

# Estrategias de vinculación de los grupos de investigación con el sector productivo en el caso de la Universidad Nacional de Colombia\*

143

María Eugenia Morales Rubiano\*\*

Pedro Emilio Sanabria Rangel\*\*\*

Fabio Andrés Fandiño Cuca\*\*\*\*

## Palabras clave

Unidades de enlace, estrategias, transferencia de conocimiento, grupos de investigación, organizaciones educativas

## Clasificación JEL

I20, I29, D83

## Resumen

El objetivo de este artículo es mostrar estrategias utilizadas por algunos grupos de investigación de la Universidad Nacional de Colombia (UN), para generar procesos de vinculación con el entorno y algunos aspectos internos y externos a los grupos que afectan dichos procesos. Para esto se realizaron entrevistas semiestructuradas a directores de grupos de investigación y directores de unidades de apoyo de cuatro facultades de la UN. Se encontró que la mayoría de vínculos entre universidad y entorno nacen como consecuencia de las relaciones interpersonales de los líderes o los miembros de los grupos, las cuales sirven posteriormente para formalizar la vinculación mediante convenios o contratos. Asimismo, se hace evidente que las capacidades desarrolladas por la universidad son un factor clave a la hora de interactuar y enfrentar las condiciones del entorno.

---

Cómo citar este artículo: Morales Rubiano, M. E., Sanabria Rangel, P. E. y Fandiño Cuca, F. A. (2013). Estrategias de vinculación de los grupos de investigación con el sector productivo en el caso de la Universidad Nacional de Colombia. *Equidad & Desarrollo* (20), 143-165.

---

Fecha de recepción: 20 de junio del 2013 • Fecha de aceptación: 27 de agosto del 2013

\* Artículo de investigación derivado del proyecto ECO-919: “Estrategias y experiencias de la vinculación Universidad, empresa y Estado en la Universidad Nacional de Colombia como referente competitivo para la Universidad Militar Nueva Granada (UMNG)”.

\*\* Administradora de Empresas y Magíster en Administración, Universidad Nacional de Colombia, Bogotá, Colombia. Docente investigadora, Facultad de Ciencias Económicas, Universidad Militar Nueva Granada, Bogotá, Colombia. Miembro del Grupo de Estudios Contemporáneos en Contabilidad, Gestión y Organizaciones, Facultad de Ciencias Económicas, Universidad Militar Nueva Granada. Correo electrónico: maria.morales@unimilitar.edu.co

## Strategies for Linking Research Groups and the Productive Sector in the Case of the National University of Colombia

### Abstract

The aim of this article is to show strategies used by some research groups at the National University of Colombia (UN), to generate processes of relationship with the environment and some internal and external aspects that affect such processes. For this purpose, semi-structured interviews were conducted with directors from the research groups and support units of four faculties at the UN. It was found that most links between the university and the environment are the result of the interpersonal relations of the leaders or members of the groups, which are later used to formalize the relationship through agreements or contracts. Likewise, it becomes clear that the capabilities developed by the university are a key factor when interacting with and facing environmental conditions.

### Keywords

Linking Units, Strategies, Knowledge Transfer, Research Groups, Educational Organizations

## Estratégias de vinculação dos grupos de investigação com o setor produtivo no caso da Universidade Nacional da Colômbia

### Resumo

O objetivo deste artigo é mostrar estratégias utilizadas por alguns grupos de pesquisa da Universidade Nacional de Colômbia (UN), para gerar processos de vinculação com o entorno e alguns aspectos internos e externos aos grupos que afetam estes processos. Para isto realizaram-se entrevistas semiestruturadas a diretores de grupos de pesquisa e diretores de unidades de apoio de quatro faculdades da UN. Constatou-se que a maioria de vínculos entre

### Palavras chave

Unidades de enlace, estratégias, transferência de conhecimento, grupos de pesquisas, organizações educativas

---

\*\*\* Administrador de Empresas y Magíster en Administración, Universidad Nacional de Colombia, Bogotá, Colombia; estudiante Doctorado en Bioética, Universidad Militar Nueva Granada, Bogotá, Colombia. Docente de tiempo completo, Facultad de Ciencias Económicas, Universidad Militar Nueva Granada. Investigador adscrito al Grupo de Estudios Contemporáneos en Contabilidad, Gestión y Organizaciones, Facultad de Ciencias Económicas, Universidad Militar Nueva Granada. Correo electrónico: pedro.sanabria@unimilitar.edu.co

\*\*\*\* Administrador de Empresas, Universidad Militar Nueva Granada, Bogotá, Colombia; estudiante de Especialización en Gerencia de Proyectos, Universidad EAN, Bogotá, Colombia. Joven investigador del Grupo de Estudios Contemporáneos en Contabilidad, Gestión y Organizaciones, Facultad de Ciencias Económicas, Universidad Militar Nueva Granada. Correo electrónico: fabio.fandino@unimilitar.edu.co

universidade e entorno nascem como consequência das relações interpessoais dos líderes ou dos membros dos grupos, as quais servem posteriormente para formalizar a vinculação mediante convênios ou contratos. Da mesma forma, faz-se evidente que as capacidades desenvolvidas pela universidade são um fator chave na hora de interagir e enfrentar as condições do entorno.

## Introducción

Dadas las relaciones que establecen con otras organizaciones que conforman el sistema de ciencia, tecnología e innovación de un país, las universidades hacen un aporte valioso a la evolución y sostenibilidad de la sociedad, como uno de los actores principales en la generación de nuevo conocimiento (Caballero *et al.*, 2012). Por esto se ha hecho imprescindible la realización del proceso de transferencia de conocimiento entre la universidad y el entorno,<sup>1</sup> lo cual ha llevado a buscar diferentes mecanismos o estrategias que permitan realizar dicha transferencia (Fandiño y Morales, 2012).

Al respecto, los países desarrollados han venido proponiendo e implementando diferentes estrategias que les permitan generar vínculos facilitadores de esa transferencia de conocimiento hacia el sector productivo: la generación de políticas, la creación de institutos de investigación universidad-industria y la creación de agencias regionales de desarrollo, entre otras (Yusuf y Nabeshima, 2007). En este sentido, es importante identificar qué estrategias han sido exitosas para generar esos vínculos en contextos de países industrializados y qué estrategias se están llevando a cabo en el nivel local para lograr este mismo propósito, todo ello con el fin de que puedan servir de referente para otras instituciones.

El objetivo de este documento es mostrar estrategias utilizadas por algunos grupos de investigación de la Universidad Nacional de Colombia (UN), para generar procesos de vinculación con el entorno, y algunos aspectos internos y externos a los grupos que afectan dichos procesos. Sin embargo, este estudio es

---

1 En este documento, para los autores, se entiende por *entorno* el sector productivo, el Estado como marco gubernamental y la sociedad como actor activo de la transferencia. Sin embargo, teniendo en cuenta que la transferencia de conocimiento realizada desde las universidades y los grupos de investigación puede analizarse desde la transferencia de capacidades o de resultados producto de la investigación, este artículo se enfoca en el análisis de los vínculos que se establecen con el sector productivo a partir de la transferencia de resultados de investigación.

parte de una investigación más amplia cuyo fin es la identificación de los factores de transferencia de conocimiento desde la Universidad al entorno en los tres ejes misionales de la Universidad, y tiene como objeto de análisis cuatro universidades públicas del país (Universidad Nacional de Colombia, Universidad del Valle, Universidad de Antioquia y Universidad Militar Nueva Granada). La intención de este estudio es que pueda ser replicado en un futuro en otras universidades públicas y privadas, con algunos ajustes, dependiendo del contexto y del énfasis que se le quiera dar a la investigación.

El documento se desarrolla en cuatro partes: la primera de fundamentación teórica en la cual se presenta inicialmente la tercera misión de la Universidad, los modelos de transferencia de conocimiento propuestos, las condiciones del entorno para la transferencia de conocimiento, las capacidades internas requeridas y la vinculación de la Universidad con el entorno desde la investigación; la segunda presenta la metodología asumida en el desarrollo de la investigación, la cual se divide en cuatro fases: fundamentación teórica, identificación de grupos de investigación, realización de entrevistas y análisis de la información; la tercera parte muestra los resultados del análisis de la información recolectada en las cuatro facultades estudiadas y, por último, se exponen las reflexiones finales de la investigación.

## Marco teórico

Desde sus inicios, la Universidad se ha presentado como un actor fundamental de la sociedad, que busca dar respuesta a las inquietudes del ser humano y propende por el desarrollo de las sociedades (Clark, 1991, citado en Pineda *et al.*, 2011). Sin embargo, la Universidad ha ido constituyendo sus funciones misionales a lo largo del tiempo, tanto en Latinoamérica como en el resto del mundo, en el marco de múltiples cambios socioculturales, económicos y políticos. En términos generales, la idea de *Universidad* remite a la institución de educación superior por excelencia, con carácter científico y educativo, así como a un rol social (Riquelme, 2008).

A medida que ha pasado el tiempo, las funciones de las universidades han cambiado, redefiniendo sus características y principios con el fin de responder a su entorno. Estas funciones fueron: primero, investigar para el impulso de la ciencia; segundo, formar para el desarrollo de la persona; y tercero, servir a la transformación de la sociedad (Ramírez y García, 2010). Actualmente se reconocen como sus funciones misionales o sustantivas la formación o docencia, la investigación y la extensión (Moncada, 2008), las cuales se han transformado en el marco

del ordenamiento económico mundial, caracterizado por la importancia de la producción de conocimientos, e impulsado por políticas de competitividad (Maldonado, 2008).

## La tercera misión universitaria

147

En el contexto actual, tanto en la sociedad como en la economía, las capacidades para generar, acopiar, usar y difundir los nuevos conocimientos y tecnologías que se generan a través de los procesos de investigación, son imprescindibles, ya que estos contribuyen con el desarrollo de una nación y con el incremento de sus riquezas (Avalos, 2000, citado en Jaramillo *et al.*, 2005). Por esta razón, la creación y transferencia de conocimiento entre las universidades, el sector productivo, el Estado y la sociedad en general son una preocupación nacional e internacional.

Estas relaciones entre Universidad, empresa y Estado son aspectos que día tras día van tomando una mayor importancia; así, los actores que se involucran en estas relaciones cooperan como socios estableciendo las fuentes futuras del crecimiento que se promueve por la globalización (Amado, 2013). La Universidad, por su parte, se relaciona con la industria y el Estado, como un agente regulador que motiva el desarrollo y fortalecimiento de los sistemas de innovación del país y de la región (Leydesdorff y Etzkowitz, 2001). Sin embargo, como lo expresa Jaramillo *et al.*: “En los países en vía de desarrollo ha sido deficiente el aprovechamiento de la investigación y sus resultados como recursos para el mejoramiento social y económico. Usualmente, los resultados de tales iniciativas han sido deficientes y ponen de manifiesto el insuficiente entendimiento de las dinámicas de investigación y construcción de conocimiento” (2005, p. 130).

Según Almario: “Las universidades deben contribuir en tres funciones: producción de conocimiento, transmisión del conocimiento y transferencia del conocimiento” (2009, citado en Ramírez y García, 2010, p. 120). Esta última es la función de extensión universitaria, también llamada *tercera misión de las universidades*, la cual busca relacionar la Universidad con su entorno, es decir, con la sociedad, las empresas y el Estado (Morales *et al.*, 2012; Ramírez y García, 2010). Al respecto, en las economías basadas en el conocimiento se pueden identificar tres funciones clave que llevan a esa tercera misión de la Universidad (OCDE, 1996, citado en Castro y Pérez, 2007):

- Generación del conocimiento mediante las actividades de investigación y desarrollo

- Transmisión del conocimiento que se da mediante la formación y la publicación de los resultados.
- Transferencia del conocimiento que busca proporcionar soluciones a los problemas de las empresas.

148

Esta función se ha venido enmarcando en la relación Universidad-empresa a través de la transferencia de tecnología (Castro y Pérez, 2007). Sin embargo, como lo plantea Jaramillo (2013), la relación Universidad-empresa no debe ser la única tenida en cuenta, dado que esta se enmarca en un universo más grande: la relación ciencia-sociedad. Tomar como referente la primera implica desconocer o dejar de lado los grandes aportes que se han hecho desde la Universidad a la sociedad (Jaramillo *et al.*, 2005).

## Modelos de vinculación universidad-entorno

Existen diferentes aportes teóricos que explican cómo se da la vinculación de los sectores científico-tecnológico, productivo y estatal; los más representativos son el triángulo de Sábato, los sistemas de innovación y el modelo de la triple hélice (Sábato y Botana, 1968; Lundvall, 1985, citado en Lundvall, 1997; Etzkowitz y Leydesdorff, 1995, citados en Pineda *et al.*, 2011).

El “triángulo de Sábato” se presentó en 1968 como una estrategia para relacionar el Gobierno, las empresas públicas y la infraestructura pública en ciencia y tecnología en los países de Latinoamérica (Casas, 1997; Maldonado, 2008). Este modelo plantea que la inserción de tecnología en los procesos productivos supone la participación de diversos sectores de la sociedad que se pueden agrupar en lo que se llama la *infraestructura técnica, el Gobierno y la estructura productiva* (Sábato, 1997). La base de este modelo es el planteamiento de la política para el desarrollo de la capacidad técnico-científica de América Latina (Ramírez y García, 2010).

Por otro lado, el modelo de sistemas de innovación comprende el análisis del rol de los tres sectores antes mencionados (Edquist y Hommen, 1999), igualmente el aprendizaje como un proceso participativo en los sistemas productivos y en las organizaciones institucionales. Este presenta la integración de diferentes agentes de la innovación, en estructuras transdisciplinarias e interactivas complejas, donde los agentes y organizaciones establecen relaciones de largo plazo y condiciones económicas, jurídicas y tecnológicas para el fortalecimiento de la innovación y la productividad de una región o localidad (Freeman, 1987; Lundvall, 1985, citados

en Lundvall, 1997). Dentro de los sistemas de innovación se destacan los sistemas nacionales, regionales y sociales:

- *Sistemas nacionales*. El término se planteó como un modelo interactivo para favorecer los procesos de globalización y promover los procesos de innovación entre agentes institucionales (Lundvall, 1997).
- *Sistemas regionales*. Los sistemas regionales enfatizan en la producción colaborativa y en las relaciones de mediano y corto plazo, por la proximidad geográfica de las relaciones entre agentes (Vélez, 2008).
- *Sistemas sociales*. La producción y distribución de conocimientos es responsabilidad de un conjunto de instituciones, con sus reglas y modos de regulación, que conforman el “sistema social de innovación” (Barré, 1995).

149

Finalmente, el modelo de la triple hélice (Etzkowitz, 2008) hace referencia a las múltiples relaciones entre los sectores institucionales (público, privado y académico) en los diferentes puntos de los procesos de capitalización del conocimiento. Se busca integrar ciencia, tecnología y desenvolvimiento económico desde la tesis, según la cual, para maximizar la capitalización del conocimiento, la academia debe integrarse estrechamente con las firmas industriales (Caballero *et al.*, 2012). “La triple hélice” se diferencia de los modelos anteriores principalmente por considerar que la Universidad puede desempeñar un papel fundamental en la innovación, sobre todo en sociedades cada vez más basadas en el conocimiento (Etzkowitz, 2008).

## La importancia de las condiciones del entorno y las capacidades organizacionales

Para el desarrollo de las relaciones entre la universidad y la sociedad, es importante que estén presentes una serie de condiciones que permitan efectuar los acercamientos entre las partes. Diversos autores plantean que es necesaria la implementación de estrategias tales como marcos jurídicos que faciliten las relaciones, planes estratégicos de forma que las relaciones se consideren como actividades propias, ofertas de conocimiento, políticas de remuneración y normatividad administrativa en el interior de las organizaciones que faciliten estas relaciones de integración (Fernández *et al.*, 2010; Polt *et al.*, 2001, citado en Jaramillo *et al.*, 2005).

Aparte de estos aspectos, Fernández *et al.* (2010) plantean que en el interior de las instituciones universitarias deben considerarse también las siguientes capacidades internas:

150

- Perfil de la universidad.
- Establecimiento de políticas que promuevan la importancia de la I+D en las actividades de la universidad.
- Orientación científico-técnica de sus grupos de investigación, es decir, el peso relativo de las diversas áreas del saber: sociales, humanidades, experimentales e ingenierías.
- Adaptación de las áreas de investigación a las necesidades del entorno social de la Universidad.

De esta manera, al igual que los diversos sectores y actores presentes en la sociedad, estas perspectivas muestran que la Universidad debe emprender procesos de comunicación e interrelación que permitan conocer a fondo los problemas reales que cada uno de los actores afronta, y contribuir desde sus capacidades y fortalezas a una solución integral (Jaramillo *et al.*, 2005).

## Vinculación Universidad-entorno desde la investigación

La investigación universitaria ha sido parte fundamental en el desarrollo de los procesos de innovación dentro de la sociedad, la cual debe ser considerada como un destinatario natural del conocimiento científico-tecnológico generado en las universidades (Arias y Aristizábal, 2011). Esta función de las universidades puede ayudar a las empresas y a la sociedad, incluso directamente a través del aporte de destrezas, a solucionar problemas específicos y a brindarles soluciones (Wu, 2007).

Hoy en día es muy relevante la contribución de la investigación de origen universitario a las nuevas aplicaciones en la industria y a la sociedad (Macho-Stadler, 2010, citado en Bayona y González, 2010). Este tipo de contribuciones se ven explicitadas a través del desarrollo de patentes y su licenciamiento, las *spin-offs* académicas, el intercambio de investigadores, los proyectos de investigación conjuntos entre la Universidad y el entorno y de todos aquellos procesos que se inician desde la investigación y que permiten creación, intercambio y aplicación de nuevo conocimiento (Fernández *et al.*, 2011). Sin embargo, para que la Universidad pueda generar esas contribuciones al entorno se hace necesario contar con algunas capacidades y condiciones que las faciliten; Morales *et al.* (2012)



plantean algunas categorías de análisis para estudiar las relaciones de la Universidad con el entorno (tabla 1).

**Tabla 1.** Categorías de análisis de la vinculación universidad-entorno

Familia	Categorías
Investigación	Unidad de enlace Modalidad Estrategias
Docencia	Unidad de enlace Modalidad Estrategias
Extensión	Unidad de enlace Modalidad Estrategias
Capacidades internas y condiciones del medio	Percepción de capacidades internas para la interacción Percepción de condiciones del medio para la interacción

Fuente: elaboración propia a partir de Morales *et al.* (2012).

Tomando en cuenta lo expuesto en la tabla 1 para el estudio sobre la vinculación Universidad-entorno desde la investigación, se debe tener en cuenta: las unidades de enlace, las modalidades y las estrategias que se derivan de la investigación, así como las capacidades internas y las condiciones del medio que afectan los procesos de relacionamiento, ya sea de manera positiva o negativa.

## Metodología

Para el desarrollo de esta investigación se realizó un estudio de corte descriptivo y exploratorio, que se enmarca dentro de las ciencias sociales, y que tomó como método el estudio de caso para cuyo desarrollo se trabajó en cuatro fases.

La primera fase trabajó la fundamentación teórica de la temática, haciéndose una revisión bibliográfica de artículos científicos en revistas indexadas acerca de los temas relacionados con modelos de transferencia de conocimientos, las condiciones del entorno para la transferencia de conocimiento, las capacidades internas y la vinculación de la universidad con el entorno.

Se tomó como marco de referencia los estudios realizados tanto en el Reino Unido como en México que buscan identificar los mecanismos o factores de transferencia en la colaboración Universidad-Estado (UE), basándose en encues-

tas nacionales de vinculación UE (Lee, 1995; D' Este y Patel, 2007), de donde se identifican las universidades con más vínculos y así se estudian los casos exitosos. Para el caso colombiano no se tiene un documento de ese corte, por lo que se seleccionó a la UN para realizar el estudio, ya que es un referente tanto de los procesos investigativos como de las relaciones con el entorno.

En la segunda fase se realizó una búsqueda en el sistema ScienTi de Colciencias sobre los grupos de investigación existentes en las cuatro facultades por estudiar en la UN: Ciencias Económicas, Ingeniería, Derecho y Ciencias Básicas. A partir de esta búsqueda, se seleccionó una muestra a conveniencia de doce grupos en total, distribuidos en las cuatro facultades estudiadas. Posteriormente, se elaboró un instrumento para la recolección de información a partir de la tabla 1, utilizando la familia de investigación y la de capacidades internas y condiciones del medio.

En un tercer momento, con base en la información obtenida en la fase dos, se realizaron doce entrevistas semiestructuradas a los líderes de los grupos de investigación seleccionados de las facultades de la UN señaladas anteriormente, y a los directores de unidades de apoyo de dichas facultades.

En la última fase, se contrastó la información resultante de los procesos anteriores con los referentes teóricos construidos, haciendo una división de los grupos de investigación por áreas de conocimiento de acuerdo con la clasificación de la Unesco (1997): 1) derecho y ciencias económicas, 2) ciencias básicas, 3) ingenierías. Además, mediante el *software* de análisis cualitativo Nvivo 9, se realizó un análisis de clústeres entre las unidades de enlace y las estrategias para observar el grado de relacionamiento entre estas, de acuerdo con la categorización de las entrevistas. Sin desconocer las unidades de enlace y las modalidades, en el análisis se destacan las estrategias usadas para la vinculación de los grupos de investigación de la Universidad con el entorno, por cuanto las dos primeras tienden a ser comunes.

## Resultados

Como resultado de la indagación se encontró que la Universidad, a través de los grupos de investigación existentes, sí genera vínculos y enlaces para poder transferir al entorno el conocimiento que allí se produce continuamente en sus procesos. Esta interacción se realiza tanto con organizaciones gubernamentales como con aquellas vinculadas al sector productivo del país. Por otro lado, para que dicha interacción pueda darse, los grupos de investigación han tenido que implementar una gran variedad de estrategias y utilizar algunas unidades de en-

lace que faciliten ese proceso. Sin embargo, la investigación muestra que tanto las estrategias como las unidades de enlace son usadas por los grupos de manera particular, dependiendo del área de conocimiento a la cual pertenecen y al tipo de investigación que desarrollan.

153

## Ciencias económicas y derecho

Los grupos y centros de investigación son las unidades de enlace principales, los cuales se vinculan con el entorno tanto directamente como mediante el apoyo de otros grupos de investigación, permitiendo así formar redes y transmitir hacia afuera el conocimiento que se está produciendo en su interior. En cuanto a la modalidad, los proyectos de investigación desarrollados en el interior de estos grupos están enmarcados en la investigación básica y aplicada. Por supuesto, la investigación básica se presenta por ser una Universidad pública, ya que debe propender por el desarrollo del estado de la ciencia y mantener una mirada crítica desde la postura académica. Por otro lado, la investigación aplicada se da debido a la integración que se ha venido dando con diferentes organizaciones, bien sea de carácter público o privado. No obstante, esta integración se busca la mayor parte de las veces debido a la necesidad de obtener nuevas fuentes de información sobre aspectos que por medio de la investigación básica no se obtendrían, al tiempo que permite responder a diversos problemas de la sociedad.

### Estrategias utilizadas

En relación con las estrategias usadas por los grupos y centros de investigación analizados, se puede manifestar que las principales estrategias de vinculación de los grupos de esta área con el medio son las expresadas en la tabla 2.

**Tabla 2.** Estrategias de vinculación de las facultades de Derecho y Ciencias Económicas

Área de conocimiento	Categoría	Nº de referencias
Derecho y ciencias económicas	Aprovechamiento de los vínculos informales de los académicos o investigadores	3
	Establecimiento de beneficios para los científicos y académicos	4
	Creación de redes que faciliten el flujo del conocimiento y de las finanzas.	5
	Realización de convenios o contratos de investigación	5
	Participación en convocatorias de investigación externas	5
	Adaptación de programas de investigación a las necesidades de la industria	5
	Creación de fondos para la investigación	3

Fuente: elaboración propia.

Entre las estrategias enunciadas previamente, se puede destacar el aprovechamiento de los vínculos informales de los miembros de los grupos y la creación de redes que permitan llevar los resultados al entorno. Se encuentra que este es el primer paso de acercamiento que les permite a los investigadores generar posteriormente contratos o convenios y ofrecer los servicios de investigación a la industria, que pueden ser adaptados a necesidades específicas. Otra estrategia muy importante es la aplicación a convocatorias externas a la Universidad, con cinco referencias, en donde el Gobierno se encuentra representado a través de Colciencias, que es la entidad que promueve y facilita este tipo de procesos.

## Ciencias básicas

Los resultados en ciencias básicas muestran que la modalidad de investigación realizada se orienta más hacia la investigación aplicada, debido a que en estas áreas hay una relación estrecha con el sector productivo, y generalmente se desarrollan nuevos productos o aplicaciones específicas para una industria o gremio. En referencia a las unidades de enlace, los grupos y centros de investigación también son los que permiten efectuar tal integración y servir de enlace con el entorno, facilitando que el conocimiento fluya hacia sectores específicos. Es claro que además de orientar los recursos y convocatorias, los centros de investigación también facilitan los procesos administrativos que se derivan de los procesos de vinculación.

*Estrategias utilizadas.* En cuanto se refiere al área de ciencias básicas, los resultados muestran que las principales estrategias usadas por los grupos y centros de investigación analizados son como se muestra en la tabla 3.

**Tabla 3.** Estrategias de vinculación de las facultades de ciencias básicas

Área de conocimiento	Categoría	Nº de referencias
Ciencias básicas	Aprovechamiento los vínculos informales de los académicos o investigadores	7
	Creación de redes que faciliten el flujo del conocimiento y de las finanzas.	5
	Realización de convenios o contratos de investigación	8
	Participación en convocatorias de investigación internas	3
	Participación en convocatorias de investigación externas	9
	Nombramiento de investigadores de industrias privadas como miembros asociados del personal de investigación en laboratorios públicos.	4

Fuente: elaboración propia.

Se encontró principalmente que en los grupos del área de ciencias básicas se presenta movilidad de investigadores, desde y hacia las empresas, para generar procesos de investigación que permitan que la transferencia de los conocimientos se haga de una manera más sencilla. No obstante, si bien en estas áreas se muestran las movibilidades como importantes, la participación en convocatorias, en su mayoría externas, se presenta como un factor decisivo y determinante para generar vínculos y transferir conocimiento hacia el sector productivo. Por último, la creación de redes y convenios, ya sea entre actores académicos o del sector productivo o público, es una estrategia fundamental para la circulación del conocimiento, ya sea mediante el uso de vías formales como mediante el aprovechamiento de relaciones propias de los investigadores (siendo referenciada siete veces).

## Ingenierías

Los resultados evidencian que, debido a los múltiples campos que se encuentran en el área de ingeniería, las modalidades de investigación también son más variadas que en las otras áreas, ya que se encuentra tanto investigación básica como aplicada y desarrollo tecnológico o experimental. Se encontró que las relaciones con el sector productivo son muy fuertes y hay una constante interacción entre los grupos y las empresas. Esto permite que se haga investigación aplicada en las orga-

nizaciones, solucionando temas específicos que se presentan pero, además, que se utilicen estas organizaciones como fuente de información. Otro aspecto hallado es que, por la multiplicidad de conocimiento que se evidencia en el interior de los grupos, en esta área sí se están generando desarrollos tecnológicos aplicados a la industria, a diferencia de las otras áreas antes tratadas. Cabe resaltar en cuanto a unidades de enlace que nuevamente se destacan los grupos y los centros de investigación, pero aparece una nueva unidad, la “Vicedecanatura de Investigación”, que desempeña un papel esencial como mecanismo de enlace de los grupos con el entorno. De igual manera, en esta Facultad las relaciones con otros grupos de investigación facilitan los procesos y le aportan multidisciplinariedad.

*Estrategias utilizadas.* En referencia a los grupos y centros de investigación del área de ingeniería, se encuentra que las principales estrategias usadas para la interacción con el medio son como se muestra en la tabla 4.

**Tabla 4.** Estrategias de vinculación de la Facultad de Ingeniería

Área de conocimiento	Categoría	Nº de referencias
Ingeniería	Aprovechamiento de los vínculos informales de los académicos o investigadores	9
	Creación de redes que facilitan el flujo del conocimiento y de las finanzas.	12
	Realización de convenios o contratos de investigación	8
	Participación en convocatorias de investigación externas	6

Fuente: elaboración propia.

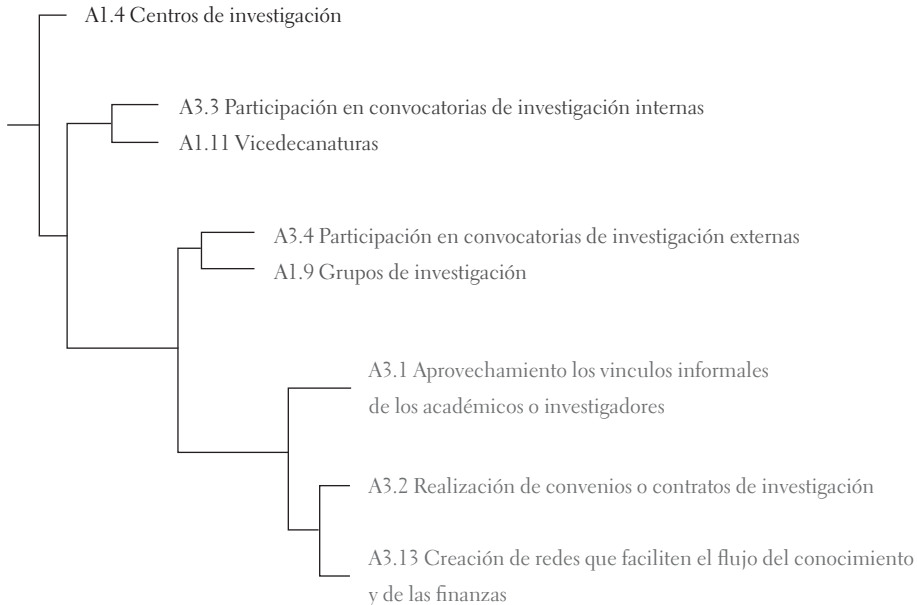
Los grupos de esta área consideran que para la generación de vínculos con el entorno, bien sea con agentes del Estado o con organizaciones del sector público, se hace necesario soportarse en las redes creadas por la interacción con otros grupos, y además apoyarse en las relaciones interpersonales de los miembros del equipo. Esto es lo que le permite a los grupos acceder a convocatorias y estar siempre a la vanguardia de los requerimientos del mercado. En general, las relaciones personales de los investigadores son un motor básico en el día tras día de los grupos.

## Unidades de enlace *versus* estrategias

Como se mostró anteriormente, las estrategias y las unidades de enlace que facilitan la vinculación de los grupos con el entorno tienden a ser comunes en las

tres áreas de estudio. Los grupos de investigación implementan sus estrategias de acuerdo con la unidad de enlace que se utilice (centros de investigación, vicedecanaturas). Al realizar un análisis de clústeres, entre las estrategias utilizadas por los grupos y las diferentes unidades de enlace, se puede observar la relación entre estos dos tipos de variables (figura 1).

**Figura 1.** Análisis de clústeres entre estrategias y unidades de enlace<sup>2</sup>



Fuente: elaboración propia.

Como se observa en la figura 1, las estrategias más utilizadas para la vinculación con el entorno se relacionan con las unidades de enlace presentes en la UN. En el caso de la participación en convocatorias de investigación externas, son los grupos de investigación quienes sirven de enlace con otros actores del entorno que puede ser agentes del sector productivo y el Estado. Por otro lado, cuando las convocatorias son de carácter interno, el vínculo se realiza a través de las vicedecanaturas, ya que son estas las promotoras de este tipo de procesos. Igualmente se puede observar que el aprovechamiento de vínculos informales es la base que

<sup>2</sup> Las categorías del grupo A1 pertenecen a las unidades de enlace y las categorías del grupo A3 pertenecen a las estrategias, según Morales *et al.* (2012).

facilita la realización de convenios y la creación de redes entre los grupos de investigación y los diferentes agentes del entorno, lo que permite el financiamiento de los procesos que se realizan en el grupo. También se puede apreciar que los centros de investigación son aquellos en donde van a reposar todos los procesos y los vínculos que tengan los grupos.

## Resultados en relación con la familia, capacidades internas y condiciones del medio

En cuanto a esta familia, la investigación muestra que la vinculación de los grupos de investigación con el medio se ve afectada de manera similar por las capacidades internas y las condiciones del medio, sin importar la facultad o el área de conocimiento al que pertenecen. Por esta razón, el análisis de esta familia se realizó de forma general como se muestra a continuación.

### Capacidades internas y condiciones del medio

Los resultados hacen evidente que sin considerar las particularidades de cada grupo, en su conjunto, los grupos de investigación ven afectados sus procesos de vinculación con el medio por una serie de aspectos que facilitan o inhiben los procesos asociados. Estos se pueden agrupar en aspectos vinculados con las capacidades propias de la Universidad y factores relacionados con las condiciones del entorno.

#### Capacidades internas

Es importante resaltar que dentro de los aspectos propios de la UN que facilitan este tipo de procesos de vinculación de los grupos con el entorno, se encontró que el buen nombre de la Universidad es un factor de gran relevancia (tabla 5). Esto parece derivar de la existencia de personal idóneo dentro de la UN y dentro de los diferentes grupos. Por otro lado, tanto los medios de comunicación que posee la Universidad, y que pueden ser usados por los grupos, como la capacidad de producir conocimiento, aseguran la vinculación de dichos grupos, ya sea por medios informales o formales. No obstante, existen algunos elementos que dificultan el proceso de vinculación como la tradición y el enfoque de la Universidad hacia lo social-cultural, lo cual hace que no haya un direccionamiento claro hacia el sector productivo, o la posición negativa de algunos investigadores frente a la comercialización del conocimiento dentro de la UN, por considerar que esos procesos no son naturales a la institución por su carácter y función social. De



igual forma, la estructura organizacional y el carácter público se convierten en un obstáculo, ya que el exceso de trámites en las entidades públicas retrasa los tiempos de los procesos de vinculación de los grupos de investigación con el medio.

**Tabla 5.** Principales capacidades internas que afectan la vinculación de los grupos

Familia	Categoría	N° de referencias
D1 Percepción de capacidades internas para la interacción	D1.33 Medios de comunicación (positiva)	24
	D1.101 <i>Good will</i> , trayectoria, <i>know how</i> , posicionamiento y experticia de la Universidad (positivo)	20
	D1.27 Recursos humanos idóneos (positivo)	18
	D1.19 Capacidad de producir conocimiento para la comercialización (positiva)	17
	D1.16 Cultura frente a la comercialización de conocimiento (negativa)	16

Fuente: elaboración propia.

## Condiciones del medio

Los resultados obtenidos muestran que si bien el Estado propende por facilitar la vinculación de la academia con el sector productivo, hay algunos elementos que van en detrimento de los esfuerzos que hacen todas las partes involucradas (tabla 6). Un ejemplo de ello son las condiciones sociales y culturales de las organizaciones colombianas que hacen que se dificulten los procesos de vinculación, ya que por tratarse de un proceso reciente en el país, todavía no se ha hecho conciencia del aporte que pueden hacer las universidades. A esto se le suma que no existe un marco político claro en educación, en I+D y en la implementación de nuevas tecnologías que permita generar y consolidar procesos de vinculación. Asimismo, el Estado todavía no ha logrado garantizar el marco normativo e institucional que le permita a la Universidad acercarse al entorno con confianza y viceversa.

"Si bien el Estado propende por facilitar la vinculación de la academia con el sector productivo, hay algunos elementos que van en detrimento de los esfuerzos que hacen todas las partes involucradas".

**Tabla 6.** Principales condiciones del medio que afectan la vinculación de los grupos

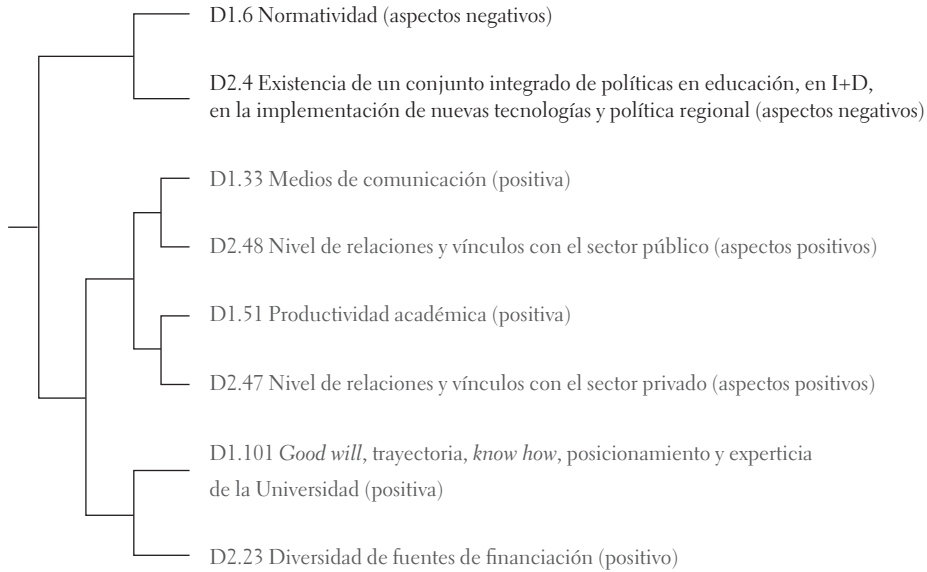
Familia	Categoría	N° de referencias
D2 Percepción de condiciones del medio para la interacción	D2.38 Condiciones sociales y culturales (percepciones, costumbres) (negativa)	32
	D2.47 Nivel de relaciones y vínculos con el sector privado (aspectos positivos)	27
	D2.48 Nivel de relaciones y vínculos con el sector público (aspectos positivos)	18
	D2.4 Existencia de un conjunto integrado de políticas en educación, en I+D, en la implementación de nuevas tecnologías y política regional (negativa)	13
	D2.3 Existencia de un conjunto integrado de políticas en educación, en I+D, en la implementación de nuevas tecnologías y política regional (positiva)	13

Fuente: elaboración propia.

Por otra parte, si bien en el caso de la UN existe preocupación por transmitir el conocimiento generado a la industria, también es claro que en algunos casos esta no tiene la capacidad suficiente para absorberlo e implementarlo, especialmente cuando se habla de empresas pequeñas o medianas, las cuales necesitan primero mejorar sus procesos con la ayuda de la investigación. Cabe resaltar que así como hay elementos externos que la UN no puede controlar y que dificultan sus procesos de vinculación, hay otros elementos que la favorecen. Uno de estos es el nivel de relaciones y vínculos que la organización mantiene con el sector privado y público, ya que siendo una universidad reconocida por su calidad, el entorno busca en esta un aliado estratégico para generar ventajas competitivas.

## Relación entre las capacidades internas y las condiciones del medio

Al igual que se realizó con la familia de investigación, aquí se presenta el análisis de clúster realizado entre las capacidades internas y las condiciones del medio (figura 2). En este análisis se ve que si bien los procesos de vinculación son afectados por factores tanto internos como externos, estos también se relacionan entre sí.

**Figura 2.** Análisis de clústeres entre capacidades internas y condiciones del medio<sup>3</sup>

161

Fuente: elaboración propia.

En la figura 2 se observa que dentro de los factores que facilitan la integración entre los actores están el buen nombre y la trayectoria de la Universidad, los cuales también terminan facilitando los procesos de diversificación de las fuentes de financiación; esto también ocurre en el caso de los medios de comunicación que posee la Universidad y las relaciones que mantiene con el sector público. Por otro lado, se puede apreciar que la falta de políticas en educación o I+D también incide de manera negativa en la falta de normatividad dentro de la UN, y se convierte en un factor importante que inhibe las relaciones entre los grupos y su entorno.

## Conclusiones y reflexiones finales

La incorporación del conocimiento generado en el ámbito universitario es un ingrediente importantísimo para las organizaciones que desean ser más compe-

<sup>3</sup> Las estrategias del grupo D1 pertenecen a las capacidades internas y las estrategias del grupo D2 pertenecen a las condiciones del medio, según Morales *et al.* (2012).

titivas. Los grupos de investigación son la fuente en donde esas organizaciones pueden encontrar ese conocimiento (Fandiño y Morales, 2012).

Aunque en el ámbito internacional se observó que la Universidad está enfocando sus esfuerzos especialmente en generar vinculación directa con el sector productivo, se pudo observar que en la UN los grupos de investigación no toman esta misma postura, ya que, dependiendo del área de conocimiento, los vínculos pueden estar dirigidos a diferentes actores y organizaciones, ya sea de tipo industrial, empresarial, académico, público o social.

Las relaciones informales entre los miembros de los grupos de investigación son una herramienta fundamental en las relaciones de la Universidad con otras organizaciones, y por ello fungen como un canal entre las partes y como facilitadores de los procesos. De igual manera, la posición de grupo con respecto a la comercialización del conocimiento facilitará u obstaculizará la generación de esos vínculos.

La creación de redes entre diferentes grupos permite la generación de convenios y les agrega a los grupos un componente muy importante de multidisciplinariedad, que les facilita responder oportunamente a los requerimientos del entorno.

"La creación de redes entre diferentes grupos permite la generación de convenios y les agrega a los grupos un componente muy importante de multidisciplinariedad, que les facilita responder oportunamente a los requerimientos del entorno".

La vinculación se da tanto con entidades del Estado como del sector real, esto depende de las áreas del conocimiento al que pertenecen los grupos y de sus intereses particulares.

El Gobierno es un agente que media entre la universidad y el entorno para que se generen diferentes procesos mediante las convocatorias que dirige a los grupos de investigación. Colciencias se presenta como la entidad que regula los recursos destinados a la vinculación por lo que se considera un actor fundamental para los grupos.

Aunque hay esfuerzos importantes dentro de la UN por efectuar la vinculación de los grupos de investigación con el medio, es necesario que se mejoren los procesos dentro y fuera de la universidad. Esta debe propender por brindar un espacio propicio para la vinculación con el entorno y adaptarse a las necesidades de este. Igualmente debe tener en cuenta aquellos elementos que se encuentran fuera de su alcance.

## Referencias

- Amado, J. (2013). *Sistematización de experiencias y diagnóstico de estrategias y mecanismos usados por la Universidad Militar Nueva Granada para la vinculación Universidad-empresa-Estado (2010-2011)*. Tesis de maestría, Universidad Militar Nueva Granada, Bogotá, Colombia.
- Arias, J. y Aristizabal, C. (2011). Transferencia de conocimiento orientada a la innovación social en la relación ciencia-tecnología y sociedad. *Revista Pensamiento y Gestión*, 31, 137-166.
- Barré, R. (1995). Hacia una “inteligencia” de los sistemas sociales de innovación: problemas, condiciones y perspectivas. *Redes*, 13-27.
- Bayona, C. y González, R. (2010). *La transferencia de conocimiento en la Universidad Pública de Navarra: una visión desde la empresa y desde el ámbito universitario*. Pamplona: Universidad Pública de Navarra.
- Caballero, D., Morales, M. y Sanabria, P. (2012). *Propiedad industrial como factor de competitividad: el aporte de las universidades*. 4° Congreso Internacional Tecnologías para la Competitividad Global en Gestión, Emprendimiento e Innovación, Bogotá, Colombia.
- Casas, R. (1997). El gobierno: hacia un nuevo paradigma de política para la vinculación. En R. Casas y M. Luna (Coords.). *Gobierno, academia y empresas en México: hacia una nueva configuración de relaciones*. México: Instituto de Investigaciones Sociales de la UNAM.
- Castro, E. y Pérez, M. (2007). *Desarrollo de estrategias institucionales específicas para fomentar la vinculación de los grupos de ciencias humanas con el entorno socioeconómico*. XII Seminario Latino-Iberoamericano de Gestión Tecnológica, ALTEC, Buenos Aires, Argentina.
- D’Este, P. y Patel, P. (2007). University-Industry Linkages in the UK: What are the Factors underlying the Variety of Interactions with Industry? *Research Policy*, 36, 1295-1313.
- Edquist, C. y Hommen, L. (1999). Systems of Innovation: Theory and Policy for Demand Side. *Technology in Society*, 21, 63-79.
- Etzkowitz, H. (2008). *The Triple Helix: University-Industry-Government Innovation in Action*. Nueva York: Routledge.
- Fandiño, F. y Morales, M. (2012). *Transferencia de conocimiento al entorno desde grupos de investigación en la Facultad de Ciencias Económicas de la Universi-*

*dad Nacional*. 1er Encuentro Nacional y 7º Institucional de Investigaciones de la UMNG, Bogotá, Colombia.

164

Fernández, I., Castro, E., Conesa, F. y Gutiérrez, A. (2010). Las relaciones Universidad-empresa: entre la transferencia de resultados y el aprendizaje regional. *Revista Espacios*, 21 (2), 1-17.

Fernández, M., Merchán, C., Rodríguez, L. y Valmaseda, O. (2011). Indicadores de transferencia de conocimiento: una propuesta de medida de la cooperación entre Universidad y empresa. En M. Albornoz y L. Plaza. *Agenda 2011: temas de indicadores de ciencia y tecnología* (pp. 311-333). Buenos Aires: Red de Indicadores de Ciencia y Tecnología.

Jaramillo, H. (2013). En defensa de la investigación universitaria en Colombia. *Razón Pública*, 24 de marzo. Recuperado de <http://www.razonpublica.com/index.php/econom-y-sociedad-temas-29/3634.html>.

Jaramillo, M., González, O., Zamudio, L., Abello, R., Camacho, J., Gutiérrez, M., Barreto, E., Ochoa, J., Torres, G., Quintero, M. y Baeza, Y. (2005). Un análisis de la transferencia y apropiación del conocimiento en la investigación de universidades colombianas. *Investigación y Desarrollo*. 13 (1).

Lee, Y. (1995). "Technology transfer" and the Research University: a Search for the Boundaries of University-Industry Collaboration. *Research Policy*, 843-863.

Leydesdorff, L. y Etzkowitz, H. (2001). The Transformation of University-Industry-Government Relations. *Electronic Journal of Sociology*, 5 (4), 23.

Lundvall, B. (1997). *National Systems and National Styles of Innovation*. Fourth International ASEAT Conference "Differences in "Styles", Manchester, Reino Unido.

Maldonado, O. (2008). *Universidad, Estado e industria: del "triángulo de Sábato" al Sistema Nacional de Innovación*. I Congreso Internacional de Gestión Tecnológica e Innovación, Bogotá, Colombia.

Moncada, J. (2008). La Universidad: un acercamiento histórico-filosófico. *Ideas y Valores*, 137, 131-148.

Morales, M., Pineda, K. y Ávila, K. (2012). Organizaciones innovadoras a partir de la interacción con la Universidad: casos exitosos. *Estudios Gerenciales*, 28, (123), 149-166.

Morales, M., Sanabria, P., Caballero, D. y Fandiño, F. (2012). Categorías de análisis de la vinculación Universidad-entorno, Proyecto ECO 919. Grupo

de Estudios Contemporáneos en Contabilidad, Gestión y Organizaciones. UMNG. Documento interno de trabajo.

Pineda, K., Morales, M., y Ortiz, M. (2011). Modelos y mecanismos de interacción Universidad-empresa-Estado: retos para las universidades colombianas. *Equidad y Desarrollo*, 15, 41-67.

165

Ramírez, M. y García, M. (2010). La alianza Universidad-empresa-Estado: una estrategia para promover innovación. *Revista EAN*, 68, 112-133, enero-junio.

Riquelme, G. (2008). Acerca de la producción y circulación del conocimiento, y de la sinergia pedagógica en las funciones de docencia, investigación, transferencia y extensión. En G. Riquelme (Ed.). *La Universidad frente a las demandas sociales y productivas, capacidades de los grupos de docencia e investigación en la producción y circulación de conocimiento*. Tomo 1. Buenos Aires: Miño y Dávila.

Sábato, J. (1997). Bases para un régimen de tecnología. *Redes*, IV (10), 117-153, octubre.

Sábato, J. y Botana, N. (1986). *La ciencia y la tecnología en el desarrollo futuro en América Latina*. The World Order Models Conference, Bellagio, Italia.

Unesco. (1997). Clasificación internacional normalizada de la educación CINE. Recuperado de <http://www.puce.edu.ec/intranet/documentos/PISP/PISP-Areas-Subareas-Conocimiento-UNESCO-Manual-SNIESE-SENESCYT.pdf>.

Vélez, G. (2008). *Redes triple hélice para la productividad y la competitividad en Medellín-Antioquia: el caso del sector salud y las articulaciones Universidad-sector productivo-Gobierno*. Informe de investigación. Red de Investigación Continental de Economía del Conocimiento.

Wu, W. (2007). Formación de universidades investigadoras para la transferencia de conocimiento: el caso de China. En S. Yusuf y K. Nabeshima. *Cómo promueven las universidades el crecimiento económico* (pp. 183-195). Colombia: Banco Mundial/Mayol.

Yusuf, S. y Nabeshima, K. (2007). *Cómo promueven las universidades el crecimiento económico*. Bogotá: Banco Mundial/Mayol.