

# **Estructuras de Intermediación para la Transferencia de Conocimiento Universitario: Las Oficinas de Transferencia Tecnológica**

**JOSÉ MARÍA BERAZA GARMENDIA**

Licenciado en Ciencias Empresariales y Profesor Titular de Escuela Universitaria en el Departamento de Economía Financiera II de la Universidad del País Vasco, con destino en la Escuela Universitaria de Estudios Empresariales de San Sebastián. E-mail: josemaria.beraza@ehu.es

**ARTURO RODRÍGUEZ CASTELLANOS**

Catedrático de Universidad en el área de Economía Financiera de la Universidad del País Vasco, con destino en la Facultad de Ciencias Económicas y Empresariales de Bilbao. Académico Correspondiente de la Real Academia de Ciencias Económicas y Financieras. Vicepresidente de la Academia Europea de Dirección y Economía de la Empresa (AEDEM). Coordinador del Grupo Universitario Multidisciplinar de Gestión Avanzada, Gestión del Conocimiento y Gobernanza Pública de la Universidad del País Vasco. E- mail: arturo.rodriguez@ehu.es

Recibido: 15/04/10 Aceptado: 18/05/10

## **Resumen**

Un factor fundamental para el desarrollo eficaz de las actividades de transferencia de conocimiento en las universidades es la existencia de estructuras organizativas de soporte a dicha transferencia; en consecuencia, en los últimos años el establecimiento de tales estructuras en las universidades se está generalizando. El presente trabajo, por medio de una revisión de la literatura, analiza el papel, los factores de éxito y los diferentes tipos de Oficinas de Transferencia Tecnológica.

**PALABRAS CLAVES:** Transferencia de Conocimiento, Oficinas de Transferencia Tecnológica, Universidad, Clasificación.

## **Intermediary Structures for University Knowledge Transfer: The Technology Transfer Offices**

## **Abstract**

A crucial factor for the effective development of knowledge transfer activities in universities is the existence of organizational structures to support this transfer; as a result, in recent years the establishment of such structures in universities is becoming more widespread. This paper, through a literature review, examines the paper, success factors and the different types of Technology Transfer Offices.

**KEYWORDS:** Knowledge Transfer, Technology Transfer Offices, University, Classification.

## INTRODUCCIÓN

En una economía globalizada y altamente competitiva como la actual ha ganado aceptación la idea de que la salud económica y social de cualquier sociedad depende de su capacidad de incorporar conocimiento científico y tecnológico. En este contexto, toma pleno sentido la colaboración entre las instituciones productoras de conocimientos científico y tecnológico, tales como las universidades y centros de investigación, y los demás sectores de la sociedad, en especial las empresas y las administraciones públicas. De ahí surge un sistema de innovación que vincula la ciencia y la tecnología con el desarrollo socioeconómico, sustentado en la interacción entre tres agentes fundamentales: universidades e instituciones de investigación, empresas y gobiernos (Etzkowitz y Leydesdorff, 2000).

En este nuevo ambiente de innovación, se están sucediendo numerosas experiencias de interacción entre estos agentes a fin de satisfacer las necesidades que cada uno tiene. Como consecuencia, la colaboración de la universidad con agentes externos deja de ser una actividad fundamentalmente informal, como acontecía en el pasado, para adquirir un carácter mucho más formal, frecuente y planificado, regida por contratos; adicionalmente, en la medida en que esta colaboración con los demás agentes se intensifica, se produce la evolución de la misma hacia formas más complejas, de manera que los papeles tradicionales desarrollados por cada uno de ellos cambian al asumir algunos actores el papel de los otros, al menos parcialmente. Así, la transferencia de conocimiento mediante estudios, proyectos bajo contrato, investigación en colaboración, creación de empresas de base tecnológica resultado de investigaciones, explotación de patentes, etc., se convierte en una actividad básica de la universidad (European Commission, 2002); y en consecuencia, la transferencia de conocimiento científico y tecnológico a la industria ha ido adquiriendo peso como indicador de competitividad, y ha traído consigo que la universidad adopte un papel activo, que potencie la relación universidad-empresa y la transferencia de conocimiento.

En estas circunstancias, la transferencia de conocimiento es un factor decisivo para ayudar al sector empresarial a lograr un aumento en el desarrollo de las innovaciones. Ahora bien, a pesar de la importancia de la transferencia de resultados de investigación para el desarrollo económico, en general, las universidades no están familiarizadas con las formas de funcionar del sector productivo y las actividades de comercialización (Condom, 2003; Azagra, 2003; Landeta *et. al.*, 2004; Romo *et. al.*, 2006; Camelo *et. al.*, 2007).

Además, difícilmente una empresa invertirá en la adquisición de conocimiento si no existe la adecuada protección de la tecnología y los conocimientos transferidos, puesto que la empresa desea y necesita cierto grado de exclusividad temporal para poder esperar un retorno efectivo sobre sus inversiones. Por otro lado, las universidades deben tener claro que los resultados de su investigación, en caso de ser patentables, pueden ser explotados por medio de la concesión de licencias.

Por estas razones, en los últimos años los gobiernos de los países desarrollados han establecido regímenes de propiedad intelectual e industrial que conceden la titularidad de los resultados de la investigación financiada con recursos públicos a las propias universidades<sup>1</sup>. El control de la propiedad intelectual por parte de la universidad le ha provisto de incentivos para promover la transferencia de tecnología y la colaboración en investigación con la industria, y a su vez, los gobiernos tienen más incentivos para apoyar la transferencia de tecnología y la comercialización de investigación pública y hacerlo de forma más eficiente (Goldfarb y Henrekson, 2003; OECD, 2003). Así, se han creado las oficinas de transferencia de tecnología, que gestionan las patentes y la negociación y concesión de licencias, y otras estructuras como los centros de investigación mixtos, parques científicos e incubadoras de empresas que, de una u otra forma, facilitan la transferencia de conocimiento al sector productivo (Cotec, 2003).

Esta importancia creciente de la transferencia de conocimiento universitaria para ayudar al sector empresarial a lograr un aumento de las innovaciones y del desarrollo económico y social, han aumentado el interés académico por el tema. Así, han ido apareciendo diversos estudios sobre el proceso de transferencia tecnológica desde las universidades a las empresas (Matkin, 1990; Arora, 1995; Chiesa y Piccaluga, 2000; Condom, 2003; Cotec, 2003; Lockett, Wright y Franklin, 2003; Siegel, Waldman y Link, 2003) y, en concreto, sobre las oficinas de transferencia de tecnología universitarias (Bercovitz *et. al.*, 2001; Shane y Stuart, 2002; Chukumba y Jensen, 2005; European Commission, 2004; Markman *et. al.*, 2005; Macho-Stadler, Pérez-Castrillo y Veugelers, 2007). El presente trabajo, por medio de una revisión de la literatura, analiza el papel de estas oficinas, los factores que parecen influir para que tengan éxito y los diferentes tipos de Oficinas de Transferencia Tecnológica existentes.

El artículo se divide en cinco apartados, además de la introducción. El segundo trata de delimitar qué se entiende por transferencia de conocimiento.

El tercer apartado muestra la evolución de los mecanismos utilizados para la transferencia de conocimiento como consecuencia de la evolución de los modelos de innovación. El cuarto apartado examina el papel y los factores de éxito de las oficinas de transferencia tecnológica. El quinto apartado analiza los diferentes tipos de oficinas de transferencia tecnológica existentes. El sexto y último apartado recoge las principales conclusiones obtenidas, las limitaciones que presenta y posibles líneas de investigación futuras.

## TRANSFERENCIA DE CONOCIMIENTO

La transferencia de conocimiento puede ser definida de muy diferentes formas según la disciplina (economía, sociología, antropología, gestión) y el propósito de la investigación. La disciplina de la gestión se ha centrado en analizar la transferencia de conocimiento como un proceso (Bozeman, 2000).

La Fundación Cotec (2003) da una definición estrecha, al señalar que, desde el punto de vista de las empresas, se refiere a las ventas o concesiones, hechas con ánimo de lucro, de un conjunto de conocimientos que permitan al comprador o arrendatario la fabricación de un producto, la aplicación de un proceso o la prestación de un servicio en las mismas condiciones que el arrendador o vendedor.

Esta misma fundación, en un informe posterior (Cotec, 2004), siguiendo la misma línea, considera la transferencia de conocimiento como una etapa del proceso global de su comercialización y la define como la transferencia de capital intelectual y de *know-how* entre organizaciones con la finalidad de su utilización en la creación y el desarrollo de productos y servicios viables comercialmente.

Según Rincón de Parra (2004), la transferencia de conocimiento se puede definir como el proceso que se establece en una relación entre las partes, orientado a transferir, incorporar, ceder y/o vender conocimientos científicos y tecnológicos, fundamentalmente dentro de un marco legal que lo formaliza, con resultados cuantificables para las partes involucradas.

Goldfarb y Henrekson (2003), al tratar de comparar los modelos sueco y estadounidense de comercialización del conocimiento generado en las universidades, limitan el concepto a la transferencia de nuevas ideas sobre las cuales se pueden establecer derechos de la propiedad intelectual.

Bozeman (2000) define la transferencia de conocimiento como el movimiento de *know-how*, conocimiento técnico, o tecnología de una organización a otra o, incluso, dentro de una misma organización. También señala que el término ha sido utilizado para describir y analizar un increíble rango de interacciones entre organizaciones e instituciones que incluyen de una u otra forma el intercambio de tecnología. Así, entre las fuentes de tecnología incluye a las empresas, agencias gubernamentales, laboratorios públicos, universidades, organizaciones de investigación no lucrativas e incluso naciones. Como usuarios incluye a las escuelas, departamentos de policía y bomberos, pequeñas empresas, legisladores, ciudades, regiones, naciones, etc.

Dentro de una misma organización la transferencia de conocimiento ha sido usada para describir el proceso por el cual una idea originada en un departamento de investigación pasa por las distintas fases hasta el desarrollo de un producto.

Charles y Howells (1992) definen la transferencia de conocimiento como la difusión de un conjunto de conocimientos que rodean a una determinada tecnología.

La utilización de definiciones amplias del concepto de transferencia de conocimiento supone que incluye muy diferentes tipos de conocimiento (tácito, explícito, teórico, práctico, etc.), que el flujo de conocimientos se pueda producir a diferentes niveles o escalas (dentro de una organización, entre organizaciones, regiones o naciones) o que este flujo corresponda a diferentes etapas del proceso de innovación tecnológica. En consecuencia, la transferencia de conocimiento se puede producir de muy variadas formas.

En este trabajo se va adoptar una definición estrecha de transferencia de conocimiento; así, ésta se refiere al proceso que se establece entre organizaciones, orientado a transferir, incorporar, ceder y/o vender conocimientos científicos y tecnológicos, de una manera formalizada.

Teniendo en cuenta esta definición, se pueden distinguir cinco elementos que intervienen en un proceso de transferencia (Bozeman, 2000; Condom, 2003):

- El emisor o generador del conocimiento. Es la institución u organización que ha generado el conocimiento y busca su

transferencia. Puede ser una agencia del gobierno, la universidad o una empresa, de forma individual o conjunta. En concreto, en nuestro caso, el generador de la tecnología puede ser un profesor investigador o un grupo de investigación de la universidad. En función de la ruta o mecanismo de transferencia, este generador puede actuar como investigador (investigación por contrato), inventor (licencia de patentes) o emprendedor (creación de empresas).

- El receptor o explotador del conocimiento. Es la institución u organización interesada en llevar al mercado y explotar el conocimiento. Puede ser una empresa, una agencia del gobierno, una organización sin ánimo de lucro, etc. El perfil de este explotador dependerá también de la ruta utilizada. Así, en la investigación por contrato y en la licencia de patentes, es una empresa externa ya establecida. En el caso de la ruta *spin-off*, es una nueva empresa promovida por el investigador.
- El medio que se emplea para realizar la transferencia. El vehículo formal o informal a través del cual la tecnología es transferida. Puede ser una licencia, contactos personales, creación de una empresa, etc<sup>2</sup>.
- El objeto de transferencia. Es el tipo de conocimiento que se transfiere. Puede ser conocimiento científico, equipamientos, aparatos, *know-how*, etc. En este trabajo, el objeto de transferencia son los resultados de la investigación desarrollada en la universidad.
- El agente intermediario. Es el órgano que se encarga de poner en contacto a las partes. Puede ser una oficina de patentes, un departamento de relaciones externas, una unidad de apoyo a la creación de empresas. En la universidad, en función de la modalidad de transferencia, existen las oficinas universitarias de gestión de la investigación por contrato, las oficinas de licencia de patentes y los centros o unidades de creación de empresas. En muchas universidades, una sola oficina de transferencia de tecnología suele asumir la gestión de las diferentes rutas de comercialización.
- Facilitadores del proceso. Son instituciones que no intervienen directamente en el proceso de transferencia, pero que lo estimulan o favorecen. En nuestro caso, puede ser un parque científico, un centro de investigación mixto, una incubadora de empresas, el capital riesgo, una legislación adecuada, un buen sistema de incentivos, etc.

## MODELOS DE INNOVACIÓN Y MECANISMOS DE TRANSFERENCIA DE CONOCIMIENTO

Los procesos de transferencia de conocimiento han ido evolucionando conforme se han ido modificando los modelos de innovación (McDonald *et.al.*, 2004).

Tradicionalmente las universidades han sido reconocidas como fuentes de innovación, básicamente, a través de dos rutas:

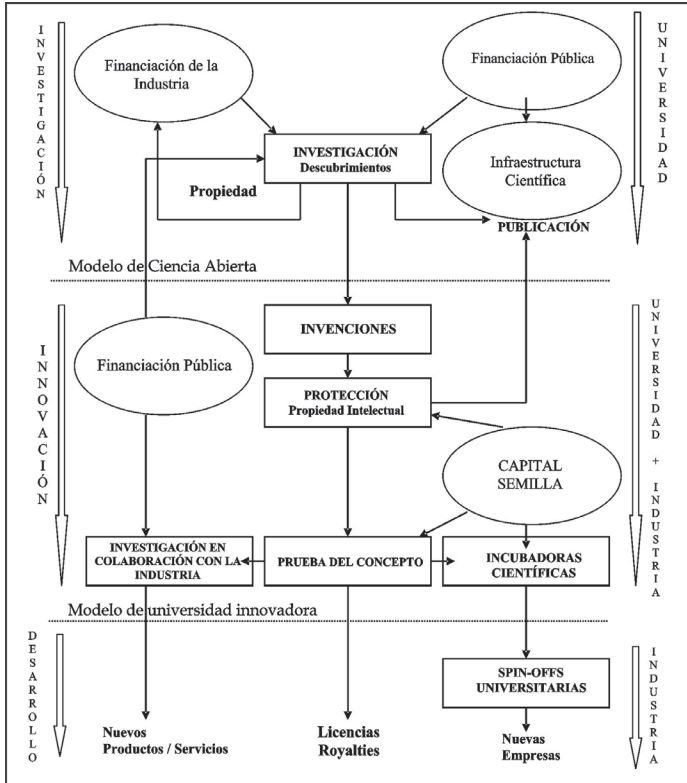
- La publicación de los resultados de investigación en revistas científicas. Tan pronto como eran publicados estos resultados pasaban a dominio público y podían ser usados por cualquiera.
- Contratos con la empresa. En la mayoría de los casos, la empresa adquiría la propiedad de los resultados y los protegía mediante patentes.

Estas dos rutas de innovación se muestran en la parte superior de la figura 1. En ambos casos, la universidad no retenía ningún derecho de la propiedad intelectual; por tanto, no tenía que gestionarla y no necesitaba una oficina de transferencia de tecnología. La innovación quedaba bajo la responsabilidad de la empresa. A este modelo se le denominaba modelo de «ciencia abierta».

De un modelo de «ciencia abierta», en el que las universidades no retenían los derechos de la propiedad intelectual, se pasó a un modelo de «licencia» en el que las universidades comenzaron a retener la propiedad y a explotar invenciones protegibles y comercializables basadas en sus resultados de investigación, fundamentalmente, a través de dos mecanismos: la concesión de licencias a las empresas y la creación de empresas.

Este modelo se desarrolló a comienzos de los años 80 en los Estados Unidos con la aprobación de una serie de medidas legislativas, entre las que cabe destacar la *Bayh-Dole Act*, que concedía la propiedad de los resultados de investigación financiados con fondos federales a la universidad donde se habían producido los mismos, bajo ciertas condiciones.

**Figura 1**  
El modelo de “universidad innovadora” de transferencia tecnológica



Fuente: McDonald *et.al.* (2004, p. 7).

El resultado fue una gestión proactiva de los derechos de la propiedad intelectual por parte de las universidades y la creación de unidades especializadas de transferencia, lo que trajo consigo una mayor actividad en la concesión de licencias de patentes y en la creación de empresas y, en conjunto, un impacto positivo sobre la economía.

Los modelos de «licencia» y de «universidad innovadora» tienen como característica común la identificación, registro y gestión de la propiedad intelectual a que pueden dar lugar los respectivos modelos de innovación. En cambio, en el modelo de «ciencia abierta» las universidades no tienen ningún incentivo para explotar comercialmente los resultados de investigación, ya



que no retienen los derechos de la propiedad intelectual. Con el modelo de «licencia» se ha tendido a la concesión de la propiedad de estos resultados e invenciones financiadas con fondos públicos a la universidad donde se han obtenido, por lo cual las universidades sí han tenido incentivos a explotarlos comercialmente.

Ahora bien, si el modelo de «universidad innovadora» se basa en una intensificación de las interacciones entre la universidad y la empresa, se plantea la cuestión de a quién pertenece la propiedad intelectual de los resultados de la investigación financiada parcialmente por la empresa o, en caso de investigación en colaboración con la empresa, la posible propiedad compartida de los resultados y, por tanto, su posible explotación por la universidad. Por tanto, para que el modelo de «universidad innovadora» se desarrolle se requiere que la colaboración con la empresa se establezca sobre unas bases razonables y equitativas. Resulta necesario el establecimiento de unas reglas claras sobre las cuestiones referidas a la titularidad, derechos de explotación y gestión de la propiedad intelectual (Debackere y Veugelers, 2005).

En el modelo de «universidad innovadora» las patentes, por ejemplo, no pueden ser vistas únicamente como una mera fuente de ingresos vía *royalties*, sino como un elemento de la negociación de los contratos de investigación esponsorizados por la empresa (Thursby, Jensen y Thursby, 2001). También, en el caso de las *spin-offs*, la existencia de acuerdos de colaboración con empresas es vista como un factor clave de éxito para su supervivencia y asegurarse financiación (Zucker, Darby y Brewer, 1998).

Harmon *et. al.* (1995) realizan una distinción entre dos formas de realizar la transferencia de conocimiento: la transferencia *arm's length* y la transferencia *networking*. La transferencia *arm's length* supone que la oferta tecnológica de la universidad y las necesidades tecnológicas de la empresa se encuentran y, en consecuencia, se produce una transacción aislada de conocimiento. La transferencia *networking* supone la existencia previa de estrechas relaciones entre las partes.

Estas dos formas de transferencia están ligadas a la forma de entender cómo se produce el proceso de transferencia y, en definitiva, al modelo de innovación. La transferencia *arm's length* se corresponde con una visión lineal del proceso de innovación y la transferencia *networking* se corresponde con el modelo de «universidad innovadora».

Estos autores realizan un estudio de campo sobre cómo se realiza el proceso de transferencia, a través de entrevistas a empresas que han obtenido los derechos de explotación de nuevas tecnologías desarrolladas en la Universidad de Minnesota en el período 1983-1993. La transferencia *arm's length*, correspondiente con una visión lineal del proceso de innovación, se produce en un número limitado de casos. Así, de un total de 19 casos, solo en cuatro la transferencia se había desarrollado sin que hubiera habido ninguna relación previa a la misma entre la universidad y la empresa. En estos cuatro casos las empresas utilizaban algún tipo de estrategia de búsqueda para encontrar tecnologías que les pudieran interesar. En los restantes casos existía algún tipo de relación previa entre la universidad (o los investigadores) y la empresa. Estas relaciones podían corresponder a una cooperación a largo plazo o a interacciones menos formales, como la participación en seminarios de investigación, presentaciones y otros eventos similares. Incluso en cuatro casos la idea que dio lugar a la invención se generó en la empresa, de forma que el papel de la universidad se limitó al desarrollo o refinamiento de la tecnología. Además, de los cinco casos en que la transferencia se produjo a través de la creación de una *spin-off*, en tres de ellos el investigador universitario creó la empresa en asociación con alguien ajeno a la universidad.

El modelo de «universidad innovadora» surge en Europa de la constatación de que las invenciones generadas en las universidades en pocas ocasiones son desarrolladas y llegan al mercado simplemente con ser patentadas. A menudo es necesario que la universidad participe activamente en la demostración de la potencial utilidad de las mismas antes de que sean adoptadas por la empresa. Las dos principales vías para resolver este problema son:

- La investigación en colaboración con la empresa. A cambio de la posible obtención de una licencia para explotar la tecnología desarrollada en la universidad, la empresa estará dispuesta a financiar la investigación adicional necesaria para demostrar sus potenciales beneficios comerciales.
- La creación de *spin-offs*. La tecnología desarrollada en la universidad puede ser la base para la creación de una nueva actividad. La tecnología es cedida a la nueva empresa bajo licencia en condiciones favorables, bien a cambio de una participación en el capital o bien a cambio de *royalties*. Esto requiere un rol adicional de la universidad en buscar emprendedores y *capital semilla*. Los primeros años de la

nueva empresa estarán dedicados a verificar la factibilidad técnica y el potencial comercial de la tecnología.

En este modelo la unidad de transferencia de tecnología tiene que dominar un amplio rango de herramientas y servicios. Además del registro y explotación de patentes, debe prestar servicios de incubación, formación, búsqueda de financiación, asesoría, etc.

Estos tres modelos actualmente coexisten, incluso dentro de una misma institución universitaria.

## EL ROL DE LAS OFICINAS DE TRANSFERENCIA TECNOLÓGICA

Tal como ya se ha señalado, en los últimos años estamos asistiendo a una intensificación de las interacciones universidad-empresa. En esta positiva tendencia subyace un cambio en el entorno institucional, con políticas especialmente dirigidas a estimular la comercialización de los resultados de investigación y sus subsiguientes invenciones.

Un factor fundamental para el desarrollo eficaz de las actividades de transferencia de conocimiento en las universidades es la existencia de estructuras organizativas de soporte a dicha transferencia; en consecuencia, en los últimos años el establecimiento de tales estructuras en las universidades se está generalizando (Polt *et. al.*, 2001). Su misión es ayudar a la universidad a actuar proactivamente en el proceso de innovación, y sus objetivos son (McDonald *et. al.*, 2004):

- Facilitar la conversión de los resultados de investigación en nuevos productos o servicios en beneficio de la sociedad.
- Promover el desarrollo económico regional y la creación de empleo.
- Recompensar, retener y reclutar a investigadores y estudiantes.
- Fomentar las relaciones con la empresa.
- Generar recursos financieros complementarios para la universidad y/o los investigadores a través de la investigación esponsorizada, servicios de consultoría y donaciones.
- Prestar a todo el personal de la universidad servicios relacionados con la propiedad intelectual y el emprendizaje.

- Apoyar la creación de *spin-offs*.
- Generar ingresos por *royalties* para la universidad, los investigadores y la propia estructura.

Por tanto, estas estructuras suelen ofrecer básicamente servicios de apoyo a la creación de *spin-off*, la gestión de los derechos de la propiedad intelectual y la gestión de la investigación por contrato.

Aspectos clave para el buen funcionamiento de estas estructuras son (Comisión Europea, 2004):

- Necesidad de una gestión profesional.
- Ser adecuadamente apoyadas con un compromiso a largo plazo para poder disponer de la financiación y pericia suficientes.
- Trabajar en un estrecho contacto con los investigadores.
- Facilitar el intercambio de buenas prácticas no sólo entre organizaciones públicas de investigación, sino también con empresas y organizaciones profesionales.

Siegel *et. al.* (2003) identifican varios factores críticos para el éxito de estas estructuras: profesorado cualificado, políticas de promoción, adecuado sistema de incentivos, tanto en cuanto a la distribución de los derechos de la propiedad intelectual como al sistema de evaluación de los investigadores, así como una adecuada dotación de personal que incluya una mezcla de científicos, abogados y gestores altamente cualificados. Además, la propia organización de la investigación dentro de la universidad puede dar lugar a una diferente propensión a la explotación comercial de la investigación: si la universidad mantiene una estructura organizativa basada en las tradicionales facultades y departamentos, puede esperarse una limitada orientación comercial de su investigación (Debackere y Veugelers, 2005).

Polt *et. al.* (2001) destacan que muchos factores críticos para el éxito de la transferencia de conocimiento (adecuado entorno institucional, cultura de la organización, liderazgo institucional, apropiado sistema de incentivos, nivel y orientación de la investigación, contexto legal) no pueden ser resueltos por las estructuras de intermediación por sí solas. Por consiguiente, a menudo fracasarán en promover la transferencia de conocimiento si previamente no se han superado estas barreras. También, Tornatzky *et. al.* (2002), en el contexto de un estudio sobre las características de las universidades estadounidenses

más activas en la colaboración universidad-empresa, destacan la importancia de todos estos factores para favorecer la transferencia de conocimiento universitaria.

Bercovitz *et. al.* (2001), con base en una muestra de universidades estadounidenses, proveen evidencia de la importancia de la estructura organizativa para favorecer las relaciones con la industria dentro de la universidad y explicar los resultados logrados en términos de patentes, licencias e investigación sponsorizada. La mayoría de las universidades con altos niveles de interacción universidad-empresa utilizan un modelo descentralizado de transferencia de tecnología, es decir, las responsabilidades de las actividades de transferencia están situadas muy cerca de los grupos de investigación. Esto requiere un adecuado apoyo administrativo que permita al investigador concentrarse en su trabajo y dejar las actividades de carácter administrativo asociadas con la transferencia de conocimiento (acuerdos legales, cuestiones financieras, marketing, etc.) a unidades especializadas y descentralizadas que aseguren un suficiente nivel de autonomía para desarrollar las relaciones con la empresa. A estas unidades se les conoce con el nombre genérico de «Oficinas de Transferencia Tecnológica» (OTT).

Según Debackere y Veugelers (2005) las OTT amortiguan posibles conflictos de interés entre las actividades de comercialización, investigación y enseñanza. Permiten la especialización en una serie de servicios de apoyo, entre los cuales destacan la gestión de la propiedad intelectual y el desarrollo de empresas. Un alto grado de independencia en la gestión y financiación de las OTT facilita las relaciones con terceras partes, tales como las entidades de capital riesgo, expertos en patentes, empresas, etc.

Las OTT pueden reducir problemas de información asimétrica que se presentan habitualmente en el mercado tecnológico. Más específicamente, pueden ayudar a reducir (Comisión Europea, 2004):

- La falta de información sobre lo que puede ofrecer la universidad y lo que demandan las empresas.
- Los elevados costes de transacción que suponen las actuaciones individuales.
- Las diferencias de cultura y de objetivos.
- La incertidumbre sobre los resultados de la colaboración.
- Efectos secundarios de las relaciones universidad-empresa como la revelación de la estrategia de una empresa a sus competidores.

Las OTT pueden tener incentivos para invertir en pericia sobre las formas de detectar nuevas invenciones y sacarles un rendimiento. Los «costes hundidos»<sup>3</sup> para adquirir esa pericia pueden ser recuperados si tanto la cantidad como la calidad de las invenciones es lo suficientemente buena. Dado que las empresas tienen una información incompleta sobre la calidad de las innovaciones, las OTT pueden estar interesadas en seguir una política selectiva de las innovaciones que detectan para tener una buena reputación en el mercado tecnológico. Esto aumentará la calidad esperada de las invenciones por parte de los potenciales compradores, lo que dará lugar a un menor número de innovaciones pero de mayor valor, y se traducirá en su venta a precios más altos.

Sin embargo, la OTT no tendrá incentivos para mantener esta política cuando el número de innovaciones no sea lo suficientemente grande. Este argumento explica la importancia de un tamaño crítico de las OTT para que puedan tener éxito (Macho-Stadler *et. al.*, 2007).

Por tanto, se plantea un problema de escala en el caso de las universidades pequeñas o que no tienen un gran nivel investigador. En estos casos, en muchas ocasiones faltan recursos y las habilidades necesarias para apoyar de forma eficaz la transferencia de conocimiento. Una alternativa es crear OTT externas que atiendan a un conjunto de universidades. El inconveniente que se presenta en este caso es la dificultad de mantener una relación estrecha con los investigadores de las diferentes universidades.

Polt *et. al.* (2001) señalan los factores que parecen distinguir a las OTT más exitosas de aquellas que lo son menos:

- Los grupos de investigación combinan investigación básica y aplicada, y regularmente se realizan auditorías de su estrategia de investigación para que se orienten a la solución de problemas de la economía y la sociedad.
- La transferencia entre investigadores y la empresa se realiza de forma directa, e decir, evitando intermediarios.
- Cercanía a los grupos de investigación.
- Prestación de servicios complementarios que faciliten una eficaz transferencia de conocimiento de los grupos de investigación a la empresa (contratos, gestión de la propiedad intelectual, apoyo a la creación de *spin-offs*, acceso a capital riesgo, etc.).
- Diseño de un apropiado sistema de remuneración que recompense las actividades de transferencia.

- Suelen estar especializadas en tecnologías basadas en determinados campos científicos.

## TIPOS DE OFICINAS DE TRANSFERENCIA TECNOLÓGICA

Markman *et. al.* (2005), en base a entrevistas a 128 directores de OTT universitarias estadounidenses, distinguen tres tipos de OTT en función del grado de autonomía de que disponen a nivel institucional para desarrollar su actividad:

- Estructura universitaria tradicional.  
Una OTT tradicional es un departamento integrado dentro de la estructura organizativa de la universidad, suele depender del Vicerrector de Investigación, su personal pertenece a la plantilla de la universidad y, normalmente, conceden licencias de patentes a cambio de *royalties*. La supervisión directa por parte de la universidad suele limitar la autonomía de gestión de estas OTT en cuanto a la toma de decisiones, estrategias de licencias y sistemas de incentivos. Es el modelo mayoritario ya que suponen el 52% de la muestra.
- Fundación de investigación sin ánimo de lucro (*Nonprofit research foundation*).  
Estas OTT suelen ser unidades independientes sin ánimo de lucro, o forman parte de una fundación de investigación separada de la estructura administrativa de la universidad. Suelen estar presididas por el Rector de la universidad, disponen de su propio consejo de administración, tienen su propio presupuesto, el personal no tiene que formar parte de la plantilla de la universidad y disfrutan de una mayor autonomía a la hora de seleccionar la estrategia de licencia a aplicar y en cuanto a la capacidad para tomar participaciones en el capital de las *spin-offs*. Además, este tipo de OTT provee una mayor seguridad a las universidades ante posibles demandas legales por los contratos de licencias o violaciones de la propiedad intelectual. La principal desventaja proviene de su carácter no lucrativo, que puede dificultar la atracción de capital y provocar una falta de orientación comercial. Esta modalidad suele ser utilizada por las universidades privadas y las grandes universidades públicas. Suponen el 41% de la muestra.

- Entidad privada con ánimo de lucro promovida por la universidad (*For-profit private venture extension*).

Estas OTT son entidades con ánimo de lucro, jurídicamente independientes, creadas directamente por la universidad o indirectamente a través de una fundación de investigación. Tienen un director independiente y un personal cualificado en áreas como la legislación sobre la propiedad intelectual, gestión de empresas y financiación mediante capital riesgo. En términos comparativos, disfrutan del mayor grado de autonomía en cuanto a la estrategia de licencia y sistemas de compensación. Aíslan, aún más, a la universidad de posibles demandas legales. Disponen de una mayor orientación comercial. Ofrecen mayor libertad para conseguir financiación, llevar a cabo negociaciones con potenciales licenciarios o socios y para financiar nuevas empresas. Ahora bien, también presenta sus desventajas. Crear una organización lucrativa y cumplir con todas las leyes y demás normativas necesarias por parte de una universidad puede requerir una gran cantidad de capital. Además, puede poner en peligro el carácter no lucrativo de la propia universidad. Estas OTT están especializadas en el desarrollo económico y la creación de empresas. Suponen el 7% de la muestra.

La Comisión Europea (2004), ha realizado un estudio de las instituciones de transferencia tecnológica de las organizaciones públicas de investigación existentes en Europa. En el mismo se adopta una visión amplia y se incluyen como instituciones de transferencia tecnológica las oficinas de relaciones con la empresa, las oficinas de transferencia tecnológica, organizaciones de investigación por contrato y otras estructuras de apoyo a la innovación como los parques tecnológicos y las incubadoras. Al igual que en el trabajo anterior, distingue tres tipos de instituciones de transferencia tecnológica (ver figura 2):

- a. Departamentos especializados dentro de la organización pública de investigación.

El tamaño, *estatus* y rol de este tipo de OTT varía ampliamente de unas organizaciones a otras<sup>4</sup>. Algunas de ellas no se dedican exclusivamente a la transferencia de tecnología, sino que realizan otras actividades. En este caso, la intensidad de sus actividades de transferencia, así como su capacidad para ofrecer unos servicios eficaces suele ser limitada.



Estas OTT presentan algunas ventajas e inconvenientes:

- Al estar integradas dentro de la organización suelen tener menores costes fijos.
- La proximidad a los investigadores asegura estrechas relaciones con ellos, lo que puede conducir a una mayor familiaridad con los proyectos de investigación y facilitar el proceso de comercialización. Para ello tienen que ser capaces de superar las posibles reticencias iniciales de los investigadores y lograr la suficiente credibilidad.
- Por el contrario, existe el riesgo de que estas OTT se centren en proyectos existentes y desprecien nuevas oportunidades.
- Su fuerte orientación “intramuros” puede afectar a la calidad de sus actividades de marketing y de transferencia.
- Pueden tener pocos incentivos y motivación para la comercialización, lo que puede conducir a una menor comunicación con la empresa.

Este tipo de OTT supone el 53% del total y, aproximadamente, un 80% en el caso de las universidades. En España suponen un 41% de sus OTT.

#### b. Subsidiarias

Muchas organizaciones han establecido subsidiarias para emprender algunas o todas las actividades de transferencia de tecnología, bien en sustitución de los departamentos especializados, bien como complemento de un departamento existente. Estas subsidiarias pueden tener o no ánimo de lucro. Sus actividades suelen ser coordinadas por un departamento o servicio de la organización. Estas OTT evitan conflictos de interés entre los investigadores y los socios empresariales durante el proceso de comercialización. También tienen un mayor grado de autonomía de gestión y financiera, lo que les concede una mayor flexibilidad y les facilita las relaciones con potenciales licenciarios u otros posibles socios como las entidades de capital-riesgo. Su principal desventaja son los altos costes de transacción y la más compleja coordinación con los investigadores. Suponen el 14% del total y, aproximadamente, el 14% en el caso de las universidades. En España suponen un 16% de sus OTT.

#### c. Independientes

Hay OTT que no trabajan con una única organización pública de investigación, sino que ofrecen sus servicios a varias. En algunos

casos, han sido establecidas por un grupo de organizaciones públicas de investigación que participan accionarialmente en su capital o han desarrollado colaboraciones sistemáticas y a largo plazo con ellas. En otros casos, han sido promovidas por los gobiernos con la intención de superar la falta de recursos (humanos y financieros) y lograr una masa crítica. Hay una tendencia en algunos países, como Alemania, Francia, Suecia o Noruega, a concentrar los servicios de transferencia de tecnología a nivel regional o sectorial.

Las principales ventajas de este modelo son:

- La profesionalización de la gestión de las actividades de transferencia.
- La consecución de economías de escala y un mayor acceso a oportunidades de comercialización.

Las principales desventajas son:

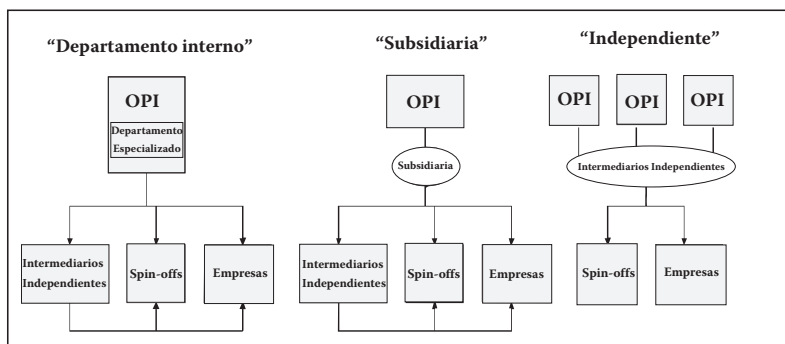
- Una mayor distancia de los investigadores.
- Insuficientes incentivos para la explotación de oportunidades.
- Una débil gestión de la cartera de resultados de investigación de cada una de las organizaciones de investigación implicadas.

Suponen el 33% del total, de las cuales el 76% han sido establecidas usando fondos públicos y solo en un 35% de los casos las organizaciones públicas de investigación tienen participación en su capital. En España suponen un 44% de sus OTT<sup>5</sup>.

Según Matkin (2001) las unidades de transferencia tecnológica tienden a comenzar sus actividades manteniendo una estrecha relación con la universidad (*integrated o peripheral*) y, conforme van creciendo y teniendo éxito, se van alejando e independizando. Los datos recogidos en los dos estudios anteriores parecen confirmar esta afirmación. Las universidades estadounidenses, con una mayor tradición en actividades de transferencia de conocimiento, utilizan en menor medida las unidades de transferencia tecnológica internas que las universidades europeas<sup>6</sup>.

**Figura 2**

Modelos de estructuras organizativas de Oficinas de Transferencia Tecnológica



Fuente: Comisión Europea (2004, p. 12).

El estudio anterior de la Comisión Europea analiza las actividades que desarrollan las OTT distinguiendo entre:

- Registro de patentes, incluyendo los pasos previos como la detección, evaluación, etc.
- Concesión de licencias.
- Gestión de contratos de investigación, incluyendo la búsqueda de socios, firma de contratos, cuestiones legales, etc.
- Apoyo a *spin-offs*, incluyendo servicios como la elaboración del plan de negocio, apoyo a la creación de la empresa, búsqueda de financiación, etc.
- Financiación de *spin-offs* por medio de capital riesgo o tomando participaciones de capital.

La actividad más frecuente es el apoyo a la creación de *spin-offs*, que realizan un 64% de las OTT. La actividad menos frecuente es la financiación de *spin-offs*, que realizan un 25% de éstas. No existen grandes diferencias en la frecuencia de realización de las distintas actividades, con la excepción de la financiación de *spin-offs*.

En función del modelo de OTT se muestran diferencias en las actividades desarrolladas.

Así, en el caso de las OTT que son departamentos especializados la actividad más frecuente es la gestión de contratos de investigación, que realizan un 80% de este tipo de OTT. La actividad menos frecuente es la financiación de *spin-offs*, que realizan sólo un 20%. El resto de actividades son realizadas por en torno al 60% de estas OTT.

En el caso de las subsidiarias, la frecuencia de prestación de los servicios es algo distinta, pero la gestión de contratos de investigación sigue siendo la más frecuente, ya que la realizan un 71% de este tipo de OTT. La actividad menos frecuente sigue siendo la financiación de *spin-offs*, que realizan un 36%.

En cambio, en el caso de las independientes la actividad más frecuente es el apoyo a la creación de *spin-offs*, que realizan un 66%. La actividad menos frecuente sigue siendo la financiación de *spin-offs*, que realizan un 31%, y, a continuación, la gestión de contratos de investigación (36%).

En general, las OTT independientes tienden a ser más especializadas, mientras que las OTT que son departamentos especializados y, todavía más, las subsidiarias tienden a ofrecer cuatro e, incluso, los cinco servicios.

## CONCLUSIONES

La capacidad de innovación de un país o de una región está íntimamente ligada a su capacidad de creación y difusión de conocimientos. En este contexto, la universidad ha tenido que encontrar formas más directas de acercar su saber académico al mercado, lo que constituye un cambio radical para las universidades en la medida en que se han visto inducidas a jugar un rol activo en la escena económica. Como consecuencia, en los últimos años los mecanismos de transferencia de conocimiento empleados por las universidades han ido evolucionando.

Tradicionalmente las vías utilizadas han sido la publicación de los resultados de investigación en revistas científicas y los contratos con las empresas. En ambos casos, la universidad no retenía ningún derecho de la propiedad intelectual; por tanto, no tenía que gestionarla y no necesitaba una oficina de transferencia de tecnología. Sin embargo, en los últimos tiempos se está extendiendo la utilización de otros dos mecanismos: la concesión de licencias a las empresas y la creación de *spin-offs*. Para favorecer el empleo de

estos dos últimos se ha tendido a la concesión de la propiedad de los resultados e invenciones financiadas con fondos públicos a la universidad donde se han obtenido. El resultado ha sido una gestión proactiva de los derechos de la propiedad intelectual por parte de las universidades y la creación de unidades especializadas de transferencia. Estas unidades suelen ofrecer básicamente servicios de apoyo a la creación de *spin-off*, la gestión de los derechos de la propiedad intelectual y la gestión de la investigación por contrato. Por tanto tienen que dominar un amplio rango de herramientas y servicios. Así, además del registro y explotación de patentes, debe prestar servicios de incubación, formación, búsqueda de financiación, asesoría, etc.

Ahora bien, muchos factores críticos para el éxito de la transferencia de conocimiento no dependen de las propias estructuras de intermediación, y por tanto no pueden ser resueltos por ellas. Por consiguiente, a menudo fracasarán en promover la transferencia de conocimiento si previamente no se han superado estas barreras.

Entre estos factores críticos es de destacar la importancia de que las OTT alcancen un tamaño mínimo. Por tanto, se plantea un problema de escala en el caso de las universidades pequeñas o que no tienen un gran nivel investigador. En estos casos, en muchas ocasiones faltan recursos y las habilidades necesarias para apoyar de forma eficaz la transferencia de conocimiento. Una alternativa es crear OTT externas que atiendan a un conjunto de universidades.

En función del grado de autonomía de que disponen a nivel institucional para desarrollar su actividad, se pueden distinguir tres tipos de OTT: departamentos especializados dentro de la organización pública de investigación, subsidiarias e independientes. Cada uno de estos tipos de OTT presenta una serie de ventajas e inconvenientes, tal como se recoge en la tabla 1.

Asimismo, se muestran diferencias en las actividades desarrolladas por cada tipo de OTT. Así, en el caso de las OTT que son departamentos especializados la actividad más frecuente es la gestión de contratos de investigación, en cambio la menos frecuente es la financiación de *spin-offs*. Aunque la frecuencia de prestación de los servicios es algo distinta, en el caso de las subsidiarias la gestión de contratos de investigación sigue siendo la actividad más frecuente, y la financiación de *spin-offs* la menos frecuente. En

cambio, en el caso de las independientes la actividad más frecuente es el apoyo a la creación de *spin-offs*, y aunque la actividad menos frecuente sigue siendo la financiación de *spin-offs*, a continuación, lo es la gestión de contratos de investigación.

En general, las OTT independientes tienden a ser más especializadas, mientras que las OTT que son departamentos especializados y, todavía más, las subsidiarias tienden a ser más generalistas.

**Tabla 1**

Ventajas e inconvenientes de cada tipo de OTT

	<b>Ventajas</b>	<b>Inconvenientes</b>
<b>Departamentos especializados</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Suelen tener menores costes fijos.</li> <li>• Estrechas relaciones con los investigadores.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Riesgo de que se centren en proyectos existentes y desprecien nuevas oportunidades.</li> <li>• Fuerte orientación "intramuros".</li> <li>• Pocos incentivos y motivación para la comercialización.</li> </ul>
<b>Subsidiarias</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Evitan conflictos de interés entre los investigadores y los socios empresariales.</li> <li>• Mayor grado de autonomía y flexibilidad.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Altos costes de transacción.</li> <li>• Más compleja coordinación con los investigadores.</li> </ul>
<b>Independientes</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Profesionalización de la gestión de las actividades de transferencia.</li> <li>• Economías de escala y un mayor acceso a oportunidades de comercialización.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mayor distancia de los investigadores.</li> <li>• Insuficientes incentivos para la explotación de oportunidades.</li> <li>• Débil gestión de la cartera de resultados de investigación de cada una de las organizaciones de investigación implicadas.</li> </ul>

Fuente: Elaboración propia

El presente trabajo puede ser una buena guía para las autoridades académicas en la determinación del tipo de oficina de transferencia tecnológica más conveniente en cada caso.

Dos limitaciones principales presenta este trabajo: la utilización de informaciones secundarias, y el fuerte sesgo de los trabajos analizados hacia el estudio de la realidad europea y norteamericana.

Así, una posible línea de investigación a emprender consistiría en llevar a cabo un estudio empírico de la realidad sudamericana. Este estudio

seguiría las tres etapas siguientes: en primer lugar, identificar las unidades de transferencia de conocimiento universitaria existentes; en segundo lugar, recabar el máximo de información sobre sus características organizativas, recursos empleados, actividades desarrolladas y resultados obtenidos; y en tercer lugar, deducir mediante técnicas de análisis de datos (discriminación, cluster, análisis factorial, etc.) tipologías de unidades de transferencia tecnológica universitaria.

## NOTAS

<sup>1</sup> En un estudio de la OECD (2003) se determinó que de un total de 24 países analizados, en uno la propiedad correspondía al gobierno, en seis al inventor y en el resto a la universidad.

<sup>2</sup> Autio y Laamanen (1995) en base a una revisión bibliográfica señalan que el número de mecanismos de transferencia considerados por diversos autores varía desde 2 hasta más de 20, agrupados en distintas categorías.

<sup>3</sup> Costes irrecuperables.

<sup>4</sup> Matkin (2001) distingue entre *integrated* y *peripheral* OTT. La primera está integrada en una unidad organizativa de la universidad. Así, por ejemplo, algunas facultades o departamentos tienen su propia unidad de transferencia tecnológica. La segunda es una unidad organizativa dentro de la estructura administrativa central de la universidad.

<sup>5</sup> Estos datos parecen mostrar la importancia en Europa, en general, y en España, en particular, de las OTT independientes financiadas con fondos públicos.

<sup>6</sup> Si bien es cierto que en algunos países europeos existe una tendencia a concentrar los servicios de transferencia de tecnología a nivel regional o sectorial.

## REFERENCIAS

- Arora, A. (1995). Licensing tacit knowledge: intellectual property rights and the market for know-how. *Economics of innovation and New Technology*, N° 4, 41-59.
- Autio, E. y Laamanen, T. (1995). Measurement and evaluation of technology transfer: review of technology transfer mechanisms and indicators. *International Journal of Technology Management*, Vol. 10, N° 7 y 8, 643-664.
- Azagra, J. M<sup>a</sup>. (2003). *La contribución de las universidades a la innovación: efectos del fomento de la interacción universidad-empresa y las patentes universitarias*. Tesis doctoral, Universidad de Valencia.
- Bercovitz, J.; Feldman, M.; Feller, J. y Burton, R. (2001). Organizational structure as determinants of academic patent and licensing behavior: an exploratory study of Duke, John Hopkins, and Penn State Universities. *Journal of Technology Transfer*, Vol. 26, N° 1 y 2, 21-35.
- Bozeman, B. (2000). Technology transfer and public policy: a review of research and theory. *Research Policy*, Vol. 29, N° 4 y 5, 627-655.
- Camelo, C.; Sousa, E. y Valle, R. (2007). Un análisis empírico de los factores determinantes de la transferencia de conocimiento en los acuerdos de colaboración U-E. XVII Congreso Nacional de ACEDE. Septiembre 2007, Sevilla.

- Charles, D. Y Howells, J. (1992). *Technology transfer in Europe. Public and private networks*. London and New York, Belhaven Press.
- Chiesa, V. y Piccaluga, A. (2000). Exploitation and diffusion of public research: the general framework and the case of academic spin-off companies. *R&D Management*, Vol. 30, Nº 4, 329-340.
- Chukumba, C.O. y Jensen, R.A. (2005). *University invention, entrepreneurship, and start-ups*. Cambridge, NBER Working Paper nº 11475, National Bureau of Economic Research.
- Condom, P. (2003). *Transferència de tecnologia universitària. Modalitats i estratègies*. Tesis doctoral, Universidad de Girona.
- Cotec (2003). *Nuevos mecanismos de transferencia de tecnología*. Madrid, Encuentros Empresariales COTEC 9, Fundación COTEC para la Innovación Tecnológica.
- Cotec (2004). *Tecnología e innovación en España. Informe COTEC 2004*. Madrid, Fundación COTEC para la Innovación Tecnológica.
- Debackere, K. y Veugelers, R. (2005). The role of academic technology transfer organizations in improving industry science links. *Research Policy*, Vol. 34, Nº 3, 321-342.
- Etzkowitz, H. y Leydesdorff, L. (2000). The dynamics of innovation: From national systems and "Mode 2" to a triple helix of university-industry-government relations. *Research Policy*, Vol. 29, Nº 2, 109-123.
- European Commission (2002). *Cooperation between the research system and industry to promote innovative firms*. Luxembourg, Office for Official publications of the European Communities.
- European Commission (2004). *Technology transfer institutions in Europe. An overview*. European Commission, DG Enterprise.
- Goldfarb, B. Y Henrekson, M. (2003). Bottom-up versus top-down policies towards the commercialization of university intellectual property. *Research Policy*, Vol. 32, Nº 4, 639-658.
- Harmon, B.; Ardshvili, A.; Cardozo, R.; Elder, T.; Leuthold, J.; Parshall, J.; Raghian, M. y Smith, D. (1997). Mapping the university technology transfer process. *Journal of Business Venturing*, Vol. 12, Nº 5, 423-434.
- Landeta, J.; Rodríguez, A. y Rangelov, S. (2004). Knowledge management analysis of the Research & Development & Transference process at HEROs: a public university case. *Journal of Universal Computer Science*, Vol. 5, Nº 6, 702-711.
- Lockett, A.; Wright, M. y Franklin, S. (2003). Technology transfer and universities' Spin-out strategies. *Small Business Economics*, Vol. 20, Nº 2, 185-200.
- Macho-Stadler, I.; Pérez-Castrillo, D. y Veugelers, R. (2007). Licensing of university inventions: The role of a technology transfer office. *International Journal of Industrial Organization*, Nº 25, 483-510.
- Markman, G.D.; Phan, P.H.; Balkin, D.B. y Gianiodis, P.T. (2005). Entrepreneurship and university-based technology transfer. *Journal of business Venturing*, Vol. 20, Nº 2, 241-263.
- Matkin, G.W. (1990). *Technology transfer and the university*. New York, Macmillan Publishing Company.
- Matkin, G.W. (2001). Spinning off in the United States. Why and how?. *Science Technology Industry review*, Nº 26, 97-120.
- McDonald et. al. (2004). *Management of intellectual property in publicly-funded research organisations: Towards European Guidelines*. Luxembourg, Office for



Official Publications of the European Communities.

- OECD (2003): *Turning science into business: Patenting and licensing at public research organisations*. OECD Publishing.
- Polt, W.; Rarner, C.; Gassler, H.; Schibany, A. y Scharinger, D. (2001). Benchmarking industry science relations: The role of framework conditions. *Science and Public Policy*, Vol. 28, N° 4, 247-258.
- Rincón de Parra, H. (2003). La evaluación de la transferencia de conocimiento en la relación de cooperación universidad-empresa: Una visión desde el contexto de la sociedad del conocimiento. *Visión Gerencial*, Vol. 1, N° 2, 34-44.
- Romo, S.; Conesa, F. y Martínez, C. (2006). La encuesta de RedOTRI Universidades 2005 sobre actividad en transferencia de conocimiento: contexto internacional. *Revista Electrónica de Madrid*, N° 38.
- Shane, S. y Stuart, T. (2002). Organizational endowments and the performance of university start-ups. *Management Science*, Vol. 48, N° 1, 154-170.
- Siegel, D; Waldman, D Y Link, A. (2003). Assessing the impact of organizational practices on the productivity of university technology transfer offices: An exploratory study. *Research Policy*, Vol. 32, N° 1, 27-48.
- Thursby, J.G.; Jensen, R. y Thursby, M.C. (2001). Objectives, characteristics and outcomes of university licensing a survey of mayor U.S. universities. *Journal of Technology Transfer*, Vol. 26, N° 1, 59-72.
- Tornatzky, L.G., Waugaman, P.G. y Gray, D.O. (2002). *Innovation U. new university roles in a knowledge economy*. Southern Growth Policies Board, South Carolina.
- Zucker, L.G.; Darby, M.R. y Brewer, M.B. (1998). Intellectual human capital and the birth of U.S. biotechnology enterprises. *American Economic Review*, Vol. 88, N° 1, 290-306.