

Transferencia de conocimiento orientada a la innovación social en la relación ciencia-tecnología y sociedad*

José Enrique Arias Pérez
jearias@economicas.udea.edu.co

Administrador de Empresas, Fundación Universitaria Luis Amigó (Colombia). Especialista en Gerencia de Sistemas y Tecnología, Universidad Pontificia Bolivariana(Colombia). Candidato a Magíster en Gestión de Ciencia, Tecnología e Innovación, Universidad de Antioquia (Colombia). Docente del Departamento de Ciencias Administrativas de la Universidad de Antioquia (UdeA), Miembro del grupo de investigación Gestor, UdeA; Docente Funlam.

Carlos Andrés Aristizábal Botero
cspracticas@antares.udea.edu.co

Sociólogo, Universidad de Antioquia (Colombia) Especialista en Ambientes de Aprendizaje, Corporación Universitaria Minuto de Dios (Colombia). Magíster en Educación y Desarrollo Humano, Universidad de Manizales (Colombia). Docente del Departamento de Sociología, Universidad de Antioquia (Colombia), Miembro del grupo de investigación Redes y Actores sociales, UdeA; Docente Funlam.

* El artículo es producto de la investigación “Indicadores Sociales de Ciencia y Tecnología de la Fundación Universitaria Luis Amigó”, financiada por esta institución de educación superior en el marco de la VIII convocatoria institucional de financiación de proyectos de investigación.

Resumen

El objetivo de este artículo es analizar la transferencia de conocimiento en una institución de educación superior (IES), situada en Medellín, Colombia. La metodología vinculó dos componentes: la aplicación de técnicas bibliométricas y el análisis de grupos de discusión con investigadores, directivos, docentes y gestores de proyectos sociales. Entre los resultados se encuentra que la comunidad es un destinatario natural del conocimiento, al cual debe dársele el mismo estatus otorgado al Estado y a las empresas en modelos como la Triple Hélice. Sumado a ello, la contratación pública es otro mecanismo de transferencia con el que se puede fomentar la innovación social. En conclusión, orientar la transferencia en función de las problemáticas del contexto social y de valores como la calidad de vida, debe ser otro imperativo de las universidades que genera, incluso, un retorno económico.

Palabras clave: *Transferencia de conocimiento, técnicas bibliométricas, grupos de discusión, innovación social, calidad de vida.*



Abstract

The aim of this paper is to describe the transfer of knowledge at University, from Medellín, Colombia. The methodology linked two components: the application of bibliometric techniques and analysis of discussion groups, formed by researchers, managers, professors and managers of social projects. The results showed that the community is a natural recipient of knowledge, with the same status that the State and companies have in Triple Helix Model, and that public procurement is another mechanism by which social innovation can be encouraged, in conclusion, guiding the transfer in terms of the problems of social context and values such as quality of life, should be another challenge for universities to even generate an economic return.

Keywords: *Knowledge transfer, bibliometric techniques, discussion groups, social innovation, life quality.*

1. INTRODUCCIÓN

El conocimiento juega un papel importante en las actividades cotidianas del ser humano. En la actualidad, en el mundo globalizado e interconectado donde se habla de la sociedad del conocimiento, este ha adquirido un protagonismo nunca antes visto desde su base científica y tecnológica, y se ha convertido en un factor esencial para el desarrollo de las sociedades en sus diferentes dimensiones, sociales, económicas y personales. Puntualmente, el conocimiento se ha constituido en el recurso que permite mayores niveles de agregación de valor en la producción de bienes y servicios, la inserción sostenible de las economías emergentes en la aldea global y la mejora de las condiciones de vida de los individuos (Ordoñez, 2002).

En ese contexto, la universidad es el actor social que lidera la creación conocimiento, al cual la sociedad además de asignarle la responsabilidad de la docencia y la investigación, le demanda soluciones a sus problemas; por ende, la transferencia de conocimiento a las empresas, al Estado y a las comunidades constituye uno de los grandes desafíos de la organización académica.

En el caso de la IES objeto de estudio, al igual que muchas otras, no cuenta con información precisa sobre el tipo de conocimiento que está transfiriendo, de qué manera, a quién, con qué propósitos, y qué mecanismos de evaluación existen para determinar el impacto y retroalimentar los procesos académicos y administrativos. Este artículo busca presentar elementos para avanzar en la solución de algunos de estos interrogantes, referenciando posturas teóricas que permitan entender la transferencia de conocimiento en las universidades, develando el estado de la divulgación, común a todas las unidades académicas, y resaltando la importancia de la innovación social, en otras palabras, de la ciencia y la tecnología en la transformación de las prácticas sociales, la cual puede llevarse a cabo mediante diversos mecanismos, entre ellos, la contratación pública.

El desarrollo de este artículo, en líneas generales, será el siguiente: en la primera sección se presenta el marco de referencia; luego los aspec-

tos metodológicos; posteriormente, la discusión de la información cuantitativa y cualitativa, en la que se analiza la divulgación y se describen las experiencias más significativas en materia de transferencia de conocimiento hacia el medio, así como la discusión de los hallazgos y las conclusiones.

2. TRANSFERENCIA DEL CONOCIMIENTO DESDE LAS UNIVERSIDADES

La sociedad ha extendido la misión de las universidades al asignarles, aunado a la docencia y la investigación, la responsabilidad de dar solución a los problemas y demandas del sector empresarial, y de la sociedad en general, lo cual ha transformado paulatinamente la forma en la que esta se concibe y lleva a cabo sus procesos de producción y transferencia del conocimiento científico y tecnológico (López et al., 2006).

2.1. De la Ciencia Modo 1 a la Modo 2

De forma similar, Gibbons et al. y Gibbons (1994, 1998), y Nowotny et al. (2001) consideran que con el advenimiento de la sociedad del conocimiento y la economía de bienestar (Bell, 1973; Drucker, 1993), la manera tradicional de producción de conocimiento científico y tecnológico de las universidades y centros de investigación, denominada Modo uno o Ciencia 1, ha sufrido una serie de transformaciones que han propiciado la configuración y el tránsito hacia el Modo 2 o Ciencia 2, el cual se diferencia del primero en los siguientes aspectos:

- En el 1, los problemas se plantean y solucionan dando atención principalmente a unos intereses académicos de una comunidad específica; mientras que en el 2, el conocimiento se produce a la luz de un contexto de aplicación, es decir, buscando ser útil bien sea a la sociedad, al Estado o a las empresas.
- En el 1, los problemas se hallan encuadrados dentro de una sola estructura disciplinar, mientras que el 2 es transdisciplinario.

- El 1 se caracteriza por una relativa homogeneidad en términos de los actores que participan en la producción de conocimiento, en cambio el 2 es heterogéneo, puesto que la universidad se vincula con otras instituciones del orden público y privado para este propósito.
- En el 1, la universidad tiende a conservar su estructura jerárquica, por el contrario en el 2 adopta formas organizacionales planas y transitorias.
- En el 2, la responsabilidad social es el principio rector que además de incidir en la interpretación de los resultados de las investigaciones, también se refleja en la definición de los objetos de estudio y en la determinación de las prioridades investigativas.
- En el 2, los criterios para determinar la calidad de la investigación son más amplios y heterogéneos puesto que no se limitan a la simple validación de los pares, sino que involucran intereses de índole social, económica y política.

En consecuencia el Modo 2 supone la creación de conocimiento científico y tecnológico a partir de las problemáticas sociales del contexto en el que están presentes las universidades y centros de investigación; y, por otro lado, su obligatoria transferencia al medio social, a las redes de conocimiento o propiamente a la industria y al Estado como un acto de responsabilidad social y forma de establecer su nivel de calidad. Por ello, que en la actualidad las universidades, además de apostarle a la investigación, se muestran interesadas en encontrar nuevos canales, distintos a la docencia y los egresados que les permitan cumplir directa y efectivamente esta segunda tarea.

Todo lo anterior deja ver cómo la ciencia, que ha dialogado parcamente con la sociedad y ha permanecido de espaldas a sus necesidades durante los dos últimos siglos (Didriksson, 2006), da señales de mayor articulación con sus desarrollos, desafíos y problemáticas con la llegada del Modo 2, lo que no es de extrañar, si se asume que la ciencia en sí misma es una actividad social (Merton, 1973; Ziman, 1986; Woolgar, 1991; Edge,

1995, Bernal, 1964), lo cual implica que entre esta y la sociedad existe un nudo gordiano (Latour, 1991), y cada vez más es difícil establecer un límite claro y precisar las diferencias entre ambas (Nowotny et al., 2001).

2.2. Transferencia de conocimiento: tercera misión de las universidades

En este marco, Nowotny et al. (2001) plantean que las universidades como instituciones creadas en los tiempos modernos para liderar la producción de nuevo conocimiento están llamadas a integrar sus funciones científicas y sociales, a contextualizar la ciencia, a superar las anacrónicas divisiones entre las disciplinas, a articular la investigación con la docencia y sobretodo a abrirse hacia la sociedad de forma completa e integrada, en razón a que lo “interno “ y lo “externo” son distinciones que en forma paulatina van perdiendo su sentido por causa de las vinculaciones con el Estado, la industria y la sociedad en general.

Tradicionalmente a la universidad se le ha encomendado desde el medioevo la función docente, lo cual implica conservar y diseminar el conocimiento, además de la investigativa desde el final de la Segunda Guerra Mundial (Etzkowitz, 2003), de ello dan cuenta los modelos de universidad francés, alemán y americano (Teichler & Wasser, 1992). Sin embargo, a finales del siglo XX comenzaron a desarrollarse otros modelos que, tratando de dar respuesta a los desafíos impuestos por la sociedad del conocimiento, planteaban la necesidad de adicionarle a la universidad una tercera misión que la pusiera al servicio del desarrollo económico y social, le imprimiera unos rasgos más empresariales y le instara a transferir su conocimiento con mayor dinamismo utilizando un amplio abanico de canales (Etzkowitz, 2003; Bueno, 2007). Es así como aparecen los modelos de universidad de excelencia (Readings, 1996), emprendedora (Burton, 1998), de grupos de interés (Neave, 2000), empresariales, gerenciales o de capitalismo académico (Slaughter & Rhoades, 2004), de educación superior y de mercado (Rubiralta, 2004).

Esta tercera misión puede entenderse, según Bueno (2007), desde tres perspectivas: la primera alude al conjunto de actividades que las univer-

sidades llevan a cabo con el propósito de transferir conocimiento a sus grupos de interés, propendiendo por el bienestar social y el logro de los objetivos públicos y privados (Sheen, 1992 y Martin & Etzkowitz, 2000); la segunda, derivada de la anterior, se relaciona con el papel que las universidades cumplen en la atención de las necesidades sociales de su territorio o entorno de referencia, por el cual perciben ingresos adicionales aunque este no sea su objetivo principal, y en tercer lugar, también se entiende como la comercialización tecnológica de los recursos e invenciones universitarias.

2.3. Transferencia y conocimiento

Por ello, la tercera misión de la universidad alude de manera específica a la innovación, usualmente asociada a desarrollos tecnológicos orientados a las necesidades de la industria, en aras de obtener un retorno económico (Etzkowitz, 2003), lo cual es posible mediante la transferencia del conocimiento, que se concibe como el movimiento y difusión de una tecnología o producto desde su invención original a un contexto económico y social diferente (Becerra, 2004). Sin embargo, aceptar del todo este tipo de definiciones implica desconocer la transferencia de otros tipos de conocimiento, como el tácito y otras formas del explícito, distintas a la de los artefactos y productos (Albino, Garavelli & Gorgoglione, 2004).

Según Bueno, Plaz y Albert (2007), desde el punto de vista de la transferencia, el conocimiento puede ser tácito o explícito; el primero es de carácter subjetivo, se encuentra en la mente de las personas y es difícil de articular o codificar y tiende a ser compartido y transmitido a través de procesos de socialización o interacción personal; el segundo es objetivo y codificado mediante el lenguaje en artefactos, manuales, documentos, bases de datos: Por ello, el conocimiento suele ser tratado como un objeto que puede ser observado, almacenado, usado y reutilizado, o como un proceso o flujo de interacciones que involucran aspectos cognitivos y del aprendizaje (Albino, Garavelli & Gorgoglione, 2004).

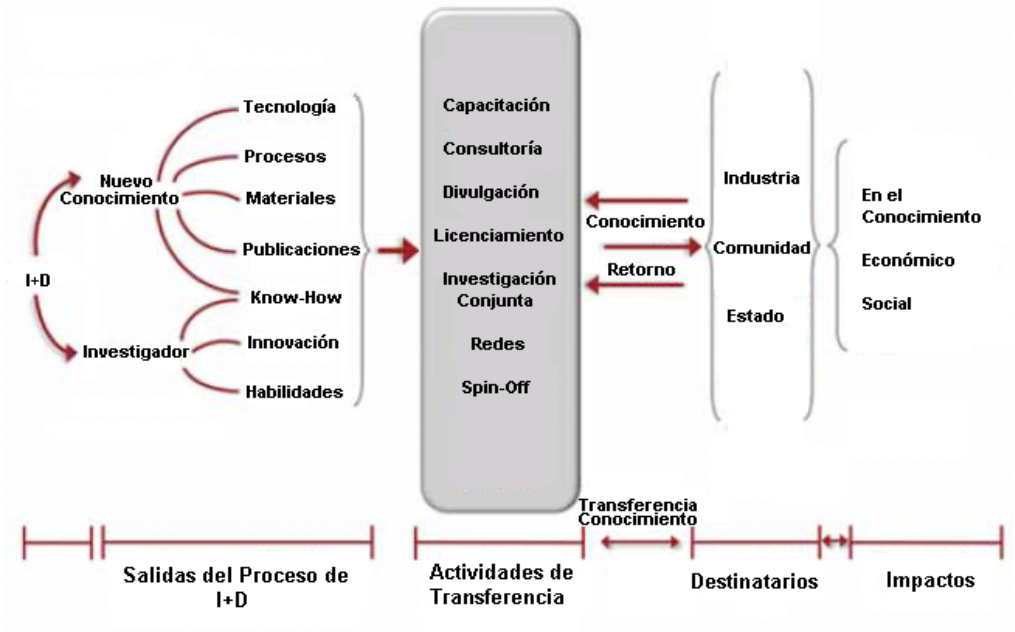
También desde esta perspectiva el conocimiento puede tipificarse como individual si alude a la expresión reflexiva de información que permite

la creación de juicios de valor a través del aumento del saber, y por ende, la toma de decisiones de la persona; o social, el cual representa el conocimiento que poseen los grupos, es decir, no dependiente de ningún individuo en particular. Entre ambas tipologías existe una estrecha relación, porque mientras el conocimiento sea tácito, será más individual y menos social, en cambio, todo lo contrario ocurre cuando es explícito.

Por ello, en el marco de la transferencia, según Bueno, Plaz y Albert (2007), prima la concepción de conocimiento como el entendimiento y razón que se encarna en las personas y genera lo científico que es de carácter explícito (Bunge, 1981), el cual de este modo puede ser capturado por las universidades o actores vinculados con su creación, es susceptible de ser transferido de forma fácil y, si es del caso, patentado y comercializado.

Sin embargo, algunas instituciones como el Libraryhouse (2008) proponen definiciones bastante amplias de transferencia de conocimiento, que consideran las observaciones realizadas anteriormente e incluyen el propósito de la misma y los actores intervinientes; es decir, el proceso mediante el cual el conocimiento, la experticia y los activos intelectuales de las universidades son aplicados constructivamente más allá de sus límites para el beneficio de la economía y la sociedad, mediante acuerdos de doble vía con la industria, el Estado y las comunidades.

En detalle, el conocimiento científico y tecnológico, tácito o explícito, constituyen las salidas del proceso de investigación y desarrollo (I+D), el cual toma la forma de publicaciones, procesos, materiales, tecnología, *know-how*, innovación y habilidades (Libraryhouse, 2008), que configuran las entradas del proceso de transferencia compuesto de una serie de actividades, mecanismos o canales mediante los cuales este llega al Estado, a la industria o a las comunidades, generando un impacto económico, social y en el conocimiento.



Fuente: Adaptado de Libraryhouse (2008).

Gráfico 1. Proceso de Transferencia de Conocimiento

2.4. Actividades de transferencia

En la tabla 1 se realiza un paralelo entre las actividades en las que se desagrega el proceso de transferencia, propuestas por el Libraryhouse (2008) en el contexto de las universidades europeas y las identificadas en la investigación que en este sentido realizaron investigadores de varias universidades de Colombia (Acevedo et al., 2005).

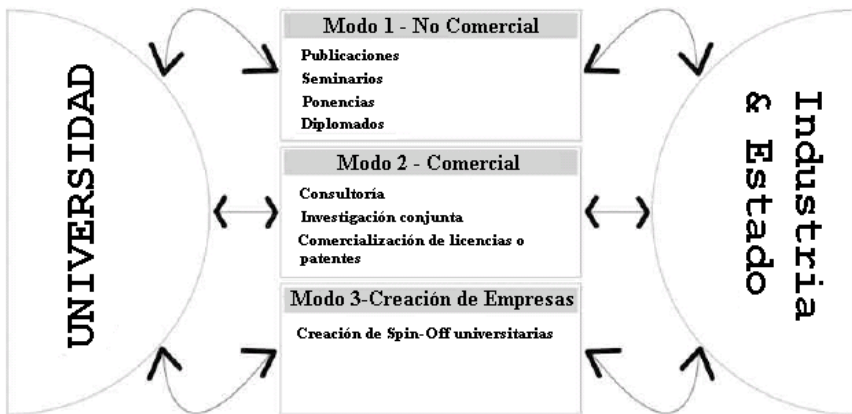
Tabla 1
Actividades o mecanismos de transferencia de conocimiento

LIBRARYHOUSE, 2008	ACEVEDO ET AL., 2005
Desarrollo profesional continuo Programas de entrenamiento con posibilidad de certificación para profesionales que buscan ampliar su conocimiento y desarrollar competencias para el ejercicio profesional.	Capacitación Transmisión del conocimiento generado por la investigación, de una manera sistemática e intencional a otro actor que puede ser una empresa, una institución o una comunidad organizada.
Consultoría Provisión de asesoría experta a clientes, con el propósito de generar nuevas formas de comprender la realidad.	Asistencia técnica A solicitud de un actor externo a partir de los resultados de la investigación se asesora algún tipo de proceso desarrollado por él.
Sin equivalente.	Productos o procesos de divulgación Dependiendo del público, pueden ser publicaciones para la comunidad académica, cartillas, medios magnéticos, entre otros; también podrían ser eventos académicos o actividades de difusión mediática.
Licenciamiento Es un acuerdo formal que permite la transferencia de tecnología entre dos partes, una de las cuales comparte sus derechos sobre la misma para que la otra parte pueda usarla.	Venta, donación o licencia de productos de desarrollo tecnológico A través de la diseminación de productos desarrolla dos durante el proceso de investigación. <i>Softwares</i> , prototipos, etc.
Investigación colaborativa Proyectos de investigación estructurados en los que participan además de las universidades, dos o más actores, los cuales trabajan de forma conjunta apuntándole a un objetivo.	Investigación conjunta Sin definición.
Redes Una estructura social en la que varios actores, individuales u organizacionales, son interdependientes, por compartir ideas, valores, conocimiento, tecnología, intercambios financieros o una amistad.	Sin equivalente.
Investigación por contrato Es aquella que se deriva de las relaciones colaborativas y busca identificar las necesidades investigativas de los socios externos.	Sin equivalente.
Spin-Out Empresas creadas para explotar las patentes de propiedad de las universidades.	Sin equivalente.

Fuente: Elaboración propia.

2.5. Modos de transferencia de conocimiento

De otra parte, en conexión con lo visto en las perspectivas de la tercera misión, la transferencia puede ser de tres modos: no comercial, comercial y de creación de nuevas empresas (Upstill & Symington, 2002). El Modo 1 se refiere, básicamente, a la difusión del conocimiento sin ningún tipo de interés comercial y contratos entre los emisores y receptores; se lleva a cabo en escenarios académicos mediante publicaciones, seminarios, ponencias, diplomados, cursos de extensión; en el Modo 2, la transferencia parte de un acuerdo comercial entre la universidad y su contraparte, bien sea el Estado o la industria, y se realiza por medio de consultorías, capacitaciones, investigación conjunta y comercialización de licencias o patentes de productos desarrollados durante la investigación; y el Modo 3 implica la creación de las *spin-off* universitarias, empresas dedicadas a la explotación del conocimiento, tecnología o resultados de investigación desarrollados dentro de las universidades (Pirnay et al., 2003).



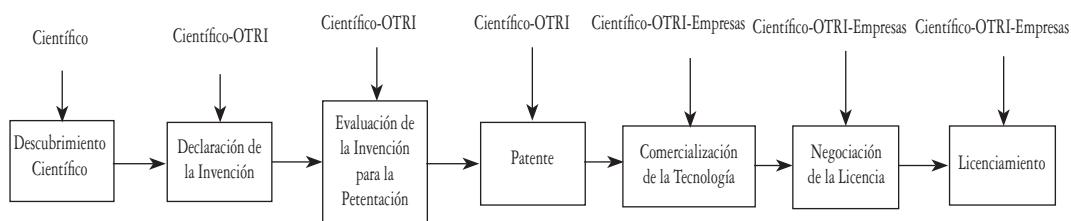
Fuente: Adaptado de Sharma *et al.*, 2006.

Gráfico 2. Modos de transferencia del conocimiento

2.6. Modelos de transferencia de conocimiento desde las universidades

En este sentido, se identifican en la literatura tres grandes modelos de transferencia del conocimiento desde las universidades (López et al., 2006, Siegel et al., 2004): el modelo lineal, el dinámico, y el modelo triple hélice (Etzkowitz & Leydesdorff, 1997).

En el modelo lineal, la transferencia referida propiamente al licenciamiento está precedida de los descubrimientos científicos y del otorgamiento de patentes, e involucra tres actores: la universidad, el científico o centro de investigación, la oficina de transferencia de resultados de investigación (OTRI) y las empresas.

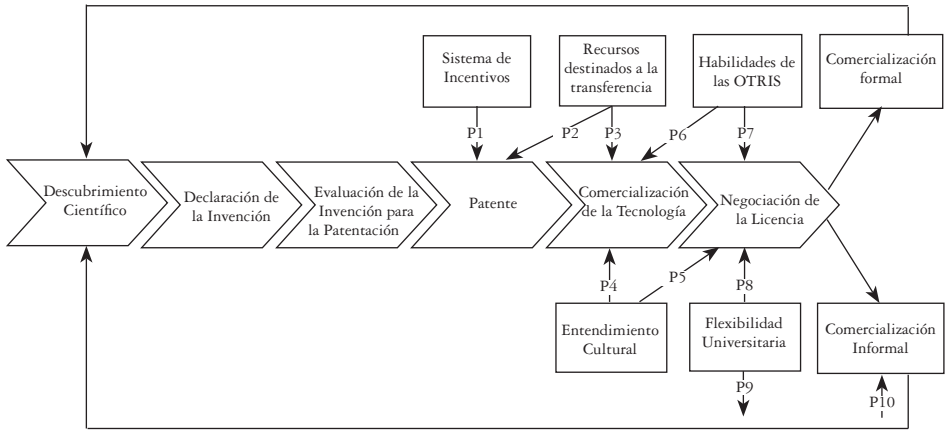


Fuente: Adaptado de Siegel *et al*, 2004.

Gráfico 3. Modelo lineal de transferencia

El modelo dinámico constituye una mejora del lineal y tiene como propósito la transferencia del conocimiento por medio de la comercialización o difusión, formal e informal, para lo cual se identifican una serie de factores que pasan desapercibidos pero resultan críticos en este proceso, a saber:

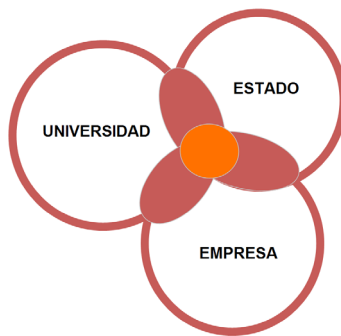
- El entendimiento intercultural.
- Las habilidades de negociación.
- Los incentivos para la investigación.



Fuente: Adaptado de Siegel *et al*, 2004.

Gráfico 4. Modelo Dinámico de Transferencia

Y los modelos triple hélice que han evolucionado, desde una concepción en la que el Estado jugaba el papel más preponderante al dirigir las relaciones entre las empresas y el Estado, pasando por una segunda versión, en la que estos tres actores son unidades con campos de acción delimitados que interactúan entre sí; hasta llegar a la noción actual, en la que cada uno asume las funciones propias y las de todos, es decir, las universidades crean empresas, éstas a su vez crean centros de investigación, entre otras.



Fuente: Adaptado de Etzkowitz y Leydesdorff, 1997.

Gráfico 5. Modelo Triple Hélice

2.7 Oficinas de transferencia de resultados de investigación

La estrategia de las grandes universidades internacionales es la creación o conversión de sus unidades de extensión en una oficina de transferencia de resultados de investigación, OTRI (Bueno, 2007), la cual sirve de interfaz o de agente de intermediación con el medio, y el modelo con mayores resultados en la actualidad es el del Instituto Tecnológico de Massachusetts, MIT (Carlsson & Fridh, 2002).

Según este modelo, la OTRI debe desarrollar dos tipos de proceso, negocio y conocimiento; el primero comprende las siguientes actividades:

- Elaboración y mantenimiento de la oferta de investigación, en otras palabras crear un catálogo susceptible de ser ofertado en el medio.
- Gestión de patentes y marcas, lo cual demanda conocer el estado de la técnica y contar con un equipo jurídico que proteja la propiedad intelectual de la universidad.
- Actividades administrativas, como la gestión de proyectos, contratos, licitaciones, becas, y demás.
- Captura de clientes, lo cual alude básicamente al despliegue de una estrategia comercial dirigida principalmente a las empresas.
- Promoción de la investigación, con base en un portafolio.
- Identificación de necesidades, lo que implica realizar estudios de mercado, capturar las ideas y sugerencias procedentes de las fuentes de información internas.
- Sensibilización en torno a la importancia de la gestión de I+D, de la transferencia de conocimiento y de la articulación con el Estado, las comunidades y la empresa.
- Asistencia técnica y formación.

En cuanto al proceso de conocimiento, este comprende unas actividades que están por debajo del proceso de negocio, que apuntan a la gestión de la información, el aprendizaje, la comunicación y la innovación. Las más importantes son:

- Captura de la información del ambiente interno y externo, mediante estrategias como la inteligencia competitiva o vigilancia tecnológica, lecciones aprendidas, entre otras.
- Difusión de la información, referida al flujo mediante comunidades de conocimiento, redes, mapas de conocimiento, con el apoyo de las TIC.
- Reutilización de la información, busca evitar la duplicidad en la captura de información y construcción de informes, mediante la gestión y validación de contenidos, memoria organizativa, definición de criterios de acceso a los repositorios de información.
- Renovación de contenidos, relacionada con la generación y reciclaje de los conocimientos; se busca promover fundamentalmente la interacción y el aprendizaje, usualmente mediante las comunidades de práctica.

3. ASPECTOS METODOLÓGICOS

El abordaje metodológico de la transferencia y sus mecanismos se realizó desde los enfoques cuantitativo y cualitativo; en cuanto a lo primero, se construyó un inventario de la producción científica de la IES objeto de estudio, tomando como fuentes, y contrastando entre sí, el catálogo de investigaciones producido anualmente por su centro de investigaciones, el CvLac, y los datos suministrados por los coordinadores y miembros de los grupos de investigación, quienes realizaron la validación final; luego, se depuró la información, excluyendo aquellos documentos que fueron publicados sin ISBN o ISSN.

Para la recolección de esta información se construyó una ficha que capturó datos cuantitativos de las siguientes variables:

- Título del documento
- Nombre de la facultad que produjo el documento
- Nombre del grupo investigador que produjo el documento
- Tipo de publicaciones
- Categoría COLCIENCIAS
- Temática
- Dispersión temática
- Colaboraciones interinstitucionales en la construcción del producto
- Tipo de publicaciones
- Inventario de personal

Posteriormente, por medio de la estadística descriptiva, se identificaron, entre otras cosas, los cambios en los niveles de producción científica de la IES, con el ánimo de analizar la divulgación como mecanismo de transferencia.

En cuanto a lo cualitativo, el grupo de discusión fue la estrategia utilizada por permitir la captura y el análisis de los discursos ideológicos y las representaciones simbólicas (Alonso, 1998), e igualmente la recreación de vivencias colectivas asociadas a temas deliberadamente seleccionados (Alonso, 1998), en este caso, la transferencia de conocimiento en la IES.

En algunos casos, por la importancia de determinados individuos se realizaron entrevistas para, mediante la estimulación del diálogo, ahondar en los tópicos propuestos y capturar las opiniones y percepciones particulares.

Los grupos de discusión tuvieron tres grandes fases: Preparación, Desarrollo y Análisis; la primera incluyó diversas actividades, como el planteamiento de objetivos y elaboración del sistema de preguntas (ver tabla 2), determinación del lugar y la fecha de realización, selección de los participantes; la segunda se centró en la recolección de la información; y la tercera la transcripción y análisis.

Tabla 2

Preguntas del grupo de discusión relacionadas con la categoría transferencia

Preguntas
- ¿Qué experiencia de transferencia de conocimiento ha tenido su unidad académica hacia las comunidades, las empresas u otros actores externos de la universidad?
- ¿Qué es lo que ha transferido su unidad y cómo lo ha realizado?
- ¿Qué impactos ha generado esa transferencia y de qué manera se ha medido o evaluado?
- ¿Qué indicadores se han generado para hacerle seguimiento a la transferencia y a sus impactos?

Fuente: Elaboración propia.

Se realizaron tres grupos de discusión: en el primero participaron 7 personas relacionadas con los procesos de extensión, como funcionarios del Centro de Extensión que han participado en la formulación y ejecución de los proyectos donde la transferencia ha generado un gran impacto sobre el medio; igualmente, docentes vinculados a actividades de este tipo de las Facultades de Derecho, Educación, Psicología, Ingeniería, y el jefe de la Oficina de Voluntariado Social.

El segundo se conformó con 8 docentes vinculados a proyectos de investigación, que integran grupos de investigación clasificados por Colciencias, y el tercer grupo lo conformaron 4 directivos de la institución, a saber: dos decanos, el director del área de informática y el rector de la institución.

Para el procesamiento de la información se construyó un sistema categorial, el cual se estructuró en función de grandes categorías como universidad, ciencia y tecnología, impactos, y transferencia de conocimiento (ver tabla 3), que a su vez fueron desglosadas en subcategorías de nivel 1, 2 o 3, con mayor especificidad.

Tabla 3
Sistema categorial sobre transferencia de conocimiento

Categoría	Nivel 1
Transferencia de Conocimiento	Qué se transfiere
	Mecanismos de transferencia
	Destinatarios
	Experiencias de transferencia

Fuente: Elaboración propia.

Posteriormente, se dio inicio a la codificación de la información recolectada en el trabajo de campo, consolidada en una base de datos. Este proceso de codificación comprende las siguientes actividades: reducir la información recolectada a fragmentos o citas de información testimonial, que son etiquetadas con palabras clave, a las cuales se les anexan comentarios con las ideas que emergen producto del ejercicio interpretativo; generar deductiva e inductivamente en la base de datos los denominados códigos abiertos con base en lo que surgió de los fragmentos de texto, con los cuales se agrupan las citas con similitudes, recurrencias y vínculos comunes; finalmente, se generaron los códigos axiales, que permiten establecer relaciones entre los abiertos y recuperar el sentido amplio de los mismos.

De ahí que en el curso de este proceso comenzaron a surgir otros códigos distintos a los contemplados en el sistema categorial, como momentos históricos de la transferencia, orientación de la transferencia en la IES, relación extensión-transferencia, e investigación-transferencia.

Con el fin de realizar el proceso de validación de los instrumentos y de la información recolectada se implementaron tres estrategias: se tomaron como referencia los indicadores del manual de Oslo (OCDE, 2005); además, la ficha de recolección de información y la guía de preguntas fueron enviadas a dos expertos en los temas de ciencia, tecnología e innovación y de gestión del conocimiento, con el fin de recibir aportes y recomendaciones; y se realizaron debates con los investigadores acerca de los instrumentos y de la teoría, con el fin de depurar el proceso de recolección de información.

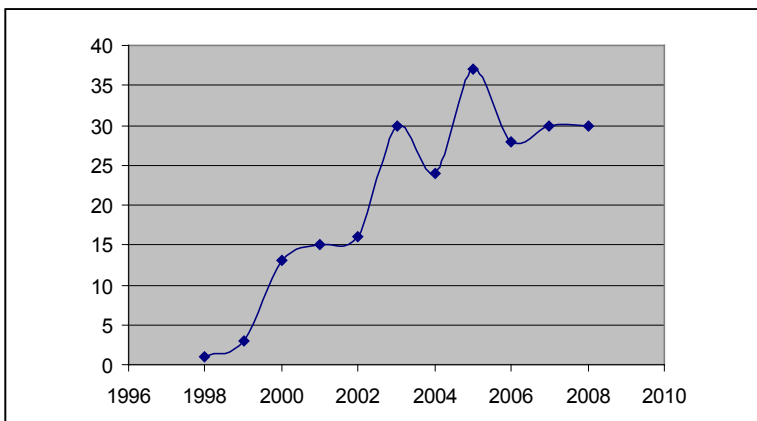
4. TRANSFERENCIA DE CONOCIMIENTO EN UNA INSTITUCIÓN DE EDUCACIÓN SUPERIOR DEL DEPARTAMENTO DE ANTIOQUIA, COLOMBIA

En la IES objeto de estudio, las dependencias que están relacionadas directamente con el proceso de transferencia son diez: las ocho facultades a las cuales se adscriben doce de los catorce grupos de investigación; el centro de extensión, que juega un papel preponderante en la inserción de la institución en la sociedad; y el centro de investigaciones, al cual pertenece uno de los dos grupos restantes.

La transferencia se efectúa en términos generales mediante la divulgación de artículos, ponencias, libros y capítulos de libros; sin embargo, cada dependencia, con la mediación del Centro de Extensión, puede recurrir complementariamente a otras actividades o mecanismos, dependiendo del tipo de destinatario, lo cual determina que una u otra se incline por la investigación conjunta, la participación en redes, la formación o la contratación pública.

4.1. Transferencia mediante el mecanismo de la divulgación

La gráfica 6 muestra el comportamiento de la producción científica de la IES entre los años 2000 y 2008, expresada en total de libros, artículos, ponencias y artículos científicos.



Fuente: Elaboración propia.

Gráfica 6. Evolución de la producción científica

Se observa que en estos diez años, la producción científica ha tenido un crecimiento irregular, porque se observan incrementos significativos en algunos años al compararse con el inmediatamente anterior, como en el caso del 2000, 2003 y 2005; y al mismo tiempo notables decrecimientos como en el 2004 y 2006.

Con más detalle, la tabla 4 muestra el comportamiento, crecimientos o decrecimientos de la producción científica en términos absolutos y relativos a partir del año 2000. Para este propósito se excluyeron los documentos de 1998 y 1999, con el fin de evitar que la desviación, producto de la comparación con los demás años, entorpeciera el análisis y lo tornara improductivo.

Tabla 4
Incremento de la producción científica

AÑOS	PRODUCCIÓN	No. ÍNDICE %	INCREMENTO %	VARIACIÓN INTERANUAL %
2000	13	100		
2001	15	115,4	15,4	15,4
2002	16	123,1	23,1	7,7
2003	30	230,8	130,8	107,7
2004	24	184,6	84,6	-46,2
2005	37	284,6	184,6	100,0
2006	28	215,4	115,4	-69,2
2007	30	230,8	130,8	15,4
2008	30	230,8	130,8	0,0

Fuente: Elaboración propia.

En el año 2000, la producción científica da señales de haber logrado un despegue definitivo, la cual al 2008 alcanza un crecimiento de 130.8%, marcado por avances y retrocesos; aunque al promediar la variación interanual se hace notorio que el incremento año tras año ha sido del 16.3%, lo cual supera la tasa de crecimiento de la ciencia que es del 14.88% anual (Iribarren, 2006).

También, es evidente que la producción científica, al compararla con la del 2000, se duplicó en el 2003, 2007 y 2008, en razón a que el incremento

en estos años fue del 130.8%; y prácticamente se triplicó en el 2005 al ascender al 184.6%. En términos generales, el año que presenta el mayor sobresalto es el 2005, aunque en los años subsiguientes, especialmente en el 2007 y 2008, se observa que la producción científica tiende a quedar estabilizada en un nivel de treinta publicaciones por año.

4.2. Transferencia orientada a la resolución de problemáticas sociales desde el Centro de Extensión

La razón de ser del Centro de Extensión es canalizar, en provecho del medio, las potencialidades de la IES y de todas sus unidades académicas y administrativas en materia de proyección social, puntualmente, educación permanente y prestación de servicios. Esto significa que este órgano es el principal responsable de la transferencia de conocimiento en la IES.

En sus primeros años se dedicó a ofertar los programas académicos de la IES en aquellas poblaciones marginadas, sin acceso a la educación superior, hasta donde se trasladaban las distintas unidades con el personal docente; en ese momento el programa de mayor demanda era la Licenciatura en Pedagogía Reeducativa por parte de personas vinculadas al sector educativo en los distintos municipios de Antioquia, quienes encontraban en esta el medio para lograr un ascenso en el escalafón docente.

Sin embargo, desde 1998 se da un giro en la forma de concebir la extensión, se empieza a plantear la necesidad de dar el salto a la proyección social, la cual es entendida como *“transferencia de conocimiento en función de la resolución de las problemáticas específicas que han sido delimitadas con la población (...) en el proceso de contacto e interacción con las comunidades”* (grupo de discusión n.º 1, cita 23).

En consecuencia, en ese mismo año la IES, a través del Centro de Extensión, se sumó, con el auspicio del BID y junto a otras instituciones, a un proyecto denominado “Convivencia Ciudadana”, en el cual comenzó a transferir parte de su acumulado de conocimientos sobre pedagogía reeducativa y desarrollo familiar, e integrarlo al saber de los demás participantes, con el fin de actuar sobre los delincuentes juveniles, los menores infractores

y los agresores intrafamiliares de la ciudad, en momentos en los que la situación de violencia se recrudecía en Medellín.

En los últimos años, el Centro de Extensión se ha especializado en la formulación y ejecución de proyectos de corte educativo de gran envergadura en cuanto a sus alcances y a la cantidad de recursos que administra. Uno de esos proyectos culminó recientemente, tuvo un presupuesto cercano a los tres mil millones de pesos, y su propósito era transformar la lógica de las instituciones educativas de los 123 municipios del departamento de Antioquia, lo cual implicó, entre otras cosas, articular los planes educativos institucionales con los departamentales y municipales, y proponer rediseños curriculares ajustados a las nuevas tendencias pedagógicas.

Cabe entonces precisar que la transferencia de conocimiento en la IES ha estado orientada, principalmente, a la resolución de problemáticas del contexto social relacionadas con la convivencia y la educación, lo cual requiere ir más allá de la publicación de artículos o libros sobre el particular, y asumir un rol más activo al responsabilizarse del diseño e implementación de modelos de intervención en la ciudad y el departamento, lo que tiene diversas implicaciones sobre la transferencia, la primera de ellas relativa a la concepción del conocimiento.

En este sentido, en el Centro de Extensión se considera que el conocimiento no es un objeto que transita de la universidad al medio como algo consumado, sino como una construcción, que resulta de la interacción de los agentes de transferencia o personal vinculado a la institución que realiza la intervención, con las personas y las comunidades destinatarias; en ese orden de ideas, se plantea que los modelos de intervención “*no se construyen en el escritorio sino en terreno*” (grupo de discusión n.º 1, cita: 27), lo cual implica tener que “*trabajar con las emociones, sugerencias y los saberes previos*” (grupo de discusión n.º 1, cita: 32) de todas las personas y grupos involucrados, lo que, en últimas, propicia e incide positivamente en la apropiación social del conocimiento.

Lo anterior, desde la gestión del conocimiento, situaría a la IES en la denominada perspectiva interpretativa, que según Schultze (1998), supone

que el conocimiento es un flujo, un proceso, una construcción de la experiencia humana y de cierto tipo de prácticas sociales, a diferencia de la funcionalista, que lo concibe como un objeto preexistente que espera ser descubierto, capturado, almacenado, codificado, movilizado, entre otros procesos.

Sin embargo, aunque el conocimiento se conciba desde una perspectiva dinámica que involucra en su construcción a sus propios destinatarios, se debe advertir que el Centro de Extensión cuenta con un inventario de activos intelectuales o “*capital social, patrimonio académico, capital tangible e intangibles*” (grupo de discusión n.º 1, cita: 37), el cual toma fundamentalmente la forma de métodos y técnicas de intervención que se enriquecen a lo largo del desarrollo de los mismos proyectos.

En ese sentido, tal como se ha señalado, los proyectos de extensión o proyección social han girado en torno a problemáticas relacionadas con la convivencia y la educación en el ámbito local y departamental, lo cual ha propiciado ocasionalmente la convergencia en el diseño de las propuestas de algunas disciplinas presentes en la IES, como desarrollo familiar, psicología y educación. Esto ha permitido hibridar y perfeccionar los métodos y tener mayor dominio del saber hacer; sin embargo, no se ha logrado superar la barrera de la técnica ni una verdadera integración de las distintas disciplinas, que dé pie a la estructuración de un corpus teórico que permita interpretar o explicar los fenómenos objeto de intervención, por lo cual el Centro de Extensión advierte el riesgo “*de ser asociados con una tecnología social*” (grupo de discusión n.º 1, cita: 42).

Lo anterior, obedece a la poca articulación entre la investigación, docencia y proyección social, y a la ausencia de procesos de captura y difusión del conocimiento producto de las intervenciones, para la retroalimentación de los procesos académicos y administrativos.

Con respecto a la poca articulación, se observa que pocas veces los resultados de las intervenciones se convierten en ideas de investigación, en buena parte, porque los proyectos de extensión son realizados principalmente por profesionales vinculados por prestación de servicios, sólo el tiempo de duración de los mismos; sumado a lo anterior, la participación de los

investigadores y docentes de tiempo completo de la IES en la ejecución de los proyectos es mínima y marginal, y son ellos quienes podrían propiciar la discusión teórica.

En consecuencia, resulta evidente la inexistencia de unos mecanismos que retroalimenten la docencia, la investigación y los procesos administrativos a partir de la transferencia; al parecer, no se ha logrado vislumbrar la posibilidad de generar un retorno académico a partir del conocimiento derivado de las distintas actividades realizadas por el Centro de Extensión, que le permitiría orientar las líneas de investigación, generar cambios en los currículos o nutrir el plan de desarrollo institucional, entre otros beneficios; a lo sumo, se logra sistematizar las experiencias y tomarlas fundamentalmente para enriquecer el método y estructurar las nuevas propuestas de extensión a modo de ciclo.

• Destinatarios y mecanismos de la transferencia

Desde sus inicios el Centro de Extensión ha convertido a la comunidad en el destinatario principal de la transferencia de conocimiento, en asocio con el Estado, el cual define en los planes de desarrollo unas líneas estratégicas en función de problemáticas de diverso orden, entre ellas, las sociales afines a los intereses de la IES; luego, estructura un programa de proyectos que se llevan a cabo mediante la modalidad de la licitación pública, en la cual participa el Centro de Extensión.

Sin embargo, la transferencia al otro destinatario natural, las empresas, es prácticamente nula. Por un lado, debido a que el Centro de Extensión no ha incursionado en los mecanismos o actividades que la posibilitan como la consultoría, dado que estas no funcionan con la lógica de lo público, es decir, centrado en lo licitatorio; y por otro, en razón a la poca articulación con las facultades con las que se podría estructurar un portafolio de productos y servicios del interés de este receptor potencial de conocimiento, son ellas: Administración de Empresas, Contaduría, e Ingeniería de Sistemas.

- **Evaluación de la transferencia**

Esta evaluación puede realizarse fundamentalmente en dos direcciones: impacto y desempeño; la primera es una de las falencias más sentidas en el proceso de transferencia de conocimiento de la IES, la cual en cierta medida es producto de las lógicas de la licitación pública, en la que se estipulan los tiempos, se amarran los recursos a unas actividades estrictamente delimitadas, y no existe una indicación que impulse al contratante a dar cuenta del impacto, a lo sumo, una vez culmina el proyecto puede eventualmente asignársele esta función a otra entidad distinta a la que lo ejecutó, sin ser esta una constante.

Tampoco de parte de la IES ha habido mayor preocupación por establecer el impacto de sus intervenciones, y propiamente en el Centro de Extensión; por los tiempos de la contratación pública, se dificulta materializar esta aspiración dado que al entrar en la recta final de los proyectos debe estructurarse paralelamente la propuesta que será presentada en las nuevas convocatorias de licitación pública. Esta premura dificulta la evaluación del desempeño; sin embargo, cabe señalar que si bien se sistematizan las experiencias, ello se realiza con el único propósito de nutrir las nuevas propuestas.

Son entonces evidentes las restricciones normativas, temporales y presupuestales que entraña la contratación pública; sin embargo, dada la importancia y las implicaciones de la evaluación, es menester explorar fórmulas que permitan subsanarlas, una de ellas es la definición de un protocolo que impulse la incorporación de esta preocupación en la etapa de formulación de proyectos o de la licitación; también en otros casos se opta por asignar esta responsabilidad a una unidad que transversalmente realice la evaluación de impacto y desempeño de todas las intervenciones.

5. DISCUSIÓN

Uno de los aspectos importantes que debe reevaluarse al promoverse la transferencia es el asunto de los destinatarios del conocimiento, porque las universidades tienden a considerar únicamente a las empresas como receptoras de conocimiento científico-tecnológico; ello quizás se deba a la

resonancia que han tenido modelos como la Triple Hélice y el Triángulo de Sábato (Bueno, 2007). Esta corriente puede hacer perder de vista a otro receptor natural, las comunidades, las cuales constituyen el grueso o la mayor parte de la sociedad y sus problemáticas representan los mayores desafíos para la academia, que mediante diversos mecanismos de transferencia puede activar procesos de transformación de las prácticas sociales.

El reconocimiento de la comunidad como destinatario natural del conocimiento puede convertirse en la evolución del modelo Triple Hélice, que en la actualidad da señales de agotamiento y de no estar generando los resultados esperados en materia de innovación (Vega et al., 2009), la cual, desde esta perspectiva, no estaría estrictamente circunscrita al contexto empresarial y ligada exclusivamente a valores como la productividad y la competitividad, sino que también se asociaría a la transformación de prácticas sociales y a valores como el bienestar, la calidad de vida, la inclusión social, la solidaridad, la participación ciudadana, entre otros (Echeverría, 2008).

En ese marco, la contratación pública es otra actividad o mecanismo de transferencia sumado a los planteados por el Libraryhouse (2008) y Acevedo et al. (2005), que puede impulsar la innovación social, porque le permite a las universidades obtener recursos para canalizar el conocimiento científico-tecnológico en función de la resolución de los problemas del tercer destinatario: las comunidades.

Es clave también la participación de los investigadores en la transferencia, para desarrollar las nuevas ideas de investigación y asegurar la reflexión teórica en torno a las problemáticas del contexto social, que muchas veces no supera la barrera de la técnica, aunque se debe garantizar que las demandas de tiempo de las actividades relativas a este proceso no terminen afectando los niveles de producción científica (Manjares, Gutiérrez & Carrión, 2009).

De otra parte, en cuanto a la construcción de indicadores, estos deben dar cuenta de los mecanismos de transferencia como contratos públicos, capa-

citaciones, consultorías, pero fundamentalmente de aspectos sustanciales como el número de actividades de este tipo que se realizan en asocio con las demás funciones sustantivas, la participación de docentes e investigadores, el grado de interdisciplinariedad, el número de proyectos de investigación derivados de la extensión, número de alianzas o convenios generados con otras instituciones, nivel de satisfacción de los destinatarios, margen de rentabilidad, entre otros aspectos.

6. CONCLUSIONES

Con base en las experiencias de la IES, la comunidad debe ser considerada un destinatario natural del conocimiento científico-tecnológico creado en las universidades, contrario a lo que sugiere el modelo Triple Hélice que sólo reconoce al Estado y a la industria; en consecuencia, las instituciones académicas no deben menoscabar la generación de innovaciones sociales, lo cual está en consonancia con los postulados de la ciencia Modo 2.

El concepto de innovación bajo el cual opera una institución de educación superior, no puede estar estrictamente circunscrito al contexto empresarial, y ligado exclusivamente a valores como la competitividad y la productividad. Para no incurrir en ese reduccionismo, la universidad debe continuar reconociendo las problemáticas sociales del contexto, relativas al bienestar y la calidad de vida, que están a la espera de soluciones e intervenciones basadas en conocimiento científico-tecnológico.

En consecuencia, la innovación social no es otra cosa que ciencia y tecnología transformando las prácticas sociales, lo cual puede lograrse contando con el apoyo de los grupos de investigación en el diseño y ejecución de los proyectos de las líneas sociales de los planes de desarrollo.

Los mecanismos de transferencia más utilizados en la IES objeto de estudio son la divulgación y la contratación pública para la realización de proyectos sociales, este último la inscribe en el Modo 2 de producción de conocimiento, que además constituye una fuente significativa de ingresos, lo cual la sitúa en el Modo 2 de transferencia. Ello significa que atender las problemáticas del contexto social, además, de contribuir al

mejoramiento de la calidad de vida de los individuos, puede representar una fuente de recursos para las universidades.

Referencias

- Acevedo, M; González, O; Zamudio, L; Abello, R; Camacho, J; Gutiérrez, M; Barreto, E; Ochoa, J; Torres, G; Quintero M. y Baeza, Y. (2005). Un análisis de la transferencia y apropiación del conocimiento en la investigación de universidades colombianas. *Investigación y Desarrollo*, 13 (1), 128-157.
- Albino, V., Garavelli, A.C. & Gorgoglione, M. (2004). Organization and technology in knowledge transfer. *Benchmarking y International Journal*, 11(6), 584-600.
- Alonso, L. (1998). *La mirada cualitativa*. Madrid: Fundamentos, 268.
- Becerra, M. (2004). La transferencia de tecnología en Japón. Conceptos y enfoques. *Ciencia. Ciencia UANL*, 2 (1), 6-15.
- Bell, D. (1973). *The coming of Post-Industrial Society: A venture in social forecasting*, Nueva York: Basic Books, 255p.
- Bernal, J. (1964). *Historia social de la ciencia*. Barcelona: Península. 306.
- Bueno, E; Plaz, R. & Albert, J. (2007). Modelo de gobierno del conocimiento y su aplicación en las OTRIS. Dos casos de implantación. *Economía Industrial*. 1 (366), 97-112.
- Bueno, E (2007). La tercera misión de la universidad. *Boletín Intellectus*, 1(12), p.9-17.
- Bunge, M. (1981). *La ciencia, su método y su filosofía*. Buenos Aires: Siglo XX, 11p.
- Burton, C (1998). *Creating entrepreneurial universities: organizational pathways of transformation*. Oxford: Pergamon Press/IAU Press. 180p.
- Carlsson, B. & Fridh, A. (2002). Technology transfer in United States universities- A survey and statistical analysis. *Journal of Evolutionary Economics*, 12, (1), 99-232.
- Didriksson, A. (2006). *Universidad, sociedad del conocimiento y nueva economía*. Acervo Bibliográfico de la Red de Investigadores sobre Educación Superior. Consultado el 15 de mayo de 2008, en: http://www.riseu.unam.mx/documentos/acervo_documental/txtid0016.pdf
- Drucker, P (1993). *Post-capitalist society*. Oxford: Butterworth-Heinemann. 218p.
- Echeverría, J. (2008). El manual de Oslo y la innovación social. *Arbor*, CLXXXIV (732). p. 609-618.
- Edge, D. (1995). "Reinventing the wheel". (Jasanoff, Sheila y otros Eds.). *Handbook of Science and Technology Studies*. London: Sage, p.3-23.
- Etzkowitz, H. (2003). Innovation in innovation: the Triple Helix of university-industry-government relations. *Social Science Information*, 42, (3), 293-337.

- Etzkowitz, H. & Leydesdorff L. (1997). *Universities in the global economy: A Triple Helix of University-Industry-Government relations*. London: Cassell Academic.
- Gibbons, M. (1998). *Higher education relevance in the 21st Century*. Paris: UNESCO World Conference on Higher Education, 64 p.
- Gibbons, M; Limoges, C; Nowotny, H; Schwartzman, S; Scott, P. & Trow, M. (1994). *The new production of knowledge – The dynamics of science and research in contemporary societies*. Londres: SAGE. 192p.
- Iribarren, I. (2006). *Producción científica y visibilidad de los investigadores de la Universidad Carlos III en las bases de datos del ISI. 1997-2003*. Madrid: Universidad Carlos III, 460p.
- Latour, B. (1991). *Nunca hemos sido modernos*. Madrid: Debate, 91p.
- Libraryhouse (2008). *Metrics for the evaluation of knowledge transfer activities at universities*. Disponible en: <http://www.praxisunico.org.uk/uploads/2008-12%20Library%20House%20-%20Metrics%20for%20the%20Evaluation%20of%20Knowledge%20Transfer%20Activities%20%28highl%29%20%282%29.pdf>
- López, S.; Mejía, J.C. & Schmal, R. (2006). Un acercamiento al concepto de la transferencia de tecnología en las universidades y sus diferentes manifestaciones. *Panorama socioeconómico*, 24 (32), 70-81.
- Manjares, L; Gutierrez, A. & Carrión, A. (2009). El efecto de las relaciones Universidad- Empresa sobre la producción científica de los profesores universitarios. XIII edición del Seminario de la Asociación Latino-iberoamericana de Gestión Tecnológica – ALTEC. 15p.
- Martin, B. & Etzkowitz, H. (2000). The origin and evolution of the university species, *VEST*, 13(3-4), 9-34.
- Merton, R. (1973). *The sociology of science*. Chicago: University of Chicago Press, 638 p.
- Neave, G. (2000). *The social responsibility of the university*. Oxford: Elsevier Science, 310 p.
- Nowotny, H; Scott, P. & Gibbons, M. (2001). *Re-thinking science, knowledge and the public in an Age of Uncertainty*, Cambridge, Oxford: Polity. 272 p.
- OCDE (2005). Manual de Oslo, Guía para la recogida e interpretación de datos sobre innovación. Disponible en: <http://www.oicyt.org.co/Manual%20de%20Oslo.zip>.
- Ordóñez, G. (2002). La experiencia colombiana en la puesta en marcha del observatorio de Ciencia y Tecnología (OCT), *Cuadernos del Cendes*, 19 (51), 83-108.
- Pirnay, F., Surlemont, B. & Nlemvo, F. (2003): “Toward a typology of university spin-off”. *Small Business Economics*, 21 (4), 355-365.

- Readings, B. 1996. *The university in ruins*. Cambridge, Massachusetts and London: Harvard University Press, 256p.
- Rubiralta, M. (2004). *Transferencia a las empresas de la investigación universitaria. Descripción de modelos europeos*. Madrid: Fundación COTEC. 250 p.
- Schultze, U. (1998). Investigating the Contradictions in Knowledge Management. in IFIP WG8.2 & WG8.6 Joint Working Conference on Information Systems: Current Issues and Future Changes, Helsinki, Finland, p. 155.
- Sharma, M; Kumar, U. & Lalande, L (2006). Role of university technology transfer offices in university technology commercialization: case study of the Carleton University foundry program. *Journal of Services Research*, 6 (special issue), p. 109-139.
- Sheen, M.R. (1992). Barriers to scientific and technical knowledge acquisition in industrial R&D. *R&D Management*, 22 (2), 135-143.
- Siegel, D; Waldman, D; Atwater, L. & Link, A. (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), 115 - 142.
- Slaughter, S. & Rhoades G. (2004). *Academic capitalism and the new economy. Markets, state, and higher education*. Baltimore: The Johns Hopkins University Press, 370p.
- Teichler, U. & Wasser, H. (1992). *German and American Universities. Mutual Influences— Past and Present*. Kassel: Wiss. Zentrum für Berufs- und Hochschulforschung.
- Upstill, G. & Symington, D. (2002). Technology transfer and the creation of companies: the CSIRO experience. *R&D Management*, 32 (3), 233–239.
- Vega, J; Gutiérrez, A; & Fernández De Lucio, I. (2009). La cooperación con universidades y organismos públicos de investigación y su incidencia en el desempeño innovador de la empresa. XIII edición del Seminario de la Asociación Latino-iberoamericana de Gestión Tecnológica – ALTEC. 19p.
- Woolgar, S. (1991). *Ciencia: abriendo la caja negra*. Barcelona: Anthropos. 170 p.
- Ziman, J. (1986). *Introducción al estudio de las ciencias. Los aspectos filosóficos y sociales de la ciencia y la tecnología*. Barcelona: Ariel. 236p.