

FACTORES CLAVE PARA LA TRANSFERENCIA TECNOLÓGICA UNIVERSITARIA EN COLOMBIA

Rigonel Rodríguez Barraza¹

Resumen (300 palabras)

Este artículo analiza los procesos de Transferencia Tecnológica Universitaria (TTU) en Colombia, con el fin de identificar los Factores Clave de dichos procesos, buscando que estos, sirvan como elementos de valor para enriquecer la literatura y la práctica de la transferencia de hallazgos científicos universitarios hacia el sector productivo.

Esta investigación se llevó a cabo combinando una metodología de análisis basada en investigación documental e investigación de campo. Mediante la primera, es decir, revisión documental, se logró determinar las variables clave asociados a los procesos de TTU, lo cual sirvió como fundamento de la investigación para preguntarles a 137 directores de grupos de investigación, registrados en el Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación de Colciencias, cuáles de esas variables consideraba factores clave para la TTU en Colombia. Del desarrollo del estudio se concluye que los factores clave para la TTU en Colombia son en su orden: pertinencia de la investigación, factores financieros, formación de los investigadores y los factores legales.

Palabras Claves: Transferencia de Conocimiento, Transferencia Tecnológica Universitaria, Innovación, Oficina de Transferencia de resultados de Investigación

Abstract

This paper analyzes the processes of Technology Transfer University (TTU) in Colombia, in order to identify the key factors of these processes, looking for these,

¹ Ingeniero Informático del Politécnico Colombiano Jaime Isaza Cadavid, Especialista en Gerencia de Proyectos de la universidad Pontificia Bolivariana, Candidato a Magister en Administración de la Universidad Pontificia Bolivariana. Medellín, Colombia. rigonel@gmail.com.

serve as valuable elements to enrich the literature and practice of university transfer scientific findings to the productive sector.

This research was carried out by combining an analysis methodology based on desk research and field research. By the first, ie, document review, it was determined the key variables associated with the processes of TTU, which served as the basis of research to ask 137 managers research groups registered in the National System of Science, Technology Colciencias and Innovation, which of those variables considered key factors for TTU in Colombia. Development of the study concluded that the key factors for TTU in Colombia are in order: relevance of research, financial factors, training of researchers and legal factors.

Keywords: Knowledge Transfer, University Technology Transfer, Innovation, Technology Transfer Office of Research Results

1. Introducción

En muchos sectores de la economía de un país las actividades científicas, tecnológicas y de innovación son el principal factor de crecimiento económico (Paiva, 1991), crecimiento que es apalancado entre otras variables, por un aumento importante del número de patentes, como consecuencia de dichas actividades (Ortiz-Villajos, 1999).

Para (Shilling, 2008), estas actividades pueden surgir de diferentes fuentes a saber: las universidades, las empresas, los individuos, organizaciones privadas sin ánimo de lucro, laboratorios e incubadoras públicas, así como del vínculo entre dichas fuentes. La primera fuente señalada por la profesora Schilling, es decir, las Instituciones de Educación Superior- IES, promueven el crecimiento económico de los países, mediante la investigación básica y aplicada, desarrollada entre otras, con políticas de ciencia, tecnología e innovación que incluyen vínculos universidad-industria (Yusuf & Nabeshima, 2007) .

(Lester, 2005) citado por (Hughes, 2007), sugiere que las IES en su esencia para relacionarse con la industria tienen cuatro funciones: formar a los individuos y proporcionar capital humano adecuado de calificación adecuada para la industria, aumento de conocimiento calificado comercialmente útil, mediante actividades de investigación, resolución de problemas específicos de los negocios y funciones de espacio público, que incluyen mecanismos para la interacción entre los miembros de la universidad y la comunidad de los negocios.

Así mismo Hughes, Mowery y Garnsey (2007), afirman que las IES a pesar de realizar investigación básica y/o aplicada, hoy en día contribuyen muy poco a la generación de patentes, licencias y empresas para la resolución de las problemáticas de la sociedad y la industria, situación que ubica el centro del problema que se pretende plantear, es decir, los profesores Hughes, Mowery y Gransey disertan sobre una dificultad que se repite en muchos países, el cual consiste en que las universidades están aportando poco a la generación de patentes de innovación, empresas y licencias como contribución residual para el desarrollo económico de las regiones en las cuales se desempeñan. Esto significa, que si bien se reconoce de alguna manera que hay procesos de Transferencia Tecnológica desde las universidades del mundo y las colombianas, hacia la sociedad y las empresas, encontrar los factores clave para que la transferencia de los hallazgos científicos universitarios pueda ser cada vez más aprovechada, será de gran utilidad para estos tres actores (Empresa, Universidad, Estado) del desarrollo de una región o país.

Para el caso de Colombia, se puede mostrar la misma problemática, analizando por ejemplo, uno de los diferentes indicadores de TTU; la generación de patentes de innovación. De acuerdo con OCYT² (2010) en el año 2010, el número de grupos de investigación, era de 4075 de los cuales más del 80% se encuentran avalados por las 342³ IES autorizadas por el Ministerio de Educación Nacional.

² Observatorio Colombiano de Ciencia y Tecnología

³ Ministerio de educación Nacional noviembre de 2010

Así mismo (OCYT, 2010) dice que el porcentaje de participación de investigadores pertenecientes a IES Colombianas, dentro del total de investigadores del país es mayor al 90% con una producción Técnica y Científica 194.259 productos entre el año 2000 y 2009.

Si se hace un paralelo entre el número de trabajos de investigación científicos y técnicos (194.259 productos) y el número de patentes de invención (se hace el paralelo con este indicador por el impacto que genera en el desarrollo de los países), solicitadas (3901) y concedidas (2725), se observa que solo el 1,4% de dichos trabajos fue transferido a la industria y la sociedad para su crecimiento, es decir Colombia no se escapa de las afirmaciones realizadas por los profesores Hughes, Mowery y Gransey, en cuanto a que a pesar de que las IES desarrollan muchas actividades investigativas, es poco lo que se materializa con productos y servicios útiles para la mejora de las condiciones de vida de los habitantes una comunidad o sociedad.

Las causas de que estos hallazgos científicos no se traduzcan en buenos negocios o no contribuyan a la generación de valor para bienes y servicios nuevos o existentes, se debe en parte a que los investigadores no cuentan con competencias en finanzas, propiedad intelectual, formulación y evaluación de proyectos para materializar tales investigaciones, afirma (Jímenez, 2006).

Así mismo, Conde, Tristá, Castellanos, & Hernández (2010) mencionan otras causas como son: Las universidades y las empresas mantienen escasos vínculos, los investigadores universitarios no suelen ser buenos emprendedores y los objetivos estratégicos de las universidades y las empresas son divergentes.

De lo anterior, surgen los elementos fundamentales para la estructuración de este trabajo, el cual está dispuesto en cuatro partes. En la primera y segunda parte, se muestra las variables asociadas a dichos procesos de TTU, así como algunos antecedentes de este tema en el mundo. En la tercera parte, con base en la primera parte y en el trabajo de campo realizado con directores de investigación

de Grupos formalmente registrados en el Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación, se exponen los resultados centrales del trabajo. Por último, se dan unas conclusiones que recogen los aspectos más relevantes que la investigación desarrolla.

2. Referente teórico

Con el fin de darle un sustento teórico formal a esta investigación, se precisan los siguientes conceptos correspondientes a las variables marco definidas bajo el contexto de los objetivos de la investigación:

2.1 *Transferencia de Conocimiento (TC)*, Szulanski (1996) afirma Nelson & Winter (1982) dicen que la transferencia de conocimiento, o lo que se conoce como "transferencia de las mejores prácticas", se define como "Replicación de una práctica interna que se lleva a cabo de una manera superior en alguna parte de la organización y se considera superior a las prácticas alternativas conocidas fuera y dentro de la empresa ", y donde" práctica "se toma como un uso rutinario del conocimiento. Por su parte Albino, Garavelli, & Schiuma (1999), definen la Transferencia de conocimiento como el proceso mediante el cual el conocimiento es transmitido y absorbido por un usuario. También se puede definir la Transferencia de conocimiento como el proceso por el cual los receptores del conocimiento lo adquieren de los proveedores de manera que puedan acumular y renovar la capacidad productiva (Liao & Hu, 2007). De la misma manera Albino, Garavelli, & Schiuma (1999) dicen que Cutler (1989), define la transferencia de conocimiento entre dos o más actores (individuos u organizaciones) como el proceso mediante el cual se adquiere el conocimiento de un actor por otro. Minbaeva, Pedersen, Bjorkman, Fey, & Park (2003), definen la transferencia de conocimientos como un proceso de múltiples etapas que implica la identificación de los conocimientos pertinentes, la transferencia real de conocimiento, así como su utilización final, en una dependencia de una organización. De acuerdo con lo

anterior, y para los fines de este trabajo, se define la Transferencia de Conocimiento como el proceso mediante el cual el conocimiento es transmitido por un actor y absorbido por otro con el fin de mejorar sus capacidades. Una forma aceptada para medir esta variable, es mediante el tipo de producto científico del grupo susceptible de someter a TC y Tipo de producto científico gestionado desde su grupo de investigación.

2.2. Transferencia de Tecnológica (TT): la TT son procesos de transferencia de conocimiento o de invención desde los laboratorios para la producción manufacturera (Cohen, 2004). La TT se define como la Transmisión y en ocasiones la creación de tecnología, con o sin la transmisión simultánea de bienes y servicios (Echarri & Pendás, 1999). También se puede decir que la TT es reconocida como un conjunto de relaciones de negocios por las cuales la tecnología desarrollada en un lugar o para un propósito por una organización, es transformada en productos o procesos comerciales por otra organización (Inzel & Hilton, 1998). Mier (1983) citado por Paiva (1991), dice que la TT es la cesión de la propiedad intelectual, generada en un lugar y desarrollada en otro a través de medios legales, tales como licencias de tecnologías o franquicias. Para los fines de esta investigación, se define la Transferencia Tecnológica Universitaria (TTU) como una forma de transferencia de conocimiento, mediante la cual los resultados de investigación son utilizados para la producción de bienes y servicios que contribuyen al desarrollo socioeconómico de una región o país. Las métricas aceptadas para esta medición son: Para la transferencia Tecnológica se analizaron: Existencia de modelo/sistema de TT, realización de TT por parte del grupo, tipo de TT realizada, Tiempo de dedicación a los contactos para la TT, Factores clave para la TT y barreras para los procesos de TT.

2.3. Oficina de transferencia de resultados de Investigación OTT: Es una oficina cuyo objetivo es facilitar y gestionar la divulgación y la concesión de licencias de invenciones con la promesa comercial, McAdama, Miller, McAdamb, & Teague

(2012) citando a Siegel, Thursby, Thursby, & Ziedonis, 2001. Es un actor cuya función principal es gestionar y realizar las actividades de transferencia de tecnología, Anderson, Daim, & Lavoie (2007) citando a AUTM (2004). Una OTT es una unidad que cuenta con personal que conoce el contenido científico de la innovación, y al mismo tiempo, está en contacto con los mercados, lo que le permite evaluar el valor potencial comercial de la invención, (Hoppea & Ozdenoren, 2005). Para efectos de esta investigación una OTT, es un ente encargado de intermediar entre los grupos de investigación y el sector productivo, de tal manera que los productos de investigación puedan ser aprovechados para que la empresa ponga dichos resultados al servicio de la sociedad. Para esta variable se asumieron las siguientes métricas para su medición: Existencia de OTT, Apoyo de la OTT al grupo para procesos de TT y Tipo de apoyo recibido por la OTT.

2.4. Innovación (I): Para Freeman & Soete (1997) la innovación es un proceso de acoplamiento, cuya primera articulación se da en la mente de las personas. También se puede decir que innovación es un proceso que genera competitividad mediante la ganancia eficiente de la producción, los bajos precios de los productos, las nuevas investigaciones y un atractivo rango de productos, los cuales propician el crecimiento económico, (Balzat, 2006). Por Su parte Hsuan (2001) citando a Hall (1994), dice que la Innovación es un proceso que abarca una gama de actividades que contribuyen a la producción de nuevos bienes y servicios en nuevas formas. La innovación puede ser considerada como un fenómeno complejo que incluye aspectos técnicos (por ejemplo, productos, nuevos métodos de producción) y no técnicas (por ejemplo, nuevos mercados, nuevas formas de organización), así como las innovaciones de productos (por ejemplo, nuevos productos o servicios) y las innovaciones de proceso (por ejemplo, métodos de producción nuevos o nuevas formas de organización) Armbruster, Bikfalvi, Kinkela, & Lay (2008), citando a Anderson & King (1993), Damanpour (1987) and Totterdell, Leach, Birdi, Clegg, & Wall (2002). Igualmente Abramson & Littman,

(2002), definieron la innovación como algo nuevo y por lo general una original aspiración para cambiar la organización. Ampliamente definida como la aplicación comercial de nuevos conocimientos - ha sido reconocido tanto en el Reino Unido e internacionalmente como uno de los principales motores del crecimiento y la productividad Lovea & Roperb (2011) citando a Treasury (2000), y Guellec & van Pottelsberghe (2004). El proceso de innovación se define como el desarrollo e implementación de nuevas las ideas por personas, que con el tiempo realizan transacciones con otros dentro de un marco institucional (Van de Ven, 1986). En conclusión se puede definir la innovación como la mejora incorporada a un producto o proceso, con el fin de potenciar y mejorar su desempeño. Así mismo se asumirá para los fines de este trabajo, la innovación incremental como aquella en la cual se realizan mejoras consecutivas en procesos o productos, mejorando el desempeño de los mismos y la Innovación radical es aquella que crea un producto o proceso nuevo con lo cual se introducen cambios significativos en el área de influencia. Las métricas asociadas para medir esta variable son: Existencia de modelo de innovación definido de la IES, edad del modelo de innovación, tipo de innovación que desarrolla la IES, articulación del modelo de innovación con el grupo de investigación, mejora de los resultados de investigación a partir de la articulación del grupo con el modelo de innovación.

De acuerdo con lo anterior, se puede decir que la TT y la TC implican procesos claramente diferentes, sin embargo, entre ambos existe una relación que subyace en la naturaleza del objetivo que persiguen, es decir, en ambos procesos se transfiere conocimiento, con la diferencia que en el primero se transfiere conocimiento tecnológico y en el segundo el tipo de conocimiento a transferir no es específico. En Europa, por ejemplo, se trabaja de manera conjunta en ambos procesos a través de la ASTP-PROTON (organización de transferencia de conocimiento en Europa). En este trabajo se estudiará la TTU.

3. Revisión de la literatura

En Colombia no se conocen hasta la fecha estudios formales sobre los factores que determinan los procesos de TTU, sin embargo, en Estados Unidos, Alemania Suiza, España, Canadá entre otros, se ha estudiado el tema a profundidad, arrojando una serie de resultados que pueden ser usados como referentes para nuevos estudios, e incluso, el presente. Como resultado de esta revisión, se obtuvieron los siguientes resultados, sistematizados según el tipo de factor:

Factor 1: Salario e incentivo para los investigadores

Link, Siegel, & Bozeman (2006) presentaron evidencia empírica sobre los factores que hacen más propensos a los académicos a la TTU informal (es decir, procesos no formales, en donde los derechos de propiedad intelectual juegan un papel secundario y las obligaciones entre las partes son normativas y no jurídicas) en universidades de Estados Unidos, encontrando como más relevantes: el salario de los investigadores, los incentivos de la universidad para los docentes, el tipo de vínculo de estos con su universidad, (siendo los docentes titulares y los que tienen becas de investigación, o quienes dedican más tiempo a subvenciones de investigación, más propensos a la TTU, que aquellos que son de cátedra, o que tienen otro vínculo menos fuerte con la universidad), las relaciones y redes sociales y por último factores institucionales y políticas internas y procedimientos de TTU.

Factor 2: Efectos de cohorte

Así mismo, Bercovitz & Feldman (2004) encuentran que la decisión de un miembro de la academia para participar en procesos de TTU a través de divulgación de invenciones está fuertemente influenciada por tres factores, a saber: los efectos de capacitación, los efectos del liderazgo y los efectos de cohorte. Los individuos que se formaron en las instituciones que durante mucho tiempo han tenido éxito relativo de las operaciones de transferencia de tecnología son más propensos a revelar sus invenciones.

Factor 3: La comunicación, el entendimiento, la confianza y los Individuos.

En un estudio realizado por Plewa y otros (2013) a universidades y sus empresas socias de Australia, Alemania y Países Bajos, se analizaron las diferentes fases de las relaciones entre estos dos actores a la hora de emprender negocios de TT a saber: Fase 1: Fase de establecimiento, en donde se definen claramente el plan a seguir, los objetivos, las metas y los entregables. Fase 2: Fase de compromiso, finalización del compromiso a través de un proyecto con entregables. Fase 3: Fase avanzada, se sigue con el compromiso adquirido previamente. Para estas tres fases, identificaron cuatro conductores o factores clave para el desarrollo de dichas relaciones: La comunicación, el entendimiento, la confianza y los Individuos.

Factor 4: Número de personas de la OTT y políticas de propiedad intelectual

Por otro lado, en un estudio realizado en universidades privadas y públicas de Estados Unidos, no se encontraron diferencias significativas entre las públicas y las privadas respecto a la eficiencia en procesos de TTU, sin embargo, características adicionales pueden ser eventualmente tenidas en cuenta para la obtención de resultados más eficientes, como el número de personas que trabajan en la OTT, el impacto de las diferentes políticas de propiedad intelectual, los docentes y los sistemas de incentivos universitarios, así como el tamaño o la escala de producción de los productos que se vayan a negociar (Anderson, Daim, & Lavoie, 2007).

Factor 5: Perfil profesional y personal del investigador

Por último se puede destacar que los procesos de TTU en España, están directamente asociados al factor personal y profesional del investigador, factores de tipo relacional, factor reconocimiento de la universidad y de los investigadores, y factores organizativos referidos al tamaño del grupo de investigación. Por su parte el factor económico no se mostró como relevante para el desarrollo e inserción de resultados de investigación en las dinámicas del sector productivo como TTU (Padilla, Del Aguila, & Garrido, 2010).

4. Factores clave de éxito de la Transferencia Tecnológica Universitaria en Colombia

4.1 Metodología

Por las características de la temática a tratar, es decir, por tratarse de un tema que combina información teórica de Transferencia de resultados de investigación universitaria, respaldada por una suficiente literatura y la existencia de personas u organismos con experiencias y conocimientos en este tipo de actividades, la metodología de análisis utilizada para el desarrollo del trabajo contiene investigación documental e investigación de campo.

Mediante el primer método se buscó información en bibliotecas, bases de datos indexadas y libros de texto personales para la construcción del marco teórico propuesto, y mediante un análisis a dichos trabajos, se definieron como variables del estudio: la Transferencia de conocimiento (TC), la Transferencia Tecnológica (TT), la Innovación (I) y Oficina de transferencia tecnológica (OTT). Además se tuvo en cuenta el estudio realizado por Padilla, Del Aguila, & Garrido (2010) en España como referente para organizar este trabajo. Teniendo este esquema definido, posteriormente, a través de trabajo de campo, se realizó la recolección de la información en IES Colombianas, mediante la aplicación de encuestas a 137 (las cuales se anexan a este artículo) líderes de grupos de investigación registrados en la plataforma Scienti de Colciencias, como acciones para el logro de los objetivos planteados en la investigación.

Recolección de datos: El cuestionario se estructuró con base en las cuatro variables definidas del análisis y sistematización de la literatura, las cuales estaban totalmente alineadas a los objetivos de la investigación. A partir de estas cuatro variables, se derivaron 17 métricas o variables asociadas las cuales se configuraron como preguntas, a través de un cuestionario con soporte web que

permitió identificar a quienes respondían, lo cual propició un mejor manejo y control de los datos a analizar.

Tabla 1. Ficha técnica del estudio	
Diseño y aplicación:	Rigonel Rodríguez Barraza
Financiación:	Recursos propios
Población:	la población objeto de la investigación la constituyeron todos los directores(as) de grupos de investigación de IES Colombianas formalmente clasificados por Colciencias y que se encuentren activos, los cuales suman 5551 directores a mayo de 2012
Tipo de Muestra:	La muestra es probabilística con escogencia aleatoria
Técnica de recolección:	Entrevista estructurada, mediante el uso de cuestionario aplicado mediante plataforma WEB a los directores de grupos de investigación de IES colombianas, registrados y clasificados en Colciencias.
Tamaño de la muestra:	137 cuestionarios
Error :	+/- 5%
Confiabilidad:	95%
Z=	1.72
P=Q=	0,5
Fuente:	Elaboración propia

4.2. Análisis de los resultados

4.2.1. Análisis descriptivo

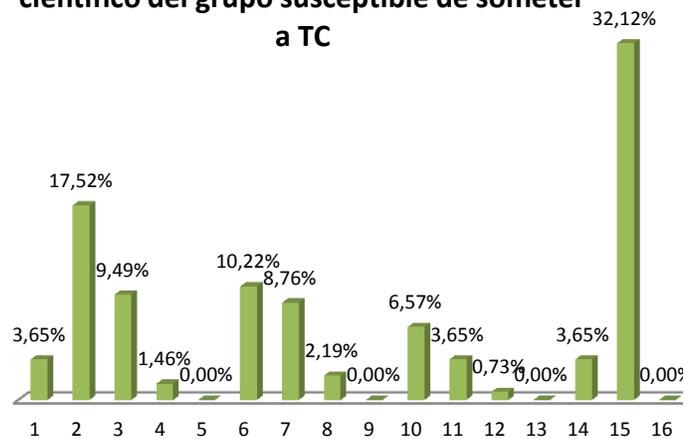
Análisis descriptivo de la TC

La TC se analizó a partir de las siguientes variables asociadas: Tipo de producto científico del grupo susceptible de someter a TC, Tipo de producto científico gestionado desde su grupo de investigación. Para analizar la frecuencia y participación porcentual asociadas al tipo de producto científico susceptible de someter a procesos de TC, se le asignó un código (número) a cada uno de los productos científicos y a sus posibles combinaciones, (eje horizontal) ver tabla 2.

Tabla 2. TC	
Variable	Gráfica
Tipo de producto científico del grupo susceptible de someter a TC: Para este variable se pudo observar que el 32,12% de los encuestados consideró que pueden	

hacer TC en todas las formas de conocimiento de la tipología de Colciencias (Generación de nuevo conocimiento, productos de resultados de actividades de investigación, desarrollo e innovación, productos de apropiación social del conocimiento, productos de formación de recursos humanos) a partir de lo que generan en sus grupos de investigación. También podemos ver que el 17,53% de los líderes de grupos de investigación, dijo que podían hacer TC en productos de resultados de actividades de investigación, desarrollo e innovación. Otro dato relevante en esta dirección lo constituye el hecho de que el 10,22% de los encuestados afirmó poder transferir conocimiento desde sus grupos de investigación en forma de productos de resultados de actividades de investigación, desarrollo e innovación, productos de apropiación social del conocimiento, seguido de un 9.49% que respondió Generación de nuevo conocimiento, Productos de resultados de actividades de investigación, desarrollo e innovación.

Participación % del tipo de producto científico del grupo susceptible de someter a TC

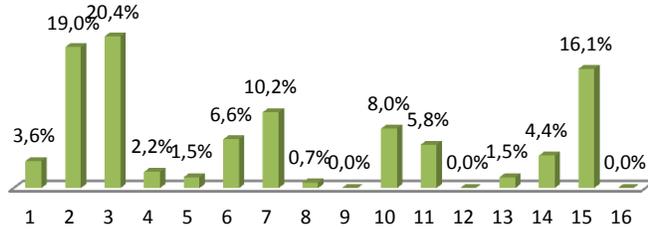


1(Generación de nuevo conocimiento), 2(Productos de resultados de actividades de investigación, desarrollo e innovación), 3(Generación de nuevo conocimiento, Productos de resultados de actividades de investigación, desarrollo e innovación), 4(Productos de apropiación social del conocimiento), 5(Generación de nuevo conocimiento, Productos de apropiación social del conocimiento), 6(Productos de resultados de actividades de investigación, desarrollo e innovación, Productos de apropiación social del conocimiento), 7(Generación de nuevo conocimiento, Productos de resultados de actividades de investigación, desarrollo e innovación, Productos de apropiación social del conocimiento), 8(Productos de formación de recursos humanos), 9(Generación de nuevo conocimiento, Productos de formación de recursos humanos), 10(Productos de resultados de actividades de investigación, desarrollo e innovación, Productos de formación de recursos humanos), 11(Generación de nuevo conocimiento, Productos de resultados de actividades de investigación, desarrollo e innovación, Productos de formación de recursos humanos), 12(Productos de apropiación social del conocimiento, Productos de formación de recursos humanos), 13(Generación de nuevo conocimiento, Productos de apropiación social del conocimiento, Productos de formación de recursos humanos), 14(Productos de resultados de actividades de investigación, desarrollo e innovación, Productos de apropiación social del conocimiento, Productos de formación de recursos humanos), 15(Generación de nuevo conocimiento, Productos de resultados de actividades de investigación, desarrollo e innovación, Productos de apropiación social del conocimiento, Productos de formación de recursos humanos), 16(Ninguna de las anteriores)

Tipo de producto científico gestionado

desde el grupo de investigación: En este caso, podemos destacar de manera relevante, que el 20,4% de los encuestados dijo haber gestionado generación de nuevo conocimiento, productos de resultados de actividades de investigación, desarrollo e innovación desde su grupo de investigación. Por su parte el 19% ha trabajado desde su grupo en productos de resultados de actividades de investigación, desarrollo e innovación. Otro dato importante es que el 16,1% ha trabajado desde su grupo en todas las categorías tipificadas por Colciencias como producto científico.

Participación % del tipo de producto científico gestionado desde el grupo de investigación

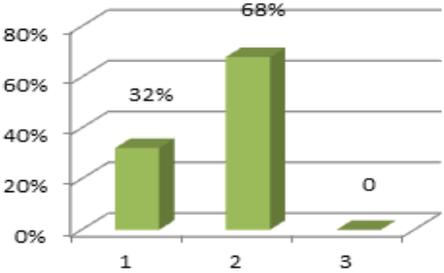
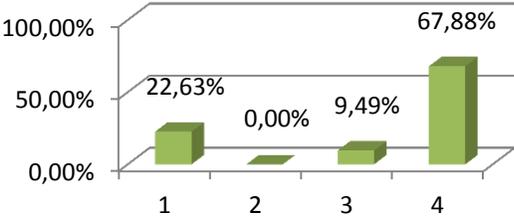
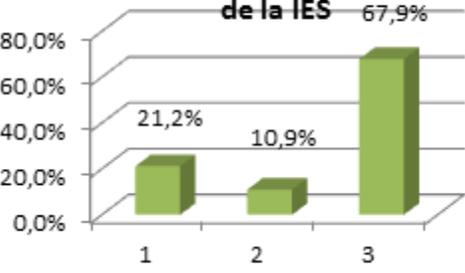


1(Generación de nuevo conocimiento), 2(Productos de resultados de actividades de investigación, desarrollo e innovación), 3(Generación de nuevo conocimiento, Productos de resultados de actividades de investigación, desarrollo e innovación), 4(Productos de apropiación social del conocimiento), 5(Generación de nuevo conocimiento, Productos de apropiación social del conocimiento), 6(Productos de resultados de actividades de investigación, desarrollo e innovación, Productos de apropiación social del conocimiento), 7(Generación de nuevo conocimiento, Productos de resultados de actividades de investigación, desarrollo e innovación, Productos de apropiación social del conocimiento), 8(Productos de formación de recursos humanos), 9(Generación de nuevo conocimiento, Productos de formación de recursos humanos), 10(Productos de resultados de actividades de investigación, desarrollo e innovación, Productos de formación de recursos humanos), 11(Generación de nuevo conocimiento, Productos de resultados de actividades de investigación, desarrollo e innovación, Productos de apropiación social del conocimiento), 12(Productos de apropiación social del conocimiento, Productos de formación de recursos humanos), 13(Generación de nuevo conocimiento, Productos de apropiación social del conocimiento, Productos de formación de recursos humanos), 14(Productos de resultados de actividades de investigación, desarrollo e innovación, Productos de apropiación social del conocimiento, Productos de formación de recursos humanos), 15(Generación de nuevo conocimiento, Productos de resultados de actividades de investigación, desarrollo e innovación, Productos de apropiación social del conocimiento, Productos de formación de recursos humanos), 16(Ninguna de las anteriores).

Análisis descriptivo de la Innovación

De manera análoga, para la innovación se analizaron las siguientes variables asociadas: modelo de innovación definido de la IES, tipo de innovación que desarrolla la IES, articulación del modelo de innovación con el grupo de investigación, mejora de los resultados de investigación a partir de la articulación del grupo con el modelo de innovación. Ver tabla 3.

Tabla 3. INNOVACIÓN	
Variable	Gráfica

<p>Modelo de innovación definido de la IES: De acuerdo con lo expresado por los líderes de los grupos de investigación encuestados, el 68% de las instituciones a las cuales pertenecen dichos grupos no posee un modelo/sistema de innovación definido. Por su parte el 32% afirmó si contar con un modelo/sistema de innovación definido.</p>	<p>Existencia de un modelo de innovación definido en la IES</p>  <table border="1"> <thead> <tr> <th>Categoría</th> <th>Porcentaje</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1 (si)</td> <td>32%</td> </tr> <tr> <td>2 (no)</td> <td>68%</td> </tr> <tr> <td>3 (no responde)</td> <td>0%</td> </tr> </tbody> </table> <p>1(si), 2(no), 3(no responde)</p>	Categoría	Porcentaje	1 (si)	32%	2 (no)	68%	3 (no responde)	0%		
Categoría	Porcentaje										
1 (si)	32%										
2 (no)	68%										
3 (no responde)	0%										
<p>Tipo de innovación: Para el caso de la variable relacionada con el tipo de innovación (incremental/radical) del 32% de los encuestados que dijo poseer un sistema/modelo de innovación definido, el 22,6% dijo trabajar innovación incremental, y el 9,49% innovación incremental y radical a la vez. Ver anexo 5, gráfico 5.</p>	<p>Tipo de innovación que desarrollan en la IES incremental/radical</p>  <table border="1"> <thead> <tr> <th>Categoría</th> <th>Porcentaje</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1 (incremental)</td> <td>22,63%</td> </tr> <tr> <td>2 (radical)</td> <td>0,00%</td> </tr> <tr> <td>3 (ambas)</td> <td>9,49%</td> </tr> <tr> <td>4 (no responde)</td> <td>67,88%</td> </tr> </tbody> </table> <p>1(incremental), 2(radical), 3(ambas), 4(no responde)</p>	Categoría	Porcentaje	1 (incremental)	22,63%	2 (radical)	0,00%	3 (ambas)	9,49%	4 (no responde)	67,88%
Categoría	Porcentaje										
1 (incremental)	22,63%										
2 (radical)	0,00%										
3 (ambas)	9,49%										
4 (no responde)	67,88%										
<p>Articulación Grupo/modelo de innovación: Así mismo el 21,2% (29 líderes de grupos) respondió que hay articulación entre su grupo de investigación y el sistema de innovación de la IES, mientras que el 10,9% (15 encuestados) dijo no existir una relación directa entre sus ejercicios investigativos y el sistema/modelo de investigación de la IES a la cual pertenecen, el resto no respondieron a la pregunta.</p>	<p>Articulación entre el grupo de investigación y el modelo/sistema de innovación de la IES</p>  <table border="1"> <thead> <tr> <th>Categoría</th> <th>Porcentaje</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1 (Si)</td> <td>21,2%</td> </tr> <tr> <td>2 (no)</td> <td>10,9%</td> </tr> <tr> <td>3 (no responde)</td> <td>67,9%</td> </tr> </tbody> </table> <p>1(Si), 2(no), 3(no responde)</p>	Categoría	Porcentaje	1 (Si)	21,2%	2 (no)	10,9%	3 (no responde)	67,9%		
Categoría	Porcentaje										
1 (Si)	21,2%										
2 (no)	10,9%										
3 (no responde)	67,9%										

Mejoras en los resultados debido a la articulación: Consecuentemente con la anterior variable, en una escala de Likert de 1 a 5, el 7,3% de los encuestados expresó haber obtenido mejoras en sus resultados de investigación como consecuencia de la articulación de su grupo de investigación con el sistema/modelo de innovación de la IES.



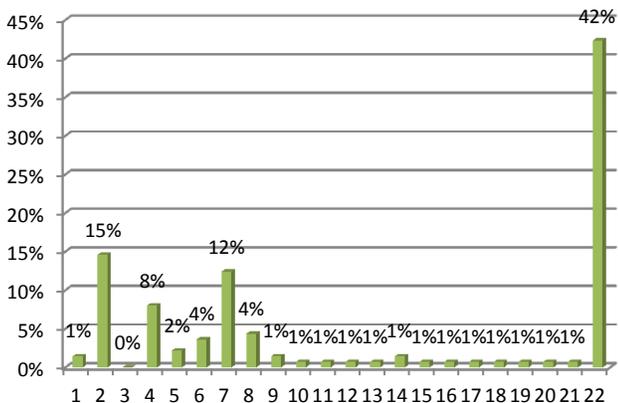
Análisis descriptivo de la TT

Para la transferencia Tecnológica se analizaron: Existencia de modelo/sistema de TT, realización de TT por parte del grupo, tipo de TT realizada, Tiempo de dedicación a los contactos para la TT, Factores clave para la TT, barreras para los procesos de TT, ver tabla 4.

Tabla 4. TT									
Variable	Gráfica								
<p>Existencia de modelo/sistema de TT: De acuerdo con las respuestas obtenidas, el 41% de los encuestados posee modelo/sistema de TT, mientras que el 59% advirtió no contar con dicho modelo/sistema.</p>	<p style="text-align: center;">Existencia de modelo/sistema de TT</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Categoría</th> <th>Porcentaje</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>41%</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>59%</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>0%</td> </tr> </tbody> </table> <p>1(SI), 2(no), 3(no responde)</p>	Categoría	Porcentaje	1	41%	2	59%	3	0%
Categoría	Porcentaje								
1	41%								
2	59%								
3	0%								
<p>Realización de TT por parte del grupo: Para esta pregunta el 58% dijo haber realizado desde su grupo de investigación procesos de TT, por su parte el 42% de los 137, dijo no haber incursionado nunca en estos procesos.</p>	<p style="text-align: center;">Realización de TT por parte del grupo</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Categoría</th> <th>Porcentaje</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>58%</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>42%</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>0%</td> </tr> </tbody> </table> <p>1(SI), 2(no), 3(no responde)</p>	Categoría	Porcentaje	1	58%	2	42%	3	0%
Categoría	Porcentaje								
1	58%								
2	42%								
3	0%								

Tipo de TT realizada: Dentro del tipo de TT realizada por estos grupos de investigación podemos destacar que el 15% realizó asistencia técnica, el 8% cooperación técnica para el desarrollo de proyectos de i+d, el 12% Asistencia Técnica y Cooperación tecnológica para desarrollo de proyectos de i+d, el 4% Asistencia Técnica y Creación de empresa.

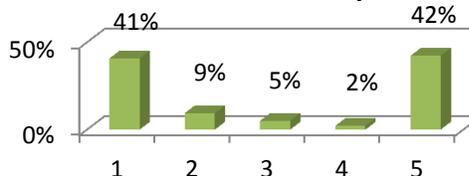
Tipo de TT ha realizada



1(Creación de Patente), 2(Asistencia Técnica), 3(Franquicia), 4(Cooperación tecnológica para desarrollo de proyectos de i+d), 5(Creación de empresa), 6(Asistencia Técnica, Cooperación tecnológica para desarrollo de proyectos de i+d, Creación de empresa), 7(Asistencia Técnica, Cooperación tecnológica para desarrollo de proyectos de i+d), 8(Asistencia Técnica, Creación de empresa), 9(Cooperación tecnológica para desarrollo de proyectos de i+d, Creación de empresa), 10(Cooperación tecnológica para desarrollo de proyectos de i+d, Creación de empresa), 11(Creación de Patente, Cooperación tecnológica para desarrollo de proyectos de i+d), 12(Creación de Patente, Asistencia Técnica, Cooperación tecnológica para desarrollo de proyectos de i+d), 13(Creación de Patente, Asistencia Técnica, Creación de empresa), 14(Asistencia Técnica, cooperación tecnológica para desarrollo de proyectos de i+d, Creación de empresa), 15(Asistencia Técnica, Cooperación tecnológica para desarrollo de proyectos de i+d, capacitaciones), 16(Asistencia Técnica, Cooperación tecnológica para desarrollo de proyectos de i+d, capacitaciones), 17(Implantación de clubes de estudio usando TI), 18(generación de información relevante), 19(desarrollo de productos), 20(Asistencia Técnica, propias de capacitación a actores sobre diversos temas), 21(Asistencia Técnica, creación de curso), 22(no responde)

Tiempo promedio semanal dedicado a los contactos con empresa: De los encuestados se puede ver que el 41%, de dicaba entre 1 y cuatro horas semanales, el 9% de 5 a 8 horas, el 5% de 9 a 12 horas y solo el 2% dedica más de 12 horas a este tema.

Tiempo promedio semanal dedicado a los contactos con empresa

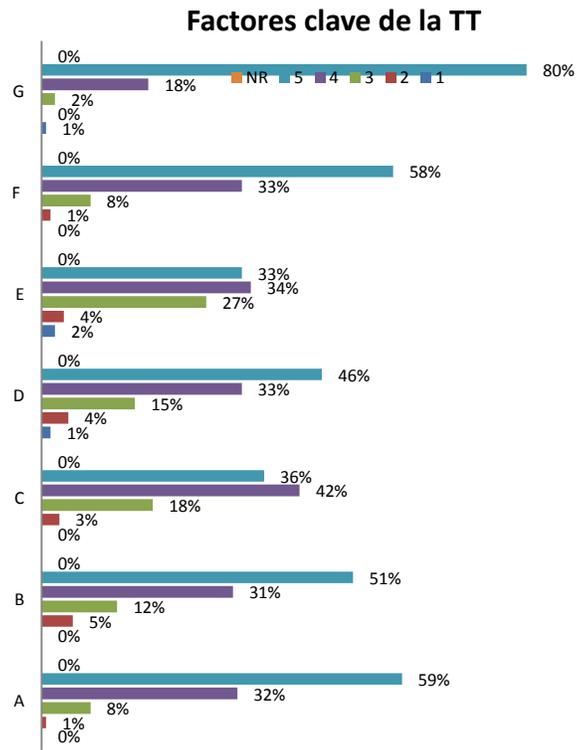


1(de 1 a 4 horas), 2(de 5 a 8 horas), 3(de 9 a 12 horas), 4(más de 12 horas), 5(no responde)

Factores clave de la TT: En relación con esta variable, en una escala de Likert de 1 a 5, los encuestados respondieron así: en la opción muy de acuerdo, los Factores asociados a la pertinencia de la investigación obtuvieron la mayor calificación con un porcentaje de 80%, seguida de los factores financieros con un 59%, formación de los investigadores con un 58%, y factores legales con un 51%.

Escala:
1(muy en desacuerdo), 2(desacuerdo), 3(indiferente), 4(de acuerdo), 5(muy de acuerdo).

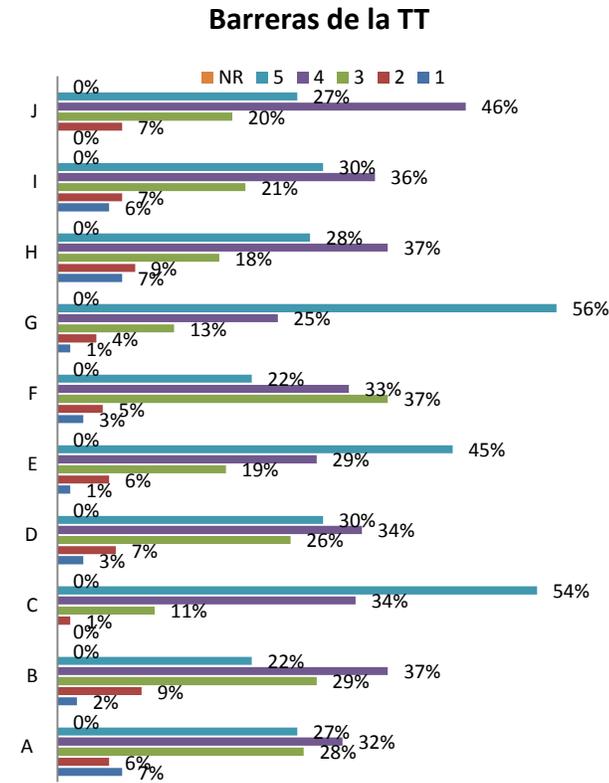
Factores:
A(Factores financieros), B(Factores legales), C(Factores administrativos), D(factores de valoración de la institución por la sociedad), E(Prestigio de los investigadores=), F(Formación de los investigadores), G(pertinencia de la investigación)



Barreras de la TT: En relación con esta variable, un 56% de los encuestados seleccionó estar muy de acuerdo en señalar a la separación entre el sector empresarial y el académico como la barrera número uno, seguida de las barreras de obtención de financiación con un 54% en la opción muy de acuerdo, de la escala de Likert.

Escala:
1(muy en desacuerdo), 2(desacuerdo), 3(indiferente), 4(de acuerdo), 5(muy de acuerdo).

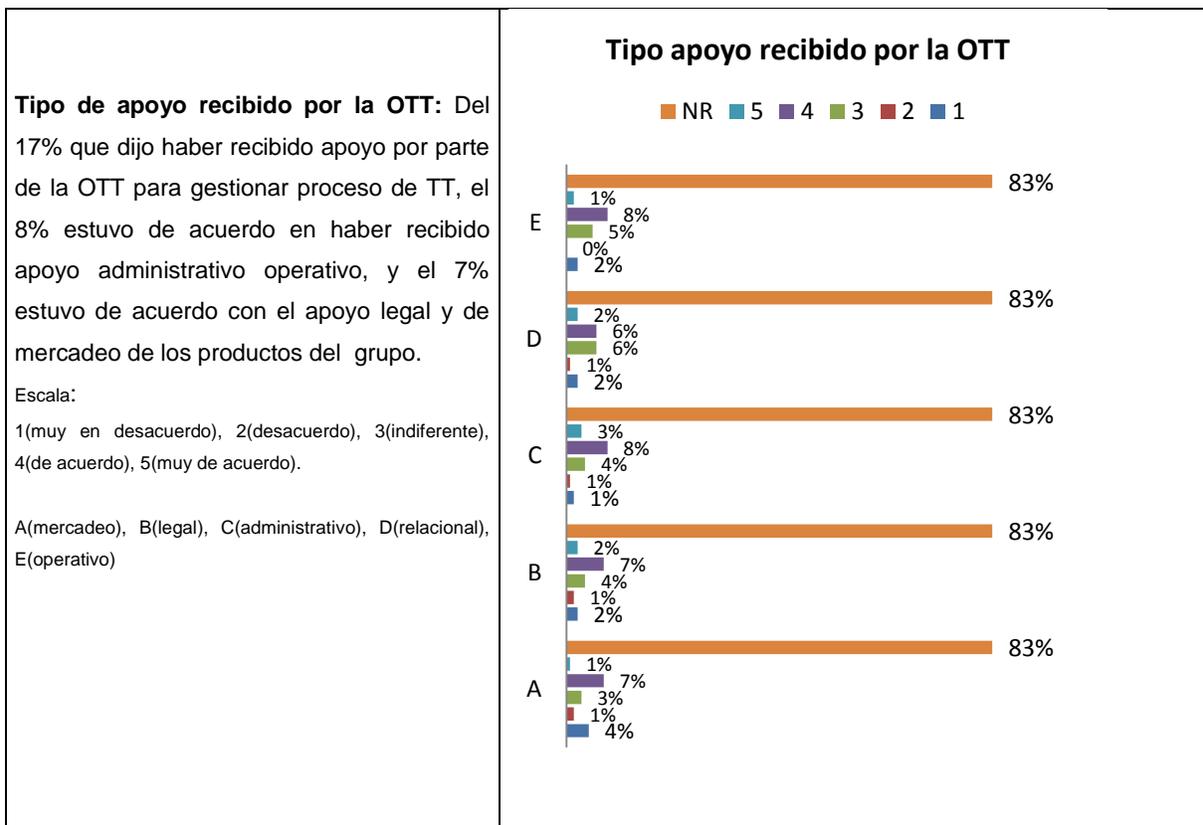
Barreras:
A(Aplicación comercial de mi investigación), B(aspectos legales), C(obtención de financiación), D(poco reconocimiento al trabajo realizado), E(limitaciones de tiempo), F(Limitaciones técnicas)



Análisis descriptivo de la OTT

Para la variable OTT tal como se expuso en el marco teórico las métricas son: Existencia de OTT, Apoyo de la OTT al grupo para procesos de TT, Tipo de apoyo recibido por la OTT ver tabla 5.

Tabla 5. OTT									
Variable	Gráfica								
<p>Existencia de OTT: En cuanto a la existencia de una oficina de transferencia tecnológica, el 30% de los encuestados respondieron que si existía en su IES, y el 70% respondió negativamente.</p> <p>1(si), 2(no), 3(no responde)</p>	<p style="text-align: center;">Existencia de OTT</p> <table border="1"> <caption>Data for Existencia de OTT</caption> <thead> <tr> <th>Categoría</th> <th>Porcentaje</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>30%</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>70%</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>0%</td> </tr> </tbody> </table>	Categoría	Porcentaje	1	30%	2	70%	3	0%
Categoría	Porcentaje								
1	30%								
2	70%								
3	0%								
<p>Apoyo de la OTT al grupo para procesos de TT: En cuanto al apoyo de la OTT al grupo para procesos de TT, el 17% afirmó si haberlo recibido, el 13% respondió negativamente y el 70% no respondieron puesto que no poseen OTT en su IES.</p> <p>1(si), 2(no), 3(no responde)</p>	<p style="text-align: center;">Apoyo de la OTT al grupo para procesos de TT</p> <table border="1"> <caption>Data for Apoyo de la OTT al grupo para procesos de TT</caption> <thead> <tr> <th>Categoría</th> <th>Porcentaje</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>17%</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>13%</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>70%</td> </tr> </tbody> </table>	Categoría	Porcentaje	1	17%	2	13%	3	70%
Categoría	Porcentaje								
1	17%								
2	13%								
3	70%								



5. Conclusiones

De acuerdo con el desarrollo del trabajo de campo y documental respecto a los Factores clave para la Transferencia Tecnológica universitaria en Colombia, se puede concluir:

- ✓ En Colombia el porcentaje de resultados de investigación que se transfirió al sector externo en el periodo 2000-2009 (en forma de transferencia Tecnológica) desde los centros de investigación, fue inferior al 20% de las investigaciones realizadas y formalmente registradas por los grupos de investigación registrados en el Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología e innovación, Colciencias.
- ✓ Las causas que generan esta baja tasa de transferencia de resultados de investigación, están asociadas a que los investigadores no poseen habilidades en emprendimiento, finanzas, negociación y formulación de proyectos, entre

otros, sumado a las divergencias que hay entre los objetivos de las universidades y de las empresas, y a los distantes relaciones que se pueden presentar entre estas.

- ✓ Los productos científicos más gestionados desde las IES a las cuales pertenecen los grupos de investigación consultados, son Generación de nuevo conocimiento, Productos de resultados de actividades de investigación, desarrollo e innovación, equivalentes un 20% del total de posibles productos que se pueden gestionar desde estos.
- ✓ El 32 % de los encuestados no posee en su IES un modelo/sistema de innovación.
- ✓ Del 32% que dijo contar con sistema/modelo de innovación, un 23% realiza innovación incremental y el otro 9% aplica proceso de innovación incremental y radical a la vez.
- ✓ Así mismo, el 21% de los que tienen modelo/sistema de innovación, poseen articulación entre el modelo/sistema y el trabajo que realizan desde el grupo de investigación, lo cual ha generado que el 7% de estos, haya mejorado sus resultados de investigación.
- ✓ Existe implementado un modelo/sistema de TT en el 41% de las IES de los líderes encuestados, lo cual ha contribuido de manera directa a que el 17% de la población haya realizado procesos de TT.
- ✓ A pesar de existir un conjunto de variables teóricas identificadas como determinantes de los procesos de TT y que se repiten sistemáticamente en muchos países, esta investigación permitió concluir para el caso de las universidades Colombianas, cuales son dichos factores clave, que, son en su orden: pertinencia de la investigación, factores financieros, formación de los investigadores y los factores legales.
- ✓ Por su parte las barreras más significativas para la realización de procesos de TT son: separación entre el sector académico y empresarial, obtención de financiación y aspectos administrativos.

- ✓ También se puede decir que las ventajas obtenidas de los procesos de TT son: obtención de financiación para proyectos de investigación concretos, mejoramiento de los aspectos socioeconómicos de la sociedad y prestigio para los investigadores.
- ✓ De las respuestas de los 137 líderes de grupos de Investigación consultados se concluye, que existe una alta tendencia a desarrollar más procesos de TC, que procesos de TT, dentro de los cuales se resaltan aquellos asociados a productos de generación de nuevo conocimiento y productos de resultados de actividades de investigación, desarrollo e innovación, lo cual, guarda coherencia con el tipo de producto identificado como susceptible de someter a TC. Así mismo estos grupos de investigación poseen una baja tendencia a gestionar productos de formación de recursos humanos tema que guarda relación con la variable denominada como “formación de los investigadores” identificada como el tercer factor clave dentro de los procesos de TT. Dentro de estas actividades de TT existe una gran tendencia a trabajar de manera mayoritaria productos de asistencia técnica y una baja tendencia al desarrollo de patentes, situación que hace que las universidades generen un impacto en la sociedad mucho menor que el esperado por esta y que gran parte de los resultados de investigación que no apoyan la asistencia técnica para las empresas, se queden en papers que refuerzan los postulados teóricos de las disciplinas y de las diferentes áreas del conocimiento científico, pero no transformen de manera determinante las realidades de sus comunidades.

Finalmente del trabajo realizado se concluye que los procesos de TTU en Colombia se llevan a cabo en su gran mayoría de manera poco estructurada y en muchos casos a pesar de contar con investigaciones que obedecen a las necesidades propias de las regiones donde se desarrollan, con buenas fuentes de financiación (como por ejemplo las universidades públicas acreditadas) y con excelente personal investigativo, la normatividad vigente, los mecanismos de operación y procedimientos administrativos hacen que dichos procesos no sean

efectivos y que las universidades se desgasten en un ciclo interminable entre el Estado y las empresas, buscando la solución a un problema que depende más del modelo de desarrollo económico del País, que de las interacciones y las buenas intenciones entre estos tres actores.

Bibliografía

- Abramson, M., & Littman, I. (2002). *Innovation*. Lanham: Rowman & Littlefield.
- Agmon, T., & Von, M. a. (1991). *Technology transfer in international business*. New York: Oxford university Press.
- Albino, V., Garavelli, C., & Schiuma, G. (1999). Knowledge transfer and inter-firm relationships in industrial districts: the role of the leader firm. *Technovation*, 53-63.
- Anderson, N., & King, N. (1993). Innovation in organizations. International. *Review of Industrial and Organizational Psychology*, 1-34.
- Anderson, T. R., Daim, T. U., & Lavoie, F. F. (2007). Measuring the efficiency of university technology transfer. *Technovation*, 306-318.
- Anderson, T., Daim, T., & Lavoie, F. (2007). Measuring the efficiency of university technology transfer. *Technovation*, 306-318.
- Armbruster, H., Bikfalvi, A., Kinkela, S., & Lay, G. (2008). Organizational innovation: The challenge of measuring non-technical innovation in large-scale surveys. *Technovation*, 644-657.
- Balzat, M. (2006). *An economic analysis of innovation: extending the concept of national*. Northampton: Edward Elgar Publishing.
- Bercovitz, J., & Feldman, M. (2004). Academic Entrepreneurs: Social Learning and Participation in University Technology Transfer. *Work in progress*.
- Cohen, G. (2004). *Technology Transfer: Strategic Management in Developing Countries*. London: Sage Publications Ltd.
- Conde, R., Tristán, J. J., Castellanos, G., & Hernández, N. (2010). LA GESTIÓN COMERCIAL EN LAS ENTIDADES DE CIENCIA E INNOVACIÓN TECNOLÓGICA. *Ciencia en su PC*, 17-30.

- Cutler, R. (1989). A comparison of Japanese and U.S. high-technology. *IEEE Transactions on Engineering Management*, 17–24.
- Damanpour, F. (1987). The adoption of technological, administrative and ancillary innovations: impact of organizational factors. *Journal of Management*, 675-688.
- Debackere, K., & Veugelers, R. (2005). The role of academic technology transfer organizations in improving industry science links. *Research Policy*, 321-342.
- Echarri, A., & Pendás, A. (1999). *La transferencia de tecnología: aplicación práctica y jurídica*. Madrid: Fundación Confemetal.
- Edlera, J., Fier b, H., & Grimpec, C. (2011). International scientist mobility and the locus of knowledge and technology transfer. *Research Policy*, 791-805.
- Freeman, C., & Soete, L. (1997). *The Economics of Industrial Innovation*. Massachusetts: The MIT press.
- Garnsey, E. (2007). The Entrepreneurial University, The Idea and Its Critics. En S. Yusuf, & K. Nabeshima, *How Universities Promote Economic Growth* (págs. 227-236). Washington DC: The International Bank for Reconstruction and Development / The World Bank.
- Guellec, D., & van Pottelsberghe, B. (2004). From R&D to productivity growth: do the institutional settings and the source of funds matter? *Oxford Bulletin of Economics*, 353–378.
- Hall, P. (1994). Innovation, Economics & Evolution. *Journal of Economic Behavior & Organization*, 159-161.
- Hoppea, H. C., & Ozdenorenb, E. (2005). Intermediation in innovation. *International Journal of Industrial Organization*, 483-503.
- Hsuan, J. (2001). Portfolio management of R&D projects: implications for innovation management. *Technovation*, 423-435hsu.
- Hughes, A. (2007). University-Industry Links and science and innovation policy in the UK. En S. Yusuf, & K. Nabeshima, *How to promote growth universities* (págs. 71-89). Washington, DC: The International Bank for Reconstruction and Development/The World Bank.
- Hughes, A. (2007). University-Industry Links and science and innovation policy in the UK. En S. Yusuf, & K. Nabeshima, *How to promote growth universities* (págs. 71-90). Washington: inzelThe International Bank for Reconstruction and Development/The World Bank.
- Inzel, A., & Hilton, J. (1998). *Technology Transfer: from invention to innovation*. Budapest: Kluwer Academic Publishers.

- Jímenez, A. (2006). El desafío de gestionar el conocimiento científico. *Journal of Technology Management & innovation*, 6-6.
- Lester, R. K. (2005). LIS Project—Phase I Findings: Overview and Discussion. *MIT IPC Local Innovation Systems Working Paper 05-004*.
- Link, A., Sieguel, D., & Bozeman, B. (2006). An Empirical Analysis of the Propensity of Academics to Engage in informal University technology transfer. *Working papers in Economics*, 1-24.
- Lovea, J. H., & Roperb, S. . (2011). Openness, knowledge, innovation and growth in UK business services. *Research Policy*, 1438– 1452.
- McAdama, R., Miller, K., McAdamb, M., & Teague, S. (2012). The development of University Technology Transfer stakeholder relationships at a regional level:Lessons for the future. *Technovation*, 57-67.
- Mier, L. (1983). *Aspectos juridicos de la importación de tecnología*. Santiago de Chile: Primer seminario andino de información sobre transferencia tecnológica.
- Minbaeva, D., Pedersen, T., Bjorkman, I., Fey, C., & Park, H. (2003). MNC knowledge transfer, subsidiary absorptive capacity, and HRM. *Journal of International Business Studies*, 586-599.
- Mowery, D. (2007). The university-industry collaboration on research and transfer technology in the United States since 1880. En S. Yusuf, & K. Nabeshima, *How Universities Promote Economic Growth* (págs. 161-178). Washington DC: 2007 The International Bank for Reconstruction and Development / The World Bank.
- Nelson, R., & Winter, S. (1982). *An Evolutionary Theory of Economic Change*. Cambridge: Belknap press.
- OCyT. (2010). *Indicadores de Ciencia y Tecnología*. Bogotá: Banco de la República
- Ortiz-Villajos, J. M. (1999). *TECNOLOGÍA Y DESARROLLO ECONÓMICO EN LA HISTORIA CONTEMPORÁNEA*. Madrid: Oficina española de patentes y marcas.
- Padilla, a., Del Aguila, A. R., & Garrido, A. (2010). FACTORES DETERMINANTES DE LA TRANSFERENCIA DE TECNOLOGÍA EN EL ÁMBITO UNIVERSITARIO: LA PERSPECTIVA DEL INVESTIGADOR. *Economía Industrial*, 91-106.
- Paiva, G. (1991). *Aspectos juridicos y económicos de la Transferencia de Tecnología*. Santiago de Chile: Editorial Juridica de Chile.

- Plewa, C., Korff, N., Johnson, C., Macpherson, G., Baaken, T., & Rampersad, G. (2013). The evolution of university–industry linkages—A framework. *Journal of Engineering and Technology Management*, 21-44.
- Shilling, M. (2008). *Dirección estratégica de la innovación tecnológica*. Madrid: Mc Graw Hill.
- Siegel, D., Thursby, J., Thursby, M., & Ziedonis, A. (2001). Organizational Issues in University-Industry Technology Transfer: An Overview of the Symposium Issue. *The Journal of Technology Transfer* , 5-11.
- Szulanski, G. (1996). Exploring Internal Stickiness: Impediments to the Transfer of Best Practice Within the Firm. *Strategic Management Journal*, 27-43.
- Totterdell, P., Leach, D., Birdi, K., Clegg, C., & Wall, T. (2002). investigation of the contents and consequences of major organizational innovations. *International Journal of Innovation Management*, 343-368.
- Treasury, H. (2000). Productivity in the UK: The Evidence and the Government’s Approach.
- Van de Ven, A. (1986). CENTRAL PROBLEMS IN THE MANAGEMENT OF INNOVATION. *Management Science*, 590-607.
- Yusuf, S. (2007). University-Industry Links:political dimensions. En S. Yusuf, & K. Nabeshima, *How Universities Promote Economic Growth* (págs. 1-23). Washington D.C.: The International Bank for Reconstruction and Development / The World Bank.
- Yusuf, S., & Nabeshima, K. (2007). *How Universities Promote Economic Growth*. Washington DC: The International Bank for Reconstruction and Development / The World Bank.