

Características de la transferencia de conocimiento en casos de propiedad industrial protegidos por dos universidades en Colombia

Resumen

El objetivo de esta ponencia es identificar algunas de las características de la transferencia de conocimiento hacia el entorno en casos de propiedad industrial protegidos por dos universidades públicas en Colombia. Se realizó una revisión de documentos extraídos de bases de datos nacionales e internacionales, sobre transferencia de conocimiento al entorno desde las universidades y se realizaron tanto encuestas como entrevistas semiestructuradas a inventores y gestores de patentes universitarias. Se encontró que aunque existen patentes concedidas, especialmente en áreas como biotecnología e ingenierías mecánica, civil y química, la explotación o comercialización de dichas patentes es incipiente, derivado de cuestiones administrativas y de trámite, la falta de claridad en las reglas del juego, enfoque más social que comercial y falta de vinculación del beneficiario desde el comienzo.

Abstract

The aim of this paper is to identify some of the characteristics of knowledge transfer to the environment in case of industrial property protected by two public universities in Colombia. We reviewed documents extracted from national and international databases on knowledge transfer from universities to environment and semi-structured interviews were conducted inventors or managers of university patents. We found that although there are patents granted, especially in areas such as biotechnology and mechanical engineering, civil engineering and chemical engineering exploitation or sale of these patents is emerging. Derived from administrative and procedural matters, the lack of clarity in the rules of the game, more social than commercial approach and lack of linkage with the beneficiary from the start.

1. Introducción y Objetivos

Derivado de la nueva función del conocimiento como factor de riqueza en el sistema productivo, la transferencia de conocimiento se está volviendo cada vez más un proceso esencial dentro y desde las organizaciones al entorno (Drucker, 2004, citado en Ramírez y García, 2010), convirtiéndose en una estrategia para aumentar la productividad y garantizar la continuidad de las empresas en el mercado (Argote et al., 2000). De acuerdo con esto, para que las empresas aseguren la existencia de competitividad, es necesario un flujo constante de conocimiento, entre los centros de conocimiento y los centros productivos, en un proceso complementario a las actividades principales de cada una de las partes (García, 2009).

Algunos autores afirman que para lograr que el conocimiento producido en la academia impacte en la competitividad del sector productivo, es necesario que se afiance el término de “universidad emprendedora” propuesto por Clark, en 1998 y reafirmado por Etzkowitz en el 2004, en donde la “capitalización de conocimiento” se da a partir de la propiedad intelectual y su explotación como medio para promover la generación de conocimiento aplicado, incrementar la relevancia de la investigación y así mismo, generar empleo, riqueza y dinamismo económico e intelectual (García 2008; Fernández et al, 2007; Azagra, 2003).

En este contexto, un elemento fundamental en la transferencia de conocimiento, es la forma como este se protege, una vez creado, para evitar usos indebidos o apropiaciones por parte de terceros y garantizar derechos morales a los autores por su creación. Para facilitar este objetivo de salvaguarda del conocimiento, la Organización Mundial de la Propiedad Intelectual (OMPI) ha generado lineamientos sobre propiedad intelectual y ha separado este objeto del derecho, en dos grandes ramas reconocidas así internacionalmente: 1. Propiedad industrial: las patentes, las marcas, los dibujos y modelos industriales, y la protección contra la competencia desleal y 2. Derechos de autor y derechos conexos de creaciones expresadas en obras literarias, musicales, científicas y artísticas en sentido amplio (Anzola et. al., 2008).

En Colombia la Superintendencia de Industria y Comercio- SIC, es la encargada de reglamentar y tramitar lo concerniente a la propiedad industrial y la Dirección Nacional de Derechos de Autor se encarga de los temas relacionados con derechos de autor. De esta forma, con base en la Superintendencia, los medios por excelencia de protección de la propiedad industrial son las patentes y los diseños industriales. Las patentes pueden ser de dos tipos: patente de invención, patente de modelo de utilidad y los diseños industriales (SIC, 2008).

Esta ponencia tiene como objetivo identificar algunas características de la transferencia de conocimiento hacia el entorno, en casos de patentes de invención y modelos de utilidad protegidos por dos universidades públicas en Colombia. Esto con el fin de evidenciar condiciones y capacidades que favorecen o inhiben la transferencia de conocimiento entre la universidad y su entorno; sustentado en estudios de la región y de países desarrollados donde se evidencia que para que las universidades puedan realmente impactar al entorno, deben contar con unas capacidades y conocimiento acumulado que sea de interés para otros actores de la sociedad, pero que también deben existir unas condiciones del entorno que favorezcan estas dinámicas (Bozeman, 2000; WIPO, 2002; Azagra, 2003; Fernández López, Otero González, Rodeiro Pazos, Rodríguez Sandiás & Rodríguez Sandiás, 2009).

El documento se estructura en tres partes. Inicialmente se presenta el método de la investigación y las técnicas para obtener la información; después se muestran los resultados y discusión, de acuerdo a cinco categorías de análisis y finalmente se plantean las conclusiones y reflexiones finales.

2. Método

Esta investigación es de tipo cualitativa y exploratoria, se enmarca dentro de las ciencias sociales y toma como método, el estudio de caso. La ponencia hace parte de los resultados del proyecto de un investigación “Factores determinantes de la transferencia de conocimiento e innovación hacia el sector productivo en casos de propiedad industrial protegidos en tres universidades del país”, financiado por la Universidad Militar Nueva Granada. Para este caso en particular se trabajaron casos de patentes de invención y modelos de utilidad protegidos por la Universidad Nacional de Colombia-UN, sede Bogotá y la Universidad Militar Nueva Granada-UMNG.

Para el desarrollo de la ponencia se realizó una revisión de documentos extraídos de bases de datos nacionales e internacionales, que incluyen factores que han sido claves para la transferencia de conocimiento entre la universidad y otras organizaciones del entorno en el contexto internacional (ver tabla 1).

Tabla 1. Referentes internacionales de la vinculación Universidad-Empresa -UE para la transferencia de conocimiento

Autor	Objetivo	Metodología	Factores
Fernández, Otero, Rodeiro & Rodríguez (2009)	Determinar los factores que influyen en la capacidad de las universidades públicas españolas para generar patentes.	Análisis empírico mediante análisis factorial y regresión logística utilizando información contenida en bases de datos y publicaciones nacionales sobre universidades públicas de España.	❖ Factores relacionados con las capacidades de las universidades para la transferencia de tecnología. (Clark, 1998; Etzkowitz, 2004)
OMPI, (2002)	Este documento es una guía para las universidades e institutos de I+D para formular las políticas en torno a la propiedad intelectual.		❖ Política universitaria que contenga <ul style="list-style-type: none"> ○ La cobertura, pertenencia y protección de la información ○ Mercadeo, comercialización y licenciamiento ○ Distribución de los ingresos ○ Derechos y obligaciones de los inventores y las instituciones
Azagra (2003)	Añadir elementos de análisis sobre ciertos aspectos del modelo actual de actuación de las universidades, en concreto de su contribución a la innovación tecnológica.	Una revisión bibliográfica del papel de las universidades en la innovación y de la interacción universidad-empresa y las patentes universitarias. La aplicación de una encuesta sobre interacción universidad-empresa en la comunidad valenciana. Dos casos de estudio sobre patentes universitarias, la Universidad Politécnica de Valencia y la Universidad Louis Pasteur, de Estrasburgo.	❖ Factores relacionados con las unidades de enlace universidad-empresa para la transferencia de conocimiento. (Kline y Rosenberg, 1986; Etzkowitz & Leydesdorff 1996; Lundvall 2002, en Azagra, 2003). ❖ Factores relacionados con el proceso de creación de la innovación y su transferencia al entorno (Merton, 1973; Nelson y Winter, 1982; Pavit, 1984; Lundvall, 2002, en Azagra, 2003). ❖ Factores relacionados con las condiciones del entorno. (Sábato, 1975; Freeman, 1987; Lundvall, (1988); Rosenberg, 1990; Lundvall, 1992; Nelson, 1993; Edquist, 1997; Fooray, 2000, Lundvall, 2002 en Azagra, 2003)
Bozeman, (2000)	Organizar la literatura reciente que se encuentra sobre transferencia de tecnología mediante un modelo “contingente de efectividad”	Revisión de conceptos fundamentales sobre la transferencia de tecnología. Revisión de contextos institucionales de los productores de tecnología y agentes de transferencia.	❖ Factores relacionados con las características de los actores. ❖ Factores relacionados con el proceso de creación de la innovación y su transferencia al entorno.

Fuente: elaboración propia.

De igual forma, se identificaron los casos de propiedad industrial protegidos por las dos universidades estudiadas, mediante la recolección de información en documentos y bases de

datos institucionales, así como de la oficina de patentes nacional de la Superintendencia de Industria y Comercio y la base de datos de la Organización Mundial de Propiedad Intelectual-OMPI (SIC 2013; OMPI 2013).

Seguidamente se realizaron veinte encuestas a inventores identificados de las patentes de invención y modelos de utilidad concedidos a las dos universidades estudiadas y se realizaron entrevistas semiestructuradas a seis jefes de unidad o gestores de patentes, y a nueve inventores seleccionados por conveniencia para realizar el estudio de caso, con el fin de identificar las condiciones y características de la transferencia de conocimiento al entorno en dichos casos.

3. Resultados y discusión

3.1 Características generales de las universidades estudiadas

Dentro del sistema de educación superior en Colombia, tanto la Universidad Nacional de Colombia (UN) como la Universidad Militar Nueva Granada (UMNG), son instituciones de naturaleza pública del orden nacional, identificadas a su vez como “entes universitarios autónomos”, con lo cual adquieren un régimen especial tanto para contratación, salarios, manejo de presupuesto y aportes especiales por parte del Gobierno Nacional (MEN, 2010).

De acuerdo con el ranking web de universidades, la UN se encuentra en el primer lugar en Colombia y número 479 en el ranking mundial y la UMNG ocupa el puesto número 41 de las universidades colombianas y el 6413 a nivel mundial (CSIC, 2012).

Como es de esperarse por la posición en los rankings, se puede evidenciar diferencias significativas en cuanto a capacidades y actividades misionales entre estas dos entidades (ver tabla 2). Lo anterior, en parte resultado de la trayectoria de cada una, puesto que la UN es una institución centenaria en la nación, mientras que la UMNG, adquirió autonomía del Ministerio de Defensa y pasó a ser una universidad pública y adscrita al Ministerio de Educación solo desde 1982.

Tabla 2. Generalidades de las universidades objeto de estudio

		UN	UMNG
Capacidad	<i>Nivel de formación docentes</i>	36% Doctorado, 17% Magíster, 4% especialización, 6% pregrado	6% Doctorado, 41% Magíster, 40% especialización, 13% pregrado
	<i>Infraestructura física para uso misional</i>	433,452 m ²	42,793m ²
	<i>Gastos administrativos</i>	287,043 mil de pesos	8,491 mil pesos
	<i>Presupuesto de la nación para las SUE*</i>	30%	0,40%
Formación	<i>Programas de pregrado</i>	96	19
	<i>Programas de posgrado</i>	277	64
	<i>Graduados pregrado</i>	6.191	1.028
	<i>Graduados posgrado</i>	2.445	885
	<i>Graduados maestría y doctorado</i>	1.116	9
Investigación	<i>Grupos investigación</i>	489	40
	<i>Revistas indexadas</i>	42	8

	<i>Artículos en revistas indexadas</i>	1.842	137
	<i>Movilidad docente exterior</i>	1.020	50
	<i>Número de patentes**</i>	20	0
Extensión	<i>Docentes en extensión</i>	163,00	9,00
	<i>Estudiantes en extensión</i>	13.159,00	1.383,00
Bienestar	<i>Tasa deserción anual pregrado</i>	12,40%	12,40%

Fuente: adaptación de (SNIES, 2010) (SNIES b, 2010)

*Sistema Universitario Estatal - SUE.

** Para el 2010 la UMNG no había presentado ninguna patentes, mientras que la UN representaba el 83% de las patentes presentadas por universidades públicas a nivel nacional.

3.2 Características de la transferencia de conocimiento

A partir de la revisión bibliográfica, se establecieron cinco categorías de análisis, bajo las cuales se buscó caracterizar la transferencia de conocimiento, especialmente a partir de propiedad industrial en las universidades objeto de estudio. Se determinaron características en cuanto a cuál es el enfoque de la universidad frente a la transferencia de conocimiento, qué unidades existen para ser un puente entre universidad y entorno (UE), qué actores participan de las relaciones UE, cuál es el proceso para la transferencia de propiedad industrial- (PI), y finalmente, qué condiciones existen en el entorno para la transferencia.

3.2.1 Enfoque

En primer lugar y de acuerdo con COLCIENCIAS (2005) el conocimiento puede ser enfocado hacia el desarrollo económico o hacia la transformación cultural y social. Las universidades estudiadas, a pesar de tener diferencias marcadas en su historia y administración, siendo universidades públicas, orientan sus actividades misionales a contribuir con la sociedad y a relacionarse activamente con el entorno.

La UN, se caracteriza por ser una universidad con un fuerte enfoque social, orientado hacia la “construcción de nación a partir de la generación y asimilación de conocimiento en campos avanzados de las ciencias, la técnica, la tecnología, el arte y la filosofía” (UN, 2005), y con un fuerte compromiso con las “soluciones a problemas nacionales por encima de intereses relacionados con una rentabilidad económica” (UN, 2013)

De acuerdo con Mayorga (2013), asesor en patentes de la UN- Sede Bogotá, la Universidad tiene un especial enfoque hacia la docencia y la investigación, a partir de estas dos, se genera un spillover, que impacta en el entorno, a modo de procesos de extensión que van hacia la sociedad y a la empresa.

“Si se limitara la investigación a la solución de casos específicos de la empresa, se generaría un monopolio de conocimiento”, afirma Mayorga (2013). Por lo tanto, se encuentra que la UN cumple con la función de dirigir la inversión pública en I+D para mantener “la diversidad de opciones de investigación frente a la concentración (sesgo) que puede generar la investigación privada ligada a determinados intereses” (Callon 1991, Callon 1994 en Azagra, 2003).

Paralelamente, la UMNG, promueve por igual “la participación con el Estado, y el sector productivo para el beneficio de la sociedad colombiana y el sector defensa” (UMNG, 2009), esto se debe principalmente a que la Universidad tiene su origen en el Ministerio de Defensa,

ya que fue creada como un soporte educativo para el personal de las fuerzas militares y la policía nacional. Sin embargo, hoy en día es abierta para toda la población y depende del Ministerio de Educación Nacional.

Para Alemán (2013), director de la Unidad de Innovación y Emprendimiento de la UEI-UMNG, la Universidad ha estado orientada hacia la docencia y la investigación, enfocándose en la transferencia al entorno a partir de la difusión de conocimiento, sin embargo, con el reciente camino que se abrió a partir de las patentes concedidas, se está en “un proceso de aprendizaje” y de “descubrimiento”, para entender las razones de por qué se patenta (Alemán, 2013).

Las dos universidades estudiadas, concuerdan en tener un enfoque principalmente de difusión social del conocimiento a partir de la participación con otros actores (investigación conjunta, docencia, extensión) más que un enfoque comercial, orientado a la comercialización de los resultados de investigación protegidos por patentes de invención y modelos de utilidad (Acevedo et al, 2005).

3.3 Unidades de enlace

Se pudo evidenciar que existen unidades de enlace internas y externas a las universidades. En el nivel interno en la UN se destacan unidades que cumplen algunas funciones de enlace con el entorno como la Dirección Nacional de Extensión, Vicerrectoría de Investigaciones, Oficina de Relaciones Internacionales e Interinstitucionales, Centros e Institutos de Investigación y Extensión, Vicedecanaturas de Investigación y Extensión, Grupos de Investigación, Hospitales y Clínicas Universitarios, Unidades de Emprendimiento, Oficinas de Servicios Legales, Oficina de Egresados, Direcciones de Posgrados, Oficinas de Prácticas y Pasantías, entre otras (Mayorga, 2013; Morales, Sanabria, Caballero y Fandiño, 2012).

En la UMNG, se encuentran unidades de enlace como la Vicerrectoría de Investigaciones, División de Extensión y Negocios, Unidad de Emprendimiento e Innovación, Oficina de Relaciones Interinstitucionales, Centros de Investigación, Grupos de Investigación, Hospital Universitario, Consultorios Empresariales, Consultorio Jurídico, Oficina de Egresados, Direcciones de Posgrados, Instituto de Estudios Geoestratégicos, entre otras (Amado, 2013).

En el nivel externo las dos universidades hacen parte del comité CONNECT Bogotá Región, una iniciativa que surge de la “Alianza universidad – empresa - Estado” conformada en sus principios por la Gobernación de Cundinamarca, la Alcaldía de Bogotá, las 11 principales universidades de la ciudad y algunos representantes de la empresa privada, quienes adoptaron el modelo de San Diego Connect, para establecer una corporación sin ánimo de lucro “para incorporar a la Ciudad Región en el contexto de una economía basada en conocimiento”, actualmente están integradas 22 universidades y 29 empresas (CONNECT, 2012; UN, 2013).

Tanto Mayorga (2013) como Alemán (2013), consideran a este comité como una unidad de enlace con el entorno, que les ha permitido acercarse a las universidades con los empresarios. La importancia de este tipo de organizaciones radica en reducir las barreras que se presentan tanto en la academia como en la industria, en cuanto al reconocimiento del valor de la investigación, los medios de comunicación entre los actores e inclusive la tolerancia cultural hacia los procesos internos de cada organización (Lundavall 2002 en Azagra, 2003).

Sin embargo, CONNECT es una organización externa a las universidades y por el momento en ninguna de las dos, existe una unidad interna que esté encargada de la explotación o comercialización del conocimiento, bien sea una oficina de transferencia tecnológica o una

organización híbrida entre industria y academia como un parque tecnológico (Etzkowitz & Leydesdorff 1996 en Azagra, 2003).

Para el caso de la UN, Mayorga (2013), indica la falta de sostenibilidad de las iniciativas de la Universidad, en establecer unidades internas para el apoyo a la transferencia de conocimiento y tecnología. Si bien la Dirección de Investigaciones, en este caso de la sede Bogotá, es un actor importante para la identificación, protección y apoyo a la transferencia de resultados de investigación, al igual que las vicedecanaturas de las facultades y las unidades de extensión, considera que es necesaria una mayor promoción sobre todo para enriquecer y mejorar los procesos internos de transferencia hacia el entorno social y no solamente hacia el sector productivo (caso CONNECT Bogotá).

Por otra parte, en la UMNG, aunque está contemplado en el plan de desarrollo 2019, la creación de un parque tecnológico (UMNG, 2009b), todavía no existe una unidad concreta que se encargue del licenciamiento o comercialización de conocimiento. Algunos innovadores de la UMNG, ven en la Unidad de Emprendimiento e Innovación, un apoyo para la transferencia de sus patentes al entorno. Sin embargo, aducen que los procesos internos y la falta de reglas de juego provenientes de la Universidad, han impedido la comercialización de las patentes, pese al interés del sector productivo por adquirirlas.

3.4 Actores

En el ecosistema de la propiedad intelectual, interactúan diversos actores cada uno con perfiles y posiciones definidas por su contexto (Litman, 2013). Por un lado la literatura establece tres actores principales, universidad-empresa-Estado, soportados en los modelos de triángulo de Sábato, triple hélice y los sistemas de innovación (Etzkowitz & Leydesdorff 1996 en Azagra, 2003; Lundvall, 1988 en Azagra; Sábato, 1975 en Azagra, 2003; Etzkowitz, 2004 en Fernández et al, 2007).

Específicamente para los casos de propiedad industrial - PI provenientes de la academia, se tomaron como actores a los innovadores, como aquellas personas que participaron en el desarrollo de la patente y figuran como inventores en los registros de la concesión, adicionalmente, la universidad como un actor promotor de la PI a nivel interno y el beneficiario como la organización receptora de dicha innovación.

En este contexto, diversos estudios han demostrado la dualidad entre comercializar el conocimiento y su transferencia como bien público (Nelson, 1959 en Azagra, 2003; Arrow, 1962 en Azagra, 2003, Bozeman 1994 en Bozeman 2000, Crow & Bozeman 1998 en Bozeman 2000; Lee 1996, en Bozeman, 2000). Sin embargo, los inventores entrevistados, tanto de la UN como de la UMNG, claramente enfatizan en que la transferencia de conocimiento debe tener un componente social, pues debe contribuir a la difusión de conocimiento, aun así, la “investigación científica” no es suficiente, por lo cual se requiere también realizar “investigación aplicada” para que esta tenga un impacto en el sector real (Ninco & Jiménez, 2012; Buitrago, 2013; Chejne, 2013; Sanabria, 2013)

Por otro lado, la universidad colombiana como otro actor que genera las condiciones internas para la transferencia, no se ha desarrollado esta capacidad de manera adecuada, en la medida que debe establecer un claro manejo de la propiedad industrial, como lo sugiere la OMPI (2002). Este consta de: lineamientos sobre la cobertura, la propiedad, la confidencialidad, el mercadeo, comercialización y licenciamiento, la distribución de los ingresos, los derechos y obligaciones y otros conflictos.

De acuerdo con otros contextos y experiencias exitosas, es importante establecer unidades especializadas en el manejo de la PI, con el personal adecuado, que permita suplir las debilidades que presenta el innovador, especialmente hacia la determinación de oportunidades de protección de propiedad industrial, los procesos de relaciones comerciales con el entorno y el apoyo a los procesos de transferencia de tecnología al entorno.

En las universidades estudiadas, generalmente son los mismos investigadores los que llegan a la conclusión de que sus desarrollos son patentables y la universidad soporta estos procesos a manera de promoción de estos mecanismos de transferencia. Sin embargo, aún no se cuenta con procesos estructurados para saber que hacer una vez se ha protegido la invención, si esta será puesta como donación al conocimiento general de la sociedad o será licenciada para retribuir la inversión de la universidad y los innovadores (Ninco & Jiménez, 2012; Buitrago, 2013; Chejne, 2013; Sanabria, 2013).

La UN, cuenta con un asesor de tiempo completo en el área de patentes, con aproximadamente 20 años de experiencia, quien indica la necesidad de establecer procedimientos administrativos adecuados, para facilitar la solicitud y concesión de patentes. De acuerdo con (Mayorga, 2013b) se deben mejorar las comunicaciones y dar una mayor orientación al usuario, es decir, se debe instruir a los innovadores con conocimiento y herramientas de PI ya que han sido “cuestiones administrativas y de trámite las que han impedido la concesión de las solicitudes de patentes”.

En el caso de la UMNG, se da el caso, que a pesar de las iniciativas en políticas orientadas a la propiedad intelectual de la Universidad, fueron los innovadores cuando se dieron cuenta del potencial de sus desarrollos, quienes iniciaron el proceso de protección a desarrollos universitarios, buscando asistencia externa en una empresa consultora en patentes, la cual es actualmente la encargada del proceso de solicitud de patentes de la Universidad. Así mismo, algunos inventores afirman que la razón de que las invenciones no se transfieran adecuadamente mediante el mecanismo de patente, se debe a que se inscriben en la presentación de proyectos de investigación, creando inconvenientes por la difusión de la investigación, lo cual viola el principio de confidencialidad (Ninco & Jiménez, 2012). Además que el proceso aún no está completo, puesto que a pesar del apoyo de la Unidad de Emprendimiento e Innovación, falta normatividad interna para determinar la propiedad de la invención y la distribución de los ingresos por su venta, entre otros (UMNG, 2012).

3.5 Proceso

Si bien existe una diferencia clara entre cómo desde diversas áreas de conocimiento se puede dar esta interacción con el entorno, al caracterizar las patentes concedidas a las universidades estudiadas, se destaca que la investigación se encuentra orientada hacia la ciencia aplicada; priman las patentes en áreas de ingeniería mecánica, civil, química y biotecnología, lo cual debería facilitar la transferencia de conocimiento principalmente hacia el sector productivo (Pavitt 1984, en Azagra, 2003).

La dinámica de producción de patentes detectada en las universidades estudiadas corresponde a las características del modelo dinámico de investigación, pues se evidencia el mayor conocimiento de las necesidades del entorno en cuanto a soluciones prácticas y problemas técnicos (Kliney Rosenberg, 1986; Nelson & Winter, 1982; Rosenberg, 1994; Senker y Faulkner, 1992 en Azagra 2003).

Por una parte, la UN, ha tenido un alcance internacional, logrando la concesión de 4 patentes en oficinas de Estados Unidos y en la oficina internacional – OMPI. La UMNG, no ha tenido

patentes internacionales concedidas. Sin embargo tiene un registro de una solicitud que se realizó junto con la Universidad Autónoma de México tanto en oficinas locales de México y Colombia como en la base de datos de la OMPI, la cual se encuentra en etapa de requerimientos. En ambas universidades se destaca la participación de varios actores, tanto a nivel nacional como con universidades en el exterior (ver tabla 3).

Tabla 3. Patentes y modelos de utilidad concedidos en oficina internacional

Patentes	Sector	Estado	Oficina de solicitud	Solicitante
Patentes UN = 4	Química Orgánica	Concesión	USPTO	UN, UdeA, Fundación Instituto de Inmunología de Colombia, Corporación Para Investigaciones Biológicas
	Química	Concesión	USPTO	UN, 1 empresa
	Química inorgánica	Concesión	OMPI	UN, CSIC, U. de Sevilla -España
	Química	Concesión	OMPI	UN
Patentes UMNG = 1	Ingeniería Mecánica	Requerimientos	OMPI	UMNG - UAM

CSIC - consejo superior de investigaciones científicas-España USPTO – Oficina de patentes de Estados Unidos OMPI – Organización Mundial de la Propiedad Intelectual UAM - Universidad Autónoma de México

Fuente: autores con base en información de la OMPI (2013)

Una de las características sobresalientes entre las dos universidades, es que la UN se perfila como proveedor de innovación en alta tecnología, ya que la mayoría de sus resultados se concentran en patentes de invención, mientras que la UMNG, se perfila como proveedor de soluciones técnicas, ya que concentra sus resultados en modelos de utilidad (ver tabla 3 y 4); esta dinámica de la UMNG puede justificarse por la reciente incursión en temas de propiedad intelectual (SNIES 2010b; Ninco & Jiménez, 2012).

De acuerdo con algunos innovadores de la UMNG, se puede evidenciar un proceso empírico para el desarrollo de la innovación, es decir, que han detectado mejoras en procesos y productos y por consiguiente resuelto diversas dificultades y brindado nuevas aplicaciones a algo que previamente existía. También se tiene el caso de una patente de invención de la UMNG, la cual se dio por una necesidad explícita de un investigador en el área de ciencias de la salud, que a partir de comunicar su problema con docentes de ingeniería mecánica, logra iniciar el proceso creativo.

Mientras que en la UN, los resultados en patentes se han dado como parte de procesos dentro de grupos de investigación con una larga trayectoria o como resultado de estudios doctorales. (Buitrago, 2013; Chejne, 2013; Sanabria, 2013)

Tabla 4. Patentes y modelos de utilidad concedidos a la UN y a la UMNG en oficina nacional -SIC

Patentes de la UMNG = 5	Sector	Tipo de patente	Estado	Oficina de solicitud	Solicitante
-------------------------	--------	-----------------	--------	----------------------	-------------

	Ingeniería mecánica	Invencción	Concesión	SIC	UMNG
	Ingeniería mecánica	Modelo de utilidad	Concesión	SIC	UMNG
	Ingeniería mecánica	Modelo de utilidad	Concesión	SIC	UMNG
	Ingeniería mecánica	Modelo de utilidad	Concesión	SIC	UMNG
	Ingeniería eléctrica	Modelo de utilidad	Concesión	SIC	UMNG
Patentes UN = 21	Ingeniería Química	Modelo de utilidad	Concesión	SIC	UN (Bogotá y Medellín), UdeA, empresa
	Ingeniería Química	Invencción	Caducado	SIC	UN
	Ingeniería Química	Invencción	Caducado	SIC	UN
	Ingeniería Química	Invencción	Caducado	SIC	UN
	Ingeniería Química	Invencción	Caducado	SIC	UN
	Ingeniería Química	Invencción	Caducado	SIC	UN
	Ingeniería Química	Modelo de utilidad	Caducado	SIC	UN
	Actividades rurales	Modelo de utilidad	Dominio publico	SIC	UN
	Ingeniería Química	Invencción	Concesión	SIC	UN
	Ingeniería mecánica	Modelo de utilidad	Concesión	SIC	UN
	Ingeniería Química	Invencción	Concesión	SIC	UN
	Ingeniería Química	Invencción	Concesión	SIC	UN
	Ingeniería mecánica	Modelo de utilidad	Concesión	SIC	UN
	Ingeniería mecánica	Modelo de utilidad	Concesión	SIC	UN
	Ingeniería mecánica	Modelo de utilidad	Concesión	SIC	UN
	Ingeniería Química	Invencción	Concesión	SIC	UN
	Química pura	Invencción	Concesión	SIC	UN
	Ingeniería Química	Invencción	Concesión	SIC	UN, UdeA
	Biotecnología	Invencción	Concesión	SIC	UN
	Ingeniería eléctrica	Invencción	Concesión	SIC	UN
	Ingeniería Química	Invencción	Requerimientos	SIC	UN
SIC - Super intendencia de Industria y comercio UMNG - Universidad Militar Nueva Granda UN - Universidad Nacional de Colombia UdeA - Universidad de Antioquia					

Fuente: autores con base en la base de datos de la SIC (2013)

En la UN, las modalidades por las cuales han surgido patentes, van desde la investigación conjunta con la empresa, hasta desarrollos producto de intensa investigación, sin embargo, un factor que se ha presentado, es el desconocimiento de procedimientos para patentar, por lo que se han perdido algunas de las solicitudes, adicionalmente, algo que se presenta como un limitante, es que al colaborar con el sector productivo, se firman acuerdos de discreción, que impiden al inventor promulgar sus descubrimientos por algún tiempo, lo cual va en contra de las actividades de difusión académica, a las que están acostumbrados los investigadores (Mayorga, 2013; Buitrago, 2013).

Si bien la transferencia de conocimiento al sector productivo mediante comercialización o licenciamiento de patentes es incipiente, teniendo en cuenta la información proporcionada por

la tabla N31 y tabla N° 4, se puede evidenciar que se han podido establecer relaciones colaborativas entre diversos actores del entorno (empresas, fundaciones, corporaciones y otras universidades) durante el proceso de investigación y desarrollo, y no exclusivamente después de este, lo cual podría ser una estrategia para transferir el conocimiento de manera eficaz; ya que permite que los actores adquieran tanto el conocimiento explícito como el conocimiento tácito (Schmokler, 1962; Freeman 1975, Rosenberg 1982, Patel y Pavitt, 1997 en Azagra, 2003),

Finalmente, en la última etapa del proceso, se evidencia la incipiente actividad de transferencia de PI al sector productivo por parte de las universidades estudiadas mediante patentes. Cerca de 40 casos de solicitud de patentes y una concesión del 50% en la UN, y de estas últimas, la transferencia al sector empresarial se ha dado especialmente para casos, en los cuales el desarrollo ha sido en conjunto con la empresa. En cuanto a la UMNG, de los 4 modelos de utilidad y la patente de invención, ninguno ha tenido un proceso de transferencia al entorno.

En este punto, es importante reflexionar sobre las patentes como un “indicador imperfecto de la actividad innovadora” (Griliches, 1990, Basberg, 1987, en Viana, 2007), lo que se demuestra mundialmente con que 1 de cada 20 patentes académicas se licencia, por lo tanto si bien no se transfiere al entorno, la base académica y científica de las universidades se refuerza, bajo el concepto de la PI como la “energía de la innovación sostenible”, es decir que las patentes son usadas por sus propios creadores para continuar con la investigación y así incrementar el conocimiento mediante la “innovación incremental” (Litman, 2013).

3.6 Entorno

El Estado como promotor de la transferencia a nivel externo ha generado condiciones que propician la generación de I+D patentable y su posterior transferencia. Un primer ejemplo es cómo a partir de la entidad COLCIENCIAS¹, por medio de la hoja de vida del investigador - CvLac o el GrupLac del grupo de investigación se establece un sistema información que permite conectar a diferentes actores del Sistema de Ciencia, Tecnología e Innovación. Igualmente, se evidencia como el Estado a través de Colciencias financia económicamente proyectos que han sido patentados, e incluso transferidos al entorno (Chejne, 2013).

También, con la implementación de los tratados de libre comercio, que se han acordado en los últimos años, Colombia ha dado un paso hacia la cooperación internacional, y en esta medida, se ha buscado la forma de agilizar el proceso de concesión de patentes. Sin embargo, resalta Mayorga (2013), que entre los decretos de estos tratados, algunos artículos contrarían la investigación académica y cómo esta puede ser representativa en el desarrollo de innovación sobre todo en proyectos conjuntos con la empresa, ya que están a favor de la industria (LEY 1450/2011 ART.29-31). De esta forma, si bien por un lado el Estado ha apoyado los procesos para la obtención de patentes, está igualmente limitando el campo de acción de la universidad y su interacción con el entorno.

La sociedad por otro lado, como se resalta en el estudio de Vaastergardt (2007), ha impuesto barreras hacia la apropiación de la PI proveniente de la academia, entre las que están los factores culturales, en los que inclusive está el no creer en el potencial del colombiano en desarrollar I+D nacional. Mayorga (2013), plantea que la sociedad colombiana prefiere adaptar tecnología

¹ Colciencias es el Departamento Administrativo de Ciencia, Tecnología e Innovación, encargado de promover las políticas públicas para fomentar la CT+I en Colombia.

foránea inclusive cuando esta es obsoleta, con el fin de ahorrar costos y reducir riesgos de adquirir tecnología de punta, relacionándolo con otro factor cultural como es el de la piratería. Alemán (2013) por su parte expresa que el ecosistema regional de Bogotá está avanzando lentamente, comparado con regiones como la de Antioquia o el Valle, en las que la industria, la sociedad y la academia están desarrollando investigación conjunta con efectivos mecanismos de transferencia.

La empresa como actor de la sociedad demuestra una gran aversión al riesgo, y esto es reflejo indiscriminado de la región que se examine, para Chejne (2013), la capacidad de riesgo de la empresa, dificulta los procesos de transferencia, se teme aun en el potencial del talento nacional y la aversión al riesgo, limita la inversión que se destine para la innovación. En términos de Alemán (2013), la empresa no comprende como la ciencia y la tecnología la beneficia, es este sentido se han visto perjudicadas las universidades en sus intentos de transferir conocimiento al sector real.

Por eso para Mayorga (2013), una solución para la transferencia al entorno de la innovación desarrollada en la universidad, es propagarla a través de los egresados que han creado empresa, en esta medida su sentido social se vería reflejado en el soporte a sus egresados, y a la vez, se contribuiría con el impacto económico que la apropiación de propiedad industrial puede tener en la economía de un país.

Dentro de la UMNG, Alemán (2013), esclarece que parte de las soluciones que se están planteando dentro de la Universidad es la creación de un parque científico tecnológico, que permita tanto la investigación como la transferencia de la misma al entorno, y parte de esta iniciativa se ha hecho tangible a partir de experiencias de la actual incubadora de empresas de base tecnológica que se crea con el objetivo de transferir conocimiento al entorno desde la facultad de ciencias básicas de la institución.

Conclusiones

El enfoque desde la dirección estratégica y misional de cada universidad las lleva a contemplar los dos escenarios posibles en la transferencia de conocimiento, tanto el económico como el social. Sin embargo, se observa que pese a la dirección que se da a la universidad de ser una institución activa en el entorno como productora de conocimiento, aun no hay claridad sobre como este conocimiento puede ser transferido al entorno mediante otros mecanismos diferentes a la difusión.

Un factor que se presenta en las universidades estudiadas, es que a pesar de estar activamente involucradas con el entorno, participando incluso de iniciativas regionales como CONNECT Bogotá, son las mismas instituciones por su dinámica administrativa las que impiden el flujo hacia el entorno de los resultados de investigación. Por otro lado, las iniciativas regionales tienen un fuerte enfoque hacia la innovación para el sector productivo y estas universidades, siendo entidades públicas, no se limitan a la interacción con la empresa, ya que buscan una interrelación con la sociedad en general.

Entre los factores que favorecen la transferencia de conocimiento e innovación en la vinculación de la universidad con las empresas, se destaca en primer lugar, establecer políticas y reglamentaciones claras para el manejo de la propiedad de patentes producto de la interacción universidad empresa; así como un cambio de paradigma en la concepción de la necesidad de la universidad para capitalizar el conocimiento. Sin embargo, en las universidades estudiadas,

todavía es evidente la falta de política y reglas del juego claras, esto se refleja en que ninguna de las dos instituciones tiene una oficina dedicada a los procesos de transferencia, por lo que los casos que se han dado, han sido a través de asesores y de un propio proceso de aprendizaje.

Los innovadores de las universidades objeto de estudio, están claramente en áreas de conocimiento, que facilitan dicha producción industrial transferible al sector productivo, como lo son las ingenierías, química, medicina y biotecnología. Por lo que existe un primer componente a favor de la transferencia, cuando el innovador está consciente de su capacidad para solucionar problemas del entorno real. Así, se evidencia que en las universidades estudiadas, los innovadores de los casos seleccionados, han tenido la iniciativa para transferir su conocimiento al entorno bien sea por mecanismos de difusión como de transferencia económica. Han contado con el apoyo institucional para proteger ese conocimiento, sin embargo, los procesos se han visto afectados por la falta de dinamismo para continuar con el proceso de transferencia efectiva hacia el sector productivo.

En la UMNG, no se ha realizado ningún proceso de comercialización o licenciamiento, dada la falta de claridad en las reglas del juego, la incipiente normatividad y la falta de consenso entre las partes. En la UN por su parte, se tuvo evidencia de un solo caso en que una compañía participó durante el proceso de investigación y por consiguiente incorporó la patente en sus procesos. Por lo que no se puede determinar un perfil claro de los receptores y beneficiarios del conocimiento transferido a través de PI para las universidades estudiadas.

La sociedad y el Estado, a su vez han tenido un impacto sobre las actividades que realizan las universidades en cuanto a transferencia, por un lado Colciencias como entidad encargada del sistema de ciencia y tecnología del país ha demostrado apoyar tanto a las universidades como a los innovadores y empresas para la creación y transferencia de conocimiento.

Por otro lado el sector productivo, si bien tiene ventajas para la producción y adquisición de propiedad industrial, dado los últimos avances en tratados de libre comercio, no han reconocido el potencial que tienen en el país para generar innovación con apoyo de la universidad.

En conclusión, en lo que se refiere a los resultados efectivos de transferencia de conocimiento al entorno a partir de propiedad industrial, son factores presentes en la universidad, los que más inhiben este proceso, ya que se presentan barreras en procesos, divergencia en políticas internas y externas, falta de reglamentación en las instituciones y mejores mecanismos para la relación con el entorno.

Referencias

- ACEVEDO, M.; GONZÁLEZ, O.; ZAMUDIO, L.; ABELLO, R.; CAMACHO J.; GUTIÉRREZ, M.; BARRETO, E.; OCHOA, J.; TORRES, G.; QUINTERO, M.; BAEZA, Y. Un análisis de la transferencia y apropiación del conocimiento en la investigación de universidades colombianas. Investigación y Desarrollo vol. 13, núm. 1. 2005. En: <http://ciruelo.uninorte.edu.co/pdf/invest_desarrollo/13-1/6_Un%20 analisis%20de%20transferencia.pdf> Recuperado el 18 de marzo de 2013
- ALEMÁN, F. Alemán Fernando: Entrevista [julio, 2013]. Entrevistador: Fabio Andrés Fandiño Cuca. Bogotá: Universidad Militar Nueva Granada, 2013. Entrevista del proyecto: ECO 1218 Factores determinantes de la transferencia de conocimiento e innovación hacia el

sector productivo en casos de propiedad industrial protegidos en tres universidades del país.

ANZOLA, A., ESPOSITO, C. & CUENCA E RAMÍREZ, N. La propiedad intelectual y su vinculación con la gestión del conocimiento en la Universidad: caso Universidad Centroccidental Lisandro Alvarado. **Revista de Universidad y Sociedad del Conocimiento**, 5(1), 1–13, 2008.

AMADO, J., Sistematización de experiencias y diagnóstico de estrategias y mecanismos usados por la universidad militar nueva granada para la vinculación universidad – empresa-estado (2010-2011). Proyecto ECO 919. Bogotá: Grupo de Estudios Contemporáneos en Contabilidad, Gestión y Organizaciones. Universidad Militar Nueva granada. Documento Interno de Trabajo, 2013.

ARGOTE, L., & INGRAM, P. Knowledge Transfer: A basis for competitive Advantage in Firms. **Organizational Behavior and Human Decision Processes**, Vol. 82, No. 1, May, pp. 150–169, 2000. En: <<http://www.columbia.edu/~pi17/2893a.pdf>> Recuperado el 19 de febrero de 2013

AZAGRA, J. La contribución de las universidades a la innovación: efectos del fomento de la interacción universidad-empresa y las patentes universitarias. 2003.258 Tesis (Doctorado en Economía), Facultad de Economía, Universidad de Valencia, España. En: <http://digital.csic.es/bitstream/10261/11076/1/TE2_1_Tesis%20Joaquin%20Azagra.pdf> Recuperado el 23 de febrero de 2013

BUITRAGO, G. Gustavo Buitrago: Entrevista [julio, 2013]. Entrevistador: María Eugenia Morales Rubiano. Bogotá: Universidad Nacional de Colombia, 2013. Entrevista del proyecto: ECO 1218 Factores determinantes de la transferencia de conocimiento e innovación hacia el sector productivo en casos de propiedad industrial protegidos en tres universidades del país.

BOZEMAN, B. Technology transfer and public policy: a review of research and theory. **Research Policy** 29, 627–655 de 2000. En: <http://archive.cspo.org/_old_ourlibrary/documents/Tech%20Transfer%20Pub%20Pol.pdf> Recuperado el 17 de abril de 2013

CHEJNE, F. Chejne Farid: Entrevista [agosto, 2013]. Entrevistador: Paola Andrea Plata Pacheco. Bogotá: Universidad Nacional de Colombia, 2013. Entrevista del proyecto: ECO 1218 Factores determinantes de la transferencia de conocimiento e innovación hacia el sector productivo en casos de propiedad industrial protegidos en tres universidades del país.

CONNECT. Conózcenos - Historia. Disponible en <<http://www.connectbogota.org/conocenos#>> Recuperado el 13 de abril de 2013

CSIC. Webometrics Ranking of World Universities. Consejo Superior de Investigaciones Científicas -CSIC. En: <http://www.webometrics.info/en/Latin_America/Colombia> Recuperado el agosto 28 de 2013

FERNÁNDEZ, S., OTERO, L., RODEIRO, D., & RODRÍGUEZ, A. Las patentes universitarias: un motor de emprendimiento. En:

<<https://www.dnp.gov.co/LinkClick.aspx?fileticket=-mNjl3ddY6I%3D&tabid=241>>
(febrero de 2007).

- GARCIA, G. A. La propiedad intelectual en las economías universitarias. **Revista Facultad de Derecho y Ciencias Políticas** – Universidad Pontificia Bolivariana Vol 38, No 108 de 2008. En: < <http://revistas.upb.edu.co/index.php/derecho/article/view/602/540>>
Recuperado el 20 de febrero de 2013
- GARCÍA, R. Análisis teórico de la transferencia de conocimientos universidad-empresa mediante la colaboración. **Economía: teoría y práctica**, núm. 29, julio-diciembre 2009, pp. 51-86.
- LITMAN, R. "Estrategias de Propiedad Intelectual para Empresas basadas en la Innovación, Universidades y Centros de Investigación" Actas de Encuentro. Bogotá: Universidad Nacional de Colombia, 2013
- MAYORGA, J. Jaime Mayorga: Entrevista [mayo, 2013]. Entrevistador: María Eugenia Morales Rubiano. Bogotá: Universidad Nacional de Colombia, 2013b. Entrevista del proyecto: ECO 1218 Factores determinantes de la transferencia de conocimiento e innovación hacia el sector productivo en casos de propiedad industrial protegidos en tres universidades del país.
- MAYORGA, J. Publicación electrónica [mensaje personal]. Mensaje recibido por: maria.morales@unimilitar.edu.co el 12 de marzo 2013.
- MEN. Ministerio de Educación: Instituciones de Educación Superior. 2010. En: <<http://www.mineduacion.gov.co/1621/w3-article-231240.html>> Recuperado el 28 agosto 2013
- MORALES, M., SANABRIA, P., CABALLERO, D. y FANDIÑO F.. Categorías de análisis de la vinculación Universidad - Entorno, Proyecto ECO 919. Bogotá: Grupo de Estudios Contemporáneos en Contabilidad, Gestión y Organizaciones. Universidad Militar Nueva granada. Documento Interno de Trabajo, 2012.
- NINCO, F.; JIMÉNEZ, D. Las patentes en la UMNG: Características y Experiencias. En: primer encuentro nacional y 7mo encuentro de investigaciones Universidad Militar Nueva Granada. Bogotá. Memorias, octubre 18 y 19, 2012,
- OMPI - Organización Mundial de la Propiedad Intelectual Guidelines on Developing Intellectual Property Policy for Universities and R&D Organizations. Geneva: OMPI, 2002. En: <http://www.wipo.int/export/sites/www/uipc/en/guidelines/pdf/ip_policy.pdf>
> Recuperado el 4 de marzo de 2013
- OMPI Organización Mundial de la Propiedad Intelectual. PatentScope Base de datos. Disponible en: OMPI, 2002. En: <<http://patentscope.wipo.int/search/en/search.jsf>>
Recuperado el 4 de marzo de 2013
- RAMÍREZ, M.; GARCÍA, M. La Alianza Universidad-Empresa-Estado: una estrategia para promover innovación. **Revista EAN** No. 68, pp. 112-133, enero-junio 2010.
- SANABRIA, O. Sanabria Otoniel: Entrevista [julio, 2013]. Entrevistador: María Eugenia Morales Rubiano. Bogotá: Universidad Nacional de Colombia, 2013. Entrevista del proyecto: ECO 1218 Factores determinantes de la transferencia de conocimiento e

innovación hacia el sector productivo en casos de propiedad industrial protegidos en tres universidades del país.

SIC - Superintendencia de Industria y Comercio. Patentes de Invención y patentes de modelo de utilidad. Bogotá: Ministerio de Comercio, Industria y Turismo - Superintendencia de Industria y Comercio, 2008. En: <http://serviciospub.sic.gov.co/~oparra/serv_57/externas/datospatente.php> Recuperado el 10 de mayo de 2013.

SIC - Superintendencia de Industria y Comercio. Consulta de patentes presentadas en Colombia – Base de datos. Disponible en: <<http://api.sic.gov.co/WEB/home.swf>> Recuperado el 10 de mayo de 2013.

SNIES. Universidad Nacional Resumen de estadísticas 2003 – 2010. **SNIES**. 2010. En: <http://cms-static.colombiaaprende.edu.co/cache/binaries/articles-220340_universidad_nacional_de_colombia_2003_2009.pdf?binary_rand=6305> Recuperado el 28 de agosto de 2013

SNIES b. Universidad Militar Nueva Granada - Resumen de estadísticas 2003 – 2010. **SNIES**. 2010. En: <http://cms-static.colombiaaprende.edu.co/cache/binaries/articles-220340_universidad_nacional_de_colombia_2003_2009.pdf?binary_rand=6305> Recuperado el 28 agosto de 2010.

UMNG – Universidad Militar Nueva Granada. **Sistema de Ciencia, Tecnología e Innovación - S C+T+I**. Bogotá: Universidad Militar Nueva Granada, 2009. En: <<http://www.umng.edu.co/documents/10162/8c492d85-6043-415a-b38c-e3df725ac267>> Recuperado el 3 de mayo de 2013.

UMNG. **Plan de Desarrollo Institucional - PDI 2009 - 2019**. Bogotá: Universidad Militar Nueva Granada, 2009b. En: <<http://www.umng.edu.co/documents/10162/8c492d85-6043-415a-b38c-e3df725ac267>> Recuperado el 3 de mayo de 2013.

UN - Universidad Nacional de Colombia. **Portafolio – Dirección de Extensión Sede Bogotá Año 2011**. Bogotá: Universidad Nacional de Colombia, 2011. En: <http://www.unal.edu.co/extensionbog/paginas/portafolio_2011/portafolio.html> Recuperado 10 de mayo de 2013.

UN –Alianza Universidad-Empresa-Estado Bogotá Región– **Dirección de Extensión Sede Bogotá**. Bogotá: Universidad Nacional de Colombia, 2013. En: <http://www.unal.edu.co/extensionbog/paginas/integracion/comite_cuee.html> Recuperado 10 de mayo de 2013.

VAASTERGARDT, J. Innovation and university interaction in Colombia. **World Bank Document**, 2007. En: <<http://siteresources.worldbank.org/INTLACREGTOPEDUCATION/Resources/ColombiaPromotingUniversityIndustryInteractionFinalWorkingpaper.pdf>> Recuperado el 28 de febrero de 2013.

VIENA, R. El Sistema de patentes en Colombia. CLIO América. Vol.1. noviembre de 2007. <http://clioamerica.unimagdalena.edu.co/Ediciones/Volumen_1/No_2/Clio_Vol_01_Ed2-05.pdf> Recuperado el 20 de febrero de 2013.