenómeno internacional, que también se observa aunque en menor intensidad en Europa, Asia, Australia o Canadá (Siegel et al., 2007; Wright, 2007). Sin embargo, el informe de la OMPI (2011) recuerda que el comercio de PI es aún limitado en cuanto a dimensiones y alcance, como lo prueban los datos que indican que en la mayoría de los países las empresas suelen conceder licencias sobre menos del 10% de sus patentes, y que los ingresos en concepto de tasas por regalías y licencias oscilan entre el 1% y el 3% de los ingresos totales (OMPI, 2011).

Independientemente de estas diferencias según regiones, está claro que hay una importante tendencia al alza desde 1980 en las actividades de transferencia tecnológica, y que esta actividad tiene repercusiones positivas en el desarrollo económico del territorio a la vez que supone una fuente adicional de ingresos para las universidades (Friedman y Silberman, 2003). Tal y como se apuntaba en la introducción, con el objetivo de formalizar estos procesos de valorización y comercialización, se ha creado la figura de las Oficinas de Transferencia de Tecnología (OTRIs). Se trata de entidades intermediarias que facilitan el flujo de innovación desde los proveedores de conocimiento (universidades, institutos de investigación) hacia los que cuentan con capacidades potenciales para su comercialización (empresas, emprendedores e inversores de riesgo). Dentro de sus responsabilidades también se incluye: evaluar y valorar los nuevos desarrollos, solicitar la protección legal de la tecnología, vender contratos de licencia a la industria, administrar las regalías, supervisar y hacer cumplir los acuerdos contractuales con las empresas, así como dar soporte a todo el proceso de TT. Las rentas derivadas de estas transacciones comerciales de conocimiento servirán para administrar nuevos recursos de investigación (Siegel et al., 2007).

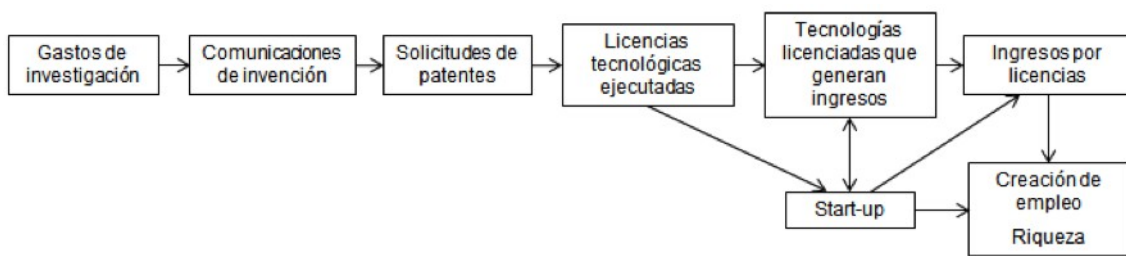


Figura 3. Proceso de transferencia tecnológica de una universidad (Friedman & Silberman, 2003)

Llegados a este punto, es importante aclarar qué se entiende por “transferencia de conocimiento”. Según Sellenthin (2009) se trata de un término muy amplio que incluye desde conferencias académicas y publicaciones (libros y artículos) hasta servicios de asesoría. Para el propósito de este artículo, acogemos la definición de Friedman y Silberman (2003), en la que

“transferencia de tecnología” se define como el proceso mediante el cual la invención o PI resultado de la investigación académica es licenciada o transferida mediante derechos de uso a una entidad con ánimo de lucro y eventualmente llevada a su comercialización o explotación. En la figura 3, se presentan las etapas que integran este proceso según Friedman y Silberman (2003).

Los aportes e intereses de cada uno de los actores al involucrarse en un proceso de TT podrían resumirse de la siguiente manera. La contribución de la universidad está relacionada con el apoyo al desarrollo económico local/regional, mediante la rápida difusión tecnológica de nuevo conocimiento; por su parte recibe una fuente adicional de ingresos y su implicación en el desarrollo territorial se convierte una potente estrategia de marketing que atrae no sólo a estudiantes y a docentes sino que genera una interrelación positiva con el sector industrial. Desde la óptica del sector industrial, la participación en un proceso de TT da acceso a las empresas a conocimientos y tecnologías que de lo contrario les serían muy difíciles de conseguir. Su aporte reside pues en identificar necesidades del mercado y transformar el conocimiento adquirido en algo que posteriormente pueda materializarse en productos y/o servicios que adquirirán los consumidores.

Berbegal, Sabaté y Cañabate (2012), conceptualizan el proceso de TT de acuerdo al nivel de desarrollo del conocimiento (creación, adquisición, conexión, transmisión, asimilación y uso, y difusión), identificando para cada nivel cuáles son los agentes involucrados y las interacciones entre ellos (Figura 4). En la etapa de creación, las organizaciones de investigación público-privadas (universidades u otras entidades) son las responsables de crear el conocimiento y generar el potencial de innovación, dando lugar a patentes, licencias, contratos de investigación, servicios de consultoría, *spin-off*, así como otros intangibles. En la etapa de adquisición, el conocimiento es identificado y adquirido por las oficinas de transferencia a través de diferentes mecanismos. La etapa de conexión o puente representa una fase de enlace, donde la OTRI gestiona y procesa la información tanto de los investigadores (innovación potencial) como de los usuarios del conocimiento con el objetivo de encajar la oferta con la demanda y asegurar una explotación adecuada del conocimiento generado; el resultado deseado es la formalización de acuerdos de cooperación entre la universidad y la industria (etapa de transmisión). En la etapa de uso es donde se asimila, transforma y utiliza el conocimiento de acuerdo con los propósitos establecidos en el contrato. Por último, la etapa de difusión consiste en transferir el conocimiento al mercado en forma de bienes o servicios, generando beneficios económicos que realimentan el proceso.

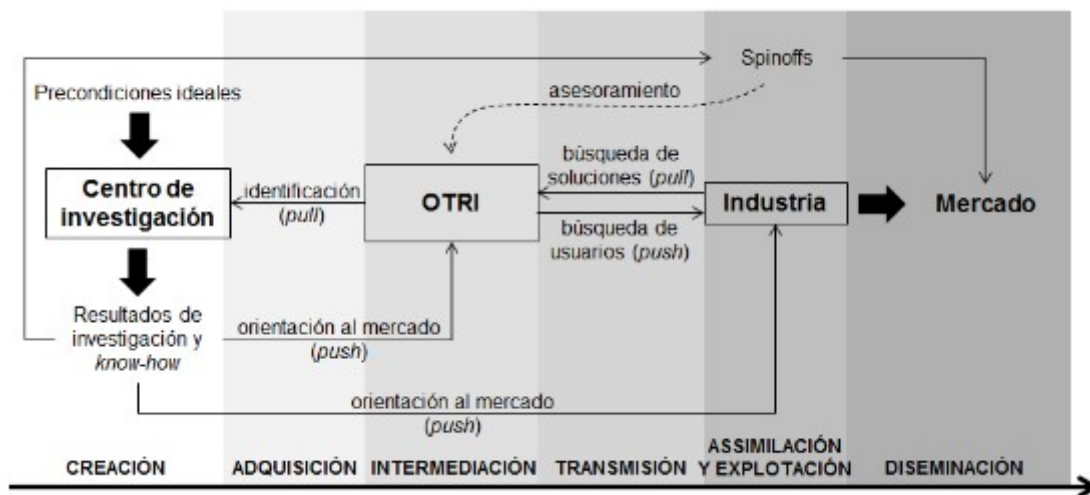


Figura 4. Actores involucrados en cada etapa de la transferencia de conocimiento (Berbegal et al., 2012)

2.2. Interacción universidad-empresa-gobierno

Como se ha venido comentando, es evidente que la transferencia de conocimiento ha ganado importancia con los años, reforzando así las estrategias de tercera misión que de forma más o menos explícita, las universidades han ido implementando conjuntamente con las dos funciones tradicionales de enseñanza e investigación (Gunasekara, 2006; Etzkowitz & Leydesdorff, 2000).

Muchos factores complementarios han contribuido al fortalecimiento de esta función digamos 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 gobierno, organismo que tiene el poder de regular y diseñar políticas e incentivos que faciliten la interacción del sistema científico con el industrial.

El clásico modelo de la Triple Hélice (TH), pone de manifiesto la necesidad creciente de compartir conocimiento entre las instituciones de investigación y el sector productivo, llegando a la necesidad de expandirlo también a las esferas políticas y económicas de la sociedad (Leydesdorff & Etzkowitz, 1996). Surgido a raíz del taller "Economics and Chaos Theory: New Directions in Technology Studies" (Leydesdorff & Van den Besselaar, 1994) y posteriormente teorizado por Leydesdorff y Etzkowitz (1996), el modelo de la Triple Hélice se presenta como remplazo del modelo lineal de innovación tecnológica de Shumpeter (1934). Si en el modelo lineal tradicional universidad, empresa y gobierno trabajaban de forma independiente, en el

modelo de la TH tienden a hacerlo conjuntamente, dando lugar a un espiral de innovación en el que se establecen relaciones recíprocas entre ellos.

La mayor diferencia entre el modelo de TH y los modelos predecesores como el de los Sistemas Nacionales de Innovación (Nelson & Rosenberg, 1993; Lundvall, 1992, 1988), el Triángulo de Sabato (1975) o el de los Sistemas Regionales de Innovación, es el rol asumido por la universidad como líder del proceso de innovación en vez de actuar únicamente como organismo de apoyo a los agentes que tradicionalmente regulaban las políticas de ciencia y tecnología (empresa-estado).

A partir de este modelo, es posible identificar diferentes configuraciones (Vilalta, De La Rubia, Ortis, Martín, Berbegal & Betts, 2011) en función de cómo este se ha ido adaptando a las necesidades del entorno (Figura 5). En el enfoque de la TH I, el estado asume el control e impulsa mediante incentivos las relaciones entre universidad-empresa (Etzkowitz & Leydesdorff, 2000). Sin embargo, esta configuración, expresada ya sea en términos de "market pull" o "technology push" es insuficiente para inducir el conocimiento y la transferencia de tecnología dado que hay un cierto rigor jerárquico que dificulta que las iniciativas de abajo hacia arriba (*bottom up*) acaben implementándose. Una segunda configuración es la de la TH II (Figura 5, dibujo del centro), presentando unas fronteras muy rígidas que dificultan el establecimiento de relaciones interinstitucionales entre los distintos actores. Si bien este modelo es útil para mitigar la fuerte intervención del estado en el modelo anterior, la mayor debilidad de esta segunda configuración es que implica unas políticas de *laissez-faire*, donde únicamente el sector industrial lleva las riendas del desarrollo y la innovación, mientras que universidad y gobierno asumen un rol secundario.

Por último, la configuración de TH III revela un marco de superposición en dos dimensiones: a nivel individual de cada una de las esferas, y a nivel global como consecuencia de la interacción y superposición de éstas. El resultado de este doble movimiento fomenta no sólo la generación de conocimiento sino también su posterior difusión y explotación. Precisamente de esta configuración emergen organizaciones híbridas en las que de forma activa se interrelacionan universidad-empresa-gobierno. En particular, este modelo pretende que los acuerdos generados entre las instituciones estén incentivados pero no controlados por el gobierno. Esto implica que la administración pública es responsable de la formulación e implantación de políticas que propicien la innovación, ya sea a través de nuevas reglas del juego, financiación directa o indirecta, etc. (Etzkowitz & Leydesdorff, 2000). Por su parte las universidades (y demás instituciones generadoras de conocimiento) adquieren protagonismo y, actuando en colaboración con el sector productivo y el gobierno, asumen el liderazgo en iniciativas innovadoras (Etzkowitz & Ranga, 2010). Por último, el sector productivo sale

también beneficiado, ya que se crea un marco regulatorio que facilita el establecimiento de proyectos de I+D colaborativos entre empresas y entidades generadoras de conocimiento. Así mismo, logra también exenciones fiscales y facilidades legales para participar en contratos y convenios de I+D (Vilalta et al., 2011). De esta última configuración, observamos pues que los recursos de innovación no se sincronizan a priori ni se les asigna un orden establecido, sino que de forma espontánea se establecen redes dinámicas de interacción que generan sinergias de trabajo y por lo tanto, añaden valor a lo que cada uno de estos actores podría conseguir de forma individual (Etzkowitz & Leydesdor, 2000).

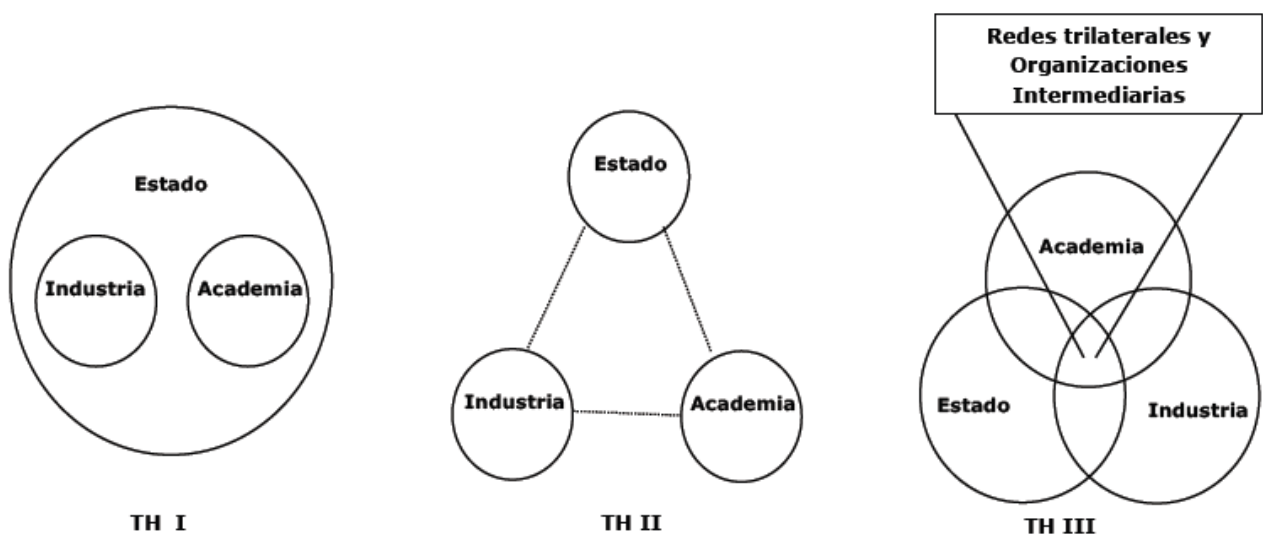


Figura 5. Modelos de la Triple Hélice relación Universidad–Empresa–Estado (Etzkowitz & Leydesdorff, 2000)

A partir de este modelo, muchos autores han abordado esta cuestión desde perspectivas diferentes: Leydesdorff y Meyer (2003), presentan el modelo de la Triple Hélice como un modelo neo-evolucionista del sistema de innovación susceptible de medición. El intercambio económico, las limitaciones geográficas y la organización del conocimiento pueden ser considerados como diferentes dinámicas que interactúan en un sistema complejo de economía basado en el conocimiento. Por su parte, Leydesdorff y Meyer (2006), proponen indicadores para medir el conocimiento base que sustenta un sistema de innovación. Para ello proponen tres entornos que caracterizan el modelo de la Triple Hélice: generación de riqueza, novedad de producción y control público. De forma similar, Leydesdorff y Fritsch (2006) centran su estudio en los sistemas regionales de innovación alemanes. En concreto, evalúan la calidad de estos sistemas mediante indicadores que recogen el grado de interacción y sinergia existente

entre los diversos subsistemas que se integran en un modelo de TH. Los resultados se comparan para los diferentes sub-sectores de la economía alemana. Otro trabajo es el de Etzkowitz, Carvalho De Mello y Almeida (2005), quienes analizan el caso de Brasil, y en particular, la evolución de una incubadora y la aparición de dinámicas de TH. En este trabajo se explica también por qué un instrumento de política industrial y tecnológica puede tener éxito en un determinado contexto, pero ser ineficaz o incluso un fracaso en otro entorno.

Otros autores han centrado sus estudios en el análisis de las limitaciones u obstáculos que pueden presentar los modelos de TH. Si bien la interrelación universidad-empresa-estado contribuye al éxito del desarrollo tecnológico regional, Johnson (2008) señala que las diferencias culturales, funciones organizacionales, mecanismos de incentivos y diferencias en los objetivos de los actores involucrados generan dificultades al crear y mantener la colaboración entre estos actores. En su contribución, Johnson (2008) evidencia además la importancia que adquieren las organizaciones intermediarias en el apoyo a la comercialización exitosa de nuevas tecnologías. Por su parte, Bunders, Broerse y Zweekhorst (1999), mediante un trabajo empírico centrado en el caso de Bangladesh, argumentan que el modelo de TH deja de lado a otros actores importantes, como son los destinatarios de las innovaciones. Así, dependiendo del contexto, infravalorar o desconocer el rol que juegan los usuarios finales en el proceso de innovación puede conducir a soluciones y desarrollos técnicos que apenas tengan utilidad. De forma análoga, la falta de información de estos usuarios puede suponer la pérdida de oportunidades. Como resultado, presentan un modelo de Triple Hélice más desarrollado, que precisamente tiene en cuenta este nuevo agente.

Como se comentó anteriormente, el modelo de la TH III está caracterizado por la superposición, como mínimo de los tres actores principales que integran un sistema de innovación (universidad, empresa y gobierno). Esta configuración ha dado lugar a la aparición de nuevos mecanismos e instrumentos de innovación, también conocidos como organizaciones híbridas que cumplen el papel de intermediarias. Se incluyen aquí las incubadoras (diseñadas para acelerar el crecimiento y asegurar el éxito de proyectos emprendedores a través de una amplia gama de recursos y servicios avanzados), las OTRIs (que facilitan la comercialización y transferencia de los resultados de investigación al mercado), así como empresas de capital riesgo (Etzkowitz et al., 2005) (ver Figura 6).

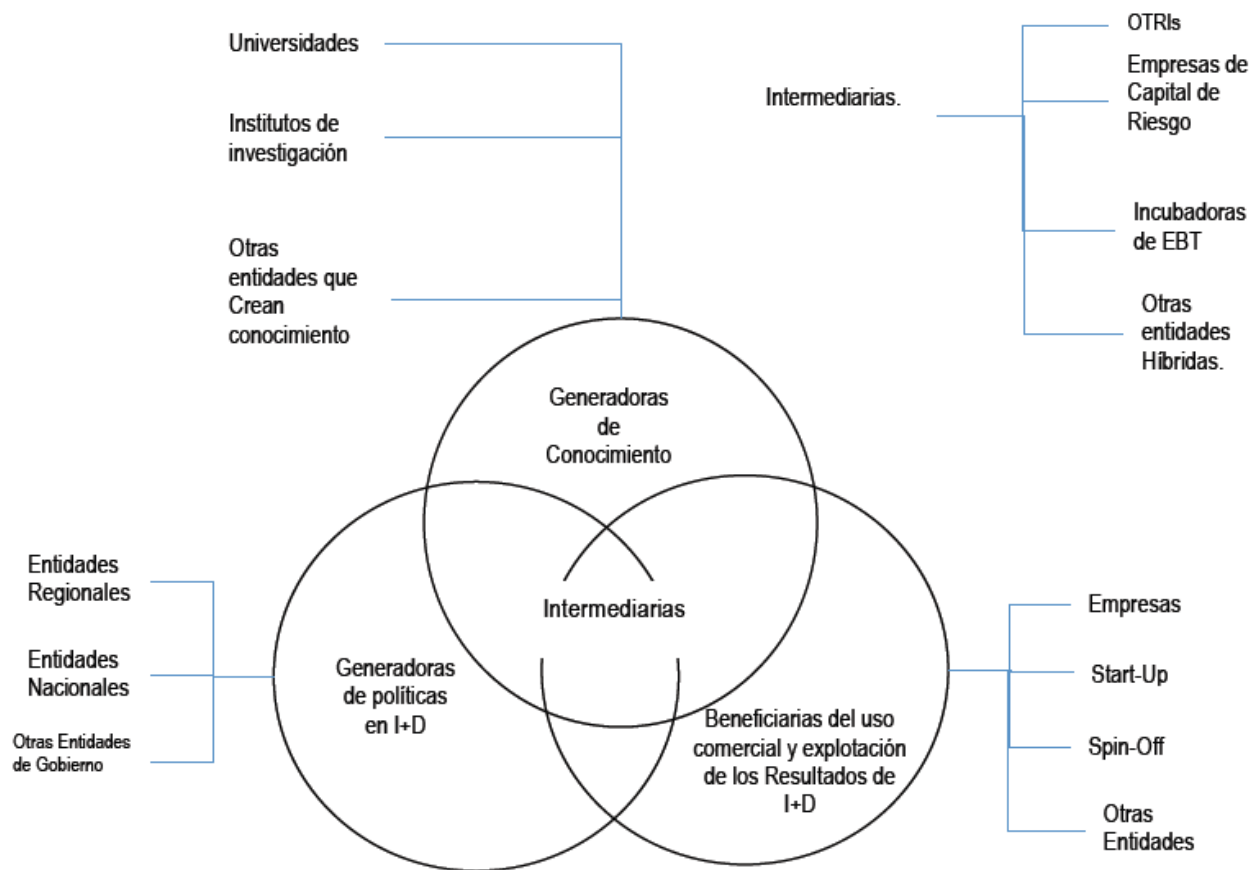


Figura 6. Algunas entidades y su interrelación en el modelo de la Triple Hélice

2.3. Líneas de investigación sobre transferencia tecnológica

El rápido aumento de la transferencia de conocimiento al sector industrial como estrategia de desarrollo económico ha dado lugar a que muchos autores se hayan interesado por analizar precisamente estas entidades que actúan como intermediarias, y de las OTRIs en particular. Estos estudios examinan estas organizaciones desde diferentes puntos de vista. Los de mayor relevancia son:

- productividad de las OTRIs (identificación de factores y sus indicadores);
- análisis específico de *outputs* concretos de transferencia;
- estudios de eficiencia (con técnicas DEA y SFE entre otras);
- estructura y funcionamiento interno de las OTRIs;

- rol de las OTRIs dentro del sistema de innovación y mecanismos de transferencia, redes y canales de interacción con proveedores y/o clientes;
- identificación de los factores que afectan la transferencia (incentivos, obstáculos y motivaciones del investigador);
- casos de estudio que relatan o comparan distintas experiencias (países, regiones, y eventual impacto).

Atendiendo a esta clasificación, en la Tabla 1, se presenta de forma resumida algunas de las aportaciones más significantes. Su relevancia se determinó en base al número de citaciones.

Tal y como se señala en la Tabla 1, una gran parte de la literatura está constituida por estudios donde se evalúa la productividad de las oficinas de transferencia, con el objetivo de contrastar empíricamente si mediante esta figura de intermediación se ha logrado incentivar y aumentar la transferencia de conocimiento de la academia al sector empresarial. El principal desafío que plantea esta línea de investigación consiste en la forma de medir la productividad, observándose una gran variedad de indicadores (p.e. licencias ejecutadas, importe de las regalías, cantidad de patentes, análisis de citas, solicitudes de patentes, divulgaciones de invenciones) así como técnicas (p.e. DEA, SFE).

Un ejemplo dentro de esta línea de investigación es el estudio de Thursby y Kemp (2002), en el que se emplea el análisis envolvente de datos (DEA) en combinación con el análisis de regresión para examinar la productividad global de la actividad de concesión de licencias universitarias, así como la productividad a nivel individual de cada universidad de la muestra. Por su parte, Thursby et al. (2001) encuestan a directores de OTRIs de las 62 principales universidades de Estados Unidos para determinar cuáles son los principales outputs de transferencia y qué indicadores son los más apropiados para medir la productividad de estas organizaciones. Los resultados revelan que éstos indicadores son las regalías y los derechos que éstas generan, seguido por el número de invenciones comercializadas. Por otro lado, los indicadores que se perfilan como menos relevantes son el número de licencias firmadas, el número de investigaciones patrocinadas y las patentes concedidas. De forma similar, Siegel, Waldman y Link (2003), encontraron resultados parecidos tras realizar una serie de entrevistas estructuradas a empresarios, directores de OTRIs, personal investigador y de administración en cinco grandes universidades. Partiendo de estos resultados así como de los obtenidos por Thursby y Kemp (2002), Friedman y Silberman (2003) utiliza algunos de estos indicadores de productividad (e.g. número de licencias, número de licencias que han generado ingresos, ingresos por regalías, número de start-up, número de licencias con equidad) para identificar qué factores que influyen en el éxito de las OTRIs. Otros autores como Carlsson y Fridh

(2002), Rogers et al. (2000) y Foltz et al. (2000) plantearon otra serie de factores más relacionados con la estructura interna de las OTRIs para intentar explicar las diferencias en los niveles de productividad. Entre estos factores se incluye la calidad de la universidad, el tamaño de la OTRI, el número de comunicación de invenciones, o la experiencia (medida en base a la antigüedad).

Productividad de la transferencia de tecnología	Identificación de factores para evaluar la productividad	Berbegal y Solé (2011); Chang, Yang y Chen (2009); Chang y Yang (2008); Fabrizio y Di-Minin (2008); Wright, Clarysse, Lockett y Knockaert (2008); Anderson, Daim y Lavoie (2007); Landry, Amara y Ouimet (2007); Chang, Chen, Hua y Yang (2006); Chapple, Lockett, Siegel y Wright (2007); Lockett y Wright (2005); Markman, Phan, Balkin y Gianiodis (2005); O'Shea, Allen, Chevalier y Roche (2005); Powers y McDougall (2005); Di Gregorio y Shane (2003); Siegel, Westhead y Wright (2003); Siegel, Waldman y Link (2003); Friedman y Silberman (2003); Carlsson y Fridh (2002); Thursby y Kemp (2002); Thursby y Thursby (2002); Thursby et al. (2001); Rogers, Yin y Hoffmann (2000); Foltz, Barham y Kim (2000)
	Análisis de outputs concretos de transferencia	Patentes: Fabrizio y Di Minin (2008); Carlsson y Fridh (2002)
		Licencias: Chapple et al. (2005); Thursby y Thursby (2002); Friedman y Silberman (2003)
		Contratos de I+D y servicios de consultoría: Chang y Yang (2008); Thursby et al. (2001)
	Spin-off: Lockett y Wright (2005); O'Shea, Allen, Chevalier y Roche (2005); Berbegal et al. (2012). Start Up: Friedman y Silberman (2003)	
	Estudios de eficiencia	Berbegal et al. (2012); Berbegal y Solé (2011); Chang et al. (2009); Chang y Yang (2008); Fabrizio y Di-Minin (2008); Wright et al. (2008); Anderson et al. (2007); Landry et al. (2007); Chang et al. (2006); Chapple et al. (2005); Lockett y Wright (2005); Markman et al. (2005); O'Shea et al. (2005); Powers y McDougall (2005); Di Gregorio y Shane (2003); Siegel, Westhead et al. (2003) Siegel, Waldman et al. (2003); Friedman y Silberman (2003); Carlsson y Fridh (2002); Thursby y Kemp (2002); Thursby y Thursby (2002); Foltz et al. (2000)
Estructura interna de una OTRI	Rol de las OTRI en la transferencia	Goldfarb y Henrekson (2003); Siegel, Waldman et al. (2003); Carlsson y Fridh (2002); Colyvas et al. (2002); Meseri y Maital (2001); Roberts y Malone (1996)
	Funcionamiento interno y gestión	Chapple et al. (2005); Siegel, Waldman, Atwater y Link (2004); Thursby y Kemp (2002); Debackere (2000); Berbegal et al. (2012)
	Mecanismos de transferencia y funciones de la OTRI	Ferguson y Olofsson (2004); Hackett y Dilts (2004); Di Gregorio y Shane (2003); Balconi et al. (2003); Louis et al. (2001); Mowery, Nelson, Sampat y Ziedonis (2001); Thursby et al. (2001)

	Políticas de interacción, redes de trabajo (canales de relacionamiento) proveedores y/o clientes	Lee y Win (2004); Owen-Smith, Riccaboni, Pammolli y Powell (2002); Meyer-Krahmer y Schmoch (1998)
Aspectos que afectan a la TT	Incentivos y obstáculos	Lai (2011); Baldini (2009); Baldini, Grimaldi y Sobrero (2007); Lockett y Wright (2005); Rasmussen, Moen y Gulbrandsen (2006); McAdam, Keogh, Galbraith y Laurie (2005); Siegel, Waldman et al. (2003)
	Motivaciones del investigador	Sellenthin (2009); Baldini et al. (2007); D'Este y Patel (2007); Landry, Amara y Rherrad (2006); Coutinho et al. (2003); Thursby y Thursby (2002); Campbell, Weissman, Causino y Blumenthal (2000); Lee, (2000); Blumenthal, Campbell, Causino y Louis (1997); Lee (1996)
	Estudio de casos (impacto de la TT en universidades, regiones y/o países)	Berbegal et al. (2012); Baldini (2009); Baldini et al. (2007); Azagra-Caro, Yegros-Yegros y Archontakis (2006); Baldini, Grimaldi y Sobrero (2006); Baldini (2006) Chapple et al. (2005); Debackere y Veugelers (2005); Meyer, Du Plessis, Tukeva y Utecht (2005); Cohen, Nelson y Walsh (2002); Feller, Ailes y Roessner (2002); De Juan (2002); Henrekson y Rosenberg (2001); Owen y Powell (2001); Branscomb, Codama y Florida (1999); Schmoch (1999); Mansfield (1991)

Tabla 1. Clasificación de la literatura sobre transferencia tecnológica

Dentro de esta línea de investigación se incluyen aquellos estudios que exploran la eficiencia en la transferencia de los resultados de investigación. Estos estudios consideran uno o varios outputs en relación a una serie de inputs o factores productivos. Algunos de los principales outputs considerados en la literatura son: patentes (Fabrizio & Di Minin, 2008; Carlsson & Fridh, 2002), licencias (Chapple et al., 2005; Thursby & Thursby, 2002), contratos de I+D y servicios de consultoría (Chang & Yang, 2008; Thursby et al., 2001), o spin-offs (Berbegal et al., 2012; Lockett & Wright, 2005; O'Shea et al., 2005).

Otra línea de investigación centra su interés en analizar aquellos factores del entorno que afectan al funcionamiento diario de las OTRIs. En esta dirección, Berbegal y Solé (2011), identifican una serie de factores que permiten medir el desempeño de las OTRIs y los clasifican en siete categorías: ambiental, financiero, legal o normativo, estructurales, recursos humanos, relacionales y resultados investigación. En base a este estudio, en la Tabla 2 se presentan algunos de los factores más relevantes identificados en la literatura clasificados según este criterio.

Categoría	Factor
Ambientales	Características socio-económicas e innovadoras de la región, como el crecimiento de la producción real o PIB, intensidad en I+D de la región, presencia de incubadoras, entornos regionales.
	Intensidad de I + D de la región, proporción de empresas de alta tecnología.
Financieros	Diversidad de fuentes de financiamiento y los montos recibida para actividades de I + D, Disponibilidad de capital de riesgo, Gasto en I+D patrocinada.
Legales o normativos	Marcos regulatorios que condicionan la gestión de la propiedad de la PI, Gasto externo legal en PI, Políticas de licencias, Estrategia en los acuerdos de licencias.
	Políticas de regalías y participaciones.
Estructurales	Universidad: tipo de organismo (público o privado), tamaño, disponibilidad avanzada infraestructuras de investigación, Comité y agencia de PI, incubadora, Tamaño de la universidad y ámbito de conocimiento.
	OTRI: Antigüedad de la oficina, tamaño y estructura.
Recursos humanos	Personal (investigador y de soporte técnico) con el que cuenta la OTRI, Personal en consultoría industrial, Año en que la institución dedica el 50% de sus profesores a TT, personal tiempo completo que trabaja en la OTRI.
	Capacidades y formación del personal de la Oficina; doctores dedicados a I+D (EDP), índice de calidad del departamento, conocimiento en creación de empresas, casos de éxito y tradición.
Relacionales	Redes entre la academia, otras instituciones y el sector empresarial, barreras a la TT.
Resultados investigación	Publicaciones
	Patentes: número de patentes aceptadas o vigentes, número de patentes solicitadas y rentas derivadas de las patentes.
	Licencias: número de licencias ejecutadas que generan ingresos, número de licencias activas, ingresos anuales que generan, número de acuerdos anuales que se firman.
	<i>Spin-off</i> y <i>Start-up</i> : número de empresas creadas, número de empresas con capital compartido o número de empresas que están en la incubadora de la universidad
	Contratos de investigación/consultoría: número de contratos de investigación o de proyectos de investigación aplicada y número de contratos por servicios de consultoría.

Tabla 2. Clasificación de factores que afectan la transferencia de tecnología

Atendiendo a la clasificación anterior, en la Tabla 3 se presenta un resumen de los factores identificados por Berbegal y Solé (2011), discriminando por autores que han trabajado en cada una de las categorías. Como se observa, dentro de los factores más utilizados para medir la productividad de las OTRIs encontramos aquellos clasificados en las categorías de resultados de investigación, estructurales, recursos humanos y financieros, mientras que los factores menos cubiertos en la literatura son aquellos clasificados en las categorías de ambientales, legales o normativos y relacionales.

	Ambiental	Financieros	Legal o normativo	Estructurales	Recursos humanos	Relacionales	Resultados investigación
Chang et al. (2009)		X		X	X	X	X
Chang y Yang (2008)				X	X		X
Fabrizio y Di-Minin (2008)							X
Wright et al. (2008)	X	X		X	X	X	X
Anderson et al. (2007)							X
Landry et al. (2007)		X		X	X		X
Chang et al. (2006)		X		X	X		X
Chapple et al. (2005)	X		X	X	X		X
Lockett y Wright (2005)	X	X		X	X		
Markman et al. (2005)	X		X	X			X
O'Shea et al. (2005)	X	X		X	X		X
Powers y McDougall (2005)		X		X			X
Di Gregorio y Shane (2003)		X	X	X	X		X
Siegel, Westhead et al. (2003)		X		X	X		X
Siegel, Waldman et al. (2003)	X		X	X	X	X	X
Friedman y Silberman (2003)	X		X	X			
Carlsson y Fridh (2002)		X			X		X
Thursby y Kemp (2002)		X		X	X		
Thursby y Thursby (2002)		X		X	X		X
Foltz et al. (2000)		X			X		X

Tabla 3. Clasificación de factores según el autor que lo trabaja

Otro enfoque bajo el cual se han estudiado las OTRIs tiene que ver con su estructura y funcionamiento interno.

Bajo esta perspectiva, una parte de la literatura ha profundizado en el rol de las OTRIS y su definición. Así, las OTRIs son definidas como facilitadoras de la difusión de tecnología (de las universidades hacia la industria) (Siegel, Waldman et al., 2003), ayudando a los investigadores en la difusión de sus resultados de investigación (Carlsson & Fridh, 2002). Para ello, las OTRIs promocionan y gestionan el valor de la propiedad intelectual de la universidad (Meseri & Maital, 2001), interaccionan con los empresarios e inversores de riesgo (Roberts & Malone, 1996) y asumen la responsabilidad de evaluar el potencial y viabilidad de las invenciones (Roberts & Malone, 1996).

Dentro de este mismo bloque, otra parte de la literatura se han centrado en la comparación de las políticas adoptadas por regiones o universidades en la comercialización de la investigación

(Goldfarb & Henrekson, 2003; Colyvas et al., 2002), las prácticas de colaboración universidad-empresa (Owen-Smith et al., 2002; Meyer-Krahmer & Schmoch, 1998); la coordinación de las políticas entre las universidades, industria y el gobierno (Lee & Win, 2004), el impacto de la investigación universitaria en la innovación industrial (Berbegal et al., 2012; Cohen et al., 2002; Feller et al., 2002), el análisis de la estructura de gobernanza, la organización de los procesos y el contexto cultural de la OTRI Debackere (2000), o los canales mediante los cuales los investigadores interactúan con la industria (D'Este y Patel, 2007).

Otra línea de investigación es aquella que tiene que ver con los incentivos y los obstáculos que influyen en la transferencia de tecnología. Como se ha mencionado anteriormente, las OTRIs surgen a raíz de la necesidad de formalizar unas entidades que actuaran como intermediarias en el proceso de valorización y comercialización de los resultados de investigación. Sin embargo en el informe de la OECD (2003) se evidencia que a pesar de la propagación de estas oficinas y que muchos países modificaron la normatividad de PI para que las universidades fueran las dueñas de los resultados de investigación y así poder comercializarlos, las actividades de transferencia están todavía lejos de su verdadero potencial.

Algunos de estos obstáculos incluyen la falta de incentivos para los profesores, más allá de los requisitos legales, e incluyendo aquí las bajas escalas salariales del sector público, así como el poco reconocimiento dentro del currículum del investigador de este tipo de actividades (Baldini, 2009; Siegel, Waldman et al., 2003). Otra explicación recae en la poca divulgación y explotación de la PI, la falta de conocimiento y/o tareas administrativas complejas, la falta de personal capacitado, y en general, la falta de mecanismos de apoyo a los investigadores (Baldini, 2009).

Por su parte, Lai (2011) identifica aquellos factores que no sólo influyen a las universidades y OTRIs, sino también a las empresas, y que condicionan su compromiso en actividades de TT. En concreto, una de las principales barreras es la falta de un lenguaje común o las diferencias culturales existentes entre universidad y empresa (Siegel et al., 2004; Siegel, Waldman et al., 2003), las deficiencias en la coordinación entre los distintos actores involucrados (Rasmussen et al., 2006; McAdam et al., 2005), la poca eficacia de los canales de comunicación, ya que la demanda y la oferta no es conocida, y el escaso interés por parte de la industria hacia la investigación académica (Baldini et al., 2007).

En cuanto a posibles acciones de mejora Chapple et al. (2005) señalan la necesidad de aumentar las capacidades empresariales y de gestión de las OTRIs, la necesidad de flexibilizar los trámites burocráticos (Thursby & Kemp, 2002), el diseño y posterior implantación de políticas que realmente atraigan al personal investigador a involucrarse en actividades de TT

(Berbegal et al., 2012), a estimular el potencial comercial de sus invenciones, y a incentivar el escaso interés por parte de la industria hacia la investigación académica.

El trabajo de Lockett y Wright (2005), centrado en el estudio de por qué unas universidades son más propensas a crear spin-offs que otras, precisamente sugiere que debe prestarse mayor atención a la formación y contratación del personal que trabaja en las OTRIs, ya que disponer con una plantilla competente con las capacidades apropiadas para apoyar el proceso de emprender un negocio puede condicionar el éxito de la empresa en cuestión.

Si bien alguno de los trabajos anteriores han abordado el tema de los incentivos y la motivación del personal, es cierto que muy pocos de ellos lo hacen desde la perspectiva de las actitudes y comportamientos (Coutinho et al., 2003; Campbell et al., 2000; Lee, 2000, 1996; Blumenthal et al., 1997).

Así, por ejemplo, Owen y Powell (2001) concluyen que la decisión de los investigadores por patentar está relacionada con la percepción sobre los incentivos personales y profesionales que conlleva la protección. Algunos factores que influyen en esta decisión son el reconocimiento académico, el prestigio del éxito comercial, los beneficios derivados de la patente, la existencia de instrumentos de apoyo que permitan que la patente sea competitiva. Este trabajo evidencia también la importancia de la calidad de la OTRIs en relación a la decisión del investigador en transferir su tecnología y de los costos asociados. Sin embargo, el estudio demuestra que aquellos profesores con mayor orientación a transferir tecnologías al sector industrial lo hacen independientemente de los costos involucrados.

De forma similar, pero analizando el fenómeno de la creación de empresas de base tecnológica universitaria, Landry et al. (2006), concluyen que la probabilidad de crear una spin-off aumenta en la medida en que los investigadores tengan acceso a mayores recursos financieros, trabajen en los campos de las ciencias de la computación e ingeniería, dispongan de experiencia previa no sólo en investigación sino también en temas de consultoría y tengan acceso a los recursos de investigación de las universidades, así como a laboratorios y/o espacios con las infraestructuras adecuadas.

De forma similar y utilizando como datos unas encuestas realizadas a profesores de universidades italianas durante el periodo 1990 a 2002, Baldini et al. (2007) analizan las motivaciones de los profesores universitarios con respecto a patentar e indagan sobre las principales dificultades con las que se encuentran a la hora de llevar a cabo este proceso de protección de la propiedad intelectual. Los resultados evidencian que los ingresos personales no son el principal factor que motiva a los investigadores a desarrollar patentes, sino que tiene mayor relevancia el prestigio, la reputación y la búsqueda de nuevos estímulos para desarrollar

sus investigaciones. Estos resultados son muy similares a los obtenidos por Sellenthin (2009), en base a una muestra de profesores universitarios de Suecia y Alemania. En particular, este autor observa que los investigadores más propensos a solicitar patentes son aquellos que reciben el apoyo de la propia universidad en el sentido de que se pone a su disposición una infraestructura pública de soporte que les acompaña a lo largo de todo el proceso. Del estudio también se desprende que contar con experiencia previa es un factor clave.

Por lo que se refiere a las interacciones universidad-empresa, D'Este y Patel (2007) identifican que la variedad y la frecuencia de convenios y contratos de colaboración entre ambas instituciones dependen de las características individuales de los investigadores, teniendo éstas un mayor impacto que las características de sus departamentos o universidades. Es decir, de cara a una empresa es más valorable el propio investigador que no la universidad o departamento al que está vinculado. El trabajo de Thursby y Thursby (2002) apunta también en esta dirección, sugiriendo que el aumento en el número e ingresos por licencias se debe principalmente a un aumento en la voluntad de los profesores y administradores de ésta, que no del departamento, facultad o universidad. En este sentido, se observa una relación de confianza entre el investigador y la empresa que juega un papel muy importante en el establecimiento de futuros nuevos contratos.

Ya por último, nos encontramos también con una importante parte de la producción científica sobre transferencia tecnológica de base universitaria en el que se presentan y analizan casos concretos, enfocando el trabajo en casos específicos de un país, una región, una universidad y/o comparaciones de experiencias e impactos generados por las OTRIs. Autores como Baldini et al. (2007), recogen en su trabajo algunos ejemplos en los que se demuestra empíricamente el impacto positivo que han tenido las actividades de investigación universitaria sobre la innovación y la productividad industrial en diferentes sectores y países. Otro ejemplo lo encontramos en el trabajo de Bonaccorsi (2003), donde se examina el sistema de investigación pública en Italia.

Mucha de la literatura en esta línea de investigación se centra en el contexto estadounidense. Así, nos encontramos con trabajos en los que se examinan distintos *outputs* y mecanismos de transferencia de tecnología: patentes (Mowery et al., 2001), *start-ups* (Di Gregorio & Shane, 2003), parques científicos (Ferguson & Olofsson, 2004) e incubadoras (Hackett & Dilts, 2004). La mayoría de estos trabajos adoptan una perspectiva macro y analizan las transformaciones de los cambios institucionales y organizativos en EEUU. A nivel europeo destacan los trabajos sobre patentamiento de Azagra-Caro et al. (2006), Baldini et al. (2006) o Chapple et al. (2005). También analizando las patentes como principal *output*, pero más a nivel nacional o incluso de universidad, hay que remarcar los estudios de Baldini (2006), Debackere y

Veugelers (2005) y Meyer et al. (2005). También es posible identificar otro gran bloque de artículos en los que se comparan las diferencias institucionales entre la UE y los EEUU (De Juan, 2002; Henrekson & Rosenberg, 2001).

3. Líneas futuras

El estudio de las relaciones entre los tres principales actores del sistema de innovación (universidad, sector empresarial y administración pública) ha dado lugar a muchos trabajos académicos. El modelo de la Triple Hélice propuesto por Leydesdorff y Etzkowitz (1996) es quizás el más conocido. Tal y como se ha descrito en apartados anteriores, este modelo conecta las categorías tradicionales de la economía de la innovación con las de la economía institucional y evolutiva, y representa cómo pueden capturarse en forma de espiral las distintas relaciones derivadas de una acción consensuada entre los tres actores anteriormente mencionados.

Tras este modelo, muchos otros han ido surgiendo en la literatura, cubriendo algunas de las cuestiones que este modelo dejaba abiertas. Algunos de estos desarrollos posteriores incluyen las contribuciones de Leydesdorff y Meyer (2003), quienes presentan el modelo de la Triple Hélice como un modelo neo-evolucionista del sistema de innovación susceptible de medición; el trabajo de Leydesdorff y Meyer (2006), en el que se diseñan indicadores capaces de medir el conocimiento generado; o el de Etzkowitz et al. (2005), donde se propone una nueva versión del modelo en la que se incluye el usuario final.

Todas estas contribuciones validan la importancia de estas relaciones trilaterales, sin embargo, se obvia uno de los agentes más importantes para que éstas relaciones tengan realmente éxito: aquellas organizaciones que, actuando como intermediadoras entre los distintos actores, acompañan a lo largo de todo el proceso de transferencia. Si bien en la Tabla 1, observamos que hay una marcada línea de investigación que apunta hacia esta dirección, existen vacíos importantes que deberían explorarse más a fondo para una mejor comprensión de cómo las OTRIs pueden contribuir y fortalecer las relaciones universidad-empresa. En otras palabras, no se ha estudiado en profundidad el papel que desempeñan las OTRIs en este proceso, ni su aporte en el desarrollo económico de una región determinada. En base a esto, identificamos una primera futura línea de trabajo:

- Línea 1. Evaluación del desempeño de las entidades híbridas o intermediarias en el éxito del modelo de la triple hélice cómo estrategia para la consolidación de una economía de conocimiento.

A pesar de la existencia de estudios que analizan las influencias en la voluntad del investigador en proteger y transferir el conocimiento/invencción generado, dentro de la literatura encontramos muy poca información sobre el efecto que tiene la calidad del servicio prestado por las OTRIs en la decisión de un investigador de proteger y eventualmente transferir los resultados de sus investigaciones. Esta perspectiva es interesante de explorar dado que la falta de oferta en una OTRI puede ser un factor que afecte a su desempeño y por ende, limite la dinámica de crecimiento de un mercado de conocimiento. Tomando esta argumentación como punto de partida, identificamos una segunda línea de investigación:

- Línea 2. Análisis de la influencia de la calidad del servicio prestado por una OTRI en la motivación de los investigadores para involucrarse en actividades de protección y transferencia de los resultados de investigación.

Dentro de las funciones de una OTRI debe estar la sensibilización e información respecto a los beneficios y compromisos que se adquieren al proteger un resultado de investigación, con el objetivo de evitar falsas expectativas al proteger una tecnología que no está lo suficientemente madura para ser transferida o perder la oportunidad de transferir un resultado por desconocimiento del proceso.

Del análisis de la literatura, observamos que las contribuciones hasta la fecha, ofrecen muy pocas respuestas a esta pregunta, por lo que creemos interesante formular la siguiente línea de investigación:

- Línea 3. Investigar la relación entre la falta de información de los beneficios ofrecidos por los servicios de las OTRIs y su influencia en los volúmenes de resultados de investigación protegidos.

Otro punto crítico para la consolidación de una OTRI es la capacidad para relacionarse o crear redes de trabajo, la capacidad de negociación y respuesta, y las competencias necesarias para ofrecer responder a las necesidades del momento y buscar la solución de problemas exigidos por el sector empresarial.

La literatura tampoco nos ofrece un abanico demasiado amplio en este sentido. Más bien al contrario, siendo difícil encontrar trabajos en los que se examine cómo pueden dinamizarse y mejorarse estas relaciones de acercamiento entre el mundo empresarial y el académico. Esta falta de estudios nos conduce a una cuarta línea de investigación:

- Línea 4. Análisis de las dinámicas y flujos de información con los que trabaja un OTRI, en relación a la oferta de conocimiento generado en las universidades y centros de investigación y las demandas reales por parte del sector empresarial.

Por último, pero no por eso menos importante, remarcar que las oficinas de transferencia tecnológica tienen una gran cantidad de servicios; sin embargo, cada una tiene un enfoque y unos objetivos que generalmente están vinculados a la unidad superior a la que pertenece (por lo general, una universidad). Sea cual sea su estructura, es indispensable que la OTRI cuente con un plan estratégico en el que se definan no sólo las líneas de actuación sino también los servicios en los que se va a especializar para dar apoyo al proceso de transferencia de conocimiento y por ende a la consolidación de una economía basada en conocimiento.

Del análisis de la literatura, vemos que este aspecto más de gestión estratégica no ha sido lo suficientemente explorado. Si bien es cierto que cada vez hay más literatura sobre dirección estratégica de universidades, todavía son pocas las investigaciones que analizan las OTRIs desde esta perspectiva estratégica. Así pues, identificamos una última línea de investigación:

- Línea 5. Identificar los servicios claves que hacen que las OTRIs estén alineadas con la dirección estratégica de las universidades como apoyo a su tercera misión mediante la potencialización del mercado de conocimiento.

4. Conclusiones y recomendaciones

El auge de la economía del conocimiento ha generado la necesidad de crear un entorno innovador en muchos países y regiones, conscientes de la oportunidad que significa basar su economía en una de fundamentada sobre el conocimiento y la innovación. El modelo de la Triple Hélice, en su versión más desarrollada (TH III) refleja cómo puede explotarse de una forma más eficiente los recursos de los que dispone un territorio: entidades generadoras de conocimiento (universidades), el tejido empresarial (sector productivo) y los organismos reguladores (gobiernos). A diferencia de las versiones anteriores, la TH III se fundamenta en la generación de una infraestructura de conocimiento que interrelaciona los actores anteriormente mencionados, y en donde a su vez, se debe propiciar la creación de organizaciones híbridas que actúen como catalizadoras de las actividades de transferencia.

Como se ha discutido a la largo del presente artículo, el estudio del modelo de la TH ha dado lugar a una extensa literatura, en la que se analizan las implicaciones de este modelo desde diferentes perspectivas que buscan potencializar su implementación.

El intercambio económico, las limitaciones geográficas, la gestión del conocimiento, etc., son algunos de los factores que contribuyen a generar estas dinámicas y sinergias entre los actores involucrados, y que como resultado configuran un sistema altamente complejo de gestionar pero a su vez extremadamente rico y con potencial. Precisamente, esta complejidad ha

propiciado la creación de infraestructuras híbridas que, actuando como interfaces en el sistema ciencia-tecnología, asumen un papel clave para el establecimiento efectivo de flujo de información y transferencia de conocimiento entre universidades y empresas.

Estas entidades u organizaciones, conocidas como OTRIs han sido también objeto de estudio en la literatura científica. Precisamente la principal contribución de este artículo ha sido la de explorar desde qué perspectivas habían sido analizadas, dado su papel clave en este proceso de transferencia de conocimiento. Para ello se ha llevado a cabo un exhaustivo estudio bibliométrico que nos ha permitido identificar las siguientes líneas de trabajo en relación con el estudio de las OTRIs:

- la productividad,
- el análisis específico de *outputs* concretos de transferencia,
- análisis de eficiencia,
- estructura y funcionamiento interno,
- rol de las OTRIs dentro del sistema de innovación,
- factores que afectan a la transferencia, des del punto de vista de los incentivos y la motivación de los investigadores,
- casos de estudio.

Es importante remarcar que este estudio nos ha permitido constatar que cada universidad tiene una estructura y misión distinta condicionada por la realidad del entorno en el que opera. Mientras hay algunas regiones, países y/o universidades en las que dichas oficinas han logrado cumplir con el objeto de transferir los resultados de investigación al sector empresarial, en otras regiones el contexto económico, local e incluso cultural limita las posibilidades de su actuación.

De ahí, nuestro interés en este artículo por identificar los enfoques abordados por los expertos y la identificación de las líneas que constituyen nuevas direcciones para la investigación. Creemos que profundizar en ellas puede aportar al entendimiento y al manejo de diferentes aspectos que pueden llegar a influir en el desempeño de las oficinas de transferencia.

Como contribución a la literatura este artículo aporta la identificación de cinco líneas de trabajo futuro, mediante las cuales se podrá ahondar el entendimiento de sobre las oficinas de transferencia.

Una de las principales limitaciones de este trabajo es que se apoya en un estudio bibliométrico realizado en la ISI Web of Knowledge y Scopus. A pesar de la relevancia de los artículos seleccionados, es importante tener en cuenta que mucha literatura publicada fuera de este contexto puede tener aportaciones interesantes.

Referencias

ANDERSON, T.R.; DAIM, T.U.; LAVOIE, F.F. (2007). Measuring the efficiency of university technology transfer. *Technovation*, 27(5): 306-318.

<http://dx.doi.org/10.1016/j.technovation.2006.10.003>

ATHREYE, S.; YANG, Y. (2011). *Disembodied knowledge flows in the world economy*. No. 03. World Intellectual property organization-economics and statistics division.

AZAGRA-CARO, J.N.; YEGROS-YEGROS, A.; ARCHONTAKIS, F. (2006). What do university patent routes indicate at regional level?. *Scientometrics*, 66(1): 219-230.

<http://dx.doi.org/10.1007/s11192-006-0015-2>

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. In A. Bonaccorsi (Ed.), *Il sistema della ricerca pubblica in Italia* (pages 58-100). Milano: Franco Angeli.

BALDINI, N. (2009). Implementing Bayh–Dole-like laws: Faculty problems and their impact on university patenting activity. *Research Policy*, 38: 1217-1224.

<http://dx.doi.org/10.1016/j.respol.2009.06.013>

BALDINI, N.; GRIMALDI, R.; SOBRERO, M. (2007). To patent or not to patent? A survey of Italian inventors on motivations, incentives, and obstacles to university patenting. *Scientometrics*, 70(2): 333-354. <http://dx.doi.org/10.1007/s11192-007-0206-5>

BALDINI, N.; GRIMALDI, R.; SOBRERO, M. (2006). Institutional changes and the commercialization of academic knowledge: A study of Italian universities' patenting activities between 1965 and 2002. *Research Policy*, 35(4): 518-532.

<http://dx.doi.org/10.1016/j.respol.2006.01.004>

BALDINI, N. (2006). The Act on inventions at public research institutions: Danish universities' patenting activity. *Scientometrics*, 69(2): 387–407. <http://dx.doi.org/10.1007/s11192-006-0159-0>

BRANSCOMB, M.L.; CODAMA, F.; FLORIDA, R. (1999). *Industrializing Knowledge. University Industry Linkages in Japan and the United States*. Massachusetts: MIT Press.

- BERBEGAL, J.; SOLÉ, F. (2011). Caracterización del proceso de valorización de la I+D universitaria. *5th International Conference on Industrial Engineering and Industrial Management*: 558-567.
- BERBEGAL, J.; SABATÉ, F.; CAÑABATE, A. (2012). Brokering knowledge from universities to the marketplace: The role of knowledge transfer offices. *Management Decision*, 50(7): 1285-1307. <http://dx.doi.org/10.1108/00251741211247012>
- BLUMENTHAL, D.; CAMPBELL, E.G.; CAUSINO, N.; LOUIS, K.S. (1997). Withholding research results in academic life science. Evidence from a national survey of faculty. *Journal of the American Medical Association*, 277(15): 1224-1228.
<http://dx.doi.org/10.1001/jama.1997.03540390054035>
- BONACCORSI, A. (2003). *Il sistema della ricerca pubblica in Italia*. Milan: Franco Angeli.
- BUNDERS, J.F.; BROERSE, J.E.; ZWEEKHORST, M.B. (1999). The Triple Helix Enriched with the User Perspective: A View from Bangladesh. *Journal of Technology Transfer*, 24: 235-246. <http://dx.doi.org/10.1023/A:1007811607384>
- CAMPBELL, E.G.; WEISSMAN, J.S.; CAUSINO, N.; BLUMENTHAL, D. (2000). Data withholding in academic medicine: characteristics of faculty denied access to research results and biomaterials. *Research Policy*, 29: 303-312. [http://dx.doi.org/10.1016/S0048-7333\(99\)00068-2](http://dx.doi.org/10.1016/S0048-7333(99)00068-2)
- CARLSSON, B.; FRIDH, A.C. (2002). Technology transfer in United States universities: A survey and statistical analysis. *Journal of Evolutionary Economics*, 12(1-2): 199-232. <http://dx.doi.org/10.1007/s00191-002-0105-0>
- CHANG, Y.; YANG, P.Y.; CHEN, M. (2009). The determinants of academic research commercial performance: towards an organizational ambidexterity perspective. *Research Policy*, 38(6): 936-46. <http://dx.doi.org/10.1016/j.respol.2009.03.005>
- CHANG, Y.; YANG, P.Y. (2008). The impacts of academic patenting and licensing on knowledge production and diffusion: a test of the anti-commons effect in Taiwan. *R&D Management*, 38(3): 321-34.
- CHANG, Y.C.; CHEN, M.H.; HUA, M.S.; YANG, P.Y. (2006). Managing academic innovation in Taiwan: towards a 'scientific-economic' framework. *Technological Forecasting and Social Change*, 73(2): 199-213. <http://dx.doi.org/10.1016/j.techfore.2004.10.004>
- CHAPPLE, W.; LOCKETT, A.; SIEGEL, D.; WRIGHT, M. (2005). Assessing the relative performance of UK university technology transfer offices: parametric and non-parametric evidence. *Research Policy*, 34(3): 369-384. <http://dx.doi.org/10.1016/j.respol.2005.01.007>

- COHEN, W.M.; NELSON, R.R.; WALSH, J.P. (2002). Links and impacts: the influence of public research on industrial R&D. *Management Science*, 48(1): 1-23.
<http://dx.doi.org/10.1287/mnsc.48.1.1.14273>
- COLYVAS, J.; CROW, M.; GELIJNS, A.; MAZZOLENI, R.; NELSON, R.R.; ROSENBERG, N. ET AL. (2002). How do university inventions get into practice?. *Management Science*, 48(1): 61-72. <http://dx.doi.org/10.1287/mnsc.48.1.61.14272>
- COUTINHO, M.; BALBACHEVSKY, E.; OLIVEIRA HOLZHACKER, D.; DA COSTA PATRAO, D.; NICOLIELLO ZORZETTO VENCIO, R.L.; MEDEIROS DA SILVA, L. ET AL. (2003), Intellectual property and public research in biotechnology: The scientists opinion. *Scientometrics*, 58(3): 641-656. <http://dx.doi.org/10.1023/B:SCIE.0000006885.67651.9e>
- D'ESTE, P.; PATEL, P. (2007). University–industry linkages in the UK: What are the factors underlying the variety of interactions with industry?. *Research Policy*, 36: 1295-1313. <http://dx.doi.org/10.1016/j.respol.2007.05.002>
- DE JUAN, V. (2002). Comparative study of technology transfer practices in Europe and the United States. *Journal of the Association of University Technology Managers*, 14: 31-58.
- DEBACKERE, K.; VEUGELERS, R. (2005). The role of academic technology transfer organizations in improving industry science links. *Research Policy*, 34: 321–342.
<http://dx.doi.org/10.1016/j.respol.2004.12.003>
- DEBACKERE, K. (2000). Managing academic R&D as business at K.U. Leuven: context, structure and process. *R&D Management*, 30(4): 323-328. <http://dx.doi.org/10.1111/1467-9310.00186>
- DI GREGORIO, D.; SHANE, S. (2003). Why do some universities generate more start-ups than others?. *Research Policy*, 32(2): 209-227. [http://dx.doi.org/10.1016/S0048-7333\(02\)00097-5](http://dx.doi.org/10.1016/S0048-7333(02)00097-5)
- ETZKOWITZ, H.; RANGA, M. (2010). *A Triple Helix system for knowledge-based regional development: From 'spheres' to 'spaces'*. Theme paper for the VIII Triple Helix Conference. Madrid, October: 20-22.
- ETZKOWITZ, H.; LEYDESDOR, L. (2000). The dynamics of innovation: From National Systems and "mode 2" to a Triple Helix of university-industry-government relations. *Research Policy*, 29: 109-123. [http://dx.doi.org/10.1016/S0048-7333\(99\)00055-4](http://dx.doi.org/10.1016/S0048-7333(99)00055-4)
- ETZKOWITZ, H.; CARVALHO DE MELLO, J.M.; ALMEIDA, M. (2005). Towards "meta-innovation" in Brazil: The evolution of the incubator and the emergence of a triple helix. *Research Policy*, 34: 411-424. <http://dx.doi.org/10.1016/j.respol.2005.01.011>

- FABRIZIO, K.R.; DI MININ, A. (2008). Commercializing the laboratory: faculty patenting and the open science environment. *Research Policy*, 37: 914-931.
<http://dx.doi.org/10.1016/j.respol.2008.01.010>
- FRIEDMAN, J.; SILBERMAN, J. (2003). University Technology Transfer: Do Incentives, Management, and Location Matter?. *Journal of Technology Transfer*, 28: 17-30.
<http://dx.doi.org/10.1023/A:1021674618658>
- FELLER, I.; AILES, C.P.; ROESSNER, J.D. (2002). Impacts of research universities on technological innovation in industry: evidence from engineering research centres. *Research Policy*, 31(3): 457-474. [http://dx.doi.org/10.1016/S0048-7333\(01\)00119-6](http://dx.doi.org/10.1016/S0048-7333(01)00119-6)
- FERGUSON, R.; OLOFSSON, C. (2004). Science parks and the development of NTBFs. Location, survival and growth. *The Journal of Technology Transfer*, 29: 5-18.
<http://dx.doi.org/10.1023/B:JOTT.0000011178.44095.cd>
- FOLTZ, J.; BARHAM, B.; KIM, K. (2000). Universities and agricultural biotechnology patent production. *Agribusiness*, 16(1): 82-95.
[http://dx.doi.org/10.1002/\(SICI\)1520-6297\(200024\)16:1<82::AID-AGR7>3.0.CO;2-V](http://dx.doi.org/10.1002/(SICI)1520-6297(200024)16:1<82::AID-AGR7>3.0.CO;2-V)
- GOLDFARB, B.; HENREKSON, M. (2003). Bottom-up vs top-down policies towards the commercialization of university intellectual property. *Research Policy*, 32(4): 639-658.
[http://dx.doi.org/10.1016/S0048-7333\(02\)00034-3](http://dx.doi.org/10.1016/S0048-7333(02)00034-3)
- GONZÁLEZ-PERNÍA, J.L.; KUECHLE, G.; PEÑA-LEGAZKUE, I. (2013). An Assessment of the Determinants of University Technology Transfer. *Economic Development Quarterly*, 27(1): 6-17. <http://dx.doi.org/10.1177/0891242412471847>
- GRIMALDI, R.; KENNEY, M.; SIEGEL, D.S.; WRIGHT, M. (2011). 30 years after Bayh-Dole: Reassessing academic entrepreneurship. *Research Policy*, 40: 1045-1057.
<http://dx.doi.org/10.1016/j.respol.2011.04.005>
- GUNASEKARA, C. (2006). Reframing the Role of Universities in the Development of Regional Innovation Systems. *Journal of Technology Transfer*, 31: 101-113.
<http://dx.doi.org/10.1007/s10961-005-5016-4>
- HACKETT, S.M.; DILTS, D.M. (2004). A systematic review of business incubation research. *Journal of Technology Transfer*, 29: 55-82. <http://dx.doi.org/10.1023/B:JOTT.0000011181.11952.0f>
- HENREKSON, M.; ROSENBERG, N. (2001). Designing efficient institutions for science based entrepreneurship: lesson from US and Sweden. *Journal of Technology Transfer*, 26(3): 207-231. <http://dx.doi.org/10.1023/A:1011153922906>

- HINDLE, K.; YENCKEN, J. (2004). Public research commercialisation, entrepreneurship and new technology based firms: An integrated model. *Technovation*, 24(10): 793-803. [http://dx.doi.org/10.1016/S0166-4972\(03\)00023-3](http://dx.doi.org/10.1016/S0166-4972(03)00023-3)
- JOHNSON, W.H. (2008). Roles, resources and benefits of intermediate organizations supporting triple helix collaborative R&D: The case of Precarn. *Technovation*, 28: 495-505. <http://dx.doi.org/10.1016/j.technovation.2008.02.007>
- LAI, W.-H. (2011). Willingness-to-engage in technology transfer in industry–university collaborations. *Journal of Business Research*, 64: 1218-1223. <http://dx.doi.org/10.1016/j.jbusres.2011.06.026>
- LANDRY, R.; AMARA, N.; OUIOMET, M. (2007). Determinants of knowledge transfer: evidence from Canadian university researchers in natural sciences and engineering. *Journal of Technology Transfer*, 32(6): 561-592. <http://dx.doi.org/10.1007/s10961-006-0017-5>
- LANDRY, R.; AMARA, N.; RHERRAD, I. (2006). Why are some university researchers more likely to create spin-offs than others? Evidence from Canadian universities. *Research Policy*, 35: 1599-1615. <http://dx.doi.org/10.1016/j.respol.2006.09.020>
- LEE, J.; WIN, H.N. (2004). Technology transfer between university research centers and industry in Singapore. *Technovation*, 24(5): 433-442. [http://dx.doi.org/10.1016/S0166-4972\(02\)00101-3](http://dx.doi.org/10.1016/S0166-4972(02)00101-3)
- LEE, Y.S. (2000). The sustainability of university-industry research collaboration: An empirical assessment. *Journal of Technology Transfer*, 25(2): 111-133. <http://dx.doi.org/10.1023/A:1007895322042>
- LEE, Y.S. (1996). Technology transfer and the research university: A search for the boundaries of university industry collaboration. *Research Policy*, 25: 843-863. [http://dx.doi.org/10.1016/0048-7333\(95\)00857-8](http://dx.doi.org/10.1016/0048-7333(95)00857-8)
- LEYDESDORFF, L.; ETZKOWITZ, H. (1996). Emergence of a Triple Helix of University-Industry-Government Relations. *Science and Public Policy*, 23: 279-286.
- LEYDESDORFF, L.; FRITSCH, M. (2006). Measuring the knowledge base of regional innovation systems in Germany in terms of a Triple Helix dynamics. *Research Policy*, 35: 1538–1553. <http://dx.doi.org/10.1016/j.respol.2006.09.027>
- LEYDESDORFF, L.; MEYER, M. (2003). The Triple Helix of university–industry–government relations. *Scientometrics*, 58(2): 191-203. <http://dx.doi.org/10.1023/A:1026276308287>
- LEYDESDORFF, L.; MEYER, M. (2006). Triple Helix indicators of knowledge-based innovation systems Introduction to the special issue. *Research Policy*, 35: 1441-1449.

<http://dx.doi.org/10.1016/j.respol.2006.09.016>

LEYDESDORFF, L.; VAN DEN BESSELAAR, P. (1994). *Evolutionary Economics and Chaos Theory: New Directions in Technology Studies*. London and New York: Pinter Publishers.

LOCKETT, A.; WRIGHT, M. (2005). Resources, capabilities, risk capital and the creation of university spin-out companies. *Research Policy*, 34(7): 1043-1057.

<http://dx.doi.org/10.1016/j.respol.2005.05.006>

LOUIS, K.S.; JONES, L.M.; ANDERSON, M.S.; BLUMENTHAL, D.; CAMPBELL, E.G. (2001). Entrepreneurship, secrecy, and productivity: a comparison of clinical and non-clinical faculty. *Journal of Technology Transfer*, 26: 233-245. <http://dx.doi.org/10.1023/A:1011106006976>

LUNDEVALL, B-Å. (1992). *National systems of innovation: Towards a theory of innovation and interactive learning*. London: Pinter Publishers.

LUNDEVALL, B-Å. (1988). Innovation as an interactive process: From user-supplier interaction to the national system of innovation. In Dosi et al. (Eds.), *Technical change and economic theory* (pages 349-369). London: Francis Pinter.

MANSFIELD, E. (1991). Academic research and industrial innovation. *Research Policy*, 20: 1-12. [http://dx.doi.org/10.1016/0048-7333\(91\)90080-A](http://dx.doi.org/10.1016/0048-7333(91)90080-A)

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. <http://dx.doi.org/10.1016/j.jbusvent.2003.12.003>

MCADAM, R.; KEOGH, W.; GALBRAITH, B.; LAURIE, D. (2005). Defining and improving technology transfer business and management processes in university innovation centres. *Technovation*, 25(12): 1418-1429. <http://dx.doi.org/10.1016/j.technovation.2004.08.002>

MEYER, M.; DU PLESSIS, M.; TUKEVA, T.; UTECHT, J.-T. (2005). Inventive output of academic research: a comparison of two science systems. *Scientometrics*, 63(1): 145-161. <http://dx.doi.org/10.1007/s11192-005-0207-1>

MEYER-KRAHMER, F.; SCHMOCH, U. (1998). Science-based technologies: university-industry interactions in four fields. *Research Policy*, 27(8): 835-851. [http://dx.doi.org/10.1016/S0048-7333\(98\)00094-8](http://dx.doi.org/10.1016/S0048-7333(98)00094-8)

MESERI, O.; MAITAL, S. (2001). A survey of university-technology transfer in Israel: evaluation of projects and determinants of success. *Journal of Technology Transfer*, 26(1-2): 115-126. <http://dx.doi.org/10.1023/A:1007844530539>

- MOWERY, D.C.; NELSON, R.R.; SAMPAT, B.N.; ZIEDONIS, A.A. (2001). The growth of patenting and licensing by US universities: An assessment of the effects of the Bayh–Dole act of 1980. *Research Policy*, 30: 99-119. [http://dx.doi.org/10.1016/S0048-7333\(99\)00100-6](http://dx.doi.org/10.1016/S0048-7333(99)00100-6)
- NELSON, R.; ROSENBERG, N. (1993). Technical innovation and national systems. In R. Nelson (Ed.), *National innovation systems: A comparative analysis*, Oxford: Oxford University Press.
- OECD (2011). *Transfer pricing and intangibles: scope of the oecd project*. Document approved by the committee on fiscal affairs on 25 January 2011. OECD Publications, Paris.
- OECD (2003). *Turning Science into Business. Patenting and Licensing at Public Research Organisations*. OECD Publications, Paris.
- OMPI (2011). *Informe sobre la propiedad intelectual en el mundo. Los nuevos parámetros de la innovación*. Serie de la OMPI "Economía y Estadística".
- O'SHEA, R.P.; ALLEN, T.J.; CHEVALIER, A.; ROCHE, F. (2005). Entrepreneurial orientation, technology transfer and spin-off performance of US universities. *Research Policy*, 34(7): 994-1009. <http://dx.doi.org/10.1016/j.respol.2005.05.011>
- OWEN, J.; POWELL, W.W. (2001). To Patent or Not: Faculty Decisions and Institutional Success at Technology Transfer. *Journal of Technology Transfer*, 26: 99-114.
<http://dx.doi.org/10.1023/A:1007892413701>
- OWEN-SMITH, J.; RICCABONI, M.; PAMMOLLI, F.; POWELL, W.W. (2002). A comparison of US and European university-industry relations in the life sciences. *Management Science*, 48(1): 24-43. <http://dx.doi.org/10.1287/mnsc.48.1.24.14275>
- 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. <http://dx.doi.org/10.1561/0300000006>
- PIRNAY, F.; SURLEMONT, B.; NLEMVO, F. (2003). Toward a Typology of University Spin-offs. *Small Business Economics*, 21(4): 355-369. <http://dx.doi.org/10.1023/A:1026167105153>
- POWERS, J.B.; MCDUGALL, P.P. (2005). University start-up formation and technology licensing with firms that go public: a resource-based view of academic entrepreneurship. *Journal of Business Venturing*, 20(3): 291-311. <http://dx.doi.org/10.1016/j.jbusvent.2003.12.008>
- RASMUSSEN, E.; MOEN, O.; GULBRANDSEN, M. (2006). Initiatives to promote commercialization of university knowledge. *Technovation*, 26(4): 518-533.
<http://dx.doi.org/10.1016/j.technovation.2004.11.005>

- ROBERTS, E.; MALONE, D.E. (1996). Policies and structures for spinning off new companies from research and development organizations. *R&D Management*, 26(1): 17-48. <http://dx.doi.org/10.1111/j.1467-9310.1996.tb00927.x>
- ROGERS, E.M.; YIN, Y.; HOFFMANN, J. (2000). Assessing the Effectiveness of Technology Transfer Offices at U.S. Research Universities. *The Journal of the Association of University Technology Managers*, 12: 47-80.
- SCHMOCH, U. (1999), Interaction of universities and industrial enterprises in Germany and the United States –a comparison. *Industry and Innovation*, 6(1): 51-68. <http://dx.doi.org/10.1080/13662719900000004>
- SCHUMPETER, J.A. (1934). *The theory of economic development*. Cambridge, MA: Harvard University Press.
- SELLENTHIN, M.O. (2009). Technology transfer offices and university patenting in Sweden and Germany. *Journal Technol. Transf.*, 34: 603-620. <http://dx.doi.org/10.1007/s10961-009-9108-4>
- SIEGEL, D.S.; WRIGHT, M. (2007). Intellectual property: the assessment. *Oxford Review of Economic Policy*, 23(4): 529–540. <http://dx.doi.org/10.1093/oxrep/grm033>
- SIEGEL, D.; WALDMAN, D.; ATWATER, L.; LINK, A.N. (2004). Toward a model of the effective transfer of scientific knowledge from academicians to practitioners: Qualitative evidence from the commercialization of university technologies. *Journal of Engineering and Technology Management*, 21(1-2): 115-142. <http://dx.doi.org/10.1016/j.jengtecman.2003.12.006>
- 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. <http://dx.doi.org/10.1093/oxrep/grm036>
- SIEGEL, D.S.; WALDMAN, D A.; LINK, A.N. (2003). Assessing the Impact of Organizational Practices on the Productivity of University Technology Transfer Offices: An Exploratory Study. *Research Policy*, 32(1): 27-48. [http://dx.doi.org/10.1016/S0048-7333\(01\)00196-2](http://dx.doi.org/10.1016/S0048-7333(01)00196-2)
- SIEGEL, D.S.; WESTHEAD, P.; WRIGHT, M. (2003). Assessing the impact of science parks on the research productivity of firms: Exploratory evidence from the United Kingdom. *International Journal of Industrial Organization*, 21: 1217-1225. [http://dx.doi.org/10.1016/S0167-7187\(03\)00086-9](http://dx.doi.org/10.1016/S0167-7187(03)00086-9)
- THURSBY, J.G.; 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. <http://dx.doi.org/10.1023/A:1007884111883>

THURSBY, J.G.; KEMP, S. (2002). Growth and productive efficiency of university intellectual property licensing. *Research Policy*, 31: 109-124.

[http://dx.doi.org/10.1016/S0048-7333\(00\)00160-8](http://dx.doi.org/10.1016/S0048-7333(00)00160-8)

THURSBY, J.G.; THURSBY, M.C. (2002). Who Is Selling the Ivory Tower? Sources of Growth in University Licensing. *Management Science*, 48: 90-104.

<http://dx.doi.org/10.1287/mnsc.48.1.90.14271>

VILALTA, J.; DE LA RUBIA, M.; ORTIS, M.; MARTIN, M.E.; BERBEGAL, J.; BETTS, A. (2011). Using the economic crisis as an opportunity for engaging universities in regional development. *Background report of the First EU-DRIVERS Annual Conference*, Barcelona, November 17, pp. 1-34.

WRIGHT, M. (2007). Venture capital in China: A view from Europe. *Asia Pacific Journal of Management*, 24(3): 269-281. <http://dx.doi.org/10.1007/s10490-006-9036-x>

WRIGHT, M.; CLARYSSE, B.; LOCKETT, A.; KNOCKAERT, M. (2008). Mid-range universities linkages with industry: Knowledge types and the role of intermediaries. *Research Policy*, 37(8): 1205-1223. <http://dx.doi.org/10.1016/j.respol.2008.04.021>

WUNSCH VINCENT, S. (2012). Los nuevos parámetros de la innovación. *REVISTA OMPI*, 1: 20-23. Disponible en:

http://www.wipo.int/export/sites/www/wipo_magazine/es/pdf/2012/wipo_pub_121_2012_01.pdf (último acceso: Marzo 2014)

Intangible Capital, 2014 (www.intangiblecapital.org)



El artículo está con Reconocimiento-NoComercial 3.0 de Creative Commons. Puede copiarlo, distribuirlo y comunicarlo públicamente siempre que cite a su autor y a Intangible Capital. No lo utilice para fines comerciales. La licencia completa se puede consultar en <http://creativecommons.org/licenses/by-nc/3.0/es/>