

UNIVERSIDAD Y EMPRENDIMIENTO

University and Entrepreneurship

*Luis Antonio Orozco Castro**

*Diego Andrés Chavarro Bohórquez***

Recibido: 21 de julio de 2008 • **Revisado:** 3 de septiembre de 2008 • **Aprobado:** 8 de septiembre de 2008

Resumen

Una de las formas en que la universidad puede ayudar a generar impacto económico y social de la ciencia y la tecnología, adicionalmente a su misión de educar e investigar, es la de contribuir al emprendimiento de nuevas organizaciones. De esta forma, tanto la investigación como la educación se pueden potenciar, lo que permite la transición del conocimiento a una práctica económica que puede generar valor social. La aparición de la política científica abrió paso para que las universidades se involucraran con el crecimiento económico, fortaleciendo la investigación y la aparición de nuevas empresas que pusieran en el aparato productivo los beneficios del nuevo conocimiento. Sin embargo, es necesaria una mirada conceptual para facilitar el análisis crítico de modelos como el de la universidad de emprendimiento o el modo dos de hacer ciencia, así como el establecimiento de políticas y legislaciones que vinculan jurídicamente las actividades de la universidad frente al desarrollo económico y social.

* Estudiante del doctorado en Administración de la Universidad de los Andes, forma parte de Grupo de investigación sobre la gestión de la investigación. Correo electrónico: lorozco@uniandes.edu.co.

** Investigador de la Vicerrectoría de Investigaciones de la Universidad de los Andes, miembro del Grupo de investigación sobre la gestión de la investigación. Correo electrónico: dchavarr@uniandes.edu.co.

Palabras clave

Investigación, gestión de la investigación, desarrollo económico, empresarialidad, universidad y crecimiento económico.

Abstract

One the ways where universities can contribute for creating economic and social impact of science and technology, and additionally to its mission to educate and investigate, is to help for the generating new organizations. In this manner Investigation is similar to education and it can be reinforced and facilitate the transition of knowledge toward an economical practice that can create social value. The birth of scientific policies opens a free way for universities to take part in economic growth and strengthens investigation and the creation of new organizations which gave new benefits to the productive system by using new knowledge.

However, it is necessary to make a conceptual look that could facilitate a critical analysis of the models based upon university and entrepreneurship or the second way to do science; and the fact to set policies or legislations linking university activities in a juridical manner that match the economic and social development.

Key words

Investigation, management of investigation, economic development, entrepreneurship, university and economic growth.

Introducción

La universidad de emprendimiento como modelo emergente en la conceptualización de las actividades que desarrolla la universidad frente a la creación y comercialización de nuevos conocimientos objeto de propiedad intelectual, abrió paso para que se expusiera una tercera misión de la universidad, adicional a la formación y a la investigación (Etzkowitz, Webster, Gebhardt & Cantisano, 2000). De esta forma, es posible reconocer que la actividad de la universidad, en un entorno definido por un desarrollo basado en el conocimiento y en el marco de los sistemas nacionales y regionales de innovación, responde a una estructuración organizacional de la forma como el conocimiento y la enseñanza se pueden poner a disposición del emprendimiento basado en la innovación.

La innovación es un concepto que aparece en la arena del desarrollo económico como el producto distintivo de la acción del empresario en el sistema productivo de las naciones. Éste es introducido en la

literatura a partir de los trabajos de Schumpeter quien argumentó la necesidad de “offering opportunities to new enterprises” (2003, p. 71). En el pensamiento de Schumpeter, la innovación va más allá del reconocimiento de las oportunidades del empresario para desarrollar su función distintiva, ya que expone la necesidad de analizar las especificidades culturales, los eventos políticos, los recursos específicos, las opciones de la invención y los marcos institucionales en los que se puede emprender nuevas actividades para el desarrollo económico. Esto nos lleva a pensar en las políticas de los países, y su dotación de recursos, que sinérgicamente se enfocan a generar sociedades del conocimiento y empresas innovadoras, así como en las ventajas que ofrece la invención producto de la actividad científica y tecnológica.

Las economías de los países y su dotación de recursos, así como las instituciones distintivas en las que se estructura la sociedad, pueden generar, o no, más oportunidades para el emprendimiento y su acción en la innovación. ¿Cuál es el rol institucional de la univer-

sidad frente al emprendimiento y la innovación para el beneficio de la sociedad? Es una discusión que el presente texto pretende abrir, con el ánimo de evaluar de forma crítica la acción de las universidades del Norte, sus modelos, y sus formas de responder a la creación de crecimiento económico, calidad de vida y bienestar social que promueven las políticas gubernamentales. Si hay un punto en el que podemos apreciar claramente la utilidad y visibilidad de las actividades de investigación, ése es el impacto en la generación de nuevas empresas que posibiliten la creación de valor económico y valor social.

La política que promueve el emprendimiento esencialmente se ha concentrado en la educación, en la disminución de barreras para la entrada y salida de empresarios, en la creación de una cultura de emprendimiento y en la ayuda para el monitoreo de los procesos de incubación y crecimiento de las nacientes empresas (Kalantadiris, 2004). Esa tendencia mundial se puede ver claramente en la ley 1014 “de fomento a la cultura del emprendimiento” expedida por el Congreso de la República de Colombia el 26 de enero de 2006, la cual abre paso a la legitimación regulatoria de los mecanismos en los que se pueden generar nuevas empresas innovadoras que tengan como finalidad reforzar el desarrollo económico desde la igualdad de oportunidades, el establecimiento de redes entre los sistemas productivos y el establecimiento de un vínculo entre el sistema educativo y el sistema productivo del país.

Sin embargo, la legislación en mención deja el rol del sistema educativo limitado al desarrollo de una cátedra transversal de emprendimiento que fomente la creación de una cultura y un espíritu empresarial en los alumnos, sin contemplar que, en especial la universidad, más allá de educar, investiga y genera conocimientos que pueden ser aprovechados como oportunidades para el emprendimiento y la innovación. La ley en mención no contempla las opciones que presenta la investigación para favorecer el emprendimiento, ni proporciona mecanismos para estimular el nacimiento de empresas de base tecnológica, a partir de los desarrollos

tecnológicos de la universidad, algo que sí reconoce Colciencias en la convocatoria a grupos de investigación 2008, lanzada el 7 de octubre pasado.

En dicha convocatoria se incorpora un espacio para tener como producto de nuevo conocimiento de los grupos de investigación a las nuevas empresas (*spin-off*) resultado de su actividad científica y tecnológica¹. También vale la pena mencionar los esfuerzos de políticas recientes que reconocen en los parques científicos y tecnológicos un mecanismo fundamental para articular los conocimientos con su aplicación en la promoción de nuevas empresas (Koh, Koh & Tschang, 2005), superando la visión de legislaciones que sólo pretenden estimular la creación de cursos de emprendimiento sin un enlace concreto con las trayectorias tecnológicas de las universidades y los programas de investigación de sus grupos.

Modelo tecnoeconómico de la competitividad sistémica

Desde una visión tecnoeconómica de la competitividad sistémica (Orozco, Chavarro, Olaya & Villaveces, 2007), se reconoce que existen tres niveles de la acción social:

- Macro, en el que se ejecutan las políticas y legislaciones de carácter nacional, que afectan la estructura del orden social de una nación.
- Un nivel intermedio, en el que se desarrollan redes de relaciones sociales en las que confluyen acciones políticas (públicas y privadas) a nivel sectorial y regional, en las que se incide por parte de agremiaciones empresariales y políticas sectoriales en las dinámicas de actividades socioeconómicas concretas.
- Un nivel micro en el que la investigación científica se interrelaciona con el desarrollo de tecnologías y

¹ Ver Modelo de medición de grupos de investigación, tecnológica e innovación año 2008. Recuperado el 10 de octubre de 2008 de: <http://www.colciencias.gov.co/portalcol/downloads/archivosSoporteConvocatorias/2264.pdf>.

éstas, a su vez, se relacionan con la acción emprendedora, en la que se generan nuevas organizaciones que ponen en práctica las invenciones de los dos polos anteriores en forma de innovación.

La interacción e interdependencia sistémica de los tres niveles posibilita la aparición de cambios en la sociedad y el medio ambiente, lo que propicia la generación de bienestar y calidad de vida para las poblaciones, llevándolas a un nivel meta deseado. Esto es lo que hemos conceptualizado como el impacto socioeconómico de la ciencia y la tecnología.

Para aclarar mejor el punto anterior, en el nivel micro se analizan los factores que posibilitan las relaciones entre creación y aplicación del conocimiento científico y tecnológico para la producción de bienes y servicios. En este nivel se presentan en esencia las interacciones sociales descritas en la sociología de la innovación liderada por los teóricos del Actor-Red, en especial la concepción de Callon (1991), a la que añadimos el polo del emprendimiento. "At this level there are three poles (scientific, technological and entrepreneurial)" (Orozco et al, 2007, p. 109), y dada la multicausalidad de los impactos, entendemos que los productos, son logros tangibles capaces de ser diferenciados por criterios "such as sources of funding or the coordination of actions between entities and actors facilitating the articulation of Sabatos's triangle, or Triple Helix dynamics (Etkowitz and Leydesdorff, 1995)" (p, 112) que generan efectos en la sociedad, esto es, cambios en los estados de bienestar y calidad de vida de las poblaciones, así como en la promoción para el disfrute de los Derechos Humanos.

A nivel macro, la incidencia de la ciencia y la tecnología en el desarrollo económico y social responde a la capacidad de promover políticas configuradas en legislaciones de orden nacional que animen la cooperación entre instituciones académicas y productivas, potenciando el compromiso por el fin último del nivel meta expresado en libertad y bienestar social sustentado por un nivel de calidad de vida. Pero es en el nivel intermedio en el cual la complejidad emerge a

partir de los roles difusos y las diferentes formas organizacionales que atienden a especificidades y a las necesidades de gobernanza de las transacciones en el mercado para producciones específicas. La acción híbrida entre el nivel macro y los polos del nivel micro, así como el hecho fáctico de la movilidad laboral entre las esferas institucionales de la academia, la industria y el Estado hacen que las personas y sus relaciones incidan decisivamente en la coordinación de los tres niveles de la acción social, de la que emergen a través del tiempo redes de relaciones sociales, sinergias y posibilidades de ejecución definitiva de políticas, y en últimas, el emprendimiento para la explotación de invenciones, dada la disponibilidad de recursos y la capacidad de organizarlos y rutinizarlos en la producción sistemática de una innovación.

En esencia la complejidad de la innovación, como motor del cambio y la generación de desarrollo económico, reside en el hecho de que las personas en la realidad comparten diferentes lugares, posiciones, desarrollos profesionales en la acción, culturas distintas y comunidades de práctica de las que emerge un capital social que le permite a las personas generar y disfrutar del bienestar, sustentado en la creación de condiciones en términos de la calidad de vida. Entonces surge la pregunta ¿qué es el capital social que lo propicia? Para Colombia:

As Sudarsky (1998) states, unlike other forms of capital, social capital remains in the structure of relations between actors. Social capital depends on an economic and socio-political framework that enables democracy, by being inclusive and participative, in such a way that individuals will feel motivated to cooperate with one another to reach the desired social and environmental conditions, allowing the flow of knowledge, products and resources through strong social networks (Orozco et al, 2007, p. 109).

Para que el emprendimiento pueda ser propiciado por la universidad, las legislaciones del nivel macro deben reconocerla como una entidad base para el desarrollo científico y tecnológico que, en tanto invención, favorece enormemente la aparición de la innovación. Sin embargo, los valores propios de la investigación de

la universidad están inmersos en la normatividad de la institución de la ciencia mertoniana, lo que implica el reconocimiento de una serie de conflictos entre el avance libre de las fronteras de la ciencia y la orientación deliberada de la investigación para la explotación económica como último fin (Orozco, 2007). Sin embargo, el emprendimiento desde la universidad es un fenómeno que no podemos desconocer y éste se extiende más allá de la creación de una cultura empresarial y cursos para generar planes de negocio y propiciar la aparición de nuevas empresas.

Si se reconoce que el rol de la universidad no se limita a impartir cursos formales e informales de emprendimiento, sino que su rol ha sido activo sobre la investigación para la generación de invenciones que den paso a nuevos emprendimientos, es necesario un análisis que, desde la estrategia de la gestión del conocimiento (Orozco et al, 2007), posibilite la expansión del entendimiento y la comprensión sobre los beneficios que trae la aparición de nuevas organizaciones que persigan la explotación del conocimiento que generan las trayectorias investigativas de la universidad y sus grupos de investigación que exploran las fronteras del saber.

Abordaremos la noción fundamental del paso de la invención a la innovación, así como en el proceso de transferencia tecnológica y negociación de la propiedad para la generación de nuevas firmas de base tecnológica en tres grandes temas que abordan cada nivel de la acción social teorizado: las actividades que desarrollan las universidades con el conocimiento que producen (nivel micro), el emprendimiento inmerso en redes de relaciones sociales como elementos esenciales para la creación de nuevas empresas (nivel intermedio), y la incidencia de las legislaciones y las relaciones universidad-empresa-Estado en el avance de la ciencia y el desarrollo económico de las naciones (nivel macro). Finalmente, se abrirá la discusión en torno a la forma como las universidades de América Latina y el Caribe pueden abordar la transferencia tecnológica y la comercialización del conocimiento por ellas producido, lo que deja clara la tensión del modelo de universidad

de emprendimiento en aras de posibilitar una visión crítica sobre la implementación de modelos como el de la universidad de emprendimiento.

A continuación se va a aclarar y a tomar posición sobre nuestra noción de emprendimiento, a fin de definir la forma como se debe entender este fenómeno en el texto.

La noción de emprendimiento

La historia de la definición conceptual del emprendimiento se puede encontrar en varias partes (véase en especial Kalantadiris, 2004; y Valdalis & López, 2000). La aparición de la noción de emprendimiento y empresario en la literatura se da en los escritos de Cantillon, en 1725, quien definió al emprendedor empresario como aquél que asume la incertidumbre de comprar a precios ciertos y vender a precios inciertos. Luego Say, en 1803, entendió al empresario como aquél que combina factores de producción para asumir la incertidumbre y enfrentar el riesgo para obtener su ganancia. Luego, a mediados del siglo XIX, apareció Mangoldt, quien definió que el empresario obtiene la ganancia de su capacidad y talento innatos.

En la literatura económica de los clásicos liderados por Smith en el siglo XVIII, el empresario es el capitalista que gana interés por invertir su capital. Para Marx y su corriente el empresario también es el capitalista, pero su ganancia depende de lo que no se paga al proletariado por el trabajo. En una vía un poco similar, Veblen asocia al empresario con el que especula para obtener ganancias y lo diferencia de quienes producen, por lo que le imprimió un carácter moral a la noción. En esta misma vía, dentro de la literatura heterodoxa de la economía vale rescatar el aporte de Marshall, quien vió en la empresa, posesión del empresario, el mecanismo para hacer riqueza, no fruto de la especulación, sino de la capacidad de organizar los negocios.

JB Clark aclaró que las rentas extraordinarias son la ganancia del empresario, que por ende genera de-

sequilibrios. Mill aportó que el empresario es quien aparte del interés por su capital, gana un plus por el riesgo que asume. Luego aparece, bajo la inspiración de Mises y Hayes, la escuela austriaca entre quienes se destaca Knight (1926), quien definió al empresario como el que asume el riesgo y la incertidumbre para obtener sus ganancias y diferenció el riesgo, en tanto elemento controlable por el cálculo dentro de la organización, de la incertidumbre, como fenómeno que surge al enfrentar su producción al mercado. En 1911, Schumpeter definió al empresario como la persona que desequilibra el mercado por su acción distintiva, la innovación, entendida como las nuevas combinaciones en los recursos, la producción, los productos, la organización y los mercados.

Luego Krizner en 1979 definió al empresario como aquél que identifica las oportunidades y las aprovecha para equilibrar el mercado. En 1968, Baumol identificó las funciones productivas, improductivas y destructivas del empresario dentro de un marco institucional que determina quién es el verdadero empresario, es decir, el que no despilfarra. Kilby (1971) definió al empresario no por sus atributos, sino por sus funciones en especial por gerenciar la aplicación tecnológica. Finalmente, Casson en 1982 definió al empresario como el que coordina recursos escasos para generar su ganancia.

Lo cierto en la literatura clásica del emprendimiento-empresariado es que el empresario emprendedor se define por atributos y funciones, pero no por su hecho concreto en la sociedad, que es la de crear nuevas empresas capaces de perdurar a través del tiempo. En la literatura sociológica y neoinstitucional, el empresario emprendedor se define por crear nuevas empresas (Aldrich, 2005; Cassis & Papelasis, 2005; Thornton, 1999), pero no se asume la herencia conceptual de la oportunidad, que al tenerse en cuenta, implica riesgos e incertidumbres, tanto para la organización interna del emprendimiento como para la acción en los mercados.

Ésta es nuestra posición, en la cual el emprendimiento de la universidad adquiere sentido, en virtud de que el emprendimiento es la creación de nuevas organizaciones que aprovechan las oportunidades de la invención científica y técnica, organizan su trabajo para reducir los riesgos en la coordinación de recursos escasos y salen de la universidad en forma de *spin-off* o *spin-out* para afrontar la incertidumbre en los mercados y ejecutar acciones productivas, que para nosotros, ofrecen posibilidades para crear valor social.

La definición del campo de estudio del *entrepreneurship* y su legitimación en la literatura de la administración se encuentra en la propuesta de Shane y Venkataraman (2000), quienes suscitan una discusión sobre las oportunidades y la búsqueda de rentabilidad (Singh, 2001), en las que se incorpora la gestión estratégica (Zahra & Dess, 2001) y la dimensión psicológica para la coordinación de recursos escasos y la innovación (Erikson, 2001). La noción de oportunidades de Shane y Venkataraman (2000), es consistente con elementos “perdidos” en los textos de Schumpeter no traducidos al inglés hasta hace unos pocos años, y permite abordar un marco contextual para situar lo que Schumpeter (2003, p. 71) denominó “offering opportunities to new enterprises”.

Las economías de los países y su dotación de recursos, así como las instituciones distintivas en las que se estructura la sociedad pueden generar, o no, más oportunidades para el empresario y su acción. Pero, ciertamente, es la ciencia y la tecnología la que posibilita que se creen empresarios por oportunidad y no por necesidad, siendo claramente los primeros más favorecidos para afrontar el juego de la competitividad comercial.

En la literatura que analiza el emprendimiento en torno a la universidad, en general, reconoce la importancia del conocimiento, la innovación y el desarrollo de una aventura económica. Verheul et al (2005, p. 488) aseguran que en el desarrollo del campo del *entrepreneurship*, varios académicos, como Schumpeter, Chandler, McClelland, Gartner, Vesper y Low y MacMi-

llan, propagaron la noción que “new venture creation is at the heart of entrepreneurship [...] (donde la innovación y el crecimiento) are considered essential components of entrepreneurial behavior”. Markman et al. (2005, p. 244) parten del hecho de que “At its core, entrepreneurship is about the ‘why, when, and how opportunities for the creation of goods and services come into existence’ (Shane and Venkatramanan, 2000, p. 218) and scientific discoveries are a key precursor to this process (Schumpeter, 1950)”.

Shane (2002, 2004) ve el emprendimiento como una actividad en la que las pequeñas firmas buscan oportunidades, especialmente usando las relaciones con la universidad en la obtención de patentes y licencias. En esa vía Walter et al. (2006, p. 544) argumenta que “spin-offs very often undertake an entrepreneurial behavior outlined by Schumpeter (1934) as creative destruction”, así como Kirchoff, Newbert, Hasan y Armington (2007, p. 545), afirman que “Due to the importance of agglomeration in spillover activity, coupled with the critical role that Schumpeter (1934) theorized entrepreneurial firms play in the innovation process, there should be a relationship between R&D and new firm formation activity”. También existen concepciones que combinan elementos clave identificados por teóricos clásicos del *entrepreneurship* como Knight, Schumpeter y Kirzner, construidas por Nicolaou y Birley (2003) o Lindelöf y Löfsten (2006, p. 386), quienes, por ejemplo, conceptualizan el emprendimiento como un constructo compuesto por tres dimensiones “innovativeness, risk-taking, and proactiveness” para el nivel individual y colectivo.

Nuestra noción de emprendimiento es consistente con las actuales posiciones en la literatura, pero retoma los elementos clave de la literatura clásica del emprendimiento y la posición sociológica que enfáticamente reconoce que el emprendedor es quien forma una organización nueva.

Actividades de la universidad (nivel micro)

En nuestros primeros trabajos resultó relevante el desarrollo de un recuento histórico de cómo aparecen las congregaciones para la formación y la aparición de la universidad como entidad en la que se reunían estudiosos, se formalizaba la relación entre maestros y discípulos y se debatían las ideas en un proceso de aprendizaje y enseñanza (Orozco & Chavarro, 2006). La investigación, como regla en el quehacer de la institución académica poblada esencialmente por universidades, se inició tras la aparición de la universidad de investigación a partir del modelo que representó la universidad de Berlín y el pensamiento de Humboldt desde 1818, inmersa en la revolución que significó el programa taxonómico de Lineo, lo que implicó la profesionalización de los biólogos y una práctica colectiva en la ciencia en grupos de investigación.

La preocupación por la investigación no tardó en aparecer en Estados Unidos, como se puede ver en el Acta Morrill de 1862, que propició el vínculo entre la universidad y la producción económica (Croissant & Smith-Doerr, 2008; Baldini, 2006), y que, como muestra Brass, Galaskiewicz, Greve y Tsai (2004, p. 804, citando a Podolny & Page 1998): “changes in the U.S. regulatory environment, such as the National Cooperative Research Act, enabled coordinated research and development activity among market competitors to an extent unseen previously”. Lo mismo se puede decir del ya muy documentado paradigma del Bayh-Dole Act que permitió a las universidades usar los fondos públicos para la explotación privada de patentes (véase Mowery & Sampat, 2005 para una visión crítica y Forero-Pineda, 2006 para las implicaciones en el contexto latinoamericano).

En el proceso en el que la universidad empezó a cambiar las reglas mediante las que operaba su actividad, se establecieron conexiones locales en actividades industriales específicas y conexiones a varios niveles con el sistema de capitales que dieron forma a patrones estables de acción frente a la investigación y la formación (Croissant & Smith-Doerr, 2008). Para nadie

es un secreto que el desarrollo de muchas industrias en el siglo XIX, como la química, fue de la mano con el avance de la ciencia en las universidades (Orozco & Schuler, 2006).

El modelo de universidad en los Estados Unidos inició su transición ya desde finales del siglo XIX hacia lo que conocemos como universidades de investigación: "A research university is an institution devoted mainly to research and graduate studies (which are intended to train future researchers)" (Steffensen, Rogers & Speakman, 2000, pp. 95-96). La naturaleza de la universidad como una institución de investigación se consolidó después de la Segunda Guerra Mundial, en la cual las entidades como Massachusetts Institute of Technology (MIT) –donde trabajaba Vannevar Bush, el autor del famoso informe de la ciencia sin frontera del cual nació la política de ciencia y tecnología– y la Universidad California Berkeley, donde el profesor de química Frederick Cottrell introdujo el principio de comercializar las patentes para obtener fondos que financiaran nuevas investigaciones, se convirtieron en hitos de universidades elite de investigación (Steffensen, et al., 2000; Bray & Lee, 2002; Pirnay, Surlmont & Nlemvo, 2003; George, Zahra & Wood, 2002; Shane, 2004; Nicolaou & Birley, 2003; Etzkowitz, et al., 2000).

Es así como las universidades con experiencia en ciencia y tecnología han cambiado su modelo frente al desarrollo económico, por lo que han asumido el reto de transferir sus hallazgos para el bien social (Rasmussen, Moen & Gulbrandsen, 2006; Kirchhoff et al., 2007). Las universidades en general se han involucrado en el proceso de transferencia tecnológica, entendido como la transformación de la investigación en nuevos productos y servicios para la industria (Powers & McDougall, 2002, 2005; Bray & Lee, 2000; Lockett, Wright & Franklin, 2003; Markman et al., 2002; Markman, Phan, Balkin & Gianiodis, 2005; Steffensen et al., 2000; Shane, 2002, 2004).

Actualmente se está revaluando el rol de la universidad y sus actividades en el desarrollo económico, en términos de su papel como motor del cambio tec-

nológico que deviene de la innovación (Yusuf, 2007; Grasney, 2007). Desde el paradigma de Humboldt en la universidad investigación, y luego de ya casi 200 años, se ha iniciado una revolución en la que se parte de la pregunta fundamental ¿las universidades cómo promueven el crecimiento económico? Esta pregunta se aborda de forma integral en una de las últimas publicaciones del Banco Mundial que tiene el mismo nombre (Yusuf & Nabeshima, 2007) en el que vemos las experiencias en América del Norte, Europa y Asia.

Los estudios que han abordado la relación de la universidad con la innovación para el caso colombiano muestran que, acorde con los planteamientos de política que promueve el Banco Mundial, la relación universidad-empresa es el pilar fundamental del desarrollo de la innovación (Vestergaard, 2005; Marotta, Mark, Blom & Thorn, 2007), algo que empíricamente hemos venido comprobando a través de la segunda Encuesta de Desarrollo Tecnológico en el establecimiento industrial colombiano (EDT II), vía relaciones informales a través de la formación e incorporación de doctores, PhD en las firmas (Orozco & Chavarro, 2007), como en la vía formal a través de actividades de investigación y consultoría (Orozco, Chavarro & Ruiz, 2008).

En la literatura se describen dos actividades centrales en el marco del nuevo modelo de universidad. La primera se refiere a las oficinas de transferencia tecnológica como mecanismos de articulación entre conocimiento, entidades ante las que se registran los derechos de propiedad intelectual y oportunidades económicas de emprendedores y de empresarios. La segunda se sustenta en el apoyo a la formación de nuevas empresas, ya sean con personal de investigación de las universidades, brindando apoyo a los estudiantes para que formen su propia empresa u otras formas híbridas de asociación que involucran a estudiantes, profesores y grupos de investigación con el sector de la producción.

Oficinas de transferencia tecnológica

En los Estados Unidos, algunos autores describen una visión muy positiva de las oficinas de transferencia tecnológica en la comercialización de los nuevos conocimientos desarrollados por la universidad. Desde esta tradición se reconoce que una oficina de transferencia tecnológica debe administrar los derechos de propiedad de las invenciones de la universidad y el recaudo de su comercialización (Lockett et al., 2003; Nicolaou et al., 2003; Pirnay, 2003; Markman et al., 2005; Powers & McDougall, 2005; Walter et al., 2006).

Al respecto, Markman et al. (2005) definen las oficinas de transferencia tecnológica de las universidades (UTTO por su sigla en inglés) como una estructura organizacional que administra la comercialización de las propiedades intelectuales de la universidad en términos de patentes, derechos de autor, marcas, conocimientos específicos del cómo y activos relacionados. A nivel general, las personas de las UTTO son responsables de "(a) evaluate and value disclosures of new discoveries; (b) seek legal protection for the technology, primarily through patenting; (c) sell licensing agreements to industry; and (d) collect royalty, oversee, and enforce contractual agreements with licensees". (Markman et al., 2005, p. 246).

Por su parte, Powers y McDougall (2005) definen estas oficinas como TTO y las destacan como un recurso organizacional fundamental para avanzar de la actividad tradicional de licencias y regalías a la participación en el patrimonio de los nuevos emprendimientos. En sus palabras:

TTOs represent an important resource to university research faculty. Professionals who work in university TTOs must understand both the culture and function of the academic research enterprise as well as that of the industry sector, using their expertise to put together licensing deals. Given that faculty typically know relatively little about the business of technology commercialization but usually have a high degree of psychological ownership for their inventions, TTO professionals are key players in the commercialization of a technology, often in their

role as arbiters between the higher education and industry cultures (p. 299).

En general, Shane (2004) define el propósito de estas oficinas en términos de mercadear, monitorear y contabilizar las ganancias de las invenciones de la universidad, y Shane (2002, p. 545) asegura que "some universities also use their technology transfer offices as brokers to the venture capital community". Shane (2002, 2004), al igual que otros autores, es consistente en mostrar que las oficinas de transferencia tecnológica de las universidades inciden positivamente en el éxito de la transferencia tecnológica, ya sea a través de licencias, el establecimiento de nuevas empresas o una combinación de arreglos entre licencias y patrimonio (Bray & Lee, 2000; Markman et al., 2002, 2005; Powers & McDougall, 2005). En particular, Bray y Lee (2000), quienes entrevistaron a los gerentes de las oficinas de transferencia tecnológica en diez universidades para discutir las actitudes y los factores económicos frente a la participación en el patrimonio de un emprendimiento (*Start-up*), encuentran que es fundamental el rol de las oficinas de transferencia tecnológica para el establecimiento de nuevas empresas.

Por otra parte, los autores europeos en general disienten de la visión positiva de las oficinas de transferencia tecnológica. Por ejemplo, Rasmussen et al. (2006, p. 520) afirman que:

Many universities, especially in the US, have established offices for patenting and licensing, but very few of these have succeeded in creating a significant income. Only the universities with the highest academia prestige have managed to get multi-million dollars of income from patenting.

Leydesdorff afirma que: "A university transfer office, for example, can easily turn into a gatekeeper that hinders direct communication between university staff (and students) and entrepreneurs by monopolizing the communication (e.g., for administrative reasons)" (2003, p. 203). Rosa y Dawson afirman que "Three of the six female respondents specifically mention the failings of their business advisors or their university's

technology transfer offices (TTOs) as obstacles to the commercialization process” (2006, p. 356). Finalmente, Lockett et al. aseguran que:

However, the mere existence of a commercial office within a university is not a sufficient condition for in-house expertise regarding the spinning-out of companies. Rather, as will be developed below, the expertise of the individuals in the commercial office of a university may fulfill a very important role in recognizing opportunities (2003, p. 187).

Claramente la concepción en torno a los negocios en los Estados Unidos es diferente a la de los países europeos, en los que no se aprueba la ventaja de contar con unidades de transferencia tecnológica dentro de las universidades, lo que deja las relaciones más en la vía de la dinámica de incorporación de doctores a la industria como el establecimiento de convenios de cooperación entre la universidad y la empresa (por ejemplo: Foray, 2007).

Emprendimientos desde la universidad: Start-up, Spin-off y Spin-out

En adición a la comercialización de los resultados de la investigación a partir de las licencias, las universidades han entrado a propiciar el emprendimiento y la formación de nuevas empresas desde sus trayectorias investigativas; de esta forma el lanzamiento de empresas derivadas (*spin*) ha sido una de las formas en las que la universidad promueve el inicio (*start-up*) de nuevas empresas. Como describen Bray y Lee:

In the past 20 years several universities have begun to encourage the development of spin-off companies as an alternative route to commercializing their technology. Rather than sell the license to an established company, a start-up company is formed to develop and commercialize the technology, and the university takes equity in the start-up. MIT is a pioneer in this endeavor, with an average of 25 companies spun-off from MIT each year in the 1980s. In 1996 the sale of equity in spin-off companies by U.S. universities totaled \$25.3 million (2000, p. 386).

Al igual que sucede con las palabras *management* o *entrepreneurship* (que en este texto la hemos usado como emprendimiento), y dado el tratamiento que se les da por algunos autores, es difícil ofrecer un término equivalente en español a cada una de estas expresiones. Sin embargo, haremos una descripción de la forma como se entiende en la literatura. En este apartado daremos claridad sobre estas expresiones como modalidades de acción de las universidades en el emprendimiento de nuevas empresas a partir de una invención con potencial económico.

Kirchhoff et al. (2007), y Lindelöf y Löfsten (2006) asumen la *start-up* como un mecanismo para comercializar invenciones en una etapa de nacimiento de nueva empresa, ligándola a la propensión comercial de la ciencia. Por su parte, Powers y McDougall (2005) las ven como nuevas compañías propiciadas por la acción de la universidad como motor de su desarrollo científico y tecnológico. Bishop y Nixon (2006) la conciben cuando un plan de negocio recibe financiación y empieza a operar en una nueva empresa. Shane (2002) ve las *start-up* supeditadas a requerimientos previos como las invenciones y el licenciamiento, y las entiende como la semilla para las sucesivas etapas del desarrollo de una nueva firma. Lockett et al. (2003) la relaciona con el proceso en el que los académicos, con apoyo de su organización, arrancan la operación de una nueva empresa. Rotefoss y Kolvereid (2005, p. 110) las entienden como un proceso de tres etapas:

[...] start-up process are interpreted in the following way: (1) reaching the aspiring milestone represents an intention to pursue, or commitment to continue, an entrepreneurial career; (2) reaching the preparing milestone indicates an attempt to establish a business; and (3) the entering milestone implies the actual start-up of a fledgling new business.

Finalmente Bray y Lee (2000) aclaran que la *start-up* existe a partir de la inversión de la universidad en el patrimonio de una nueva empresa creada para explotar una innovación, que luego es lanzada al mercado como un *spin-off*. En esta misma vía, Rasmussen et al. (2006), en una discusión organizada, ven la *start-*

up como el proceso inicial de la conformación de un *spin-off*, y la vincula con la existencia de alta inversión de capital de riesgo para escalar una invención de la universidad a nivel comercial. En conclusión, el *start-up* es el proceso inicial del emprendimiento universitario, y existe cuando la idea y el plan de negocios reciben financiación y apoyo de la universidad para iniciar su viaje en la competencia del mercado.

En cuanto al *spin-off*, Pirnay et al. (2002, p. 361)² examinan las definiciones sobre este concepto desde 1982, encontrando que, pese a no estar consensuadas todas las características que rodean la realidad que se pretende observar, sí existe un acuerdo en el que, en general, son compañías autónomas creadas desde las universidades para explotar un nuevo conocimiento con ánimo explícito de lucro, en la que existen varias modalidades. Para ellos el *spin-off* de la universidad (USO por su sigla en inglés) implica que los académicos inventores formen parte de la nueva empresa, lo que sugiere una nueva visión sobre el emprendimiento y la intervención de la universidad. En sus palabras:

Thus, creating a "spin-off" necessarily implies an important change in the career path of an individual, namely leaving an existing organization to launch his/her own business venture. We agree that a USO refers to a spin-off firm that is created from a particular type of "parent organization", namely a university (p. 356).

Así, ellos definen en esencia las diferencias entre los *spin-off* de académicos y de estudiantes, ya que los primeros tienen un grado intensivo de nuevo conocimiento y redes de investigación construidas donde la universidad se encuentra involucrada.

² "Pirnay (1998) classifies these situations as (i) "pull spin-off" when individuals are pulled out of their university by the promising perspectives of a market opportunity, and as (ii) "push spin-off" when the university is playing an important role in promoting entrepreneurial behaviour among its staff members, while pushing them to create new ventures. Analogously, Steffensen et al. (2000) use the terms (i) "spontaneously occurring spin-off" when the new company is established by an individual who identifies a market opportunity and then founds the spin-off with little encouragement from the parent organisation, and (ii) "planned spin-off" when the new venture results from an organised effort by the parent organisation".

Pirnay et al. (2002) proponen una taxonomía de los *spin-off* para diferenciar los que son emprendidos principalmente por estudiantes y los que son emprendidos por profesores investigadores. También proponen diferenciar el tipo de conocimiento base del emprendimiento, tácito cuando los profesores investigadores dejan la universidad para arrancar la empresa, o codificado, cuando la empresa arranca a partir del licenciamiento de una tecnología. Finalmente, ellos proponen diferenciar entre el tipo de producto que ofrece el emprendimiento, diferenciando los bienes de los servicios.

Adicionalmente, Walter, Auer y Ritter (2006), consistentes con Steffensen, et al. (2000) y George et al. (2002, p. 599)³ ven que los "University spin-offs" son, en esencia, un mecanismo de transferencia tecnológica de la universidad para la creación de riqueza, en especial producto de la financiación pública. Nicolaou y Birley (2003) aclaran que los *spin-off* se derivan de proyectos concretos de investigación que auspician las universidades. Llamados algunas veces como *university spin-out* o *academic spin-offs*, son nuevos negocios con dos características: son fundadas por académicos que deciden trabajar en el sector privado, al menos medio tiempo, y transfiere la tecnología central de la universidad para su explotación.

En conclusión, los *spin-off* son nuevas empresas en las que generalmente participa la universidad y sus académicos, en la que invierten no sólo la tecnología desarrollada, sino también dinero en el capital de la empresa y trabajo desde la actividad de los investigadores que dedican parte de su tiempo a la nueva organización.

Sobre el *spin-out*, Shane (2002) y Lockett et al. (2003) lo ven como una compañía cuyo patrimonio está compuesto por inversiones de personas particulares dentro y fuera de ella. Esto incluye a estudiantes, inventores, inversionistas y gerentes. Por su parte, Nicolaou y

³ "The number of research university ties and the Federal R&D funding are indicative of the quality of the firm's linkages in its ability to attract useful, innovative knowledge".

Birley (2003, p. 339), aclaran que “one of the issues that we face is that there is no universal definition of a university spinout”. Ellos proponen que los *university spinout* involucran tanto la transferencia de tecnología de una institución académica a una nueva compañía, como la participación de los miembros fundadores que incluyen al inventor, sin importar si son o no miembros activos de la universidad.

A diferencia de los *spin-off*, en tanto emprendimientos que se lanzan desde y con el auspicio de la universidad, y en los que se encuentran como atributos la exploración y la explotación de los conocimientos generados por los programas de investigación que apoya la universidad, los *spin-out* son organizaciones autónomas que son generalmente iniciadas por estudiantes y personal temporal de la universidad, licencian la tecnología y son totalmente independientes en su funcionamiento administrativo.

En síntesis, el *start-up*, visto como proceso general, es la fase preliminar de lanzamiento desde la universidad de una nueva empresa al mercado. Ésta puede estar compuesta por estudiantes graduados, profesores, inventores e inversionistas. Los emprendimientos denominados *spin-out* se refieren esencialmente a emprendimientos que se vuelven organizaciones autónomas administrativamente y no dependen decisivamente de la investigación de la universidad y de su trayectoria tecnológica. En cambio, los *spin-off* son empresas que surgen de la trayectoria tecnológica que persigue la investigación universitaria. Esencialmente son nuevas organizaciones en las que participa la universidad a largo plazo en el patrimonio y la investigación sobre proyectos dirigidos y cuyos miembros y niveles de conocimiento son muy intensivos y especializados (Steffensen et al., 2000; Walter et al., 2006; Pirnay et al., 2003; Grandi & Grimaldi, 2005; Bray & Lee, 2000).

Nosotros, desde una perspectiva relacional y un enfoque de dependencia, proponemos una clasificación de los tipos de emprendimiento, apoyados en una visión estratégica de la gestión del conocimiento en las organizaciones (Orozco, Chavarro & Rivera, 2007).

Definimos cuatro estrategias genéricas:

- Intensiva en conocimiento (*spin-off*). Son los emprendimientos basados en relaciones fuertes, al conservar vínculos estrechos con la trayectoria investigativa de la universidad, con los investigadores de la universidad, y tienen inversiones de la universidad en el patrimonio de la nueva organización. Generalmente, el emprendimiento es liderado por profesores investigadores y se licencia la tecnología nueva de forma exclusiva.
- Dependencia tecnológica (*spin-out*). Son los emprendimientos que tienen relaciones fuertes con la trayectoria investigativa de la universidad, licencian la tecnología nueva, pero tienen independencia en el patrimonio y la gestión corporativa de la nueva organización. Son formadas esencialmente por estudiantes y personal temporal de la universidad.
- Intensiva en relaciones (*spin-off*). Son los emprendimientos que tienen apoyo de los profesores-investigadores, pero no tienen inversión en el patrimonio por parte de la universidad. No hay una relación explícita con los programas de investigación que promueve la universidad y tienen autonomía en la gestión organizacional. Licencian tecnología existente sin exclusividad. Son emprendimientos en los que participan profesores investigadores de la universidad.
- Apoyo impulsador (*spin-out*). Son nuevas organizaciones que emergen de la universidad gracias a su apoyo en el relacionamiento de planes de negocio con inversionistas, pero no depende de la trayectoria tecnológica de la universidad ni de la inversión en el patrimonio. Son organizaciones independientes en su gestión y formadas esencialmente por estudiantes y personal temporal de la universidad.

Las estrategias descritas están sujetas a la verificación empírica, pero consideramos que representan la variedad de casos que hemos visto desde la Facultad de Administración y la Vicerrectoría de Investigaciones de la Universidad de los Andes.

Tabla 1. Estrategias genéricas para la gestión del conocimiento de los emprendimientos de la universidad

	Dependencia	Independencia
Relaciones fuertes	<p>Intensiva en conocimiento (<i>spin-off</i>)</p> <p>Inversión de la universidad en el patrimonio de la empresa</p> <p>Licenciamiento exclusivo de nueva tecnología</p> <p>Formada por profesores-investigadores</p> <p>Son organizaciones dependientes de la universidad en su administración</p>	<p>Dependencia tecnológica (<i>spin-out</i>)</p> <p>No hay inversión en el patrimonio de la nueva empresa</p> <p>Licenciamiento de nueva tecnología</p> <p>Formada por profesores-investigadores.</p> <p>Son organizaciones autónomas en la administración</p>
Relaciones débiles	<p>Intensiva en relaciones (<i>spin-off</i>)</p> <p>No hay inversión en el patrimonio de la nueva empresa</p> <p>Licenciamiento de tecnología ya desarrollada</p> <p>Formada por catedráticos, personal temporal y estudiantes</p> <p>Son organizaciones autónomas en su administración</p>	<p>Apoyo impulsador (<i>spin-out</i>)</p> <p>No hay inversión en el patrimonio de la nueva empresa</p> <p>No hay licenciamiento de tecnología</p> <p>Formada por catedráticos, personal temporal y estudiantes</p> <p>Son organizaciones autónomas en su administración</p>

Negociación y políticas de la universidad

Es claro que las universidades de investigación han adoptado políticas consistentes con las legislaciones gubernamentales que favorecen el emprendimiento para la creación de empleo, tanto en Estados Unidos (por ejemplo, Kirchoff et al., 2007; Rasmussen et al., 2006; Steffensen et al., 2000), como en Europa (por ejemplo, Grandi & Grimaldi, 2005; Lockett et al., 2003; Nicolaou & Birley, 2003) y, en general, en otras regiones de países no desarrollados (Etzkowitz et al., 2000).

Los derechos de propiedad intelectual, en su virtud de ser legislaciones, actúan como mecanismos institucionales en el ámbito de la regulación, lo que per-

mite el arbitramento y la exigibilidad de los derechos de explotación de una innovación. Los derechos de propiedad son el mecanismo esencial que disminuye riesgos e incertidumbres en el emprendimiento para hacer uso exclusivo de recursos y medios de producción, que gracias a la creatividad humana y a los conocimientos acumulados, tienen incidencia en la actividad económica a través de las transacciones que se generan por la explotación de patentes, licencias y las rentas por el patrimonio de las nuevas empresas (Steffensen et al., 2000; Bray & Lee, 2000; Markman et al., 2005; Powers & McDougall, 2005; Shane, 2002, 2004; George et al., 2002). Claramente los derechos de propiedad intelectual, como mecanismo institucional

de la economía, disminuyen los costos de transacción de la actividad económica y reduce las probabilidades de oportunismo (Williamson, 1991).

La importancia de los derechos de propiedad intelectual radica en los ingresos que éstos pueden significar en las rentas monopolísticas de la innovación. Powers y McDougall observan que:

The dramatic increase in the commercial use of university research is well documented in the annual surveys administered by the Association of University Technology Managers (AUTM). In 2000, AUTM reported that 347 new commercial products were introduced to the marketplace based on licensed technologies from 88 universities (AUTM, 2000). New licenses and options increased from 3914 in 1999 to 4362 in 2000. The impact of these licenses on entrepreneurial activity is significant as 626 of the licenses went to 454 start-up companies specifically created to develop and commercialize the results of academic research (2005, p. 293).

Por su parte, Shane afirma que:

Universities have dramatically increased their share of patents in post Bayh-Dole period. The NSF (2000) reports that the university share of patents increased from 0.28% of total patents in 1969 to just fewer than 5.0% in 1996. However, the growth in this overall figure masks high variation in the rate of change in the university share of patents across lines of business. The rate of change in the university share of patents from 1969 to 1996 for the 117 lines of business in this study ranged from a decrease of 87% to an increase of 1648% (2004, p. 139).

Bray y Lee afirman que:

In fiscal year 1996 (the most recent year for which data are available) U.S. universities received licensing income of \$316,476,578 on a total of 4,958 licenses, for an average annual income per license of \$63,832. The \$692,121 average value of equity is therefore worth more than 10 years of income from the average license (2000, p. 390).

Markman et al. aseguran que:

From 1991 to 1997, university license revenues increased over 315%, from \$220 million to \$698 million

(Association of University Technology Managers [AUTM], 2000, 2002). The number of startup and mature firms that utilize technologies developed by university faculty, staff, and students skyrocketed with the result that venture capitalists are increasingly interested in university-founded technology firms (cf., Small Business Association, 2002) (2005, p. 244).

En primer lugar, la experiencia con el manejo de los derechos de propiedad intelectual es uno de los factores de éxito de los emprendimientos de la universidad, así como el éxito de la transferencia de tecnología (Bray & Lee, 2000; Markman et al., 2005; Lockett et al., 2003; Pirnay et al., 2003). Resulta claro que existen diferentes formas en las que interactúan las políticas de la universidad con los casos particulares de cada invención, como anota Markman et al., quienes analizan la forma de negociar de 128 oficinas de transferencia tecnológica de universidades y encontraron:

For example, the distribution of licensing strategies at a Northwestern U.S. university was 40% for sponsored research, 10% equity, and 50% for cash, whereas the licensing strategy of a prominent Southwestern U.S. university was entirely 100% for cash (0% for sponsored research and 0% for equity) (2005, p. 250).

Finalmente Bray y Lee (2000) muestran cómo las oficinas de transferencia con mayor experiencia en negociación, generalmente participan en el patrimonio de la nueva empresa, y no sólo licencia la tecnología, a fin de desarrollar trayectorias de investigación sobre ingresos que devienen de innovaciones incrementales.

Para algunos autores, la negociación, como proceso interno de la universidad con los investigadores y externo con la industria, generalmente resulta en conflictos y situaciones de choque de intereses, en la que se puede perder la explotación de una invención (Walter, 2006; Lockett et al., 2003; George et al., 2002; Markman et al., 2005; Leydersdorff, 2003; Shane, 2004). En particular, Nicolaou y Birley (2003), al igual que Shane (2002) ven que para que el emprendimiento ocurra es indispensable que estén bien

salvaguardados los derechos de propiedad intelectual, especialmente en términos de la adjudicación de la patente. Shane (2002) agrega que, para que las firmas mantengan su ventaja competitiva, la exclusividad resulta indispensable. Es así que la negociación de los derechos de propiedad intelectual por parte de las oficinas de transferencia tecnológica resulta la pieza esencial del éxito en el cumplimiento de su misión y en la capacidad competitiva de las firmas. Markman et al. (2005 253) al respecto afirman:

New ventures might also negotiate a first rights-of-refusal to cutting-edge proprietary technology with little or no transaction costs. Once an exclusive license is granted, startups enjoy some competitive insulation, while deriving legitimacy from its association with a university-based technology. Another benefit to new ventures is that as licensees they can tap more easily than ever into the knowledge, skills, and expertise of universities' scientists and students (2005, p. 250).

En cuanto a la negociación y las ganancias, Bray y Lee (2000, p. 387) en especial muestran que resulta más rentable y menos riesgoso para la universidad participar en el patrimonio de las empresas que licenciar la tecnología. Al respecto afirman que:

University technology transfer offices typically receive compensation for their intellectual property in two parts, an up-front license issue fee for the use of the technology, and a royalty on sales. Historically, this compensation has taken the form of cash for both license fees and royalties. The license issue fee typically ranges from \$10,000 to \$50,000, but can be as high as \$250,000 for an especially promising technology that is close to market. Royalty rates are typically 2% to 5% but can go as high as 15%. Recently, licensing managers have begun to take equity in start-up companies in combination with, or in place of, license issue fees or royalties. In a typical arrangement the university takes a 5% equity position in the company in place of the license issue fee. Some licensing managers take equity when they renegotiate a license with a company. They offer to reduce the royalty rate in exchange for a small equity stake in the company. One TT office asked the business school at their university to evaluate their operation and give them advice on how

they could improve their bottom line. The business school consultants came back with two pieces of advice: spend less time on lowmoney deals, and take more equity in start-ups.

La literatura muestra que las modalidades de negociación y el establecimiento de oficinas de transferencia tecnológica, así como el incremento de patentes y licencias se deben en parte a la legislación macro de los países con respecto a los derechos de propiedad intelectual. En los países del norte cambiaron su forma de transferir tecnología, por cuanto la universidad es dueña de una parte del patrimonio de las nuevas empresas, producto del apoyo estatal. Como anotan Rasmussen et al.:

Ownership of intellectual property rights varies between countries. In the Nordic countries the scientific employees at universities (but not hospitals, research institutes, etc.) have traditionally owned the property rights to their work. Denmark and Norway have recently changed legislation, granting the universities the intellectual ownership and giving them a formal responsibility for commercialization. Italy has recently made a legislative change in the opposite direction. All these changes are made as part of efforts to increase direct commercialization from university research (2006, p. 520).

De forma consistente, Rosa y Dawson afirman que: "Cross-country comparisons have established that university and government policy can be crucial to the motivation of potential science entrepreneurs" (2006, p. 343).

La literatura centra una gran atención en las oficinas de transferencia tecnológica y en la capacidad de promoción de nuevas empresas como mecanismo articulador entre la "oferta y la demanda" de conocimiento, en la que se hacen comparaciones para examinar el éxito universitario, su prestigio y su capacidad de apalancar recursos. Sin embargo, la literatura es clara en plantear la preocupación por las relaciones para el emprendimiento, tanto a nivel de los individuos como de las organizaciones. Conceptos como *Business Ideas (BI) by academics* de Grandi y Grimaldi (2002, p. 821), que

articulan los procesos de *start-up* y *spin-off* o *spin-out*⁴, aborda los aspectos sociales del emprendimiento y la interacción en la vía en que Rasmussen et al. (2006, p. 521) proponen sistemas de comercialización para el conocimiento de las universidades que incluyen propiciar a las personas la motivación, la educación necesaria y los espacios de encuentro con inversionistas y financiadores para desarrollar iniciativas de apoyo a la explotación de los resultados de proyectos específicos, en el que intervienen organizaciones como agencias públicas, centros de innovación, incubadoras, oficinas de patentes y fondos de capital semilla.

Las universidades de investigación, conformadas en una ola de cambio del modelo misional en la educación superior, fueron cambiando la modalidad de licenciar la tecnología patentada, a ser partícipes en el patrimonio de las empresas que se crean para explotar un nuevo conocimiento (Bray & Lee, 2000, Powers & McDougall, 2005, Pirnay et al., 2002; Rosa & Dawson, 2006; Markman et al., 2005; Grandi & Grimaldi, 2005; Nocolaou & Birley, 2003), en el que juegan un papel fundamental los centros de investigación (por ejemplo, Steffensen, et al., 2000), parques tecnológicos (por ejemplo, Lindelöf & Löfsten, 2006, véase la edición especial sobre parques científicos y distritos tecnológicos en el número 20 del *Journal of Business Venturing* de 2005) e incubadoras de empresas (por ejemplo, George et al., 2002).

Sin duda, esto ha planteado la preocupación por analizar el rol del académico frente a los intereses económicos y el avance de la ciencia (Shane, 2002, Pirnay et al., 2002), en especial si reconocemos que la institución de la ciencia mertoniana está inmersa en la actividad académica de las universidades, pero que ciertamente la política de ciencia y tecnología, así como las agencias de financiación propiciaron la aparición de un capitalismo científico (Orozco & Chavarro, 2006). Es claro que existe un ambiente institucional que pro-

picia el emprendimiento en una relación bifurcada y entrelazada entre el rol de la universidad el avance empresarial y la acción del Estado (Rasmusen, et al., 2006; Leydersdorff, 2003), que analizaremos desde el nivel intermedio y macro a continuación.

Emprendimiento y redes de relaciones sociales (nivel intermedio)

Las redes de relaciones sociales son vistas como un mecanismo de éxito, en el que acceder a información y oportunidades favorece el comportamiento emprendedor (Burt, 1992, pp. 34-36; Aldrich, 1999, cap 4; Thornton, 1999). Desde la visión de las redes de relaciones sociales de los enlaces fuertes y débiles (Granovetter, 1973), en el que se encuentra inmersa la actividad económica (Granovetter, 1985), y sobre el que es desarrollada la teoría de los vacíos estructurales de Burt (1992, 1997, 2000), es claro que las oportunidades de mediación que representan los puentes entre redes inconexas son el valor del capital social que propicia el emprendimiento y su acción innovadora exitosa.

El emprendimiento se constituye en un factor central de análisis, en la medida en que representa la posibilidad de hacer de la invención innovación aprovechando la oportunidad del avance de la ciencia y afrontando los riesgos en la organización de los recursos para la creación de riqueza en la incertidumbre de los mercados. Pero, ciertamente, esto ocurre cuando se tienen redes –tanto personales como organizacionales–, basadas en la confianza, la reciprocidad, la intensidad emocional y la confidencialidad desarrollada en el tiempo (Granovetter, 1973), en las que se pueda conectar la necesidad con los satisfactores y de esto obtener una ganancia.

La literatura se puede inscribir en dos tipos de enfoques, uno centrado en la función de una empresa innovadora a partir de un ambiente que propicie el emprendimiento, y otro mirado desde el comportamiento de los inventores en el proceso de entrar en el mundo de los negocios. En uno y otro caso las redes

⁴ The creation of a new venture by academics can be described as a process in which they are involved in both the invention and the commercial exploitation phase.

de relaciones sociales funcionan como el elemento vinculante entre lo que podemos denominar un nivel individual de preferencias, en el que se analiza psicológicamente el emprendimiento, y uno de campos organizacionales, generalmente analizado como arreglos contractuales entre entidades autónomas para gobernar las transacciones y generar una comunidad productiva.

Análisis desde el individuo

La literatura que aborda el análisis del emprendimiento a nivel individual (Bishop & Nixon, 2006; Rotefoss & Kolvereid, 2005; Verheul et al., 2005; Rosa & Dawson, 2006; Lindelöf & Löfsten, 2006; Pirnay et al., 2002; Lockett et al., 2003; Walter et al., 2006; Nicolaou & Birley, 2003; Grandi & Grimaldi, 2005), en general, muestran que existen unas personas con características particulares que promueven todo el proceso de emprendimiento, liderando una serie de redes de relaciones sociales que posibilitan la explotación de una innovación en cuestión. Como anotan Rasmussen et al.:

Behind all the support structure and mechanisms we find informal networks around these few key individuals. The importance of such persons in order to develop courses, study programs, incentives, advice services and incubators should be noted—as these individuals may have a significant impact on the ability of the universities to succeed in commercializing their knowledge (2006, p. 531).

Estudios que comparan el comportamiento emprendedor de personas, se concentran en aspectos psicológicos de académicos y alumnos como la motivación, el autoempleo, la autoimagen y es estatus social, frente formación de empresas (Verheul et al., 2005; Rosa & Dawson, 2006), así como en los factores cognitivos como la experiencia, el nivel educativo o la preparación para el emprendimiento (Bishop & Nixon, 2006; Rotefoss & Kolvereid, 2005)⁵. En general, estos estudios

5 "The rationale for studying three types of entrepreneurs is to investigate whether different resources are of importance at various stages in the business start-up process. If such differences exist, might it be possible to identify how and where in the business start-up process we can increase the number of entrepreneurs? The analyses reveal that different resources influence the odds of

entienden el emprendimiento como el comportamiento y la toma de decisiones en la creación de nuevas empresas, en el que las redes de relaciones sociales con diferentes actores, especialmente fuera de la universidad, y el conocimiento científico y tecnológico inciden directamente en el éxito del proceso. Otros estudios le dan una dimensión sobre las implicaciones en el involucramiento en el mundo de los negocios, en el cual el académico inventor debe convertirse en empresario para dejar la universidad total o parcialmente y empezar una operación comercial, sustentándose en las relaciones con otros empresarios (Lockett et al., 2003; Pirnay et al., 2002; Bray & Lee, 2000; véase en especial Grandi & Grimaldi, 2005, p. 822; Nicolaou & Birley, 2003).

Los estudios, en general, indican que un mayor grado de educación propicia el emprendimiento, así como la incidencia de un ambiente en el que las redes de relaciones sociales sean capaces de identificar y aprovechar oportunidades y recursos para establecer una nueva empresa, aprovechando tanto contactos dentro como fuera de la universidad. Para Latinoamérica, Kantis (2007, p. 45) encuentra empíricamente en una muestra de mil empresarios resultados similares.

En particular, Rosa y Dawson (2006, p. 356) realizan una comparación del emprendimiento a partir del género. Aseguran que:

Since both male and female respondents will have had to work with their respective universities' TTOs why might it be that, following the establishment of their spinout companies, the women have come to view them as an obstacle and the men have not? One possible explanation might lie in the differing compositions of male and female academic entrepreneurs' social networks.

Las redes de relaciones sociales en el emprendimiento son fundamentales para acceder a diferentes recursos

reaching the different milestones. Further, this study highlights the demographic differences between aspiring entrepreneurs, nascent entrepreneurs, and business founders. Policy-makers could use these differences to design and target support programmes for entrepreneurs" (Rotefoss & Kolvereid, 2005, p. 122).

y lograr iniciar una nueva empresa (Bishop & Nixon, 2006; Lockett et al., 2003, Nicolaou & Birley, 2003). Nicolaou y Birley en particular enfatizan que:

“Networks greatly enhance the entrepreneurs’ opportunity recognition capabilities (Hills et al., 1997). In this respect, Venkataraman (1997) draws from Hayek’s (1945) observation about the dispersion of information in the market and argues that “the possession of useful knowledge varies among individuals and... this strongly influences the search for and the decision to exploit an opportunity” (Venkataraman, 1997, p. 123). In other words, the discovery of entrepreneurial opportunities depends, in part, on the distribution of information in society (Kirzner, 1973). As human action is embedded in ongoing systems of social relations (Granovetter, 1985), social networks can be argued to be of significant importance in accessing and harnessing this information. Indeed, a number of scholars have provided a fine-grained analysis of the antecedent role of social networks in opportunity identification (2003, p. 336).

En cuanto a la función de las redes en el emprendimiento, Grandi y Grimaldi (2005) ven en éstas el mecanismo fundamental para la comunicación y el flujo de información entre académicos y hombres de negocios. Ellos avanzan en la distinción de grupos específicos como el de investigadores, promotores y financiadores que juegan diferentes roles desde sus individualidades. En esa vía, Markman et al. (2005, p. 245) observan que las redes para la creación de valor en el emprendimiento se componen de “inventors, scientists, universities, incubators, and technology parks– and where UTTOs often play a key role”. Y luego anotan que “As one UTTO director from a private Northeastern university explained: [...] our scientists are aware of the existing [entrepreneurial] network” (p. 249). Finalmente, como observa Shane (2002, p. 549) “firms started by university faculty are likely to interact with universities in different ways from those started by professional entrepreneurs”, lo que sustenta las diferentes formas de emprendimiento desde la universidad (Pirnay et al., 2002) y su tipología de USO en términos de las relaciones personales y las relaciones entre las entidades que representan las personas.

Análisis desde las organizaciones

En las relaciones entre entidades existen resultados a favor y en contra, que dejan abierta la inquietud sobre la incidencia de las redes en la innovación protegida por derechos de propiedad intelectual para determinados entornos institucionales, actividades económicas y programas de investigación. Finalmente, la incidencia de la financiación pública a las universidades y la exigencia de los ciudadanos contribuyentes al fisco de una nación por el derecho a la propiedad, plantea elementos vitales de análisis que abordamos a continuación.

En general, las investigaciones que analizan las redes en el emprendimiento desde los vínculos entre organizaciones, en especial empresas y universidades, discutiendo teórica y empíricamente los resultados de la interacción a nivel individual entre académicos, estudiantes y hombres de negocios y en cuanto desempeño organizacional que esperan los promotores de las políticas del emprendimiento, entienden que es en la generación de relaciones entre los sectores productivos y los nuevos emprendimientos en que reside la capacidad de mejorar las posibilidades de crecimiento económico. Los abordajes en particular de Bishop y Nixon (2006), Walter et al. (2006), Grandi y Grimaldi (2002) y Rasmussen et al. (2006) dan una visión de las redes como el elemento dinamizador de una constante interacción entre el nivel micro y el intermedio, en la medida en que se le da especial importancia a las personas emprendedoras que, en su entramado de relaciones formales e informales con los actores productivos establecidos y las políticas que los favorecen, soportan las estructuras organizacionales necesarias para articular y combinar recursos que permiten la comercialización de un nuevo desarrollo de la universidad.

Ellos ven en las redes organizacionales una fase de incubación social de una idea de negocio a través de relaciones informales con asociaciones de la producción y programas gubernamentales de la producción, a una serie de relaciones formales en las que

intervienen la financiación y la adjudicación de los derechos de propiedad intelectual para la explotación, así como la intervención directa de la universidad en nuevas sociedades comerciales. Para Rasmussen et al. (2006) resulta fundamental analizar los mecanismos de un sistema de comercialización de conocimiento de la universidad que le permita a estas entidades favorecer el emprendimiento, en el sentido en que Leydesdorff (2003) y Powers y McDougall (2005) abordan el nuevo modelo de "entrepreneurial university" y sus relaciones con las políticas sectoriales y asociaciones de la producción en el desarrollo de la triple hélice (Etzkowit & Leydesdorff, 2000).

Walter et al. (2006, p. 542) comparan 149 empresas nuevas (*spin-off*) y se encontró que:

The results of this research highlight two issues. First, they support the recent arguments of entrepreneurship scholars that networks are important for spin-off success. Second [...] we contribute an insight motivated from the capability-based view of the firm: university spin-offs perform better with an increasing degree of network capability.

Lockett et al. (2003, p. 185) comparan 57 universidades del Reino Unido en términos de sus nuevas empresas (*spin-out*), encontrando de forma similar que: "The more successful universities were found to possess a greater expertise and networks that may be important in fostering spin-out companies". Para ellos: "The network of universities' working relationships with both external organizations and individuals may also be crucial to the successful implementation of spin-out strategies" (p. 187), y agregan "The changes in the role of the university, in terms of the need to develop its own external network of contacts, is also being mirrored by the actions of industry players" (p. 198).

Por otra parte, George et al. (2002), quienes analizan las relaciones de 147 empresas, las entienden en términos de alianzas especialmente entre empresa y universidades apoyadas por fondos públicos que favorecen el desarrollo de nuevos emprendimientos. Plantean que: "While the goals, nature, and structure

of these collaborations differ (Nimtz et al., 1995), there is some anecdotal evidence that both universities and business firms can benefit from these relationships (Bowie, 1994; Brannock and Denny, 1998)" (p. 580), y aseguran sobre su investigación empírica que "the results do not support the proposition that companies with university linkages achieve higher financial performance than similar firms without such linkages" (p. 577).

En esta vía, en el libro del Banco Mundial, Garsney (2007) sugiere que no siempre el emprendimiento de las universidades es recibido favorablemente por las organizaciones que controlan ciertos mercados y negocios. Claramente para la autora el modelo de universidad de emprendimiento se debe evaluar en torno al apoyo de los grupos de negocios que controlan ciertos nichos de mercado, impidiendo la entrada de nuevos competidores.

Una revisión desde la teoría de los campos organizacionales (Fligstein, 1991; DiMaggio & Powell, 1983) y a los grupos de negocios (Granovetter, 2005) pueden darnos pistas del emprendimiento, más allá de la visión positiva de la teoría de la ecología de las poblaciones (Hannan & Freeman, 1977; Aldrich, 2005), sobre las formas en las que los grandes grupos de negocios controlan la entrada de nuevos emprendimientos a sus campos. Éste es un tema que merece ser investigado con detalle en el futuro, ya que los campos organizacionales y los grupos de negocios, dados los marcos institucionales y las prácticas que ejecutan para el control, configuran las formas en las que el emprendimiento de la universidad puede o no ser realmente exitoso.

Legislaciones y promoción estatal (nivel macro)

En general, la literatura centra su atención en el proceso de adjudicación, protección y explotación del conocimiento para aprovechar los derechos de propiedad intelectual, en los que reposa la exclusividad para la explotación de tecnologías y la formación de nuevas

empresas. Para ello, un entorno institucional favorable entre legislaciones e interacciones normativas y cognitivas, entre universidad-empresa-Estado, crea reglas de juego que pretenden favorecer el desarrollo económico y el progreso socio-ambiental.

La acción del gobierno y de las agencias de financiamiento, la mentoría en la promoción de programas que construyen y desarrollan algunas redes de emprendimiento (Walter et al., 2006) dentro del advenimiento de capitalismo científico (Orozco & Chavarro, 2006) que irrumpió con la normatividad de la institución de la ciencia (Orozco, 2007), dan por hecho que la ciencia y la tecnología son la base de la innovación. Desde el nuevo institucionalismo (Meyer & Rowan, 1977; DiMaggio & Powell, 1983), podemos inferir, vía isomorfismo mimético, que la relación entre investigación y desarrollo con la innovación empresarial es un asunto que se da por hecho en la conciencia colectiva de las personas, así la invención no sea puesta en práctica, es decir, no se convierta en innovación.

Schumpeter teorizó a lo largo de su vida que la función distintiva del empresario es conceptualizada en términos de “the carrying out of new combinations” (Schumpeter, 1934/1911, p. 65), es decir, “doing of new things or the doing of things that are already be done in a new way (innovation)” (Schumpeter, 1947, p. 151), dejando en manos del empresario la decisión de usar o no las invenciones, producto de la actividad científica (Schumpeter, 2003, p. 71; Schumpeter, 1947, p. 152), pero fue claro en declarar que “las invenciones carecen de importancia económica en tanto que no sean puestas en práctica” (Schumpeter, 1957/1911, p. 98), por lo tanto “it’s seems apropiate to keep invention distinct from innovation” (Schumpeter, 1947, p. 152).

Sin embargo, la visión de la cadena entre ciencia, tecnología e innovación, como una triada virtuosa del desarrollo, ha conquistado las formas en que la política viene brindado apoyo a la ciencia para que desarrolle tecnologías y se puedan emprender nuevas empresas. El paradigma es claro, con el apoyo a la universidad para que haga conocimiento y lo comercialice, se favorece la aparición de empresas de base tecnológica que

gracias a su innovación son promotoras del desarrollo. Pero, ¿cómo surgió todo esto?

Como mencionamos antes, la aparición de la universidad de investigación en 1818 tuvo efectos en las legislaciones, como la de Estados Unidos, que modificó las estructuras y actividades de la universidad en ese país. Como anota Baldini (2006, p. 198), citando el famoso trabajo histórico de Rosenberg y Nelson de 1994:

Starting from the Morrill Act, which in 1862 created the land grant universities, and throughout the last century, the decentralized structure of US higher education and the dependence of public universities on local sources of funding meant that collaborative research relationships between academia and industry were ommon.

La intervención de los Estados y la regulación de los mercados y la actividad económica, sin duda, marcó un paso muy importante en la forma en que los gobiernos ejecutan políticas de promoción al desarrollo de la ciencia y la tecnología, alterando el emprendimiento, la innovación y el capitalismo, como se puede ver, si seguimos una vía de análisis como lo sugiere la tradición de la historia económica schumpeteriana (Ebner, 2003).

Después de la Segunda Guerra Mundial, la intervención del Estado en la financiación a gran escala del desarrollo de la ciencia y la tecnología, entendió las universidades como la institución central para la generación de nuevo conocimiento, formalizando así un contrato tácito entre Estado y universidades en la promoción de avances para el desarrollo económico y el bienestar de las personas (Powers & McDougall, 2005). El proceso que Michel Callon llama “la guerra fría de la configuración institucional”, y que abarca desde la propuesta de Vannevar Bush de la ciencia sin frontera, con el que se formaliza la política en ciencia y tecnología para el desarrollo, hasta la propuesta del nobel en economía Keneth Arrow de la ciencia como un bien público (Croissant & Smit-Doerr, 2008, p. 702), cambió el paradigma de las relaciones entre la ciencia, la tecnología y la innovación.

Desde la década del ochenta, especialmente por las implicaciones del Bayh-Dole Act en Estados Unidos, la promoción de la actividad emprendedora de la universidad se abrió paso en medio de un hito en la legislación de la propiedad intelectual. Esta legislación permite que las invenciones obtenidas por la financiación estatal, puedan ser explotadas por la entidad (organizaciones sin fines de lucro, pequeñas empresas y universidades), una vez obtenida la innovación. Como resultado, las oficinas de transferencia tecnológica de las universidades, sus patentes, así como las licencias, se han incrementado de manera vertiginosa (Shane, 2002, 2004; Markman et al., 2005; Powers & McDougall, 2002, 2005), sin que esto se evidencie, vía citaciones, en el desarrollo de trayectorias tecnológicas (Mowery & Sampat, 2005). De forma similar ocurrió con las pequeñas empresas del Reino Unido dada la promoción del British Technology Group (BTG) (Nicolau & Birley, 2003); sin embargo, el desarrollo no es comparable con el de Estados Unidos, ya que en Europa se debate intensamente la actividad de la universidad en el desarrollo económico incluyendo aspectos como los financieros y gerenciales (por ejemplo, Lockett et al., 2003; Garsney, 2007), el rol de las oficinas de transferencia tecnológica y sus indicadores (por ejemplo, Leydersdorff, 2003; Azagra Caro; Fernández de Lucio & Gutiérrez Gracia, 2003), o los debates sobre la finalidad de la ciencia, desarrollada como la ampliación del conocimiento o el mecanismo para hacer dinero (Pirnay, et al., 2003).

En Estados Unidos el Federal Technology Transfer Act de 1985 fortaleció un cambio sustancial en las actividades de las universidades frente a las patentes, las licencias y los relacionamientos con la industria (Markman et al., 2005). El emprendimiento es visto como la clave del desarrollo económico, por lo que representó "the representatives of industry, government and science increasingly challenge academics to transfer their research results to companies in an entrepreneurial fashion" (Walter et al. 2006, p. 543). Finalmente, el National Cooperative Research and Production Act de 1993, que enmenda el National Cooperative Research Act de 1984, que referenciamos

anteriormente, "is designed to promote innovation, facilitate trade, and strengthen the competitiveness of the United States in world markets" (United States Department of Justice) (<http://www.usdoj.gov/atr/foia/divisionmanual/204293.htm>).

Claramente podemos ver que, en el caso de Estados Unidos, la investigación se entiende y se legisla como la base para la innovación y la competitividad, y parece claro el hecho de una ciencia al servicio de la innovación. Podemos reconocer entonces que la intervención del Estado en el avance de la ciencia que se presenta a gran escala, después de la Segunda Guerra Mundial, promovió la idea que la invención es la base más favorable para obtener una innovación.

Dado este marco institucional, parece que los emprendimientos que se derivan de la universidad buscan preferiblemente apoyo en los instrumentos del Estado y las políticas de los gobiernos. Por ejemplo, Shane (2002) observa que las compañías emprendedoras buscan preferiblemente la financiación dirigida de los planes de gobierno en alianzas con universidades, con la finalidad de ganar legitimidad. Rosa y Dawson (2006) reconocen que las políticas del gobierno y las universidades son cruciales para motivar el potencial científico y el desarrollo emprendedor.

Rotefoss y Kolvereid (2005) observan cómo la acción del Estado incide en la creación de una cultura emprendedora que aumenta la tasa de formación de empresas innovadoras basadas en el conocimiento que produce la universidad, y de forma similar Kirchhoff, et al. (2007) encuentran que el gasto (la inversión para nosotros) del gobierno en I+D en las universidades van ligados con impactos significativos en la creación de empresas y empleos que, en últimas, contribuyen al crecimiento económico, vía la innovación. Finalmente, Markman et al. (2005) resaltan que el Estado es fundamental para arbitrar la negociación de patentes y licencias en los nuevos emprendimientos que impulsa la universidad, permitiendo la disminución de incertidumbres para los emprendedores, la facilitación de negociaciones entre la universidad y la nueva

compañía y la reducción de costos de transacción para la economía.

Han surgido varios modelos que intentan explicar y predecir las relaciones entre el Estado, la empresa y la universidad, en su dinámica de generar desarrollo económico, por vía de la innovación. Existen cuatro formas que son las más reconocidas como marcos teóricos que analizan la forma como se ha configurando la universidad y sus relaciones externas, tanto en contextos institucionales como organizacionales (educación, investigación y emprendimiento) en la promoción deliberada de la ciencia y la tecnología para la innovación (por ejemplo, Etzkowitz & Leydesdorff, 2000, p. 111; Croissant & Smit-Doerr, 2008, p. 693).

El argentino Jorge Sábato promulgó un triángulo en el que se muestra que para que exista desarrollo, los gobiernos de un Estado deben diseñar políticas para que se desarrolle un mercado de conocimiento entre las empresas demandantes y universidades oferentes. Pero el modelo lineal, herencia de Bush y el informe de la ciencia sin frontera, cambió en la década del noventa, especialmente con los modelos conceptuales del modo 2 de conocimiento (Gibbons et al., 1994), el capitalismo académico (Slaughter & Leslie, 1997) y la triple hélice (Etzkowitz & Leydesdorff, 2000), en un intento por definir modelos teóricos que expliquen la innovación y faciliten predecir el papel que en ella juega la universidad (Croissant & Smit-Doerr, 2008, p. 702).

Pero como observan Powers y McDougall:

However, a more evolutionary explanation of the enhanced role universities are playing in innovation is presented by Etzkowitz (1998) and Etzkowitz et al. (1998). The authors explain the emergence of the “entrepreneurial university” as a response to the increasing importance of knowledge in national and regional innovation systems of economic development. They posit that universities are undergoing a “second academic revolution”, incorporating economic development as part of their mission. The universities’ first revolution was to incorporate research as a core function of the enterprise (2005, p. 293).

La investigación empírica de Powers y McDougall (2005) deja claro que el rol crítico lo juegan los profesores y sus redes externas para la consolidación de nuevas empresas en las cuales tiene capital la universidad (*spin-off*), en el modelo de universidad de emprendimiento.

In fact, for some disciplines, promotion and tenure decisions are heavily weighted on a professor’s ability to attract outside sources of funding. Our findings also lend support to the new models of the university (e.g., Etzkowitz et al., 1998) in which the university is much more receptive to industry relationships and entrepreneurial activities (Powers & McDougall, 2005, p. 305).

De forma similar, Pirnay et al. (2002, p. 361) ven que en los últimos años el proceso de transferencia tecnológica en forma activa se ha legitimado, especialmente por la acción de la política universitaria encaminada a promover los *spin-off*. “USOs are nowadays legitimised and strongly encouraged by these same authorities” (Etzkowitz et al., 2000).

En general, la literatura del emprendimiento se apoya en la propuesta liderada por Henry Etzkowitz, por lo tanto, se centra en aspectos como, por ejemplo, la revolución académica (Rasmussen, et al., 2006), consultoría y desarrollo tecnológico (Shane, 2002), “universidad de emprendimiento” (Powers y McDougall, 2005), las actitudes de la universidad frente al emprendimiento (Pirnay, et al, 2002), los beneficios de las unidades de transferencia tecnológica para comunidades de empresarios y académicos (George, et al., 2002) y los procesos de transformación social en la triple hélice (Leydesdorff, 2003).

En el V Encuentro Universidad Empresa Estado –políticas en ciencia y tecnología para el desarrollo–, realizado el 1 de noviembre de 2006 en las instalaciones de la Universidad Nacional de Colombia en Bogotá, Henry Etzkowitz de la Universidad Newcastle, brindó una amplia explicación de su pensamiento sobre la triple hélice y el rol de la universidad de emprendimiento. La propuesta general consiste en analizar las formas

en las que universidad-industria y gobierno asumen roles y acciones mixtos y difusos, dependiendo de las condiciones que requiera el desarrollo de innovaciones que repercuten en la creación de empleo y riqueza para las naciones. En sus palabras:

El gobierno entonces puede convertirse en una fuente de capital de riesgo, las universidades pueden convertirse en fuente de nuevas firmas y la industria puede aumentar sus niveles de capacitación a niveles cada vez más altos y empiezan a tener universidades corporativas y las compañías empiezan a cooperar y a colaborar entre sí, no solamente en cuestiones de investigación y desarrollo de productos, sino que, además asumen el ethos de colaboración de las universidades. Esta es la dirección en la cual están desarrollándose las cosas, empezando con la triple hélice de arriba hacia abajo dirigida por el gobierno o una de abajo hacia arriba con las esferas institucionales separadas en muchas sociedades, en la cual, el gobierno es el actor principal. (http://www.unal.edu.co/extension_nal/docs/Henry_Etzkowitz.pdf, p. 1).

Sin embargo, existe una inmensa discusión entre quienes promueven los modelos y quienes los critican al ser un conjunto de metáforas que promueven una serie de políticas neoliberales hacia la globalización y la privatización (Croissant & Smith-Doerr, 2008, p. 704). En Latinoamérica se ha sentido la crítica en especial a los estudios del Banco Mundial que promueven modelos de políticas neoliberales que “obligan” a los gobiernos a reformar los Estados y dejar a la investigación académica entre la pasión y el decreto (Sisto, 2007; Sánchez, 2007; Escobar, 2007). Entrar en la discusión es tarea que amerita de investigación empírica, pero es importante la siguiente aclaración.

Así, el análisis de un nuevo modelo de universidad ha permeado las discusiones más importantes frente al rol que juegan en el desarrollo económico y social de las naciones. Es claro que en Estados Unidos y en Europa han existido diferencias en la forma de asumir el modelo de la comercialización del conocimiento. De la mano con el Estado, las universidades iniciaron un camino para la generación de innovaciones y

nuevas empresas que amplían las fuentes de empleo, pero aún es poco lo que sabemos de la complejidad que encierra el tránsito de la invención y los descubrimientos de las universidades, a la transferencia y la explotación económica y social, en especial en América Latina y el Caribe.

George et al. (2002, p. 599) exponen que el creciente aumento de los vínculos entre universidad y empresa han atraído la atención de los investigadores, quienes han analizado los cambios organizacionales y políticos en el beneficio mutuo de estas alianzas y su éxito en la transferencia tecnológica. Sin embargo, en su revisión de literatura, ellos recalcan que no sabemos si en efecto estos vínculos inciden en el desempeño de las empresas en términos de nuevos productos, mejores rendimientos financieros y más patentes e innovaciones para la producción. No sabemos a ciencia cierta, en especial en los países en vías de desarrollo, si los emprendimientos de la universidad generan empresas que incidan a largo plazo en el desarrollo, o tan solo crezcan como negocios especulativos e improductivos, como burbujas que inciten a la inversión en masa, y que luego de una crítica objetiva de la realidad, se abre la cruda realidad de empresas que no venden y no son productivas.

Si algo debimos haber aprendido del viernes negro de 2000 en el Wall Street sobre las empresas .com, provenientes en su mayoría de las universidades, es que no siempre los emprendimientos son reales, en el sentido en que los definimos en la segunda sección de este texto. Es necesario saber si los nuevos emprendimientos de la universidad realmente han contribuido con el ánimo de creación de valor económico y social y no sólo son una forma de crear burbujas, propiciar la especulación y favorecer las funciones improductivas y destructivas que teorizó Baumol. También es necesario tener presente lo que mencionamos antes sobre los campos organizacionales y los grupos de negocios, que pueden impedir el éxito de los emprendimientos al verlos como competidores capaces de generar, en términos de Schumpeter, creaciones destructivas en sus industrias.

Para finalizar, es importante destacar la discusión de Garsney sobre el modelo de universidad de emprendimiento. Ella ve que “Policy makers have taken up a new agenda with an emphasis on technology transfer, control of intellectual property (IP), and promotion by the university administration of entrepreneurship among researchers and students (Shane 2005)” (2007, p. 227). Ciertamente:

The question that arises is whether prescribing the nature of the university’s entrepreneurial role and advocating IP management are likely to promote the autonomy and ingenuity of innovators among research groups, entrepreneurial academics, research sponsors, and investors. Does this approach recognize that genuine conflicts of interest between science and commerce may persist (Merton 1942)? Does it illuminate the cumulative competence building and government support that stimulate the rise of new industry around science-based universities? (p. 236).

Como bien asume Etzkowitz et al.: “The key issue is how far it is possible for academic scientists to combine Mertonian and entrepreneurial values in an ethos of entrepreneurial science in which the extension and capitalization of knowledge are made compatible” (2000, p. 326).

Discusión y conclusiones

Nos preguntamos si las universidades de investigación en Latinoamérica, de las cuales tenemos un análisis comparativo sobre su producción científica (Ruiz, Orozco & Chavarro, 2007), desarrollan políticas implícitas o explícitas para promover el emprendimiento. Si esto ocurre, cómo afrontan la capacidad de manejar la normatividad de la institución de la ciencia, bien descrita por Merton (1977), y asumida como un hecho cierto de la práctica científica (Orozco, 2007). También nos inquieta saber si la promoción y el manejo del emprendimiento es en realidad un mecanismo para articular los resultados de la investigación en la promoción del impacto socioeconómico de la ciencia y la tecnología (Orozco et al., 2007), capaz de generar valor económico y valor social. Finalmente surge la duda si los campos organizacionales,

los grupos de negocios y los entornos institucionales facilitan o impiden el éxito de los emprendimientos. En especial, saber qué tipos de emprendimientos y en qué disciplinas científicas las nuevas empresas tienen éxito o fracaso en perdurar y cumplir con su misión en el tiempo.

En una profunda discusión sobre la obra de Merton (Merton, 1977), padre de la sociología de la ciencia, reconocemos que es en la institución de la ciencia en que rigen las formas estructurales de la actividad científica y los valores que sustentan su práctica reconocida socialmente y adoptada por los investigadores de forma radical (Orozco, 2007)⁶. Ciertamente “the vocation of science reflects the institutional order of the university ... Recent literature still finds scientists expressing Mertonian norms, even if for-profit values appear alongside them” (Croissant y Smith-Doerr, 2008, p. 700).

Aun cuando se reconoce que los entornos emprendedores, como el de la Universidad de Stanford, los científicos han desarrollado nuevos valores sobre el emprendimiento que incorporan a la normatividad de su práctica (Powell & Owen-Smith, 1998), no es claro si esto pasa en las universidades latinoamericanas, en las cuales el modelo Stanford se incorporó con el movimiento impulsado por la Comisión Económica de las Naciones Unidas para América Latina CEPAL, y el informe Acton en la década del sesenta, en el que se definió la necesidad de reformar la universidad latinoamericana (Villaveces & Forero-Pineda, 2007).

Las redes entre las universidades y las empresas, especialmente en el marco de promoción de los gobiernos, es un importante fenómeno para la innovación (Powell

⁶ Como afirma el fundador del Institute of Scientific Information (ISI), hoy Thomson Scientific, para el campo de las ciencias naturales “when the Science Citation Index was launched in 1964, we also started the Automatic Subject Citation Alert (ASCA) service which became available in 1965. My personal search profile for this alerting service included Merton’s name as a cited author, so I was regularly informed of new papers that had cited his work. Every week for over 35 years, I have been stimulated by an amazing assortment of article titles whose authors have been influenced by his work –on average, about twenty papers per week!...” (Garfield, 2004, p. 51).

& Grodal, 2005), pero ha traído consecuencias en las formas como operan las universidades. Como aseguran Smith-Doerr y Powell: "The growing involvement of universities in the commercialization of knowledge has altered the rules of competition among universities, remade academic careers and identities, and influenced economic growth and the fiscal health of communities where universities are located" (2005, p. 396). Las estructuras organizacionales de las universidades han venido cambiando, en un proceso de isomorfismo impulsado por la promesa de ganar legitimidad en el involucramiento con el emprendimiento y la comercialización de la tecnología. Como entienden Powell y Owen-Smith (1998, p. 269): "The spread of technology transfer offices, the fees paid to lobbying firms, and the legal expenses associated with defending intellectual property are all costs associated with new forms of academic entrepreneurship".

Queda aún pendiente el análisis organizacional e institucional que permite el desarrollo de la actividad universitaria dentro de la promoción del desarrollo, aspecto que abordamos de forma dispersa para la biotecnología en Colombia (Orozco & Chavarro, 2005; Orozco & Chavarro, 2006; Orozco, Orozco, Guevara, Escobar & Chavarro, 2006; Orozco, Chavarro, Olaya & Villaveces, 2007; Schuler & Orozco, 2007), y que vemos pertinente explorar desde el programa investigativo que lidera el profesor Powell en Stanford.

Resulta esencial poner en la mesa los elementos de discusión para abordar de forma crítica los modelos, las experiencias en el Norte, y la situación en Colombia y en América Latina y el Caribe, con los que podamos aprovechar los recursos disponibles como bases de datos y las experiencias en políticas y cambios culturales en relación con los derechos de propiedad intelectual y la forma de producir ciencia para ampliar las fronteras de nuestro entendimiento y comprensión del fenómeno que significa el emprendimiento desde la universidad.

La ley 1014 de 2006 –De fomento a la cultura del emprendimiento– claramente está muy lejos de la legis-

lación estadounidense, que impulsa decisivamente la investigación y el desarrollo científico y tecnológico para favorecer el emprendimiento y la innovación. No es claro si esto es bueno o malo, pero lo cierto es que esta ley en Colombia ha provocado que las universidades empiecen a ofrecer cursos para el emprendimiento y la creación de empresas, sin saber si esas nuevas empresas, producto del estímulo y la euforia de la ola emprendedora, y no de una trayectoria tecnológica e investigativa, realmente posean las competencias y las capacidades para tener éxito en los entornos competitivos y turbulentos de los mercados modernos. La ventaja tecnológica de las firmas basadas en el conocimiento, y el uso de éste como recurso fundamental para el desarrollo de sus capacidades dinámicas, encaminadas a explorar y explotar el conocimiento, en especial el que deviene de trayectorias y programas de investigación de las universidades son esenciales para el éxito competitivo de las empresas en los mercados (Orozco, Chavarro & Rivera, 2007).

Consideramos que las universidades deben pensar la diferencia entre auspiciar el emprendimiento por necesidad o por oportunidad, el primero enfocado a promover un entusiasmo empresarial como estrategia de autoempleo, pero sin una base de conocimiento que brinde garantías de apoyo en la competitividad de largo plazo, y el segundo que aprovecha la invención y genera la innovación como base de la competitividad.

La reflexión sobre el rol de las universidades en el emprendimiento es necesaria, ya que si se supera el marco regulatorio de la ley en mención, se podría asumir un rol más activo para transferir tecnología y formar empresas basadas en el conocimiento. Pero también es necesario un análisis crítico de los modelos como el de la universidad de emprendimiento o el modo dos de hacer ciencia, como mecanismos para orientar la actividad investigativa de la universidad. Esta situación resulta imperiosa, siempre y cuando es poco lo que sabemos del tema en América Latina y el Caribe, especialmente a través de la investigación empírica. ¿Por qué se forman y por qué formar em-

presarios desde la universidad? ¿Son suficientes los cursos de emprendimiento y la creación de una cultura empresarial para aprovechar el potencial investigativo de las universidades?

Es necesario desarrollar investigaciones que orienten la relación entre la ejecución de políticas y el rol de empresarios, emprendedores y académicos, para responder a preguntas como: ¿qué actividades desarrolla la universidad para promover o evitar el emprendimiento y cómo se presenta la relación entre la normatividad mertoniana y el ethos del emprendimiento dentro de la universidad? ¿Cuáles son las redes y la arquitectura relacional y estructural que favorece o desfavorece el emprendimiento? ¿Cuáles son las formas de gobernanza que surgen en el emprendimiento desde la universidad y cuál es su relación con el desempeño? ¿Cuáles industrias y qué ciencias tienen más éxito en favorecer emprendimientos exitosos? ¿Cuáles son y cómo relacionar los diversos elementos que configuran la complejidad de las interacciones entre ciencia, tecnología, innovación y sociedad para entender el emprendimiento que surge en las dinámicas entre universidad-empresa-Estado? ¿Los parques tecnológicos deben estar acompañados de las universidades para generar emprendimientos con más éxito? ¿Se genera impacto y valor económico y social con el emprendimiento que surge de la universidad?

En Colombia se pueden encontrar varios mecanismos, que si bien tienen relación con los elementos expuestos en la revisión de literatura, también tienen elementos propios de la forma autóctona de concebir y ejecutar estrategias para favorecer el emprendimiento. Mencionaremos algunos de los avances más importantes a nuestro juicio. La Fundación Parque Tecnológico del Software (Parquesoft), fundada en Cali en 1999, con más de 300 empresas creadas, es el ejemplo más reconocido (<http://www.parquesoft.com/>). La Corporación Tecnova de Medellín, auspiciada por empresarios y universidades de la región, es un esfuerzo trascendental que merece nuestro reconocimiento y admiración, ya que supera la visión de las oficinas de transferencia tecnológica ([\[www.tecnova.org/\]\(http://www.tecnova.org/\)\). En noviembre de 2006 la Alcaldía Mayor de Bogotá y la Cámara de Comercio de Bogotá crean el Centro de Emprendimiento: Bogotá Emprende, a fin de generar una cultura del emprendimiento y de apoyar a emprendedores y empresarios en el camino de la creación, crecimiento y consolidación de sus negocios \(<http://www.bogotaemprende.com/>\).](http://</p></div><div data-bbox=)

Las universidades de investigación en Colombia han empezado a preocuparse y a trabajar sobre el emprendimiento con acciones e inversiones concretas. Sobresale el parque del emprendimiento, que es una iniciativa de la Alcaldía de Medellín y la Universidad de Antioquia que se viene desarrollando desde finales de 2004 para fomentar la cultura emprendedora y apoyar la creación de empresas con alto valor agregado (http://gestiontecnologica.udea.edu.co/index.php?option=com_content&task=view&id=41&Itemid=103). La Unidad de Emprendimiento Empresarial de la Facultad de Ciencias Económicas de la Universidad Nacional de Colombia, formalizada en agosto de 2004, promueve y gestiona la cultura emprendedora en la Universidad Nacional de Colombia, a partir de la acción interdisciplinaria, para generar y consolidar procesos y planes empresariales (<http://www.fce.unal.edu.co/Emprendimiento/index.php>).

También vale la pena mencionar que la Facultad de Administración de la Universidad de los Andes tiene desde 2001 un centro para la Iniciativa de Emprendimientos Sociales (IESO) que trabaja en investigación, docencia y servicios (<http://administracionf.uniandes.edu.co/ieso/newhome.htm>), y recientemente la Facultad ha creado un cargo administrativo denominado coordinación de proyectos de emprendimiento para relacionar los planes de negocio de estudiantes con inversionistas y programas de capital de riesgo. Finalmente, vale la pena mencionar que la Facultad de Administración de Uniandes promueve concursos de emprendedores como el Concurso Nacional de Emprendedores (BiD Challenge 2008), o la competencia de planes de negocio Uniandes Moot Corp 2009 en asocio con otras organizaciones.

Vemos acciones por parte de las universidades y los grupos empresariales por favorecer el emprendimiento, pero, como hemos expuesto en este texto, estas acciones no son la única alternativa en la que las universidades y sus grupos de investigación pueden apoyar el emprendimiento y el desarrollo económico y social.

Estamos convencidos de que es en el desarrollo de trayectorias de investigación y en la preparación para la recepción de tecnologías, en los que podemos concretar las posibilidades de potenciar la acción investigativa de nuestras universidades frente al crecimiento económico y al desarrollo social a través del emprendimiento⁷. No se trata de una subasta de capacidades en la creación de mercados de conocimiento y oportunidades, sino en la articulación de la universidad, en virtud de su misión investigativa, en la formación de investigadores, en la creación de empresas y en el apoyo a industrias y campos organizacionales, en los que se puede ver una dinámica real de las interacciones entre el capital intelectual universitario y el desarrollo de la actividad económica.

Es necesario investigar empíricamente las acciones y los resultados de varias acciones y planes que se fomentan o se pueden promover en el mundo y en Colombia, como por ejemplo:

- La integración entre estudiantes de administración que formulan planes de negocio con estudiantes de ingeniería, con especial interés en el desarrollo de tecnologías, con estudiantes de diseño, con una amplia capacidad para relacionar las dinámicas del consumidor con la producción, y con estudiantes de ciencias que tienen una serie de conocimientos que pueden revolucionar las aplicaciones técnicas y develar nuevas fronteras para generar servicios y productos que permitan la ampliación de las oportunidades para cambiar

nuestras condiciones de calidad de vida y de bienestar gracias a la innovación⁸.

- El escalamiento de invenciones de los investigadores de la universidad a través del apoyo económico, la ayuda para la protección de los derechos de propiedad intelectual y la facilitación del prestigio de las universidades para que los investigadores puedan emprender sus empresas y sustentar su desarrollo en los programas de investigación que promueve la universidad.
- Generación de empresas en las cuales la universidad invierta capital financiero e intelectual, en las que participen tanto inventores científicos como estudiantes formados en torno a los grupos de investigación y a las que la universidad pueda acceder a recursos que posibiliten el sostenimiento de la investigación, y pueda, a su vez, formar profesionales con capacidades específicas para que apoyen el crecimiento de esas nuevas empresas y sus trayectorias tecnológicas.

El estudio del impacto y el fomento de estas estrategias en las universidades de investigación en Colombia y en América Latina y el Caribe pueden empezar a arrojar luces sobre diversos modos de lograr el éxito en la innovación en términos del emprendimiento que surge de las universidades. Existe una amplia discusión en la que circulan y se debaten los componentes esenciales para investigar la complejidad de las relaciones entre ciencia, tecnología, innovación y sociedad. La propuesta de Etzkowitz y Leydesdorff sobre la triple hélice, en la que es central el rol de las universidades de emprendimiento, resulta de especial interés para abordar la historia del desarrollo de la ciencia y la tecnología en Colombia (por ejemplo, Villaveces & Forero-Pineda, 2007), tener un elemento dinamizador para entender los efectos de la ciencia y la tecnología en la sociedad (Villaveces, Orozco, Olaya, Chavarro &

⁷ Por ejemplo, el avance de los fullerenos a los nanotubos (Lucio-Arias & Leydesdorff, 2007), así como las implicaciones de la preparación para recibir una tecnología (Chavarro, Orozco, García, Lucio-Arias; Lucio, Avendaño & Suárez, 2008).

⁸ Aquí resulta trascendental un apoyo en los procesos de traducción, en el sentido de Callon (1991), ya que es evidente la existencia de choques entre las diferentes epistemologías de las distintas disciplinas.

Suárez, 2005; Orozco et al., 2007) y analizar el rol de las universidades en el desarrollo del emprendimiento, las trayectorias tecnológicas de la innovación y los derechos de propiedad intelectual sobre éstas. Sin embargo, es necesario analizar en detalle la forma como se presenta este avance teórico en las prácticas y en los significados de la investigación orientada por el lucro y la orientada por el avance de la ciencia, tanto para los administradores de la ciencia como para los investigadores y sus grupos de investigación.

Para ampliar la concepción del impacto de leyes como la del emprendimiento en Colombia, es necesario analizar la complejidad de las relaciones entre ciencia, tecnología, innovación y sociedad frente a la acción del empresario y la normatividad de la institución de la ciencia, a fin de orientar las decisiones, especialmente en el campo de la innovación y el comportamiento organizacional, a fin de analizar las formas organizacionales y la gobernanza de éstas en el emprendimiento desde las universidades, así como las maneras de manejar los derechos de propiedad intelectual.

No es una cuestión de armar en nuestras universidades unidades de transferencia tecnológica o de propiciar el encuentro entre investigadores y empresarios actuales o potenciales, así como el de favorecer el emprendimiento desde la academia y poner a los investigadores a que creen empresas por que sí. Aunque:

[...] se ha instado a los científicos a convertirse en promotores de nuevas empresas económicas [...]. Estas propuestas –las que demandan recompensas económicas por los descubrimientos científicos y las que piden un cambio de sistema social para que la ciencia pueda continuar su tarea– reflejan discrepancias en la concepción de la propiedad intelectual. [A fin de cuentas] la ciencia es pública, no privada (Merton, 1977, pp. 365-566).

Lo que proponemos es una reflexión crítica que nos permita comprender la forma de articular las sinergias, en un marco regulatorio institucional como el de la Ley 1014 de 2006, en el que se posibilite la legitimidad institucional, ya instituido a nivel regulatorio, hacia el nivel normativo y cognitivo, referido el primero a

la capacidad de hacer de los valores inmersos en la producción de la buena ciencia una posibilidad para la comercialización del conocimiento, y el segundo a una práctica en la que, dadas unas condiciones de producción y reproducción de unas estructuras organizacionales como lo es la actividad investigativa de los grupos, podamos dar significados a las relaciones entre la academia, la empresa y el Estado, de forma que se generen cosas que se dan por ciertas en la acción social de las organizaciones y sus campos. De esta forma, la instancia regulatoria de las instituciones se puede realizar de modo que posibilite las sinergias necesarias para el emprendimiento como mecanismo de articulación dinámica entre la ciencia, la tecnología, la innovación y el desarrollo económico y social.

Es sólo en la comprensión y no sólo en el entendimiento de modelos normativos de acción y gestión, en los que podemos avanzar hacia el desarrollo de políticas, legislaciones y organizaciones que permitan la gobernanza del emprendimiento desde las universidades hacia el desarrollo de la calidad de vida y el bienestar que merecen nuestras poblaciones.

Agradecimientos

Queremos dar un reconocimiento al doctor Carlos Dávila, máximo exponente del análisis empresarial de Colombia y América Latina y el Caribe, y agradecerle por su apoyo a la investigación del emprendimiento y por su visión crítica sobre la adopción de modelos extranjeros y el descuido de nuestra capacidad de generar teorías propias. En particular le agradecemos su colaboración en la revisión de los primeros borradores de este texto, realizado en el marco de su cátedra doctoral “Empresariado e Innovación” en la Facultad de Administración de la Universidad de los Andes. También queremos expresar nuestro profundo reconocimiento al doctor José Luis Villaveces por su excelencia investigativa y por ser el gran gestor de los cambios en la política de ciencia y tecnología de Colombia y América Latina y el Caribe, y a quien agradecemos su constante apoyo para investigar y aportar al desarrollo socioeconómico de nuestras sociedades. Finalmente agradecemos al

doctor Omar Parra por su apoyo a nuestro trabajo y reconocemos su disposición por generar políticas novedosas e importantes espacios de intercambio, como lo es este congreso, para promover la gestión de la investigación en América Latina y el Caribe.

Referencias

- Aldrich, H. (2000). Learning Together: National Differences in Entrepreneurship Research. En Donald L. Sexton & Hans Landstrom. *The Blackwell Handbook of Entrepreneurship*. Oxford: Blackwell Publishers.
- Azagra C., J., Fernández de Lucio, I. & Gutiérrez G, A. (2003). University Patents: Output and Input Indicators... of What? *Research Evaluation*, 12 (1), 5-16.
- Baldini, N. (2006). University Patenting and Licensing Activity: A Review of the Literature. *Research Evaluation*, 15 (3), 197-207.
- Bishop, K. & Nixon, R.D. (2006). Venture Opportunity Evaluations: Comparisons between Venture Capitalists and Inexperienced Pre-Nascent Entrepreneurs. *Journal of Developmental Entrepreneurship*, 11 (1), 19-33.
- Brass, D.J., Galaskiewicz, J., Greve, H. R., & Tsai, W. (2004). Taking Stock of Networks and Organizations: A Multilevel Perspective. *Academy of Management Journal*, 47 (6), 795-817.
- Bray, M.J. & Lee, J.N. (2000). University Revenues from Technology Transfer: Licensing Fees vs. Equity Positions. *Journal of Business Venturing*, 15 (5-6), 385-392.
- Burt, R.S. (1992). *Structural Holes*. Boston: Harvard University Press.
- Burt, R.S. (1997). The Contingent Value of Social Capital. *Administrative Science Quarterly*, 42, 339-365.
- Burt, R.S. (2000). The Network Structure of Social Capital. En B.M. Staw & R.I. Sutton. (Eds.). *Research in Organizational Behavior*, 22, 345-431.
- Callon, M. (1991). Réseaux technoéconomiques et irréversibilités. En R. Boyer et al. *Les figures de l'irréversibilité en: Economie*. Paris: Editions de l'EHESS.
- Cassis, Y. & Papelasis, I. (2005). Entrepreneurship in Theory and History: State of the Art and New Perspectives. En Y. Cassis & I. Papelasis Minoglou (Eds.). *Entrepreneurship in Theory and History, Houndmills*. Basingstoke, Hampshire, UK: Palgrave Macmillan.
- Croissant, J.L. & Smith-Doerr, L. (2008). Organizational Contexts of Science: Boundaries and Relationships between University and Industry. En E.J. Hackett, O. Amsterdamska, M. Lynch & J. Wajcman (Ed.). *The Handbook of Science and Technology Studies* (Capítulo 27, 3rd edition) The MIT Press.
- Chavarro, D.A.; Orozco, L.A.; García, M.; Lucio-Arias, D.; Lucio, J.; Avendaño, C & Suárez, E. (2008). Propuesta y aplicación de una metodología para estimar la e-preparación de municipios digitales. *Revista de Ingeniería*, 27, 27-42.
- DiMaggio, P.J. & Powell, WW. (1983). The Iron Cage Revisited. Institutional Isomorphism and Collective Rationality in Organizational Fields. *American Sociological Review*, 48, 147-160.
- Ebner, A. (2003). The Institutional Analysis of Entrepreneurship: Historist Aspects of Schumpeter Development Theory. En Jürgen Backhaus (Ed.). *Joseph Alois Schumpeter. Entrepreneurship, Style and Vision, Dordrecht*. The Netherlands: Kluwer Academic Publishers.

- Escobar, C. (2007). Universidad, conocimiento y subjetividad. Relaciones de saber/poder en la academia contemporánea. *Revista Nómadas*, 27, 48-61.
- Etzkowitz, H. & Leydesdorff, L. (2000). The Dynamics of Innovation: from National Systems and "Mode 2" to a Triple Helix of University-Industry-Government Relations. *Research Policy*, 29, 109-123.
- Etzkowitz, H.; Webster, A.; Gebhardt, C. & Cantisano Terra, B.R. (2000). The Future of the University and the University of the Future: Evolution of Ivory Tower to Entrepreneurial Paradigm. *Research Policy*, 29, 313-330.
- Foray, D. (2007). University-Industry Knowledge Transfer in Switzerland. In S. Yusuf & K. Nabeshima (Ed.). *How Universities Promote Economic Growth*. The World Bank.
- Forero-Pineda, C. (2006). The Impact of Stronger Intellectual Property Rights on Science and Technology in Developing Countries. *Research Policy*, 35 (6), 808-824.
- Garfield, E. (2004). The Intended Consequences of Robert K. Merton. *Scientometrics*, 60 (1), 51-61.
- Garnsey, E. (2007). The Entrepreneurial University. The Idea and its Critics. In S Yusuf & K. Nabeshima (Ed.). *How Universities Promote Economic Growth*. The World Bank.
- George, G.; Zahra, S.A. & Wood, D.R. (2002). The Effects of Business-University Alliances on Innovative Output and Financial Performance: A Study of Publicly Traded Biotechnology Companies. *Journal of Business Venturing*, 6 (17), 577-609.
- Gibbons, M.; Limoges, C.; Nowotny, H.; Schwartzman, S.; Scott, P. & Trow, M. (1994). *The New Production of Knowledge: The Dynamics of Science and Research in Contemporary Societies*. London: Sage.
- Grandi, A. & Grimaldi, R. (2005). Academics' Organizational Characteristics and the Generation of Successful Business Ideas. *Journal of Business Venturing*, 6 (20), 821-845.
- Granovetter, M. (1973). The Strength of Weak Ties. *American Journal of Sociology*, 78, 1360-1380.
- Granovetter, M. (1985). Economic Action and Social Structure: The Problem of Embeddedness. *American Journal of Sociology*, 91, 481-510.
- Granovetter, M. (2005). Business Groups and Social Organization. En Smelser & Swedberg (Ed.). *Handbook of Economic Sociology* (2nd edition). Princeton University Press-Russell Sage Foundation.
- Hannan, M.T. & Freeman, J. (1977). The Population Ecology of Organizations. *American Journal of Sociology*, 82, 929-964.
- Kalantaridis, C. (2004). *Understanding the Entrepreneur. An Institutional Perspective*, Aldershot, Hants. U.K.: Ashgate.
- Kantis, H. (2007). Dynamic Entrepreneurship in Latin America. En H. Kantis, P. Angelelli and V. Moori Koenig. (2007). *Developing Entrepreneurship*. Washington: Interamerican Development Bank.
- Kantis, H. (2007). Main Lessons for Latin America. En H. Kantis, P. Angelelli & V. Moori Koenig. (2007). *Developing Entrepreneurship*. Washington: Interamerican Development Bank.
- Kilby, P. (1971). Hunting the Heffalump. En P. Kilby (Ed.). *Entrepreneurship and Economic Development*. New York: The Free Press.
- Kirchhoff, B.A.; Newbert, S.L.; Hasan, I. & Armington, C. (2007). The Influence of University R & D Expenditures on New Business Formations and Employment Growth. *Entrepreneurship: Theory & Practice*, 31 (4), 543-559.

- Koh, F.; Koh, W. & Tschang, F. (2005). An Analytical Framework for Science Parks and Technology Districts with an Application to Singapore. *Journal of Business Venturing*, 20, 217-239.
- Leydesdorff, L. (2003). A Methodological Perspective on the Evaluation of the Promotion of University-Industry-Government Relations. *Small Business Economics*, 20, 201-204.
- Lindelöf, P. & Löfsten, H. (2006). Environmental Hostility and Firm Behaviour an Empirical Examination of New Technology-Based Firms on Science Parks. *Journal of Small Business Management*, 44 (3), 386-406.
- Lockett, A.; Wright, M. & Franklin, S. (2003). Technology Transfer and Universities' Spin-Out Strategies. *Small Business Economics*, 20, 185-200.
- Lucio-Arias, D & Leydesdorff, L (2007). Knowledge Emergence in Scientific Communication: From "Fullerenes" to "Nanotubes". *Scientometrics*, 70 (3), 603-632.
- Markman, G.D.; Phan, P.H.; Balkin, D.B. & Gianiodis, P.T. (2005). Entrepreneurship and University-Based Technology Transfer. *Journal of Business Venturing*, 20 (2), 241-263.
- Markman, G.D.; Gianiodis, P.T., Balkin, D.B. & Phan, P.H. (2002). *University Technology Transfer: On the Link to Licensing Revenues and Firm Creation*. Kauffman Center for Entrepreneurial Leadership Award for the Best Paper with the Most Significant Implications for Practitioners.
- Marotta, D.; Mark, M.; Blom, A. & Thorn, K. (2007). Human Capital And University-Industry Linkages' Role in Fostering Firm Innovation: An Empirical Study of Chile and Colombia. *Policy Research Working Paper*; WPS 4443. Banco Mundial.
- Merton, RK. (1977/1973). *La Sociología de la ciencia: investigaciones teóricas y empíricas* (2 tomos, recopilación e introducción de Norman W. Storer; Néstor Alberto Míguez, traductor). Madrid: Alianza Editorial.
- Meyer, J.W. & Rowan, B. (1977). Institutionalized Organizations: Formal Structure as Myth and Ceremony. *American Journal of Sociology*, 83 (2), 340-363.
- Mowery, D.C. & Sampat, B.N. (2005). Universities and Innovation. J. Fagerberg; D.C. Mowery & R.R. Nelson (Ed.). *The Oxford Handbook on Innovation*. Oxford University Press.
- Nicolaou, N. & Birley, S. (2003). Academic Networks in a Trichotomous Categorisation of University Spinouts. *Journal of Business Venturing*, 18 (3), 333-360.
- Orozco, L.A. & Chavarro, D.A. (2005). De la investigación al mercado. Un acercamiento a la medición del impacto de las heliconias colombianas. *Estudios Gerenciales*, 96, 107-126.
- Orozco, L.A.; Orozco, A.; Guevara, L.; Escobar, W. & Chavarro, D.A. (2006). Municipios Agroecológicos y Agroindustriales. En G. Salamanca (Comp.). *Propiedades fisicoquímicas y sistemas de procesado: productos hortofrutícolas en el desarrollo agroalimentario*. Colciencias-Universidad del Tolima.
- Orozco, L.A. & Chavarro, D.A. (2006). *De la historia y la sociología de la ciencia a indicadores y redes sociales. Análisis de la biotecnología en el marco de los programas nacionales de ciencia y tecnología*. OCyT. Bogotá.
- Orozco, L.A. & Schuler, I. (2006). La construcción científico-social de la noción de biotecnología desde conceptos y fundamentos científicos hacia políticas públicas. Ponencia publicada en el VI ESOCITE. Jornadas Latinoamericanas de Estudios Sociales de la ciencia y la Tecnología. Bogotá. 2006.

- Orozco, L.A.; Chavarro, D.A. & Rivera, H (2007). Estrategia y conocimiento en la gestión organizacional. *Revista Universidad & Empresa*, 13, 37-58.
- Orozco, L.A.; Chavarro, D.A.; Olaya D.L. & Villaveces, J.L. (2007). Methodology for Measuring Socio-Economic Impacts of Biotechnology: A Case Study of Potatoes in Colombia. *Research Evaluation*, 16 (2), 107-122.
- Orozco, L.A. (2007). Robert K Merton (1910- 2003). La ciencia como institución. Artículo presentado como trabajo final para el seminario de Métodos I del Doctorado en Administración de la Universidad de los Andes que dirige el doctor Luis Enrique Orozco. El texto mejorado con Chavarro, D.A. se encuentra en evaluación en la *Revista de la Academia Colombiana de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales*.
- Orozco, L.A. & Chavarro, D.A. (2007). Los doctores-PhD y la organización del comportamiento para la innovación. Vicerrectoría de Investigaciones. Universidad de los Andes. Artículo en evaluación en la *Revista Innovar*.
- Orozco, L.A.; Chavarro, D.A. & Ruiz, C.F. (2008). Marco de decisiones de las empresas en las relaciones con el conocimiento académico. Una aproximación desde la industria manufacturera colombiana. Documento de trabajo. Vicerrectoría de Investigaciones. Universidad de los Andes.
- Pirnay, F.; Surlemont, B. & Nlemvo, F. (2003). Toward a Typology of University Spin-offs. *Small Business Economics*, 21, 355-369.
- Powell, W.W. & Grodal, S. (2005). Networks of Innovators. En Fagerberg, Mowery & Nelson (Eds.) *Oxford Handbook of Innovation*. Oxford.
- Powell, W.W. & Owen-Smith, J. (1998). Universities and the Market for Intellectual Property in the Life Sciences. *Journal of Policy Analysis and Management*, 17 (2), 253-277.
- Powers, J.B. & McDougall, P.P. (2005) University Start-Up Formation and Technology Licensing with Firms that Go Public: A Resource-Based View of Academic Entrepreneurship. *Journal of Business Venturing*, 20 (3), 291-311.
- Powers, J.B. y McDougall, P.P. (2002). *University Entrepreneurship: Testing a Typology and Its Performance Effects on Technology Licensing to Firms that Go Public*. Kauffman Center for Entrepreneurial Leadership Award for the Best Paper with the Most Significant Implications for Practitioners.
- Rasmussen, E., Moen, O., Gulbrandsen, M. (2006), Initiatives to Promote Commercialization of University Knowledge. *Technovation*, 26 (4), 518-533.
- Rosa, P. & Dawson, A. (2006). Gender and the Commercialization of University Science: Academic Founders of Spinout Companies. *Entrepreneurship & Regional Development*, 18 (4): 341-366.
- Rotefoss, B. & Kolvereid, L. (2005). Aspiring Nascent and Fledgling Entrepreneurship: An Investigation of the Business Start-Up Process. *Entrepreneurship & Regional Development*, 17 (2), 109-127.
- Ruiz, C.F.; Orozco, L.A. & Chavarro, D.A. (2007). Modelo comparativo de la producción de la Universidad de los Andes con 10 universidades latinoamericanas en el ISI web of knowledge. VII Congreso Iberoamericano de Indicadores de Ciencia y Tecnología. Red Iberoamericana de Indicadores de Ciencia y Tecnología (RICYT) y Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo (FAPESP). Recuperado el 19 de octubre de 2007 de: <http://www.rieyt.edu.ar/interior/interior.asp?Nivel1=6&Nivel2=2&IdTaller=19&Idioma=>.
- Sánchez, A. & William, E. (2007). La universidad sin órganos. Capitalismo cognitivo y transformación empresarial de la Universidad colombiana. *Revista Nómadas*, 27, 34-46.

- Sisto, V. (2007). Managerialismo y trivialización de la Universidad. *Revista Nómadas*, 27, 8-21.
- Slaughter, S. & Leslie, L.L. (1997). *Academic Capitalism: Politics, Policies and the Entrepreneurial University*. Baltimore: John Hopkins.
- Steffensen, M.; Rogers, E. & Speakman, K. (2000). Spin-Offs from Research Centers at a Research University. *Journal of Business Venturing*, 15 (1), 93-119.
- Schuler, I. & Orozco, LA. (2007). Managing agricultural biotechnology in Colombia. *Electronic Journal of Biotechnology*, 3 (10), 336-347.
- Schumpeter, J.A. (1934). *The Theory of Economic Development* (obra original publicada en 1911). Cambridge: Harvard University Press.
- Schumpeter, J.A. (1947). The Creative Response in Economic History. *Journal of Economic History*, 7 (2), 149-159.
- Schumpeter, J.A. (1957). *Teoría del desenvolvimiento económico* (obra original publicada en 1911). México: Fondo de Cultura Económica.
- Schumpeter, J.A. (2003). The Theory of Economic Development. En J. Backhaus (Ed.). *Joseph Alois Schumpeter. Entrepreneurship, Style and Vision, Dordrecht* (obra original publicada en 1911). The Netherlands: Kluwer Academic Publishers.
- Shane, S. (2004). Encouraging University Entrepreneurship? The Effect of the Bayh-Dole Act on University Patenting in the United States. *Journal of Business Venturing*, 19 (1), 127-152.
- Shane, S. (2002). Executive Forum: University Technology Transfer to Entrepreneurial Companies. *Journal of Business Venturing*, 17 (6), 537-553.
- Smith-Doerr, L. & Powell, W.W. (2005). Networks and Economic Life. En Smelzer & Swedbery (Eds.). *The Handbook of Economic Sociology*. Princeton, NJ: Princeton University Press.
- Thornton, P.H. (1999). The Sociology of Entrepreneurship. *Annual Review of Sociology*, 25: 19-46.
- Verheul, I; Uhlaner, L.M & Thurik, A.R. (2005). Business Accomplishments, Gender and Entrepreneurial Self-Image. *Journal of Business Venturing*, 20 (4), 483-518.
- Walter, A; Auer, M & Ritter, T. (2006). The Impact of Network Capabilities and Entrepreneurial Orientation on University Spin-Off Performance. *Journal of Business Venturing*, 21 (4), 541-567.
- Williamson, O. (1991). Comparative economic organization: the analysis of discrete structural alternatives. *Administrative Science Quarterly*, 36(2): 269-296.
- Valdalisio, J.M. & López, S. (2000). *Historia económica de la empresa*. Barcelona.
- Vestergaard, J. (2005). Innovation and University Interaction with Industry in Colombia: Policies, Experiences and Future Challenges. *Working Paper 40727*. The World Bank.
- Villaveces, J.L.; Orozco, L.A.; Olaya, D.L.; Chavarro, D.A. & Suárez, E. (2005). ¿Cómo medir el impacto de las políticas de ciencia y tecnología? *Revista Iberoamericana de Ciencia, Tecnología y Sociedad*, 2 (4): 125-146.
- Villaveces, J.L. & Forero-Pineda, C. (2007). *Cincuenta años de ciencia en Colombia, 1955-2005*. Fundación Alejandro Ángel Escobar 50 años. Fundación Alejandro Ángel Escobar.